

Over

Francis Bacon van Verulam

en

de methode van natuuronderzoek.

Justus von Liebig.

<https://archive.org/details/ueberfrancisbaco00lieb/page/n9>

Dit is een geannoteerde vertaling van *Ueber Francis Bacon von Verulam und die Methode der Naturforschung* (1863) door Justus von Liebig (1803-1873).

Noten van de vertaler zijn aangegeven met nummers in teksthaken []. De vertaling is geïnspireerd door een artikel van E.-J. Wagenmakers in *Skepter* 32.2 (zomer 2019) getiteld: ‘Het plagiaat van Lord Francis Bacon’.

Liebigs verhandeling is de schriftelijke weergave van een rede voor de k. Akademie der Wissenschaften te München op 28 maart 1863. Justus von Liebig was sinds 1859 president van deze Akademie. In *Reden und Abhandlungen von Justus von Liebig*, (onder redactie van M. Carriere), C. F. Winter'sche Verlagshandlung, Leipzig und Heidelberg, 1874, staat een kortere – wellicht de oorspronkelijke – versie. In deze *Reden und Abhandlungen* staat een tweetal zeer lezenswaardige reacties (samen nog langer dan de toespraak in de *Reden* zelf) op kritiek van de zijde van een professor in de filosofie, Christoph von Sigwart (Liebig schrijft Sigwart). Sigwart had uitvoerig betoogd dat Bacons filosofie nergens op sloeg, maar dat Leibig toch te streng was wat betreft Bacons relatie met de natuurwetenschap.

Een Engelse vertaling verscheen in twee delen in *Macmillan's Magazine*, juli en augustus 1863. Ook daarin ontbreken sommige passages die in de Duitse versie van 1863 staan.

Voor de Engelse vertalingen van teksten uit *Novum Organum* is de vertaling van J. Spedding uit 1858 gebruikt.

De vertaler

Jan Willem Nienhuys

Voorwoord

Twintig jaar geleden had een reeks onderzoeken naar de levensvoorwaarden van planten en dieren mij tot duidelijker inzichten gebracht dan die toentertijd golden. Die inzichten betroffen de voedingsprocessen van organische wezens en leverden bepaalde beginselen op over hun voedingsbronnen en het aandeel van bodem en atmosfeer aan hun ontwikkeling. Ik poogde die principes toe te passen op de akkerbouw.

Daarop ontstond een merkwaardige relatie tussen mij, of eerder de wetenschappelijke inzichten die ik vertegenwoordigde, en de landbouwkundigen.

Hoewel de feiten en de conclusies die ik in mijn uiteenzettingen met elkaar verbond, door de wetenschap als juist werden erkend, en ook in leerboeken waren terechtgekomen, gebeurde het tegenovergestelde bij de practici. De praktische landbouwkundigen bestreden gedurende lange tijd het verband tussen theorie en akkerbouw alsmede de toepasbaarheid van de theorie. Deze tegenstand kwam voornamelijk uit Engeland en men beriep zich op feiten die men door eigen proefnemingen dienaangaande had verkregen. Ik hechtte weinig waarde aan deze tegenspraak, omdat de feiten waarop men zich beriep, hetzij geen verband hadden met de door mij opgestelde principes, hetzij die principes juist bewezen, mits correct geïnterpreteerd. Ze spraken dus mijn leer niet tegen. Na enkele jaren ervoer ik echter totaal onverwacht dat in Engeland de tegen mijn principes gerichte bewijsvoering niet alleen als toelaatbaar werd beschouwd, maar als volkomen correct. Mijn leer werd beschouwd als geheel weerlegd, hoewel, zoals gezegd, de tegenspraak geheel irrelevant voor mijn leer was.

Het opvallendste waren hierbij de ideeën over oorzaak, gevolg, natuurwetten, principes en axioma's waarmee men mijn leer bestreed, en dat gold ook voor de manier van experimenteren en conclusies trekken. Deze ideeën stonden diametraal tegenover hoe de huidige wetenschap over deze zaken denkt, en deden denken aan voor ons lang vervlogen tijden. Daardoor begreep ik al snel wat de oorzaak was van het verschil van inzicht tussen mij en de Engelse practici en ook dat wederzijds begrip zo goed als onmogelijk was. Die oorzaak was gelegen in de eigenaardige opvattingen van de Engelse geest, en ik trachtte mezelf daarmee meer vertrouwd te maken door het werk van Engelse filosofen te bestuderen.

Zo kwam ik uiteindelijk bij het werk van Bacon uit, en ik begreep al snel dat ik in hem zo niet de bron, dan toch wel hét voorbeeld gevonden had van de onder Engelse amateurwetenschappers gebruikelijke experimenteer- en redeneermethoden. Het bestuderen van Bacon werd zo een opwindende natuurwetenschappelijke ontdekkingsreis, en ik ging er daarom dieper op in dan ik vroeger gedaan zou hebben.

Dat in Engeland de zienswijze nu niet verschilt van die van vroeger, zal elke lezer opvallen bij de twee series proeven die ik hieronder naast elkaar zet.

Anno 1616.

Hoe lang
brandt alcohol
in een lepel
als daaraan wordt toegevoegd:
salpeter,
keukenzout,
een stuk was,
water,
melk,
buskruit.

Resultaat: Al deze dingen
laten de alcohol niet
langer branden.

Conclusie: Pure alcohol
brandt het langst.

Zie: Bacon, *Historia naturalis*
No. 366

Anno 1860.

Hoe lang
groeit rode klaver
op een veld van één *acre*,
als daaraan wordt toegevoegd
kalksuperfosfaat,
kaliumsulfaat,
stalmest,
roet,
kalk,
ammoniakzouten.

Resultaat: Al deze dingen
laten de klaver niet langer
groeien.

Conclusie: Het veld is ziek
en wordt vanzelf weer gezond
als je het tijd gunt.

Zie: *Journal of the Royal Agri-
cultural Society of England*
Vol. XXI. P. I.

Het is niet nodig om hier in detail uit te leggen, dat deze proeven niet uitgaan van verstandige vragen, en dat bij het klaverveld de conclusie geen enkel verband heeft met de uitkomst van de proef.

Het koninklijke landbouwkundig genootschap, welks tijdschrift opgemeld onderzoek publiceerde, heeft ongeveer 5000 leden, onder wie ministers, parlamentsleden en in het algemeen het ontwikkelde deel van de *gentry*. Het is behoorlijk kenmerkend voor de Engelse geest, dat degene die deze proef uitvoerde, doorgaat voor Englands meest gezaghebbende experimentator en idem landbouwkundig deskundige. Wat betreft 'grondbeginsel', 'axioma' enzovoorts, Bacon betitelt bijvoorbeeld 'een matige hitte' bij een bepaalde bewerking als axioma, en ook vindt hij 'zich ergens de tijd voor nemen' een axioma.

Precies zo betitelt in genoemd tijdschrift een van de meest vooraanstaande leden van de Royal Agricultural Society het feit dat een bepaald iets de bietenoogst op een heel klein veldje nabij Londen verbeterde als een *axioma dat voor alle velden in Groot-Brittannië geldt*. (J. of the R. Agr. S. Vol. XVI P. 2. p. 501)

Als echter een heel volk een ding of een onbepaald feit voor een axioma kan houden, dan kan men begrijpen hoe moeilijk het is om ze van een waarheid te overtuigen die naar haar aard niet tastbaar is.

De studie van Bacon heeft me gerustgesteld: de problemen bij de verspreiding van wetenschappelijke waarheden en hun toepassingen in een land, liggen niet in de eerste plaats aan de wetenschap.

München, Juni 1863.

J. v. Liebig

De biografen van Bacon en de meeste auteurs die zich met zijn werk bezighouden, schilderen hem af als tegenstander van de scholastici, als een vernieuwer van de natuurwetenschappen en als de grondlegger van een nieuwe onderzoeksmethode en een nieuwe filosofie, de empirische of nuttigheidsfilosofie.

Het is het typische noodlot van de moderne filosofen – de intelligentste lieden van onze eeuw – dat ze volledig gefaald hebben in hun pogingen om hulp te bieden aan de natuurwetenschappers op hun moeilijke pad vol hindernissen, en hun inzicht in het wezen der dingen en der natuur te verbreden en te verdiepen. Hun eigenaardige en van het fundament van ware kennis volledig losgezongen bespiegelingen vermochten in feite geen invloed uit te oefenen op het onderzoek. In de geschiedenis van de natuurwetenschappen hebben hun namen geen plaats gekregen. Hoe anders met Bacon: nog na drie eeuwen straalt zijn naam als een ster aan de hemel die ons, naar men zegt, de juiste weg en het ware doel der wetenschap heeft getoond. Het is dus wel interessant om nog eens beter te kijken in het werk van Bacon om achter zijn aandeel in de moderne natuurwetenschap te komen.

Bacon leefde in een eeuw – de merkwaardigste van onze jaartelling – waarin grote ontdekkingen aan de hemel en op aarde in heel Europa een krachtige geestelijke beweging op gang hadden gebracht. Hij was de tijdgenoot van Kepler, Galilei, Stevin, Gilbert en Harriot, die de grondslagen legden voor onze nieuwe astronomie en fysica, van mechanica, hydrostatica, optica en de leer van elektriciteit en magnetisme.

De geschiedenis van de natuurwetenschap heeft met betrekking tot de mannen die aan haar vooruitgang en betere fundering hebben bijgedragen het voordeel dat we precies kunnen nagaan hoe belangrijk hun ontdekkingen waren en hoeveel invloed ze op het werk van hun en onze tijd hadden.

De feiten en ontdekkingen waar ze zich in hun onderzoek of hun gedachten op richtten zijn onvergankelijk. We kunnen ze nu nog, net als eeuwen geleden, opnieuw waarnemen en controleren. Al hun proeven kunnen opnieuw worden uitgevoerd. We kunnen met gemak de omstandigheden nagaan of reproduceren waaronder ze werden uitgevoerd. We kunnen ook beoordelen wat hun verstand aflas aan de fenomenen die zij verklaarden, en wat hun fantasie daaraan toevoegde, wat voorafging aan hun ideeën en wat er later aan vastgeknoopt kon worden.

Aldus zouden we uit Bacons natuurwetenschappelijke geschriften goed moeten kunnen afleiden in hoeverre hij betrokken was bij de grote vragen van zijn tijd, en of hij deel uitmaakte van de toenmalige intellectuele ontwikkelingen of daar juist buiten stond, hoe de ontdekkingen van de grote astronomen en natuurkundigen op zijn geest inwerkten en of die dan de kiem vormden van zijn ideeën. En we kunnen vaststellen of hij die ideeën eigenlijk begreep en juist beoordeelde.

Bacons *Historia naturalis*

Bacons boek *Historia naturalis* ofwel *Sylva Sylvarum* is ongetwijfeld het belangrijkste voor een dergelijk onderzoek. Dit is een soort verzameling dat het totaal van al zijn studies van de natuur, waarnemingen, proefnemingen en kennis bevat. In de introductie van dit werk (zie: *The Works of Lord Bacon*. Edition of 1846. Henry G. Bohn. Londen. p. 81 en 82) wordt gezegd dat Bacon ‘hiermee het fundament legde voor de ware filosofie, voor de verlichting van het verstand, de afleiding van axioma’s en de productie van vele nobele zaken en werkingen’. Hij hoopt daarmee zich aan zijn belofte te houden die hij in verband met de bevordering van het weten en alle wetenschap gedaan had, en dat hij uiteindelijk de bouwstenen voor zijn *Novum Organum* levert.’ [1]

Het opmerkelijkste in deze inleiding is het begin en het eind. Aan het eind staat namelijk dat volgens de lord dit werk, deze *Historia naturalis*, ‘de wereld is zoals God en niet de mensen haar gemaakt had, en dat de fantasie daaraan part noch deel had.’ [2]

Dit is een waarlijk komische tegenspraak met het begin van de inleiding, want de auteur ervan, Rawley (een professor in de theologie) [3] vertelt daar in alle onschuld dat hij de eer gehad had om tijdens de samenstelling van dit werk, die aan hem was toevertrouwd, voortdurend met Zijne Edelachtbare samen te zijn, en hij moest toch wel het beste weten, dat het werk niet de wereld bevatte zoals God haar gemaakt had, omdat hij het zelf uit boeken bijeengesprokkeld had.

Bijgevolg waren het de toevoegingen van de lord die het werk ook in de ogen van Rawley zo’n status verleenden. Inderdaad zijn juist deze toevoegingen van het grootste belang voor onze begrip van Bacons standpunt. Bacon voegde namelijk bij elk feit, fenomeen of gebeurtenis een oorzaak of verklaring toe. Vele van deze feiten en dergelijke had hij van horen zeggen. Het meeste kwam uit boeken, en uiterst weinig kende hij uit eigen aanschouwing. Bij sommige lichtte hij zijn verklaring toe door middel van proeven.

In zijn *Novum Organum* zet Bacon ons de principes en methoden uiteen waarmee men een natuurverschijnsel onderzoekt, en wat in *Historia naturalis* staat, moeten we zien als praktische voorbeelden van zijn onderzoeksmethode. Zo kunnen we precies beoordelen in hoeverre zijn principes overeenstemmen met hun toepassing, en of zijn praktijk klopt met zijn theorie.

[1] ‘... the scope, which his lordship intendeth, is to write such a Natural History as may be fundamental to the erecting and building of a true philosophy, for the illumination of the understanding, the extraction of axioms, and the producing of many noble works and effects. For he hopeth by this means to acquit himself of that for which he taketh himself in a sort bound – and that is, the advancement of all learning and sciences. For, having in this present work collected the materials for the building, and in his *Novum Organum*, ... set down the instruments and directions for the work...’

Deze en volgende Engelse citaten komen uit *The Works of Francis Bacon Baron of Verulam Viscount St. Alban and Chancellor of England*, Vol. I., London 1765. Vol. I bevat the ‘Philosophical Works.’ Er zijn diverse exemplaren op internet beschikbaar, bijvoorbeeld

https://books.google.nl/books?id=H3U8VYy7e1YC&printsec=frontcover&hl=nl&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

In het vervolg geven we ook het paginanummer aldus: *Works*, p. 134 (voor bovenstaand citaat).

[2] ‘His Natural History is the World as God made it, and not as men had made it; and that it hath nothing of imagination.’ *Works* p. 135.

[3] William Rawley was huiskapelaan van Bacon, fungeerde kennelijk als diens secretaris en was na Bacons dood de executeur van Bacons literaire werk. ‘Having had the honour to be continually with my lord, in compiling of this work, and to be employed therein ...’. *Works* p. 134.

In zijn *Novum Organum* zegt hij: ‘Tot hij kwam, was alle kennis hol, leeg en onvruchtbaar: men was niet de goede weg ingeslagen, namelijk dat men naar de feiten zelf moest gaan, om hun ordening en verband te leren kennen’ (Aph. I, 34). [4] En: ‘De ware methode gaat niet uit van naderhand verkregen onbepaalde ervaringen, maar van goed begrepen geordende feiten.’ [5]

De *Historia naturalis* van Bacon omvat in tien centuries (groepen van 100 notities) alle door hem en zijn secretaris bijeengebrachte feiten uit reisverslagen, chemische, fysische en medische geschriften. Zoals opgemerkt, stelde hij zich ten doel deze feiten te verklaren. Aldus worden er de eigenschappen besproken en verklaard van lichamen, van metalen en gesteenten, van planten en dieren, van lucht, water, rotting, chemische en levensprocessen, verbranding enz.

Ik kies enkele voorbeelden, niet omdat die zo geschikt zijn als patroon van zijn methode van verklaren, maar meer omdat ze in een voordracht de minste plaats innemen. Ze zijn allemaal van het zelfde laken een pak.

S. S. 844: Vele lichamen zijn hard en andere zacht; de hardheid berust op de leegheid aan geesten, de zachtheid op de grotere hoeveelheid daarvan. [6]

S. S. 840: Smeltbaarheid en onsmeltbaarheid berusten op de volgende oorzaken: de eerste op het vasthouden van geesten, de andere op het makkelijker afgeven van de geesten (*spirits*). [7]

S. S. 98: ‘*Spirits* zijn niets anders dan natuurlijke zaken, van verschillende graden van verdunning, en ingesloten in de tastbare delen van een lichaam zoals in schillen. [8]

[4] *Novum Organum*, Aphorisms Book One, heeft niet een dergelijke bewering onder nummer 34, en evenmin is er een enigszins gelijkende bewering elders in N. O. te vinden. Aangezien Liebig's citaat in de derde persoon naar Bacon verwijst, lijkt het ofwel niet letterlijk ofwel niet van Bacon. Bacon laat zich wel herhaaldelijk minachtend uit over de wetenschap tot dan toe en laat ook doorschemeren dat hij weet hoe het beter moet. Zie bijvoorbeeld Aphorism 30: ‘Though all the wits of all the ages should meet together and combine and transmit their labors, yet will no great progress ever be made in science by means of anticipations; because radical errors in the first concoction of the mind are not to be cured by the excellence of functions and subsequent remedies.’ En Aphorism 17: ‘The discoveries which have hitherto been made in the sciences are such as lie close to vulgar notions, scarcely beneath the surface. In order to penetrate into the inner and further recesses of nature, it is necessary that both notions and axioms be derived from things by a more sure and guarded way, and that a method of intellectual operation be introduced altogether better and more certain.’

[5] Liebig verwijst naar Aphorism I, 32, maar daar staat niet iets dergelijks. Mogelijk doelt hij op N. O. Aph. I, 52, waar staat: ‘There remains simple experience which, if taken as it comes, is called accident; if sought for, experiment. But this kind of experience is no better than a broom without its band, as the saying is — a mere groping, as of men in the dark, that feel all round them for the chance of finding their way, when they had much better wait for daylight, or light a candle, and then go.

But the true method of experience, on the contrary, first lights the candle, and then by means of the candle shows the way; commencing as it does with experience duly ordered and digested, not bungling or erratic, and from it educing axioms, and from established axioms again new experiments; even as it was not without order and method that the divine word operated on the created mass.’

[6] ‘Of bodies, some we see are hard and some soft: the hardness is caused by the jejuneness of the spirits, and their imparity with the tangible part ... softness cometh contrariwise, by the greater quantity of spirits.’ *Works*, p. 309.

[7] ‘Liquifiable, and not liquifiable proceed from these causes: liquification is ever caused by the detention of spirits, which play with the body and open it. Therefore such bodies as are more turgid of spirit; or that have their spirits more straightly imprisoned; or, again that hold them better pleased and content, are liquifiable: for these three dispositiions of bodies do arrest the emission of the spirits.’ *Works*, p. 308.

[8] ‘For spirits are nothing else but a natural body, rarified to a proportion, and included in the tangible parts of bodies, as in an integument.’ *Works*, p. 162.

S. S. 328: 'Rotting is het werk van vluchtige geesten die voortdurend trachten zich te bevrijden van de lichamen en zich met de lucht te vermengen om van de zonnestralen te genieten.' [9]

S. S. 960: Het is in elk geval waar dat edelstenen fijne geesten bevatten, zoals blijkt uit hun glans, waardoor ze op mensen opwekkend en verblijdend inwerken door overeenstemming. De meest geschikte voor dit effect zijn diamant, smaragd, robijn en topaas. [10] (Bacon beschouwde kennelijk van alle edelstenen de diamant als het beste geschenk.)

Deze opvattingen zijn op die over de edelstenen na tamelijk letterlijk overgenomen uit de geschriften van Paracelsus († 1541), en tonen slechts aan dat Bacons standpunt niet verschilde van dat van zijn tijdgenoten. Het zou onjuist zijn hem dit te verwijten.

Heel anders is het met verklaringen die hij niet van anderen had, en die als kenmerkend voor zijn waarnemingsvermogen en zijn intellectuele capaciteiten moeten worden beschouwd. Enkele van de simpelste voorbeelden:

S. S. 885: 'Water in bronnen is warmer in de winter dan in de zomer, en evenzo lucht in kelders. De oorzaak is dat er in de delen aan deze kant onder de aarde een bepaalde warmtegraad is, die in de winter stevig is afgesloten, maar in de zomer lager omdat hij dan perspireert.' [11]

S. S. 883: Door de Ouden is waargenomen dat zout dat in zout water geworpen wordt, in minder tijd oplost dan in zoet water. De oorzaak zou kunnen zijn dat het zout dat al in het water zit het nieuw toegevoegde zout naar binnen trekt. [12]

S. S. 884: 'Doe suiker in wijn, zó dat een deel boven en een ander deel onder de wijn is, en dan zul je zien dat de suiker buiten de wijn eerder zacht wordt en smelt dan het ondergedompelde. De oorzaak is dat de wijn in het ondergedompelde stuk gewoon naar binnen dringt, terwijl daarbuiten de wijn door zuigen in het stuk gedwongen wordt, want alle poreuze lichamen drijven de lucht naar buiten en trekken de vloeistof naar binnen.' [13]

Deze verklaringen voor de allereenvoudigste zaken en processen maken volkomen duidelijk dat Bacon eigenlijk helemaal niet weet hoe je feiten moet benaderen, en dat hij het voor een verklaring helemaal niet nodig vindt zo'n feit vast te stellen of te onderzoeken. Water in bronnen en lucht in kelders zijn 's winters niet warmer dan 's zomers, en ook zout water lost extra zout onder bepaalde omstandigheden helemaal niet op, en in geen geval sneller dan zuiver water.

[9] 'Putrefaction is the work of spirits of bodies which ever are unquiet to get forth and congregate with the air, and to enjoy the sun-beams.' *Works*, p. 205.

[10] 'So much is true that stones have in them fine spirits, as appeareth by their splendor; and therefore they may work by consent on the spirits of men, and exhilarate them. Those that are the best, for that effect, are the diamond, the emerald, the hyacinth oriental and the gold stone, which is the yellow topaz.' *Works* p. 336-337 N.B. 'hyacinth oriental' is geen robijn, maar hessoniet granaat.

[11] 'Water in wells is warmer in winter than in summer; and so air in caves. The cause is, for that in the hither parts, under the earth, there is a degree of some heat, as appeareth in sulphurous veins, etc. which shut close in, as in winter, is the more; but if it perspire, as it doth in summer, it is the less.' *Works*, p. 320.

[12] 'It hath been observed by the ancients, that salt water will dissolve salt put into it, in less time than fresh water will dissolve it. The cause may be, for that the salt in the precedent water doth, by similitude of substance draw the salt put new in unto it.' *Works*, p. 319. Bacon advises the reader to try this with sugar.

[13] 'Put sugar into wine, part of it above and part under the wine, and you shall find, that which may seem strange, that the sugar above the wine will soften and dissolve sooner than that within the wine. The cause is, for that wine entereth that part of the sugar which is under the wine by simple infusion or spreading; but that part above the wine is likewise forced by sucking; for all spongy bodies expel the air, and draw in liquor, if it be contiguous: as we see it also in sponges put apart above the water.' *Works*, p. 319-320.

In zijn verklaring van het oplossen van suiker beschrijft hij gewoon het proces. Volgens hem ligt het aan de poreusheid van de suiker. Dat het ondergedompelde deel even poreus is als het deel buiten de wijn, maakt hem niets uit.

S. S. 33: 'Door velen wordt verzekerd dat het een gewoon experiment is dat een brok erts op de bodem van een mijn gemakkelijk door de kracht van twee mannen bewogen kan worden, terwijl er aan de oppervlakte van de aarde minstens zes man nodig is om het van zijn plaats te bewegen. Dit is een nobel voorbeeld. [14] Bacon verklaart dit feit als volgt: elk lichaam heeft een door de natuur aangewezen plaats. Verwijdert men het daarvandaan, dan geraakt het in een soort woede; vandaar het streven om met geweld zijn oorspronkelijke plaats weer in te nemen, alwaar het zich een geringe verplaatsing nog laat welgevallen; daaruit verklaart hij de val en de toenemende snelheid van het vallen van het lichaam.' [15]

Als laatste voorbeeld diene het volgende:

S. S. 866: 'Heldere nachten met sterren, en zelfs maanlichte nachten zijn kouder dan bewolkte nachten. De oorzaak is fijnheid en droogte van de lucht, die daardoor doordringender en scherper wordt; wat betreft de maan, ofschoon die anders de lucht vochtig maakt, is echt helder weer een teken van droge lucht. Evenzo is ingesloten lucht altijd warmer dan vrije lucht, wat misschien komt doordat de oorzaak van kou een koude uitwaseming uit de aarde is, die op open plekken sterker is; verder is de lucht als ze niet door deze uitwaseming verandert, niet zonder een verborgen graad van warmte, net zoals ze niet zonder een dergelijke geheime graad van licht is, want hoe zouden katten en uilen anders 's nachts kunnen zien? [16]

Men zal opmerken dat de oorzaak die Bacon aanvoert voor de nachtelijke kou slechts een nadere aanduiding is van de toestand van de lucht in koude nachten. In de inleiding van S. S. 890 stelt hij: 'De vaakst waargenomen invloeden van de maan zijn er vier: zij trekt de warmte uit (maakt koud), vermeerdert de vochtigheid, stimuleert bederf en brengt de geesten in beweging. [17] Als Bacon de dauw bij maanlicht wil verklaren, verbreidt dat vochtigheid; maar aan de droogheid van de lucht in maanlichte nachten is de maan evengoed schuldig, maar dan moet ze heel helder zijn.

[14] 'It is affirmed constantly by many, as a usual experiment; that a lump of ore, in the bottom of a mine, will be tumbled and stirred by two mens strength; which if if you bring it to the top of the earth, wil ask six mens strength, at the least to stir it. It is a noble instance ...'. *Works*, p. 145-146.

[15] De tekst van noot [14] loopt als volgt door: '...noble instance, and it is fit to be tried to the full; for it is very probable, that the motion of gravity worketh weakly, both far from the earth, and also within the earth: the former, because the appetite of union of dense bodies with the earth, in respect of the distance, is more dull; the latter because the body hath in part attained its nature when it is some depth in the earth. For as for the moving to a point or place, which was the opinion of the ancients, it is a mere vanity.' Zie ook 'beweging nummer 19' namelijk van 'aversion to move' in N. O. Aph. II, 48, en S. S. 763-765, *Works*, p. 290-291.

[16] 'Star-light nights, yea and bright moon-shine nights, are colder than cloudy nights. The cause is, the dryness and fineness of the air, which thereby becometh more piercing and sharp; and therefore great continents are colder than islands: and as for the moon, though itself inclineth the air to moisture, yet when it shineth bright, it argueth the air is dry. Also close air is warmer than open air; which, it may be, is, for that the true cause of cold is an expiration from the globe of the earth, which in open places is stronger; and again, air itself, if it be not altered by that expiration, is not without some secret degree of heat; as it is not likewise without some secret degree of light: for otherwise cats and owls could not see in the night; but that air hath a little light, proportionable to the visual spirits of those creatures.' *Works*, p. 316.

[17] 'The influences of the moon, most observed, are four; the drawing forth of heat; the inducing of putrefaction; the increase of moisture; the exciting of the motions of spirits.' *Works*, p. 321.

Bacon wordt veel interessanter als men hem probeert te volgen bij zijn weerleggingen, bewijzen en proefnemingen. Zo weerlegt hij bijvoorbeeld de mening van Aristoteles over de glanzende groene, rode en hemelsblauwe kleuren van vogelveren. Aristoteles gelooft dat die te maken hebben met het klimaat en zonnescijn. 'Dat is helemaal fout', zegt Bacon. 'De ware oorzaak is de vochtigheid die levende dieren uitscheiden. Die maakt haren en veren, en die gaan bij vogels door een veel fijnere zeef dan bij viervoeters, want veren gaan door de schachten en haren door de huid. (S. S. 5) [18] De kern van deze verklaring is dus dat vogels mooiere kleuren dan viervoeters hebben omdat ze veren hebben, dat wil zeggen: vogels zijn; dat er zwarte en witte vogels zijn, bij welke de sappen die de veren produceren ook door schachten gaan, dat wordt verder genegeerd.

Het volgende zou helemaal onbegrijpelijk zijn, als men zich niet voor ogen houdt dat Bacon al zijn onderzoeken van de natuur in zijn studeerkamer verricht, en dat hij alle zaken die hij bespreekt uit boeken heeft, en dat hij de proeven en de uitkomsten daarvan die hij als bewijsmiddel gebruikt grotendeels fantaseert. Hij bedenkt een verklaring voor het een of ander, en dan stelt hij zich een proef voor om die verklaring te bewijzen, en hij doet ons geloven dat zijn gefantaseerde proef echt gebeurd is.

Bacon neemt bijvoorbeeld aan dat wijngeest (alcohol) een verborgen warmte bezit. In N. O. Aph. II, 11 punt 24 bewijst hij dit als volgt, namelijk 'dat het wit van een ei dat erin gedaan wordt, stolt alsof het gekookt wordt' en hij voegt eraan toe: 'en een stuk brood dat erin gelegd wordt, wordt geroosterd en krijgt een korst zoals een stuk toast.' [19] Dat laatste verbeeldt hij zich maar.

Bacon stelt zich voor dat hard worden en verstening van zachte lichamen door drie middelen tot stand kunnen komen, door warmte, kou en assimilatie. Als bewijs voert hij het volgende experiment met zandsteen en tin (*pewter*) aan. Hij kookte beide in een grote hoeveelheid water, en zegt dan: 'Het zandsteen werd zachter, de tin daarentegen, waar het water niet in kon doordringen, werd witter, lijkend op zilver en veel minder buigzaam (S. S. 82) [20]

Wij weten dat tin onder deze omstandigheden helemaal niet verandert, en dat wat Bacon daarover zegt pure inbeelding is.

Zijn onwaarheden nemen toe naarmate de processen die hij wil verklaren ingewikkelder worden. De vlam en haar aard houden hem vaak bezig: 'ze is geen gloeiende lucht, zoals velen aannemen, [21] maar de lucht is haar vijandig, probeert haar uit de ruimte te verdringen, snoert van boven naar beneden samen, vandaar haar kegelvorm. Zonder deze samendrukking door de lucht zou de vlam rond zijn en haar vorm een bol. [22]

[18] '... that is manifestly untrue ... The true cause is, that the excrementitious moisture of living creatures, which maketh as well the feathers in birds, as the hair in beasts, passeth in birds through a finer and more delicate strainer than it doth in beasts: for feathers pass through quills; and hair through skin.' *Works*, p. 138.

[19] 'Strong and well rectified spirit of wine has the effect of heat, insomuch that the white of an egg being put into it hardens and whitens almost as if it were boiled, and bread thrown in becomes dry and crusted like toast.' In *History of life and death*: 'Strong spirit of wine dries as well as fire; so as to blanch the white of an egg put into it, and to toast bread.'

[20] 'It was tried with a piece of free-stone, and with pewter, put into the water at large. The free-stone we found received in some water; for it was softer and easier to scrape than a piece of the same stone kept dry. But the pewter into which no water could enter, became more white and liker to silver, and less flexible by much.' *Works*, p. 159. N.B. Pewter is een allooi van tin met andere metalen zoals lood, koper en antimoon. Bacon vermeldt dat hij het water 12 uur [!] hard aan de kook hield en regelmatig water bijvulde. Men kan speculeren dat de wittere kleur kalkaanslag was.

[21] 'Negat illud vulgatum, flammam esse aërem incensum', in *Thema Coeli*.

[22] S. S. 31: 'It appeareth also, that the form of a pyramis in flame, which we usually see, is merely by accident, and that the air about, by quenching the sides of the flame, crusheth it, and extenuateth it into that form; for of itself it

Men zou dit inzien door de volgende proef: ‘Men bevestigt een kleine waskaars in een buisje van metaal, zet het dan midden in een wijde schotel en giet dan wijngeest op de schotel en steek dan de kaars en daarna de wijngeest aan, men ziet dan dat de kaarsvlam midden in de andere vlam uitdijt, bolvormig wordt en haar kleur behoudt. Dit is een nobel voorbeeld dat tweeërlei aantoonst: 1) dat de ene vlam de andere niet uitdooft en 2) dat vlammen zich niet vermengen, zoals lucht met lucht. [23]

Hier knoopt Bacon dan een voorstelling aan vast over de natuur van hemellichamen, die naar het schijnt, rollende vlammen zijn. De hele proef is, zoals we weten, onmogelijk; midden in een vlam is geen zuurstof, en een tweede vlam kan daar niet in branden.

Bacon formuleert de opinie dat lichamen zwaarder worden als ze oplossen, en hij geeft het volgende bewijs:

Men wege een stuk ijzer en salpeterzuur elk voor zich, dan brengt men het ijzer in het zuur, zodat het ijzer oplost. Men zal merken dat de oplossing precies evenveel weegt als het ijzer en het zuur samen, hoewel een dikke rode damp ontwijkt. Dit toont dat het oplossen van een lichaam het gewicht vermeerdert. [24]

Zeer fraai is de toevoeging: ‘Ik heb dit een- of tweemaal geprobeerd, maar ik weet niet of er een fout in de proef was.’ Onze uitleg van de toevoeging is dat hij gevonden heeft wat wij bij de herhaling van de proef vinden, namelijk een gewichtsverlies; maar zijn idee is hem liever dan het feit; tegen de feiten in laat hij ook in andere gevallen de lezer geloven dat door oplossen (‘opening’) het gewicht toeneemt.

Bovenstaande zijn voorbeelden van proeven die hij ‘vruchtbarend’ noemt; daartegenover staan de ‘lichtbrengende’. Het onderscheid tussen beide is dat de eerste soort proeven plaatsvinden op grond van een idee, en dienen als bewijs; ‘de andere hebben de bewonderenswaardige eigenaardigheid dat ze nooit de verwachtingen bedriegen. Inderdaad voert men deze niet uit om een werk te verrichten, maar om de natuurlijke oorzaak van iets te onderzoeken. Het resultaat is altijd zeker. [25]

would be round ; and therefore smoke is in the figure of a pyramis reversed; for the air quencheth the flame, and receiveth the smoke.’ *Works*, p. 145.

[23] ‘Take a small wax candle, and put it in a socket of brass or iron, then set it upright in a porringer full of spirit of wine heated: then set both the candle and spirit of wine on fire, and you shall see the flame of the candle open itself, and become four or five times bigger than otherwise it would have been; and appear in figure globular, and not in pyramis. You shall see also, that the inward flame of the candle keepeth colour, and doth not wax any whit blue towards the colour of the outward flame of the spirit of wine. This is a noble instance; wherein two things are most remarkable: the one, that one flame within another quencheth not; but is a fixed body, and continueth as air or water do. And therefore flame would still ascend upwards in one greatness, if it were not quenched on the sides: and the greater the flame is at the bottom, the higher is the rise. The other, that flame doth not mingle with flame, as air doth with air, or water with water, but only remaineth contiguous; as it cometh to pass betwixt consisting bodies. It appeareth ...’. *Works*, p. 145. N.B. Bij herhaling van de proef gaat het kaarsje subiet uit, en smelt ook snel door de hitte van de alcoholvlam.

[24] S. S. 789: ‘Weigh iron and *aqua fortis* severally; then dissolve the iron in the *aqua fortis*, and weigh the dissolution; and you shall find it to bear as good weight as the bodies did severally; notwithstanding a good deal of waste by a thick vapour that issueth during the working: which sheweth that the opening of a body doth increase the weight. This was tried once or twice, but I know not whether there were any error in the trial.’ *Works*, p. 296.

[25] N. O. Aph. I, 99 betreffende ‘Experimenta lucifera’ (‘experiments which are of no use in themselves but simply serve to discover causes and axioms’) en ‘Experimenta fructifera’: ‘Now experiments of this kind [lucifera] have one admirable property and condition: they never miss or fail. For since they are applied, not for the purpose of producing any particular effect, but only of discovering the natural cause of some effect, they answer the end equally well whichever way they turn out; for they settle the question.’

Het volgende voorbeeld van zo'n lichtbrengende proef toont dat Bacon daar proeven onder verstaat die men uitvoert zonder te weten wat men doet. Die zijn te vergelijken met handelingen zonder beweegredenen, en het resultaat is daarom zin- en doelloos.

'Het is de moeite waard om de duur van een vlam onder verschillende omstandigheden te onderzoeken. We spreken eerst over lichamen die meteen en zonder pit of kous verbranden. Een lepel warme wijngeest brandde 116 polsslagen. Dezelfde lepelvol wijngeest met een toevoeging van 1/6 salpeter brandde 94 polsslagen, met 1/6 keukenzout 83, met 1/6 kruit 110 slagen, een stuk was midden in de wijngeest 87, een kiezelsteen 94, met 1/6 water 86 en met evenveel water maar 4 polsslagen. [26]

Bacon wil de invloed van verschillende lichamen op de verbranding van alcohol meten met een getal. Om te beginnen zal men opmerken dat hij dat getal nergens voor kan of wil gebruiken, want een 'lepelvol' is nogal onbepaald en hangt af van de grootte van de lepel, en vervolgens is hijzelf degene die de brandduur bepaalt of verandert, en niet de dingen die hij in de lepel legde. Want de tijd die de alcohol brandt, hangt af van de hoeveelheid daarvan, en omdat er meer alcohol is in een volle lepel zonder salpeter, kruit of kiezelsteen, als met deze toevoegingen, [27] drukken de verkregen getallen geen relatie tussen deze zaken en het branden uit. De lepelvol alcohol zonder toevoeging moet het langste branden, en bij de andere proeven zit er minder alcohol in de lepel.

'*De ware methode zoekt niet op goed geluk*' (zegt Bacon); '*uit goed begrepen zaken ontwikkelt ze basisstellingen (axiomata), die, als ze eenmaal zijn vastgesteld tot nieuwe experimenten leiden.*' [28] Dit belangrijke beginsel, dat een halve eeuw voor Bacon door Leonardo da Vinci bijna met dezelfde woorden werd geformuleerd, en welks toepassing tot de fraaiste en meest bewonderenswaardige ontdekkingen heeft geleid in de natuurwetenschap, mechanica, hydraulica enz. (*Libri, Hist. des scienc. math. 15. et 16. siècle*, Parijs, 1838) wordt bij Bacon een onherkenbare karikatuur. Een van de beste bewijzen is Bacons methode van goud maken.

Alle werken van Bacon beginnen zoals bekend met een steeds herhaald geklaag over de ellendige toestand van de wetenschap tot dan toe, en wie of wat daarvoor verantwoordelijk is, en in prachtige volzinnen prijst hij dan de door hemzelf ontdekte nieuwe wegen en instrumenten om de erbarmelijke toestand te verbeteren en de wetenschappen naar hun ware doel te voeren. Op deze

[26] S. S. 366. 'The continuance of he flame [and other circumstances, according to the diversity of the body inflamed, and other circumstances, is worthy the inquiry; chiefly, for that though flame be almost of a momentary lasting, yet it receiveth the more, and the less: we will first therefore speak at large of bodies inflamed wholly and immediately, without any wick to help the inflammation. A spoonful of spirit of wine, a little heated, was taken, and it burnt as long as came to a hundred and sixteen pulses. The same quantity of spirit of wine, mixed with the sixth part of a spoonful of nitre, burnt but to the space of ninety four pulses. Mixed with the like quantity of bay-salt, eighty three pulses. Mixed with the like quantity of gunpowder, which dissolved into a black water, one hundred and ten pulses. A cube or pellet of yellow wax was taken, as much as half the spirit of wine, and set in the midst, and it burnt only the space of eighty seven pulses. Mixed with the sixth part of a spoonful of milk, it burnt to the space of one hundred pulses; and the milk was curdled. Mixed with the sixth part of a spoonful of water, it burnt to the space of eighty six pulses; with an equal quantity of water, only to the space of four pulses. A small pebble was laid in the midst, and the spirit of wine burnt to the space of ninety four pulses. A piece of wood of the bigness of an arrow, and about a finger's length, was set up in the midst, and the spirit of wine burnt to the space of ninety four pulses. So that the spirit of wine simple endured the longest; and the spirit of wine with the bay-salt, and the equal quantity of water, were the shortest.

[27] Het is denkbaar dat stoffen als salpeter en kruit de brandduur veranderen.

[28] N. O. Aph. I, 81: 'And if by chance there be one who seeks after truth in earnest, yet even he will propose to himself such a kind of truth as shall yield satisfaction to the mind and understanding in rendering causes for things long since discovered, and not the truth which shall lead to new assurance of works and new light of axioms.'

wijze begint hij dan ook met de beschrijving van zijn recept om goud te maken.

‘De wereld’, zegt hij, ‘is vaak bedrogen door de mening over goud maken, het werk houd ik voor mogelijk, maar de middelen die tot nu toe zijn voorgesteld zijn vol fouten en bedrog, en in de theorie vol ongegronde fantasie. [29]

Zes ‘axioma’s van rijping’ (*maturation*) moeten daartoe in het oog gehouden worden. ‘Het eerste [axioma] is dat een matige hitte gebruikt wordt, ... Het tweede is dat de metaalgeesten gestimuleerd en losgemaakt moeten worden ... Het derde is dat de geesten niet sprongsgewijs maar gelijkmatig worden uitgespreid ... Het vierde dat geen geest mag ontwijken ... Het vijfde is de keus van het geschiktste metaal ... Het zesde is dat men er genoeg tijd voor neemt. [30] Hij vervolgt: ‘Men moet een kleine oven bouwen en voor een matige hitte zorgen; als materiaal zilver kiezen en dan 1/10 kwik en 1/12 salpeter toevoegen; zes maanden moet de bewerking duren, en met een beetje olie van tijd tot tijd wordt het metaal dicht en buigzaam.’ [31]

In dit recept heeft men de hele Bacon, de man en al zijn werken. *Alle middelen die hij aangeeft voor het maken van goud zijn dwaling en bedrog, en zijn axioma’s waar zijn theorie uit bestaat, zijn ongefundeerde bedenksels.*

Een ieder die *Novum Organum* of elk van zijn andere werken dan ook bestudeert, ijverig en te goeder trouw, en die met geduld en volharding een van zijn gedachten volgt langs alle omwegen en kronkelpaden, zal ontdekken dat zij, in haar oorsprong, lijkt op een vrolijk opborrelende bron, met de belofte van een stroompje door groene en bloemrijke weilanden, via koele schaduwrijke bossen, naar een beekje dat molens aandrijft en uiteindelijk naar een rivier die schepen op haar wateren draagt; maar, in plaats hiervan, wordt de wandelaar meegevoerd naar een levenloze woestijn, waar het stroompje uitpietert in het droge zand. De eerste keer doen we dit af als een toevallige gebeurtenis, en denken we dat we bij een tweede of derde poging in andere richtingen geleid zullen worden die meer bevredigend zijn; maar ten slotte dringt de overtuiging zich aan ons op dat het

[29] S. S. 326: ‘The world hath been much abused by the opinion of making gold: the work itself I judge to be possible; but the means, hitherto propounded, to effect it, are, in the practice, full of error and imposture; and in the theory, full of unsound imaginations.’ *Works*, p. 204.

[30] S. S. 326: ‘The first is, that there be used a temperate heat; for they are ever temperate heats that digest and mature: wherein we mean temperate according to the nature of the subject; for that may be temperate to fruits and liquors, which will not work at all upon metals. The second is, that the spirits of the metal be quickened, and the tangible parts opened: for without those two operations, the spirit of the metal wrought upon will not be able to digest the parts. The third is that the spirits do spread themselves even, and move not subsultorily; for that will make the parts close and pliant. And this requireth a heat that doth not rise and fall, but continue as equal as may be. The fourth is, that no part of the spirit be emitted, but detained: for if there be emission of spirit the body of the metal will be hard and churlish. And this will be performed, partly by the temper of the fire; and partly by the closeness of the vessel. The fifth is, that there be choice made of the likeliest and best prepared metal for the version: for that will facilitate the work. The sixth is, that you give time enough for the work: not to prolong hopes, as the alchemists do, but indeed to give nature a convenient space to work in. These principles are most certain and true’. *Works*, p. 204-205.

[31] S.S. 327: ‘Let there be a small furnace made of a temperate heat; let the heat be such as may keep the metal perpetually molten, and no more; for that above all importeth to the work. For the material, take silver, which is the metal that in nature symbolizeth most with gold; put in also with the silver, a tenth part of quicksilver, and a twelfth part of nitre, by weight; both these to quicken and open the body of the metal: and so let the work be continued by the space of six months at the least. I wish also, that there be at sometimes an injection of some oiled substance; such as they use in the recovering of gold which by vexing with separations hath been made churlish: and this is to lay the parts more close and smooth, which is the main work. For gold, as we see, is the closest and therefore the heaviest of metals; and is likewise the most flexible and tensible.’ *Works*, p. 205.

geheel niet meer was dan een toneeldecoratie. Ten slotte ontdekken we zijn bedoeling, en we schamen ons dat we ons zo grovelijk hebben laten bedriegen.

Bacon heeft zich behendig getoond in de keuze en toepassing van de middelen die hij benut heeft om een diepe indruk te maken op het intellectuele klimaat van de maatschappij waarvoor hij zijn werken schrijft. Men kan hem bewondering daarvoor niet weigeren. Zijn successen tonen hoe goed hij de standpunten van de intellectuelen op natuurwetenschappelijk gebied heeft beoordeeld.

De hele santekraam van weetjes die hij in *Historia naturalis* en andere werken zoals *Historia ventorum*, *Historia soni et auditus*, *Historia densi et rari*, enzovoorts etaleert, is niet van hemzelf. Dat verbergt hij ook niet. Het is deels ontleend aan de werken van zijn tijdgenoten. Zo zijn zijn tabellen over elektrische en magnetische lichamen, en de feiten over de magneet (in *Inquisitione de Magnete*) letterlijke uittreksels uit het beroemde werk van Gilbert (*De magnete, magneticisque corporibus et de magnete tellure, physiologia nova*. Londen, 1600). Hij beschrijft de thermoscoop van Drebbel met diens eigen woorden. Op dit punt houdt hij zich aan de wet die hij zo warm aanbeveelt: ‘namelijk alle autoriteiten af te zweren en niemand behalve zichzelf te erkennen.’ [32] Nooit vermeldt hij de auteur van het werk dat hij heeft buitgemaakt, of geeft hij hem een aardig woord voor wat hij van hem heeft gekregen.

In onze tijd, met de gevoeligheid die wij voor dit soort zaken hebben, zouden wij Bacons werkwijze stellig als ernstig plagiaat aanduiden; maar het beroven van de kleinen door de groten was destijds aan de orde van de dag, en het begrip van eigendom en diefstal was nog niet zo scherp omlijnd als nu het geval is. *) Bij Bacon geschiedde de roof bovendien wegens een verheven doel, en in de kringen waar hij zich bewoog kregen de stemmen van hen die het lef hadden zich te beklagen geen kans. In deze zin schreef hij aan Burghley (7de brief) ‘ik heb alle kennis tot mijn provincie gemaakt’. Omdat hij het als veroveraar zeer ongepast vindt dat er op dit gebied nog lieden zijn die hij het spreken niet kan beletten, vervolgt hij ‘als ik het [gebied] maar zuiveren kon van twee soorten vrijbuiters (*rovers*), van degenen die met lichtzinnige disputaties, weerleggingen en woordpralerij en van degenen die met ongerichte proeven, mondelinge overleveringen en bedriegerijen, die allemaal zoveel schade hebben aangericht.’

Zonder ons ooit te vertellen of zelfs maar aan te duiden welke zonden die zozeer zwartgemaakte tijdgenoten en voorgangers dan wel hebben begaan met hun proeven, gevolgtrekkingen of meningen, mengt hij de hem ter beschikking staande ingrediënten, elk afzonderlijk bitter en walgelijk, en maakt er een brei van, en dan moet iedereen wel toegeven dat deze volkomen ongenietbaar is.

‘Er is helemaal geen echt onderzoek van de natuur, dat is verpest en bedorven door Aristoteles,

[32] Liebig geeft geen verwijzing, wellicht doelt hij op N. O. Aph. I, 56 : ‘These factions therefore must be abjured, and care must be taken that the intellect be not hurried by them into assent.’ Wat betreft Drebbel: men vindt de beschrijving in N. O. Aph. II, 13, punt 38. Bacon noemt het *calendar glass* (*vitrum calendare*) en de naam Drebbel wordt niet genoemd. De Alkmaarse uitvinder Cornelis Drebbel verbleef 1604-1610 aan het Engelse hof. Drebbel bedacht een thermostaat en tal van andere uitvindingen op basis van uitzetting van warme lucht, maar Galilei schijnt al in 1592 een dergelijk instrument te kennen. Bacon beschrijft ook in *Nova Atlantis* diverse van Drebbels uitvindingen, maar ook daar zonder Drebbels naam te noemen.

*) De jonge prins en hovelingen van Karel IX werden er allemaal van beschuldigd dat zij stalen uit de huizen waarin zij werden binnen gelaten (*Montaigne the Essayist: a Biography* by Bayle St. John. London: Chapman and Hall 1858. p. 101.)

door diens logica, en door Plato met zijn natuurlijke theologie en daarna door Proclus en anderen (de neoplatonici?!) met wiskunde^{a)} [33] Die wiskunde wordt door Bacon steeds met een zekere angst vermeden alsof het vergif was; hij kan niet verbergen dat die een machtige uitwerking kan hebben, maar ze is nooit op de plek waar hij haar graag zou hebben.

‘De geleerden, lichtgelovig en oppervlakkig, lenen hun oor aan sprookjes en ervaringen van horen zeggen en ze hebben er geen bezwaar tegen om hun onderzoeken op zulk materiaal te funderen en te bevestigen – in hún natuurlijke historie is niets dat correct is waargenomen, getest, geteld, gewogen en gemeten. En net zo variabel en onbestemd als hun ervaringen, zijn ook hun verklaringen in dezelfde mate bedrieglijk en onzeker.’^{b)} [34]

Bacon schreef kennelijk zijn werk niet voor de mannen die zich in zijn tijd met natuurwetenschappen bezighielden, want die armelui zijn allemaal van hetzelfde slag, een uitzondering is er volgens Bacon niet, ze horen volgens hem allemaal tot het schorriemorrie, het zijn zwetsers, vrijbuiters, bedrogenen of bedriegers, en geen is de aandacht van een gentleman waard. ‘Niemand had voor hem zo’n krachtige geest dat hij alle traditionele theorieën en begrippen van zich af kon zetten en zich richten op het specifieke. Daarom is het begrip dat we nu bezitten een rotzootje van lichtgelovigheid en toeval en pueriele ideeën.’^{c)} [35]

Bij hem is dit allemaal anders.

‘Als echter een man (lees: Bacon) op rijpe leeftijd, met onbelemmerde zintuigen en een gelouterde geest, zich richt op ervaringen en details, dan kunnen we beter van hem verwachten.’^{d)} [36]

‘Wij van onze kant hebben de daden van Alexander de Grote voor ogen, en men moet dit niet als ijdelheid opvatten, want de sleutel die Livius ons daarvoor gaf past ook ons: in de toekomst zal men van ons zeggen’, aldus de bescheiden man, ‘dat wij iets groots gedaan hebben, omdat anderen het als groot beschouwden, wat voor ons echter klein was.’^{e)} [37]

‘Net zoals Columbus deed, willen wij een nieuwe wereld in de wetenschappen ontdekken.’^{f)} [38]

[33] N. O. Aph. I, 96: ‘We have as yet no natural philosophy that is pure; all is tainted and corrupted: in Aristotle’s school by logic; in Plato’s by natural theology; in the second school of Platonists, such as Proclus and others, by mathematics ...’.

[34] N. O. Aph. I, 98: ‘On the contrary, men of learning, but easy withal and idle, have taken for the construction or for the confirmation of their philosophy certain rumors and vague fames or airs of experience, and allowed to these the weight of lawful evidence. ... Nothing duly investigated, nothing verified, nothing counted, weighed, or measured, is to be found in natural history; and what in observation is loose and vague, is in information deceptive and treacherous.’

[35] N. O. Aph. I, 97: ‘No one has yet been found so firm of mind and purpose as resolutely to compel himself to sweep away all theories and common notions, and to apply the understanding, thus made fair and even, to a fresh examination of particulars. Thus it happens that human knowledge, as we have it, is a mere medley and ill-digested mass, made up of much credulity and much accident, and also of the childish notions which we at first imbibed.’

[36] N. O. Aph. I, 97: ‘Now if anyone of ripe age, unimpaired senses, and well-purged mind, apply himself anew to experience and particulars, better hopes may be entertained of that man.’

[37] N. O. Aph. I, 97: ‘In which point I promise to myself a like fortune to that of Alexander the Great, and let no man tax me with vanity ... Titus Livius took a better and a deeper view of the matter, saying in effect that Alexander “had done no more than take courage to despise vain apprehensions.” And a like judgment I suppose may be passed on myself in future ages: that I did no great things, but simply made less account of things that were accounted great.’

[38] N. O. Aph. I, 92: ‘...just as Columbus did, before that wonderful voyage of his across the Atlantic, when he gave the reasons for his conviction that new lands and continents might be discovered besides those which were known before ...’

‘En wij zijn niet in het minst iemand die alleen maar belooft en die de oordelen van anderen proberen af te dwingen met geweld of list, maar wij voeren de mensen aan de hand en met hun instemming.’^{g)} [39]

Bacon is zich ervan bewust dat hij in de meeste gevallen onwaarheden verkondigt, en is slim genoeg om de wapens van zijn tegenstanders bot te maken en de punten eraf te breken. Bij anderen ziet hij niets door de vingers, die staan zo ver beneden hem, maar bij hem is het vanzelfsprekend dat men bij hem, een edele lord, wiens daden vergelijkbaar zijn met die van Alexander de Grote en Columbus, met andere maten moet meten. Hij zegt: *‘Als men opmerkzaam onze Historia Naturalis en onze tabellen van ontdekkingen leest, en men zelf bij onze experimenten er enige vindt die onzeker of geheel en al fout zijn, dan zou men daar misschien uit kunnen concluderen dat onze principes en ontdekkingen net zo fout zijn. In feite is dit niet het geval. Het is net zo als wanneer de zetter van een boek een letter verwisseld heeft. De geoefende lezer stoort dit niet. Als daarom vergissingen en onjuiste dingen in onze Historia Naturalis voorkomen, die met zoveel zorg, vlijt en religieuze toewijding is samengesteld, dan heeft dit niets te betekenen. En wat moet men dan wel denken van andere natuurwetenschappelijke werken die vergeleken met het onze met zoveel slordigheid en lichtgelovigheid zijn geschreven!’*^{h)} [40]

IJdele zelfverheerlijking en kwaadsprekerij gaan bij de edele lord steeds hand in hand, net als bij andere laaghartige lieden.

Wil men zijn werk voor slecht houden, dan moet je toch eerst naar de anderen kijken. Zijn munten zijn doorgaans uitsluitend van goud, en die van de anderen inferieur kopergeld. En als er hier en daar koperen munten zijn met zijn stempel, dan komt dat door haast en gebrek aan oplettendheid, en die kan men gewoonlijk makkelijk terzijde leggen.

Bacon verzuimt niet om zijn tijdgenoten erop te wijzen dat voor de resultaten die hij bereikt heeft ook van hun kant nog iets verwacht moet worden.

*‘[Wetenschappelijke] arbeid en loon zijn niet in dezelfde hand. In de wetenschap gaat de vooruitgang uit van de grote geesten, maar winsten en prijzen zijn bij het volk en de leiders, die met zeldzame uitzonderingen wetenschappelijk niet boven de middelmaat uitsteken. Daardoor ontbeert de vooruitgang in de wetenschap niet alleen beloning maar ook de waardering van de menigte.’*ⁱ⁾ [41]

Bij Bacon is alles uiterlijk. Nergens in zijn werk ontdekt men een spoor van de innerlijke vreugde en liefde. die de grote natuurkundigen zoals Kepler, Galilei of Newton bij hun

[39] N. O. Aph. I. 97: ‘especially as I am not a dealer in promises, and wish neither to force nor to ensnare men’s judgments, but to lead them by the hand with their good will.’

[40] N. O. Aph. I, 118: ‘There will be found, no doubt, when my history and tables of discovery are read, some things in the experiments themselves that are not quite certain, or perhaps that are quite false, which may make a man think that the foundations and principles upon which my discoveries rest are false and doubtful. But this is of no consequence, for such things must needs happen at first. It is only like the occurrence in a written or printed page of a letter or two mistaken or misplaced, which does not much hinder the reader, because such errors are easily corrected by the sense. ... And therefore, if in my natural history, which has been collected and tested with so much diligence, severity, and I may say religious care, there still lurk at intervals certain falsities or errors in the particulars, what is to be said of common natural history, which in comparison with mine is so negligent and inexact?’

[41] N. O. Aph. I. 91: ‘For it does not rest with the same persons to cultivate sciences and to reward them. The growth of them comes from great wits; the prizes and rewards of them are in the hands of the people, or of great persons, who are but in very few cases even moderately learned. Moreover, this kind of progress is not only unrewarded with prizes and substantial benefits; it has not even the advantage of popular applause.’

beschouwingen en ontdekkingen vervulde, of van de deemoed die het voltooien van een groot werk bij hen teweegbracht, omdat hun gezichtskring zich opende naar nog veel groter en ongedaan werk.

Zelfs als ze vervolgd, genegeerd en onderdrukt werden, gingen ze niet wat anderen gedaan hadden belasteren en kleineren, en niemand kwam op de gedachte om voor hun werk aanspraak te maken op een beloning of waardering van de menigte; dat werk op zich verschaft hun al zo'n diepe bevrediging.

Vergeleken met deze mannen is Bacon maar een wonderdokter, die voor zijn marktkraam staat, zijn concurrenten zo zwart als het maar kan afschildert, die zijn eigen kuren roemt en zijn middeltjes aanprijst waarmee hij belooft de doden te wekken en de zieken de wereld uit te helpen, en vindt dat zo'n zegen voor de mensheid natuurlijk ook beloond moet worden.

'Onze *Sylva Sylvarum*', zegt Bacon, 'is correct gezegd niet een natuurlijke historie, maar een hogere natuurlijke magie. Want het is niet alleen een beschrijving van de natuur, maar een opbreken van de natuur in grootse en ongehoorde werken.' [42]

Wij weten wat er klopt van het werk. De *Historia naturalis* van Bacon is niet de wereld zoals ze door God is geschapen, maar in alles wat Bacon daarvan gemaakt heeft, een wereld vol misleiding en bedrog. Na wat we in het voorgaande over dit werk vernomen hebben over dit werk, dat de basis is van zijn *Novum Organum*, zal men al van tevoren kunnen concluderen wat Bacon ons hier te bieden heeft.

Bij de beoordeling van dit werk mag men zich niet laten verblinden door de prachtige volzinnen die glanzen als edelstenen, die maar al te makkelijk doen vergeten wat ze als sieraden verhullen. Voor ons is het belangrijkste daarin zijn inductieve methode. Dat is het nieuwe instrument dat hij als uitvinder aan de natuuronderzoekers aanbeveelt om daarmee hun doel te bereiken. Niemand mag verwachten daarmee meer te presteren dan Bacon zelf. Hij heeft de toepassing van zijn methode nauwkeurig beschreven in zijn onderzoek naar de natuur van warmte. Daarom kan er geen twijfel over bestaan dat we een heel betrouwbaar inzicht in de waarde van zijn methode kunnen krijgen als we zijn procedé nader bekijken.

Bacons Inductie

Hij gaat als volgt te werk. De opgave is de natuur van warmte te onderzoeken. Daartoe stelt men eerst twee overzichtstabellen op van alles waarbij warmte of haar tegendeel aan de orde komt. Dingen die de hoedanigheid van warmte hebben, komen in de eerste tabel. Dat zijn de affirmatieve (bevestigende) instanties. De andere omvat de negatieve instanties, waarmee we dingen aanduiden waardoor of waarbij de hoedanigheid van warmte weggaat. Op deze manier maakt Bacon twee tabellen waaruit ik enige instanties (dat zijn voorbeelden, gevallen, feiten of processen) kies.

(zie volgende pagina)

[42] S. S. 93: 'For this writing of our *Sylva Sylvarum* is, to speak properly not natural history, but a high kind of natural magic. For it is not a description only of nature but a breaking of nature into great and strange works.'

<p>Warmte hebben of warm zijn:</p> <p>1) Zonnestralen, speciaal in de zomer en midden overdag.</p> <p>4) Brandende bliksems.</p> <p>6) Alle vlammen.</p> <p>12) De lucht in kelders in de winter. [46]</p> <p>13) Wol en veren.</p> <p>21) Verse paardenvijgen.</p> <p>22) Zwavelzuur.</p> <p>23) Marjoleinolie.</p> <p>24) Alcohol.</p> <p>26) Sterke azijn. [47]</p>	<p>Koude hebben of koud zijn: [43]</p> <p>1) Manestralen.</p> <p>2) Zonnestralen in het middengebied van de aarde. [44]</p> <p>4) Koude bliksems. [45]</p> <p>6) Sint Elmusvuur, lichten van de zee.</p> <p>12) Lucht in kelders in de zomer.</p> <p>27) Sneeuw maakt door wrijven kinderhanden warm. [48]</p>
--	--

Een blik op deze tabellen laat er geen twijfel over bestaan dat ze door een secretaris in opdracht van de lord uit boeken zijn verzameld die gewoon alle plaatsen opnam waarin de woorden warm, warmte, heet (ook van smaak), koortsig, branden, en kou, koud, verkoelend voorkwamen en zo staat dan zwavelzuur, dat gaten in kleren brandt, en brandewijn, azijn, marjoleinolie die op de tong branden, heel vreedzaam naast veren en wol die ‘warm’ houden, en verse paardenvijgen die stomen, naast vlammen en zonnestralen.

Na deze tabellen ontwerpt men dan een zogeheten *Tabula graduum* (Gradatietabel), die later bij het proces van inductie wordt gebruikt. Men vergelijkt daarin de relatieve waarde van de affirmatieve en negatieve instanties, als voorbereiding op het eindoordeel.

[43] De negatieve instanties hebben in Bacons Latijnse tekst twee nummeringen: die van de positieve instantie die ze lijken tegen te spreken en een eigen volgnummer. Hier staat alleen het eerste nummer. Sommige Engelse vertalingen hebben hier en daar een fout ‘tegenspreeknummer’.

[44] Hiermee bedoelt Bacon, hoge, maar niet al te hoge bergen; op zeer hoge bergen in de Andes en op de top van Tenerife ligt namelijk geen sneeuw.

[45] Liebig's weergave van Bacons beschrijving van weerlicht (‘Wetterleuchten’ in het Duits).

[46] Zoals in de volgende noot blijkt, gaat het om spelonken of grotten.

[47] In N. O. II, 11 zijn de positieve instanties onder meer: ‘1. The rays of the sun, especially in summer and at noon. 4. Burning thunderbolts. 12. Air confined and underground in some caverns, especially in winter. 13. All villous substances, as wool, skins of animals, and down of birds, have heat. 21. Horse dung and like excrements of animals, when fresh. 22. Strong oil of sulphur and of vitriol has the effect of heat in burning linen. 23. Oil of marjoram and similar oils have the effect of heat in burning the bones of the teeth. 24. (zie [19]) 26. Strong vinegar, and all acids, on all parts of the body where there is no epidermis, as the eye, tongue, or on any part when wounded and laid bare of the skin, produce a pain but little differing from that which is created by heat.’

[48] In N. O. II, 12 zijn de negatieve instanties onder meer: ‘(ad 1.) 1. The rays of the moon and of stars and comets are not found to be hot to the touch; indeed the severest colds are observed to be at the full moons. (ad 2.) 2. The rays of the sun in what is called the middle region of the air do not give heat; for which there is commonly assigned not a bad reason, viz., that that region is neither near enough to the body of the sun from which the rays emanate, nor to the earth from which they are reflected. (ad 3.) 9. There are certain coruscations which give light but do not burn. And these always come without thunder. (ad 6.) 11. ... In like manner sea and salt water is sometimes found to sparkle by night when struck violently by oars. And in storms, too, at nighttime, the foam of the sea when violently agitated emits sparks, and this sparkling the Spaniards call *Sea Lung*. With regard to the heat of the flame which was called by ancient sailors *Castor and Pollux*, and by moderns *St. Elmo's Fire*, no sufficient investigation thereof has been made. (ad 6.) 18.

De lord vond het kennelijk niet nodig om daar de schrijftafel voor te verlaten. Zo is volgens hem hout warmer dan metaal, en heeft zwavel potentiële warmte. De natuurlijke warmte van veren blijkt uit getuigenverklaringen in de Oriënt over donsveren, die boter zouden doen smelten als die in dons wordt gewikkeld. En ook bespreekt hij de vraag of men met *heet* smakende stoffen misschien ook vlees kan *roken*. Een alcoholvlam heeft de zwakste hitte, dun hout een sterkere hitte dan gekloofd hout. Gloeiend ijzer is heter dan een spiritusvlam (waarin men ijzer kan laten gloeien). [49] Beweging heeft invloed op hitte. Zo vermeerderen de beweging van wind en een blaasbalg de hitte. Als men de stralenkegel van een brandglas langzaam boven de tondelzwam beweegt, ontbrandt die sneller, dan wanneer men meteen (zonder de hand te bewegen) het brandpunt daarop richt. [50] Koude prikkelt de vlammen om heter te worden, zoals men 's winters bij stookplaatsen ziet. [51] Wat een beweging doet die vijandig is aan warmte, ziet men aan een brandende kool, die men bijvoorbeeld met de voet uit kan doven. De druk verhindert de warmte zich door de kool te bewegen en die te verteren, want vlammen willen ruimte of plaats om te bewegen hebben, alleen opblazende vlammen zoals van kruit zijn een uitzondering omdat die door het samendrukken in een soort van woede geraken. [52] Onder alle stoffen neemt lucht de warmte het snelst op, zoals men

Here I subjoin the negative of air confined in caverns during the summer. 32. There are many actions common both to heat and cold, though in a very different manner. For boys find that snow after a while seems to burn their hands.'

[49] Van alle toen bekende gewone vlammen was de alcoholvlam het heetst; dat Bacon de alcoholvlam de minst warme noemt, eventueel op die van *ignis fatuus* (dwaallichtvlammetjes) na, komt doordat hij alleen let op de hoeveelheid afgegeven licht, zoals ook wordt opgemerkt in de uitvoerig geannoteerde editie van *Organum Novum* door Thomas Fowler (tweede gecorrigeerde editie Oxford, At the Clarendon Press, 1889, eerste editie 1878). De opmerking dat men ijzer kan laten gloeien in een spiritusvlam is niet bij Bacon te vinden. Dit is een zijdelingse opmerking van Liebig. In punt 25 van N. O. Aph. II, 13 zegt Bacons zelfs: 'Some ignited bodies are found to be much hotter than some flames. Ignited iron, for instance, is much hotter and more consuming than flame of spirit of wine.' Met 'ignited' bedoelt Bacon roodgloeiend gemaakt, in geval van ijzer, en brandend in geval van alcohol. In N. O. Aph. II, 18, punt 7 zegt Bacon: 'By a comparison of ignited iron and the flame of spirit of wine (of which ignited iron has more heat and less brightness, while the flame of spirit of wine has more brightness and less heat), also reject light and brightness.'

[50] Liebig lijkt te doelen op N. O. Aph. II, 13 punt 28: 'Let trial be made with burning glasses, which (as I remember) act thus. If you place a burning glass at the distance of (say) a span from a combustible body, it will not burn or consume it so easily as if it were first placed at the distance of (say) half a span, and then moved gradually and slowly to the distance of the whole span. And yet the cone and union of rays are the same; but the motion itself increases the operation of the heat.' Uiteraard is een beeld van de zon dat niet precies in focus is ook behoorlijk warm en als men langzaam focusseert is de warmtetoevoer gedurende die tijd niet verwaarloosbaar. Maar Bacon denkt dat het effect komt door de beweging van de lens.

[51] In N. O. Aph. II, 13 punt 36 zegt Bacon alleen maar 'Irritation by surrounding cold increases heat, as you may see in fires during a sharp frost.' Fowler uit het vermoeden dat er bij kou meer trek is (zodat het haardvuur harder brandt), vanwege het temperatuurverschil tussen enerzijds buiten en anderzijds binnen – met name in een schoorsteen van een brandende haard.

[52] N. O. Aph. II, 13 punt 30: 'Flame does not burst out, nor is it generated, unless some hollow space be allowed it to move and play in; except the explosive flame of gunpowder and the like, where compression and imprisonment increase its fury.' Idem punt 32: 'But in ignited substances which are porous, so as to give the fire room to move, if this motion be checked by strong compression, the fire is immediately extinguished. For instance, when tinder, or the burning wick of a candle or lamp, or even live charcoal or coal, is pressed down with an extinguisher, or with the foot, or any similar instrument, the operation of the fire instantly ceases.'

aan Drebbels thermoscoop kan zien, ze zet bij verwarming uit en trekt zich in de kou weer samen. [53]

Om Bacons inductieproces goed te begrijpen is het misschien nuttig om hier uiteen te zetten hoe zijn theorie van instanties in elkaar zit, die hij bij zijn onderzoeken toepast. Bacon stelt zich namelijk voor dat in elke instantie, op zich beschouwd maar een deel van de natuurwet zichtbaar is, verhuld en verborgen door andere dingen. Daarom komt het bij de ene instantie bij waarneming of voor het verstand duidelijker aan het licht dan bij een andere. Men moet dus daarom zo veel mogelijk instanties bij elkaar hebben, en men moet diegenen weten te onderscheiden die de wet in kwestie het meest overtuigend laten kennen.

Bacon onderscheidt op deze manier, naar gelang de graad van hun bewijskracht wel 27 instanties: *Instantiae migrantes, solitariae, clandestinae, ostensivae* etc.) en hij geeft voor elk voorbeelden om ze te karakteriseren. Voor ieder die het leest, kunnen die helemaal onzinnig en betekenisloos lijken, maar dat zijn ze van zijn standpunt bezien helemaal niet.

Zo zijn bij het onderzoek van licht de prismatische kleuren *Instantiae solitariae* (waarom, dat blijft in het duister), [54] bij het onderzoek van de kleur wit zet hij schuimend water en glaspoeder bij de *instantiae migrantes*. Bij het onderzoek van het begrip zwaarte is kwikzilver vanwege het grote gewicht een *instantia ostensiva*. Waar het om vloeibaarheid gaat, zijn zeepschuim en een waterstraal die van het dak loopt beide een *instantia clandestina* of *crepusculi* (omdat men in het zeepschuim de vloeistof niet meer herkent en ook de waterstraal net zo goed van glas had kunnen zijn.)

Nadat Bacon zich van het nodige apparaat voorzien heeft (dat wil zeggen, nadat hij het met zichzelf eens was welke instanties als tastbaar, bewijzend of overtuigend zouden gelden, wat natuurlijk een bepaald kant-en-klaar idee veronderstelt), begint hij met het proces van uitsluiting. De verschillende instanties moeten met het verstand worden geanalyseerd. Daar bedoelt Bacon mee dat hij alle ballast aan feiten en effecten waarmee het schip moeizaam beladen is, overboord gooit, op een paar na die hij voor zichzelf behoudt. [55]

Bacon zegt bijvoorbeeld: warmte is *aards* en *hemels*, dus overboord met de *vulkanen* en *zonnestrallen*.

IJzer wordt *heet* in vuur, maar *zet dan niet uit*, dus de uitdijning gaat overboord.

Lucht *zet uit* bij verwarming, maar wordt daardoor niet warmer, en daar gaat de *plaatselijke* en *expansieve* beweging overboord.

De hoofdzaak bij dit proces is dat de uitsluiting zich betreft op alle zaken en verschijnselen die men niet goed kan uitdenken.

‘Is men daarmee klaar, ‘ zegt Bacon, (als men alle afzonderlijke naturen naar eigen goeddunken overboord gegooid heeft), dan weet men nu dat die niet bij het wezen van de warmte horen. De mens is er dan van bevrijd en hoeft er zich verder niet mee te bemoeien.’ ‘All and each of the

[53] N. O. Aph. II, 13, punt 38: ‘Of all substances that we are acquainted with, the one which most readily receives and loses heat is air; as is best seen in calendar glasses ... you will then see, according as the day is warm or cold, that the air contracts under the action of cold, and expands under the action of heat’. Zoals vermeld in noot 32, valt de naam Drebbel nergens.

[54] De bespreking van deze instanties staat in N. O. Aph II. 22-51 en beslaat bijna de helft van *Novum Organum*. De reden om door breking van licht aan kristallen of waterdruppels en dergelijke ontstane kleuren *solitaria* te noemen is dat volgens Bacon de kleuren geen intrinsieke eigenschap zijn van de waterdruppels en dergelijke. Idem de gekleurde strepen en spikkels in een stuk marmer: die zijn allemaal van hetzelfde marmer.

[55] Dit proces (in 14 korte stappen) staat in N. O. Aph. II, 18.

above-mentioned natures do not belong to the form of heat. And from all of them man is freed in his operations of heat.' (N. O. Aph. II, 18)

Nadat de eerlijke leerling zijn leraar door dik en dun heeft gevolgd, en uitgeput en versuft volkomen is gedesorienteerd, zegt de leraar nu: het doel is bereikt: alles weloverwogen, schijnt de natuur van warmte in beweging te liggen.

Het bewijs gaat via drie ostentatieve instanties: 1) door de vlam, die (*most conspicuously*) ogenschijnlijk voortdurend in beweging is; 2) door het borrelen en bewegen van kokend water; 3) door de *toename* van de warmte als gevolg van *vermeerdering van beweging* door het inblazen van lucht en ten slotte door de *vermindering van de hitte* en het doven van vuur als gevolg van het *opheffen van de beweging* door druk en compressie (een gloeiende kool door druk met de voet).

^{k)}[56]

'Haar natuur toont zich ook nog daarin dat een sterke hitte alle lichamen vernietigt of zichtbaar verandert, en alles samengenomen bewijst dit dat warmte een levendige beweging, een heftige zieding, een soort oproer in de innerlijke delen van een lichaam teweegbrengt.' ^{l)} [57]

Het is nauwelijks nodig om zijn definitie verder uiteen te zetten. Het moge volstaan om op te merken dat hij om alles in de definitie op te nemen, zijn eerste definitie nog van twee modificaties en vier verschillen voorziet. [58]

De werkwijze van Bacon houdt op onbegrijpelijk te zijn als men zich herinnert dat hij jurist en rechter is, en dat hij een natuurproces precies zo behandelt alsof het een civiele of strafrechtelijke zaak is.

Vanuit dit gezichtspunt begrijpt men meteen de indeling in instanties en de relatieve waarde die hij ze toebedeelt. Dat zijn de getuigen die hij verhoort, en op wier beweringen hij zijn oordeel baseert. Bij een moord heeft bijvoorbeeld een getuige erover horen vertellen en een tweede heeft een man in een bepaalde richting zien lopen. (*Instantiae crepusculi*), een derde heeft een knal gehoord en de flits van het geweer gezien, een vierde zag vanuit een schuilplaats de moord gebeuren enzovoorts. Twee of drie getuigenverklaringen zoals van de zojuist genoemde vierde persoon worden nu de *instantiae ostensivae*; daarmee wordt de zaak rijp voor een rechterlijke uitspraak. De rechter luistert nog wel naar de overige getuigen, maar die hebben geen beslissende invloed meer op zijn oordeel.

[56] N. O. Aph. II 20: 'From a survey of the instances, all and each, the nature of which heat is a particular case, appears to be motion. This is displayed most conspicuously in flame, which is always in motion, and in boiling or simmering liquids, which also are in perpetual motion. It is also shown in the excitement or increase of heat caused by motion, as in bellows and blasts; ... Again it is shown in the extinction of fire and heat by any strong compression, which checks and stops the motion;... heat is a motion of expansion, not uniformly of the whole body together, but in the smaller parts of it; and at the same time checked, repelled, and beaten back, so that the body acquires a motion alternative, perpetually quivering, striving and struggling, and irritated by repercussion, whence springs the fury of fire and heat.'

[57] 'It is shown also by this, that all bodies are destroyed, or at any rate notably altered, by all strong and vehement fire and heat; whence it is quite clear that heat causes a tumult and confusion and violent motion in the internal parts of a body, ...'

[58] De volledige definitie wordt dus na uitvoerige toelichting: 'Now from this our First Vintage it follows that the form or true definition of heat (heat, that is, in relation to the universe, not simply in relation to man) is, in few words, as follows: Heat is a motion, expansive, restrained, and acting in its strife upon the smaller particles of bodies. But the expansion is thus modified: while it expands all ways, it has at the same time an inclination upward. And the struggle in the particles is modified also; it is not sluggish, but hurried and with violence.'

Met betrekking tot warmte is de gedachtegang van Bacon ongeveer als volgt.

Met zonnewarmte is niets te beginnen, vanwege de eeuwige sneeuw op hoge bergen, hoewel die dichterbij de zon zijn. Met manestrallen ook niet, want als die met een brandspiegel geconcentreerd worden, kunnen ze toch warmte hebben. [59] De warmte van veren, wol en verse paardenvijgen heeft verband met dierlijke warmte, waarvan de oorsprong helemaal duister is. Dat ijzer in de hitte *niet uitzet*, en kokend water heet is *zonder licht te geven*, is het alibi-bewijs voor *uitzetten* en *licht*. Warmtegevoel kan bedriegen, want voor de *koude* hand voelt lauw water als *warm* aan, en de *warme* hand voelt hetzelfde water als *koud*. Met smaak is nog minder aan te vangen. Vitrioololie (zwavelzuur) brandt gaten in kleding, maar smaakt zuur, niet heet. De marjoleinolie *smaakt* brandend, maar *verbrandt* niet. Er blijft slechts over wat het oog ziet en het oor hoort – het beven en de innerlijke beweging van een vlam en het borrelen van kokend water. Dit getuigenbewijs kan versterkt worden door de toepassing van foltering. Dat is de blaasbalg die het trillen en bewegen van de vlam zo heftig maakt dat men haar zelfs hoort schreeuwen, [60] zoals ook het water bij het koken, en dan de druk met de voet die aan alle hitte een eind maakt. Zo wordt het ongelukkige inquisitie-slachtoffer de bekentenis afgedwongen dat ze een onrustig, tumultueus wezen is dat het burgerlijke bestaan van alle andere lichamen ondergraaft. Men moet niet denken dat dit alleen maar een beeld is van zijn inductiemethode, zo is die echt.

Bacon bekroont zijn onderzoek naar de natuur van warmte met een slotverklaring, die eigenlijk het fraaiste is in zijn hele werk, namelijk een recept om warmte op te wekken: ‘Dus als je in een natuurlijk lichaam een beweging kunt opwekken waarbij het uitzet of groter wordt, en deze beweging zo terugdringt en tegen zichzelf keert, dat die uitzetting niet gelijkmatig geschiedt, maar deels zich doorzet en deels teruggedreven wordt, *zal men ongetwijfeld warmte opwekken.*’^{m)} [61] Voor ons blijkt onbetwifelbaar uit dit recept, het product van Bacons eigen werk met zijn nieuwe werktuig, dat hij, de uitvinder ervan, daar geen vuur mee kan aansteken en dat je met zinloze in kronkels gedraaide zinnen geen oven kunt aansteken. [62]

Bacon belooft ons langs een weg naar de oplossing van de diepste vragen over de natuur en het wezen der dingen te voeren, en als we dan met hem meegaan, leidt hij ons in een doolhof rond, waarvan hij de uitgang zelf ook niet weet.

[59] Bacon schrijft ‘*speculum comburens*’ maar hij bedoelt hij daarmee geen spiegel (*speculum*) maar een lens. Zo spreekt hij bijvoorbeeld in N. O. Aph. II 11 punt 2 over de middelen om stralen te bundelen simpelweg als ‘*in speculis comburentibus*’, in 12 punt 5 zegt hij dat een ‘*speculum comburens*’ meer of minder vergroot afhankelijk van de dikte in het midden. ‘Brandglazen’ waren al in de klassieke oudheid bekend.

De maan is ‘koud’ volgens Bacon, maar in N. O. Aph II, 12 vermeldt hij inderdaad bij de tegenvoorbeelden dat manestrallen met behulp van een brandglas warmte opwekken. Aangezien maanlicht bijna een half miljoen maal zwakker is dan zonlicht is het uitgesloten dat Bacon die proef gedaan heeft. Hij zegt ook dat als het niet lukt, je het maar moet proberen met behulp van het ‘calendar glass’, want dat is een uiterst gevoelig instrument. De warmte van maanlicht meten lukte astronomen, en met name Macedonio Melloni met zijn thermo-elektrische bank, pas in de negentiende eeuw.

[60] Bacon noemt het geluid dat een vuur of kokend water maakt nergens.

[61] N. O. Aph. II, 20 (eind): ‘If in any natural body you can excite a dilating or expanding motion, and can so repress this motion and turn it back upon itself that the dilation shall not proceed equably, but have its way in one part and be counteracted in another, you will undoubtedly generate heat.’

[62] Ook de filosoof Adolf Lasson, die drie jaar voor Liebig in een uitvoerig artikel ‘Ueber Baco’s von Verulam wissenschaftliche Prinzipien’ (1860) ([zie hier](#)) Bacon met de grond gelijkmaakte, grijpt deze passage aan voor een sarcastische uitroep: ‘Men moet maar eens proberen met dit recept een kamer te verwarmen. En dat zijn de wonderbaarlijke resultaten van de door Bacon op nieuw grondslagen gevestigde wetenschap!’

Zijn inductieve methode laat hem hulpeloos in de steek bij het vaststellen van de meest eenvoudige begrippen. Aan het eind van een breed opgezet onderzoek ervaren we wat we in het begin al wisten. Hij draait rond in cirkels en presenteert ons zijn ideeën die hij over de dingen maakt, en die hij in de verte ziet, maar hij verlaat het plekje niet waar hij zich bevindt. *Hij is niet bij machte zich te verheffen tot een eenvoudig temperatuurbegrip, of tot ongelijke voortplanting van warmte of tot het idee van goede en slechte warmtegeleiders of tot een begrip van warmtestraling.* Het is moeilijk te begrijpen dat een man die serieus de wil tot waarnemen heeft, en die een onderzoek naar warmte instelt, en die weet dat kou samentrekt zodat ijzeren spijkers in een muur bij sterke vorst hun houvast verliezen [63] en die aan de hand van Drebbels thermoscoop heeft waargenomen dat lucht bij opwarmen uitzet en zich bij afkoelen samentrekt, hoe zo'n man de volumeverandering van lichamen bij verandering van temperatuur als heel algemene eigenschap kon ontgaan.

Bij Bacons beschouwingen over zwaarte, gewicht en beweging zien we telkens weer dezelfde onduidelijkheid en hetzelfde onvermogen.

Bacon neemt bijvoorbeeld de ideeën van Copernicus over zwaarte over, alleen, uit wat hij daaraan toevoegt, blijkt meteen dat hij ze niet begrepen heeft. Daar waar hij ze moet toepassen valt hij op Aristoteles terug. Behalve het al genoemde voorbeeld over het gewicht van een brok erts in een mijn en daarbuiten, volstaat het volgende om zijn ideeën over zwaarte toe te lichten.

Hij vindt dat het belangrijk is 'er op te letten welke lichamen in staat zijn tot de beweging der zwaarte, welke der lichtheid, en welke zwaar noch licht zijn.'ⁿ⁾

Hij stelt verder de volgende vragen op: 'of een stuk metaal dat op wol of een opgeblazen blaas op de weegschaal gelegd wordt, evenveel wegen als zonder dat steuntje?'^{o)} Verder, 'of, als een arm van een weegschaal langer is dan de andere, maar wel hetzelfde gewicht heeft, de langere arm naar beneden gaat?'^{p)} [64]

Men ziet uit deze vragen dat Bacon noch van gewicht, noch van de hefboom het juiste begrip heeft.

Bacons opvatting van beweging is helemaal in de trant van zijn theorie van instanties. [65]

1) De *beweging van ondoordringbaarheid*, dat is de 'beweging' van de materie om hun plaats te handhaven.

2) De *beweging van vrijheid*, waarmee hij elasticiteit bedoelt, met als voorbeeld luchtpistolen waar kinderen mee spelen. [66]

3) De *beweging van samenhang* of afschuif van de lege ruimte.

5) De *beweging naar winst*, bijvoorbeeld als een spons water opzuigt (en de lucht uitdrijft).

6) De *beweging van de grotere verzameling*, bijvoorbeeld als lichamen vallen om zich met de aarde te verenigen.

7) De *beweging van de kleinere verzameling*, bijvoorbeeld room die zich aan de oppervlakte van melk verzamelt, of bezinksel in wijn.

9) De *beweging van vlucht*, bijvoorbeeld de afschuif van salpeter voor een vlam.

[63] Eveneens in N. O. Aph. II, 20: 'in intense frosts nails fall out from walls'.

[64] De drie vragen komen uit *Instauratio Magna*, Lib V, Cap III, Topica Particularis sive Articuli de Gravi et Levi, nummers 1, 9 en 10.

[65] In *Novum Organum* bevat de 24ste instantie, in N. O. Aph. II, 48 een lijst van 19 types beweging, de hier genoemde zijn daarin respectievelijk de nummers 1, 3, 2, 6, 7, 8, 10.

[66] In *Novum Organum* staat een uitvoerige beschrijving van dit kinderspeelgoed van uitgeholde elzentakken.

Elke verandering van plaats of juist niet-verandering van plaats wordt door Bacon in even zovele soorten van beweging onderscheiden, afhankelijk van de eigen oorzaak. Van enig verband met bekende feiten om het begrip te vereenvoudigen, daar is bij Bacon geen sprake van. Hij kent de proef van Archimedes met de kroon van koning Hiero. Hij weet dat vetten een lager soortelijk gewicht dan water hebben en drijven op water, maar dat de vette room in de melk naar boven stijgt, daar snapt hij niets van en hij geeft als oorzaak 'beweging van de kleinere verzameling'. Als de neus zich van een vieze geur afwendt en men gaat braken, dan is dit een *beweging van vlucht*. De beweging van de pols en de hartslag is *Motus trepidationis* (beweging van onrust). Als het water in druppels stroomt, is de beweging van grotere verzameling sterker dan de beweging van continuïteit.

En al deze bewegingen vinden plaats omdat de objecten volgens Bacon 'wensen', 'zin hebben', 'vrezen', 'liever hebben', 'uitnodigen', 'afschuw hebben', 'jaloers zijn'.

Van een bewegingswet, van wederzijdse aantrekking van massa's in de zin van Newton, van iets dat noodzakelijk is of dwingend, daar heeft Bacon geen idee van.

Het is bij diverse auteurs die Bacons onderzoeksmethoden nauwkeuriger bekeken hebben, niet onopgemerkt gebleven, dat er een fundamentele vergissing in verborgen moet zijn. Het was hen echter niet duidelijk waar deze uit bestond. Zo meent Feuerbach dat het begrip dat Bacons geest beheerste kwaliteit was, en dat de gebreken van zijn methode in essentie daarin lagen dat hij geen benul van kwantiteit had, en dat beheerst nu juist de latere en ook onze huidige natuurwetenschap. Als dit correct zou zijn, dan zou men Bacons methode niet mogen verwerpen, omdat de natuuronderzoeker met de processen in de natuur en de kwaliteiten van dingen en hun betrekkingen tot elkaar heel precies bekend moet zijn, voor hij eraan kan denken om ze te meten of ze überhaupt met een getal vast te stellen.

Het kwantitatieve onderzoek wordt bepaald door het kwalitatieve, dat eraan voorafgaat. De laatste ontdekt de wet, de eerste doet de vaststelling. Het feit dat lood, goud, hout, steen enzovoorts van dezelfde hoogte in dezelfde tijd vallen, ging vooraf aan de vaststelling van de valwet. De fundamentele fout in Bacons methode is juist dat het helemaal geen methode is waarmee je natuurverschijnselen kunt onderzoeken. Dat warmte zich op twee manieren voortplant, door straling en geleiding, dat metalen goede geleiders zijn en wol en veren slechte, dat zijn begrippen die helemaal niet verbonden zijn met getallen. Idem de soortelijke en latente warmte, die eerst kwalitatief moet worden vastgesteld, voor men ze kan meten. Ik heb vermeld dat Bacons onderzoeksmethode tot geen van deze warmtebegrippen kan leiden.

De precieze vaststelling van kwaliteiten van zaken of van het kwalitatieve in processen, vooronderstelt een geoefend, onbevangen en betrouwbaar zintuiglijk waarnemingsvermogen, dat bij Bacon volkomen afwezig is.

Onze zintuiglijke ervaringen zijn zo oneindig talrijk en menigvuldig dat er in onze taal niet genoeg woorden zijn om ze te onderscheiden en daarom is het toegestaan om bepaalde overeenkomsten en verschillen in zintuiglijke indrukken zo aan te duiden dat het ene zintuig het andere helpt. Zo spreken we van tonen in de schilderkunst zonder dat het om iets hoorbaars gaat, van klankkleur in de akoestiek zonder aan zichtbare kleuren te denken. Op een dergelijke manier heeft het spraakgebruik voor het smaakzintuig begrippen gebruikt die op het gevoel slaan. Pepermunt schrijft men een verkoelende smaak toe, en gember een hete smaak, en vele vluchtige oliën een brandende smaak.

Een arts uit de galenische school had men misschien een eeuw voor Bacon kunnen vergeven als hij de verkoelende smaak van pepermunt toeschreef aan een innerlijke koude, of de hete smaak van

gember aan een innerlijke hitte. Maar zelfs die gaf geen fysische betekenis aan de woorden, en als Bacon dit dus wel doet, bewijst dat hoe gering zijn bekwaamheid als hervormer van de fysica geweest is.

De oorzaken van de natuurverschijnselen, het innerlijke wezen der dingen, zijn net zo min toegankelijk voor de zintuigen als de gedachten van mensen die hun handelingen bepalen. Maar de natuur is willoos en verbergt ons niets. De kunst is om haar tot spreken te brengen.

We beginnen met het onderzoek van een feit, een proces of een eigenschap van iets, door ons eerst op de hoogte te stellen van de herkomst. Elk ding heeft zijn karakter, en we proberen het tot handelen te brengen, om dan het eigene ervan te leren kennen. Is het een proces of een gebeurtenis, dan weten we dat het ouders en kinderen heeft, en wanneer we daarmee kennis hebben gemaakt en dan de feiten tegemoet treden, dan komen de verdere vragen vanzelf en de zaak zegt ons alles wat we weten willen. We weten dat we, om het grote te begrijpen, we met het kleine en onbetekenende dat eraan voorafgaat moeten beginnen. De leegte van Bacons conclusies schijnt ons niet raadselachtig toe, omdat de gedachten en begrippen waarmee hij de dingen tegemoet treedt zonder enige inhoud zijn.

In zijn verklaringen is het altijd Bacon die aan het woord is. Nooit laat hij de dingen spreken. Om hun tolk te zijn, moet hij hun spraak verstaan, alleen is juist die hem onbekend.

Het wezenlijke karakter van nieuwe vruchtbare gedachten kan vaak daaraan worden herkend, dat ze tegen de richting van het denken van hun tijd ingaan, en dat aan hun acceptatie vaak een lange strijd voorafging.

Het opmerkelijkste voorbeeld is de receptie van Newtons nieuwe leer in Engeland. Nog veertig jaar na de eerste uitgave van zijn onsterfelijke werk werd het cartesische systeem als het enig ware voorgedragen op de universiteiten van Engeland. Newton zelf heeft niet meegemaakt dat zijn inzichten een vertegenwoordiger kregen in Cambridge, waar hij zo lang gedoceed had. Het was weliswaar mode geworden om zijn grote geleerdheid te prijzen en af en toe zelfs trots te zijn op dit nationale sieraad, maar zijn leer en zijn rekenwijze waren nauwelijks bekend of verbreid. Pas in het jaar 1718 lukte het Samuel Clarke om door een list de ideeën van Newton binnen te smokkelen in de collegezalen van de Engelse universiteiten, en wel in de vorm van aantekeningen bij een cartesianistisch leerboek natuurkunde. [67]

Hoe anders was het onthaal dat Bacons geschriften ten deel viel! Geen van zijn verklaringen had de pech dat die bestreden werd. Ze stemden zo goed overeen met de courante ideeën van de onwetende menigte, dat iedereen er de eigen opvattingen in herkende. Bacons gemakzuchtige natuuronderzoek, die diepe kennis noch bijzondere inspanningen vereiste moest wel algemene bijval en verbreiding vinden. Het afwijzen van alle overlevering, traditie en autoriteitsgeloof paste in de geest van die tijd, en het had in de Europese bevolking een ware dorst naar verbreding van kennis gewekt. De beker die deze dorst stillen moest, was zo mooi versierd en werd door zo'n voorname man aangeboden!

Door zijn essays was Bacon in Engeland een van de populairste auteurs geworden, en voor zo'n geestrijke man scheen geen doel te hoog om te bereiken. *Maar de roem die zijn werken hem brachten, berustte niet op de erkenning door fysici, astronomen, chemici, artsen of technici, hoewel hij zijn nieuwe instrument toch voor hen had uitgevonden. Zijn roem berustte op de bijval van de*

[67] Liebig overdrijft hier. De beroemde *Principia* verscheen in 1687, en Newton stierf 1726. Samuel Clarke vertaalde *Traité de Physique* van de cartesianist Jacques Rohault in het Latijn in het jaar 1697, en voorzag het boek van newtoniaanse voetnoten. Het boek werd onmiddellijk populair, en in 1723 verscheen er een Engelse vertaling van.

grote menigte dilettanten. Inderdaad moeten voor dezen de geschriften van Bacon een grote bron zijn geweest van een tot dan toe onbekende vorm van verstrooiing en stimulatie. Ze presenteerden een overdaad aan natuurverschijnselen en interessante feiten, die daarvoor verspreid waren over veel Latijnse en daardoor ontoegankelijke boeken. Dit alles werd door Bacon voor de eerste maal in een sympathieke vorm en stijl in de landstaal verspreid.

Maar de natuuronderzoekers van zijn tijd wisten niets van hem, net zoals voor hemzelf de betekenis en draagwijdte van hun werk onbegrijpelijk was. Wat zijn compiler daarin niet begreep of niet kon samenvatten, bleef hem volledig onbekend.

De natuurwetenschap in de tijd van Bacon

Guidobaldo Marchese del Monte had al in 1577 (*Mechanicorum liber*) de wetten voor hefboomen en zwaartepunten beschreven. Simon Stevin had in 1596 hetzelfde gedaan voor de wetten van beweging en evenwicht van druppelbare vloeistoffen. De val- en slingerproeven door Galilei *) [68] en zijn daarmee verbonden wetten van de vrije val en de valbeweging op hellende vlakken, die een duidelijk inzicht gaven in het wezen van de zwaartekracht, waren algemeen bekend in het begin van de 17de eeuw. Kepler had in zijn boek *Astronomia nova* (1609) eb en vloed verklaard als een effect van de aantrekkende kracht van de maan.

Op het gebied van de optica had Bacons landgenoot Thomas Harriot de opmerkelijkste ontdekkingen gedaan. Die ontdekte in 1610 ook de zonnevlekken. Zach denkt dat dit bewijst dat Harriot al voor Galilei verrekijkers had. [69] Harriot deelde in zijn 233ste brief aan Kepler (1606) de eerste juiste verklaring mede van het ontstaan van de kleuren van de regenboog. In 1580, dus nog onder koningin Elizabeth, had Giordano Bruno, die uit Italië was gevlucht, in Londen en Oxford voordrachten gehouden en aan debatten (disputaties) deelgenomen over de rotatie en de beweging van de aarde. *Maar Bacon doet zijn landgenoten geloven dat tot aan hemzelf de natuurwetenschappen zich in de meest beklagenswaardige toestand bevonden. Dat waren dode zaken, bewegingsloos als standbeelden.* [70] *Ze hadden zich losgemaakt van hun wortels, van de natuur en de ervaring.* [71] Maar de werkelijkheid is dat Bacon niets wist van de krachten die de wetenschap van zijn tijd bewogen, van het enorme werk dat de mannen die in dezelfde tijd leefden al tot stand gebracht hadden.

Onder Bacons ogen legde Gilbert († 1603) een stevige grondslag voor onze tegenwoordige leer over magnetisme en elektriciteit. Hij had door een lange reeks van meest bewonderenswaardige proeven aangetoond dat de eigenschap van gewreven barnsteen om lichte deeltjes aan te trekken een algemene eigenschap was die veel objecten ook hadden. Voorts dat alle materiële dingen zonder onderscheid werden aangetrokken en dat de werking in droge lucht lang aanhield, maar in vochtige lucht snel teloorging. Gilbert concludeerde dat er iets uit elektrische lichamen vloeide dat de aantrekking van andere objecten veroorzaakte. Daarmee was de richting voor alle latere

*) Galileis naam komt maar tweemaal in alle werken van Bacon voor, in beide gevallen naar aanleiding van korte mededelingen die Mathew, die Bacons essays in het Italiaans had vertaald, vanuit Italië over de ideeën van Galilei had gedaan.

[68] Galilei wordt genoemd in *Novum Organum* in Aph. II, 39. Daar gaat het over Galileis waarnemingen met de telescoop, en in Aph. II, 46. Opmerkelijk is dat het daar (ook S. S. 791) over Galileis getijdentheorie gaat die hij pas in 1632 publiceerde in zijn *Dialogo*. Weliswaar begrijpt Bacon het – onjuiste – argument van Galilei niet, maar weet wel dat het in Galileis theorie eenmaal daags vloed zou moeten zijn, terwijl het in werkelijkheid tweemaal daags is.

[69] Zonnevlekken werden al waargenomen door de Chinezen vanaf ongeveer de vierde eeuw v.C., de vroegste Europese melding is van 807, en ook Arabische astronomen namen ze waar, allemaal zonder telescopen natuurlijk.

[70] Het voorwoord van de *Instauratio magna* van Bacon is bijna één lange tirade tegen de nietswaardige wetenschap van voor Bacon. Daar vinden we: 'Philosophy and the intellectual sciences, on the contrary, stand like statues, worshipped and celebrated, but not moved or advanced.' Meteen in het voorwoord van *Organum Novum* gaat Bacon al tekeer tegen eerdere onderzoekers: die 'have ... done philosophy and the sciences great injury. For as they have been successful in inducing belief, so they have been effective in quenching and stopping inquiry; and have done more harm by spoiling and putting an end to other men's efforts than good by their own.'

[71] Bacon beweert in het voorwoord van *Instauratio magna* ook dat hij de empirische en rationele vermogens weer bij elkaar heeft gebracht, 'the unkind and ill-starred divorce and separation of which has thrown into confusion all the affairs of the human family.'

onderzoeken vastgelegd. Zeer veel dieper en opmerkelijker zijn Gilberts onderzoeken over de magneet. Hij onderscheidt de polen – noord- en zuidpool – van de magneet. Hij geeft aan hoe men ze kan vinden en dat de gelijknamige polen elkaar afstoten en de ongelijknamige elkaar aantrekken. Hij spreekt voor het eerst uit dat de aarde zelf een grote magneet is. Hij ontdekte dat ijzeren staven in de richting van de magnetische meridiaan magnetisch worden, en dat de magnetische kracht in alle richtingen en dwars door alle lichamen zonder onderscheid werkt. Eveneens vond hij dat de magnetische meridiaan afwijkt van de geografische meridiaan. Ten slotte vond hij dat de magnetische kracht versterkt kan worden door wapening, en nog veel andere belangrijke feiten. We zullen later zien wat Bacon van deze ontdekkingen vindt.

Uit het werk van Agricola (1494-1555) weten we welke omvang de kennis van mineralen, gesteenten, ertsen en metalen toen al had.

Door Paracelsus (1493-1531) was het galenische systeem in de geneeskunde ineengestort, en heel nieuwe inzichten in de natuur van ziekte en de werking van geneesmiddelen hadden zich baan gebroken. *Elke dag bracht nieuwe ontdekkingen: de satellieten van Jupiter, de ringen van Saturnus, [72] de bergen op de maan, de bewegingswetten van de planeten, ze vallen allemaal in Bacons tijd. Van al dit enorme werk en al deze resultaten, die de eerste schakels zijn in een ketting die ze met onze tijd verbindt, daar wist Bacon niets van.* En zelfs als hij er wat van geweten had, dan zou zijn eigen mentaliteit het onmogelijk gemaakt hebben hun betekenis te begrijpen. *Toen geen astronoom de draaiing van de aarde en haar beweging rond de zon meer ontkende [73], was het Bacon die dit bestreed. [74] Hij ontkende ook de materialiteit van geluid. [75]* Hij beschreef de voortplanting van geluid als een apart soort *geestelijke beweging* (species spiritualis), en hij geloofde in de *sympathie* en *antipathie* van dingen, aan het *levenselixer* en zelfs in de *kunst van het goud maken*, waarin hij pretendeert ingewijde en meester te zijn.

Met de dwalingen en verkeerde inzichten in de wetenschap gaat het vaak als met de kledingmode van de hogere standen. Lang nadat die uit de mode zijn geraakt, blijven ze nog behouden als traditionele klederdracht, soms nog eeuwenlang. Zo hebben ook de ideeën van mensen die de tijden voortbrengen een regelmatig verloop door alle lagen van de maatschappij.

De verkeerde en foute ideeën van een vervlogen tijd beheersen vaak nog lang de geest van de bevolking, hoewel de wortels al afgestorven zijn. Bacon knipt uit de oude afgelegde voddens van de wetenschap voor zijn landgenoten een nieuw kledingstuk in elkaar, en hoewel het hun naaktheid niet bedekte, vond toch iedereen dat het comfortabel zat en goed stond. [76]

[72] Galilei had wel een soort oren aan Saturnus gezien, maar hij kon niet interpreteren wat hij zag. Het was pas Christiaan Huygens die op 5 maart 1656 concludeerde dat Saturnus was omgeven door een dunne en vlakke ring die nergens met de planeet samenhangt.

[73] Hier is Liebig te optimistisch. Galileis *Dialogo sopra i due massimo sistemi del mondo: Tolemaico e Copernicano* (1632) was een lang uitgesponnen verhaal om Copernicus' opvattingen over de draaiing van de aarde te bewijzen aan de hand van een getijdentheorie, en Tycho Brahe had een systeem bedacht waarin de zon in een jaar een baan om de aarde beschrijft, en de maan idem in een maand, en alle overige planeten om de zon draaien op verder dezelfde manier als bij Copernicus. Dit bleef een groot deel van de 17de eeuw nog populair.

[74] In N .O. Aph. II, 36. Daar 'bewijst' Bacon dat de aarde niet roteert 'dismissing the fancies of astronomers and schoolmen, whose way it is to overrule the senses often without reason, and to prefer what is obscure'.

[75] In *Historia naturalis* wijdt Bacon de nummers 101 tot en met 291 aan allerlei verschijnselen betreffende geluid en het gehoor, en verderop ook nog enkele malen.

[76] Liebig gebruikt hier de metafoer uit Andersens sprookje over de nieuwe kleren van de keizer. Dat werd 1837 gepubliceerd, dus ongeveer 25 jaar voor deze voordracht.

Omdat door zijn bemoeienissen de oude leugens de toon bleven aangeven, moesten de nieuwe waarheden die later door Newton, Harvey, en Boyle gebracht werden, zich moeizaam een weg banen.

Bacon onder Jacobus I

Niets is meer zeker dan dat een man met zo'n scherpe blik als Bacon de intellectuele beweging van zijn tijd niet kon ontgaan. Hoewel hij de diepere achtergronden ervan niet begreep, had hij het talent en het uithoudingsvermogen om de omstandigheden ten volle uit te buiten. De gelegenheid was gunstig genoeg.

Onder koningin Elizabeth waren de pogingen van hem en zijn machtige verwanten, namelijk de eerste minister Cecil, de minister van financiën Burghley en ook van zijn invloedrijke vriend Essex om hem een overheidsfunctie te bezorgen mislukt. De verstandige koningin hield hem, zoals blijkt uit een brief van Essex aan Bacon, voor een intelligente zwetser zonder diepgang. *) [77]

Maar onder haar opvolger Jacobus I begon zijn ster meteen te stijgen, en al snel bereikte Bacon het hoogste niveau van macht en aanzien dat voor hem bereikbaar was.

In geen land waren de natuurwetenschappen, door het isolement en de problemen met het wetenschappelijk verkeer met het continent, zo weinig verbreid – misschien met uitzondering van de natuurkunde – als in Engeland. Op de troon zat een koning die trots was op zijn geleerdheid en daar ook ijdel over was, die pronkte met zijn kennis en die een onverzadigbare behoefte had aan lofprijzingen.

De natuur had Bacon en de koning voor elkaar geschapen. Wat de een niet had, had de ander in overmaat. De Chancellor streefde, zoals Macaulay bericht, 'wealth, precedence, title, patronage, the mace, the seals, the coronet, large houses, fair gardens, rich manors, massy services of plate, gay hangings, curious cabinets'. Hij was spilziek en had voortdurend grote schulden. De traktaten schrijvende koning dorstte echter naar roem. Hij wilde de Salomo van zijn tijd zijn. Zo'n koning die vervuld was van kennis, had een minister nodig die die kennis op waarde kon schatten, en die deze ordende en effectief maakte. **). Er was zeker niemand die met een gladdere tong en overdreveren loftuitingen het hart van zijn monarch met dagelijks nieuwe variaties wist te verblijden dan Bacon. Hij begon een rijk versierde tempel voor de wetenschap te bouwen, met in het midden de troon van de koning; hij was hogepriester en misdienaar tegelijk. Naar buiten was hij de profeet, tegenover de troon was hij de planeet die zijn licht van de zon ontving.

Sprak hij tot het volk, dan was hij de bron waaruit de kennis opwelde, vergeleken met hem

*) (Liebig's beschrijving is hier gecorrigeerd.) Bacon werd geboren in 1560. Hij was de zoon van Nicholas Bacon. Nicholas was Lord Keeper of the Great Seal geworden in 1558 en in 1559 Lord Chancellor. Francis werd in 1597 de eerste Queen's Counsel (juridisch adviseur) onder koningin Elizabeth. Onder Jacobus I werd hij Solicitor-General (1607), daarna Attorney-General (1612), Lord Keeper of the Great Seal (1617) en in 1618 (oude kalender 1619) Lord Chancellor. In 1620 werd hij in het Lagerhuis aangeklaagd wegens omkoperij en door het Hogerhuis veroordeeld tot een geldboete van 40.000 pond sterling, die de koning hem kwijtschold. Hij werd na een korte gevangenschap in de Tower uit Londen verbannen, en trok zich terug op zijn landgoed (1621). Hij stierf in 1626.

***) De koning noemde Bacon vaak zijn goede rentmeester (*husband*), zie Bacons verzoekschrift aan de koning, 276ste brief.

[77] Uit de brief van Essex: 'But in law she (the Queen) thought you could make show to the uttermost of your knowledge than that you were deep.'

waren Plato en Aristoteles babbelse kinderen, onrijp en niet staat nageslacht te verwekken [78], hun werken als lichte plankjes die door hun geringe massa naar ons toegedragen werden op de vloed der tijden. [79] Tegen de koning zegt hij (in een verzoekschrift uit 1622) dat hij (Bacon) slechts de emmer en de put is om water mee op te scheppen of te bewaren, maar dat de koning de echte bron is. Tegen het volk zegt hij: ‘ik heb alle kennis tot mijn provincie gemaakt, als ik het maar zuiveren kon van dweepers en bedriegers.’ *Hem, die zonder voorgangers als eerste dit pad betreden had, moest men als voorbeeld nemen.* De koning kreeg *Novum Organum* toegestuurd, en schreef hem op 16 oktober 1620 een brief waarin hij zijn bevrediging uitdrukt dat hij al zijn ideeën en meningen in het boek had teruggevonden. [80]

Voor Bacon was roem een kapitaal, dat hem in termen van geld en eer de hoogste rente leverde. De Lord Chancellor schrijft in de inleiding van zijn *De Dignitate et Augmentis Scientiarum* Lib. I: ‘Sinds Christus was er geen koning die vergelijkbaar is met Uwe Majesteit, met betrekking tot de cultuur en de veelheid van goddelijke en menselijke wetenschappen – een koning, een geboren koning die uit de bronnen van geleerdheid zoveel geput heeft en die nu zelf zo’n bron van geleerdheid is, *dat is inderdaad een wonder.*’ *) Zo stond de koning voor altijd bij Bacon in het krijt. Men begrijpt waarom hem elk middel geoorloofd scheen om zijn kapitaal te vermeerderen. Het was hem om het even of de geleerden en natuuronderzoekers, die naar zijn mening tot het canaille behoorden, hem wel of niet bijvielen.

Historia vitae et mortis

Bacons veelzijdigheid is onbegrensd. Welk gebied hij echter ook betreedt, steeds heeft hij hetzelfde doel voor ogen. Hij wordt geschiedschrijver, en geen zaak is hem te min als hij daarmee zijn invloed op de koning kan hopen te versterken. Toen hij een eigentijdse geschiedenis aan de koning zond, schreef hij dat ‘hij maar de geringste wenk van de koning nodig had om de passages te veranderen die de koning niet bevielen, en als de lof er niet dik genoeg bovenop lag, moest de koning overwegen dat de kunst van de schrijver daarin bestaat de lof zo te verdelen dat de lezer de opzet niet zou merken.’

Bacons *Historia vitae et mortis* is een zeer opmerkelijk boek als men zijn karakter wil beoordelen. De inhoud betreft de kunst het menselijk leven te verlengen. Het is echter alsof het speciaal geschreven is om de voorliefde van enkele personen aan het hof tot zwelgpartijen en ander genot te rechtvaardigen en hun angst voor de dood te verminderen.

Het boek is kennelijk alleen bestemd voor volwassen mannen. De natuurlijke aanleg in de jeugd komt nauwelijks ter sprake en vrouwen slechts zijdelings.

[78] N. O. Aph. I, 71: ‘Assuredly they have that which is characteristic of boys: they are prompt to prattle, but cannot generate; for their wisdom abounds in words but is barren of works.’

[79] N. O. Aph. I, 77: ‘the systems of Aristotle and Plato, like planks of lighter and less solid material (na de schipbreuk van het Romeinse rijk), floated on the waves of time and were preserved.’

[80] De koning schreef: ‘And in the general I have already observed that you jump with me in keeping the midway between two extremes, as also, in some particulars I have found that you agree fully with my opinion.’

*) ‘Neque vero facile fuerit, regem aliquem post Christum natum reperire qui fuerit Majestate tuae litterarum divinarum et humanarum varietate, et cultura comparandus. ... At regem, et regem natum veros eruditionis fontes hausisse, simse ipsummet fontem eruditionis esse, probe abest a miraculo.’

Om te beginnen houdt Bacon zich bezig met de tekens van langlevendheid. Het lijkt alsof hij voortdurend maar drie personen op het oog heeft: ‘Personen met een bruine gelaatskleur, met roodachtige vlekken een vaste harde huid, een voorhoofd met fronsrimpels leven lang; ruwe steile haren (waarschijnlijk die van de koning) zijn teken van lang leven; krullende haren, speciaal als die ruw zijn (waarschijnlijk prins Karel) geven hetzelfde aan; krullende dik haar, niet met grote lokken (waarschijnlijk Buckingham) zijn ook een teken van lang leven. [81] Een klein hoofd, een gemiddelde hals, wijde neusgaten, grote mond, brede borst, kromme schouders, platte buik, korte ronde voeten, magere dijen, hoge kuitzen zijn allemaal evenzovele tekens van lang leven, groenige of grijze ogen en ietwat zwaarlijvigheid op hogere leeftijd zijn ook tekens van lang leven. ^{q)} [82] Hij beschrijft hoe de Venetiaan Cornaro het klaarspeelde om meer dan honderd jaar te worden, maar hij denkt dat het matige leven dat zozeer wordt aangeprezen door artsen en filosofen er meer op berekend is gezond te blijven dan om lang te leven, ^{r)} en men vindt ook zeer langlevende personen onder zwelgers en zuiplappen.^{s)} [83]

Vasten en een karige levensstijl verzekeren geen lang leven. ^{u)} [84] Bij krachtige spijzen hoort een goede wijn, alleen mag die niet zuur zijn en overdaad is minder schadelijk dan matigheid ^{v)} [85] en een kleine roes van tijd tot tijd heeft ook zijn goede kanten.

[81] In het hoofdstuk ‘Length and shortness of life in man’ van *History of life and death* vinden we:

‘33. Persons of fair complexion, skin, and hair, are less long-lived than those who are dark, red, or freckled. ... A hard skin is better than a soft one; and herein I do not mean that thick and spongy skin, called the goose-skin, but one which is both hard and close; and a deep wrinkled brow is a better sign than a smooth and shining one.

34. Rough and bristly hair gives a better prospect of long life than that which is soft and delicate. Curls also, if they be stiff, indicate the same; but the contrary, if soft and glossy. Likewise thick curls are better than long locks.’

[82] ‘42. A head small in proportion to the body; a moderate-sized neck, neither too long and slender, nor too thick and sunk into the shoulders; wide nostrils, whatever the form of nose; a large mouth; ears gristly, not fleshy; teeth strong and close set, not weak and scanty, are signs of long life; and much more so if new teeth come late in life.

43. A broad chest, but rather drawn in than prominent; shoulders somewhat round and bowed (as they call it); a flat stomach; a large hand, with few lines in the palm; a short round foot; thighs not very fleshy; and a calf not drooping but firm, are signs of longevity.

44. Eyes rather large, with an iris of a greenish colour; senses not too acute; a pulse slow in youth, but quicker as age increases; a power of holding the breath easily and long; the bowels more costive in youth, and looser in old age, are likewise all signs of longevity.’

[83] Voor al deze adviezen: ‘46. A Pythagorean or monastic diet according to the stricter rules, or one exactly regulated like that of Cornaro, seems to have a strong tendency to prolong life. Yet on the other hand, of such as live freely and in the common way, the greatest gluttons, and those most devoted to good living, are often found the most long-lived. The middle diet, which is esteemed temperate, is commended, and contributes to health, but not to longevity. For the stricter diet generates few spirits, and those of a sluggish nature, which consume the body less; and the freer diet affords abundant nourishment, which restores the body more; but the middle diet does neither. For where extremes are prejudicial, the mean is the best; but where extremes are beneficial, the mean is mostly worthless. But the strict diet likewise requires watching, lest the spirits being few should be oppressed by too much sleep; little exercise, lest they should be discharged; and chastity, lest they should be exhausted. But the full diet on the contrary requires plenty of sleep, frequent exercise, and seasonable use of venery.’ De laatste woorden zijn wat de Engelse vertaler heeft gemaakt van ‘usus veneris tempestivus’, oftewel ‘van tijd tot tijd seks’.

[84] In *History of life and death* staat dit niet precies zo, maar we vinden wel: ‘70. ... frequent fastings ... diminish the spirits and reduce them to such a quantity as is only enough for the offices of life; whence their depredation is less.’

[85] In het hoofdstuk ‘The intentions’, sectie VII ‘The operation upon the ailment for the insinuation thereof’, punt 17: ‘With regard to the quantity of meat and drink, it occurs to me that a little excess is sometimes good for the irrigation of the body; whence immoderate feasting and deep potations are not to be entirely forbidden.’

Bacon instrueert de lijfkok dat hij het vlees moet kloppen, hoewel kneden met de hand misschien nog beter is. [86] Men leert uit dit boek dat de koning waarschijnlijk 's ochtends een zeer hete vleesbouillon nuttigde, voor het middageten aloëpillen innam, en bij het avondeten gekruide warme wijn of warm bier dronk, want al deze zaken hebben hun nut bij het verlengen van het leven.

Bacon geeft aan hoe precies het water moet zijn om te baden, hoe de lucht om te gaan wandelen, en zijn advies begeleidt de lezer ook bij levensfuncties die zich in het Duits niet nader laten uitdrukken. ^{w)} [87] Alles verpakt hij in woordenrijke volzinnen over leven, gezondheid en dood, die natuurlijk evenveel waarde als zijn natuurkundige theorieën hebben.

Men moet bedenken dat dit boek hoogstwaarschijnlijk gericht is tegen Harvey, de lijfarts van koning Jacobus I, op wie de koning zeer gesteld was, en ook tegen Harveys adviezen. Harvey was de grootste arts sinds Hippocrates en de ontdekker van de bloedsomloop. Zijn naam wordt nog steeds in de geneeskunde met de grootste hoogachting en waardering wordt genoemd. Men zal zich zeer verbazen over de ongehoord nietswaardige instelling die dit boek uitlokte.

Bij Bacon kan men zonder meer achter alles wat hij doet een bedoeling zoeken. Het verzwijgen van Harvey's naam *) [88], die nergens in zijn werk voorkomt, is dan ook veelzeggend. In Bacons ogen kon een 'sawbone' als Harvey geen aanspraak maken op de eer door hem, de Lord Chancellor, bij naam genoemd te worden – en uiteraard een toneelspeler als Shakespeare nog veel minder. [89]

[86] '10. The beating and striking of meat before it is dressed produces a great effect.' In sectie VII staat verder niets over kneden met de hand. Dat lijkt een advies van Liebig zelf.

[87] In sectie IX (The operation upon the interneration of the parts which have become dry, or the softening of the body' van hetzelfde hoofdstuk: '25. Warm and cherishing applications from living bodies are not to be neglected. Ficinus says, and that not in joke, that the laying of the young maid in David's bosom would have done him good, but that it came too late. He ought however to have added that the maid, like the Persian virgins, should have been anointed with myrrh and the like, not for the pleasure of it, but to increase the cherishing virtue from the living body.' De verwijzing naar David slaat op 1 Kon. 1:1-4, waar vergeefs gepoogd wordt de hoogbejaarde koning David op te warmen met een jonge maagd.

*) Harvey was hoogleraar anatomie in Londen. Hij werd geboren in 1578 in Holkestone in Kent. Tussen 1616 en 1618 ontdekte hij de kringloop van het bloed. Deze ontdekking publiceerde hij in *Exercitatio anatomica de motu cordis et sanguinis* (1628). Ook de leer dat al het levende uit eieren ontstaat, *omne vivum ex ovo*, is door hem met nadruk en succes in twee geschriften, *De generatione animalium* en *De ovo*, uiteengezet. De receptie van zijn onsterfelijke werk in Engeland is kenmerkend: de meeste van zijn tegenstanders waren Engelse artsen, door wier toedoen hij uiteindelijk zijn praktijk verloor. Toen een van zijn vereerders, Ent, bij hem aandrong zijn onderzoeken over verwekking te publiceren, antwoordde hij: 'U wilt me dus aanraden deze rustige haven waarin ik nu mijn dagen zo rustig doorbreng, te verlaten om me aan de verraderlijke zee toe te vertrouwen? U weet toch wat voor geweldige opschudding mijn eerdere werken hebben veroorzaakt. Het is echt veel beter om stilletjes thuis zelf te proberen verstandiger te worden dan door bekendmaking van dingen die veel moeite en arbeid kosten dat kabaal uit te lokken dat ons van vrede en rust berooft.

[88] De lezer wordt sterk aangeraden de biografie van Harvey op Wikipedia of in de *Dictionary of Scientific Biography* (bijvoorbeeld op www.encyclopedia.com) te raadplegen.

[89] Bacon gebruikt in *History of life and death* niet zulke denigrerende termen, en op een punt noemt hij zelfs een 'eminent physician'. Maar hij begint zijn uiteenzetting wel met te zeggen dat hij hoopt dat 'the higher physicians will somewhat raise their thoughts, and not devote all their time to common cures, nor be honoured for necessity only; but that they will become the instruments and dispensers of God's power and mercy in prolonging and renewing the life of man.' – kortom dat de betere artsen nog iets van hem kunnen leren om hun vak echt goed uit te oefenen.

Doel en methoden van het natuuronderzoek

Bij zo'n grote toewijding kon de beloning niet uitblijven. De koning overlaadde hem met geschenken in geld en goederen, en verhief hem tot Baron van Verulam en Viscount St. Alban.

Bacon werd midden in zijn loopbaan achterhaald door het noodlot. Als het waar is wat zijn biografen van hem vertellen, dat zijn laatste ziekte het gevolg was van een experiment [90] en dat een van de laatste woorden die de stervende Bacon aan een vriend schreef was 'het experiment is geslaagd', dan bewijst dit hoe Bacons zichzelf trouw bleef tot aan zijn dood. Als jongen was de goochelkunst al een voorwerp van Bacons studie geweest. *Zijn experiment om de wereld te bedriegen was hem gelukt.* De natuur die hem zo rijkelijk had toegerust met de mooiste gaven, had hem het benul van waarheid en waarachtigheid ontzegd. Zij openbaarde zich niet aan hem en gehoorzaamde hem niet, die haar benaderde met leugen in het hart. Zijn experimenten konden mensen bedriegen, maar op haar gebied kon hem dat niet gelukken. Als natuuronderzoeker was alles aan hem onecht. Wij kunnen op het gebied van de natuurwetenschap een voortreffelijk werkzame geest niet toeschrijven aan iemand die slechts ontvankelijk is voor het valse, en geen ontvankelijkheid voor de waarheid heeft. Zoals hij in het leven stond, zo was hij in de wetenschap. Het was hem volledig onmogelijk om uit zijn gebruikelijke ideeënkring te stappen. Dezelfde doelen die Bacon in zijn leven uit alle macht trachtte te bereiken, te weten *nut, macht en heerschappij* schrijft hij aan de wetenschap toe.

Alle geestelijke doelen zijn volgens hem 'nut'. De waarde van wat hij schept, moet worden afgemeten aan het nut. *Waarheid en nut zijn voor hem volkomen identiek.* ^{x)} [91]

'Het ware en legitieme doel van de wetenschap is niets anders dan het menselijk leven te verrijken met nieuwe *uitvindingen* en ontdekkingen.' ^{y)} [92]

Ons echte doel is de basis te leggen voor de *macht* van de mens en de grenzen van zijn *heerschappij* uit te breiden. [93]

[90] In maart 1626 – dus toen hij al vijf jaar ontslagen was uit overheidsdienst en uit Londen verbannen – stapte Bacon in een impuls uit zijn rijtuig om een kip te kopen en die vol te stoppen met de kennelijk rijkelijk voorhanden sneeuw, om te kijken of daardoor bederf gestopt kon worden. Kort daarna kreeg hij een uiteindelijk fatale bronchitis, die door zijn biografen wordt geweten aan een koutje dat hij bij dit 'experiment' had opgelopen. Hoe lang de kip goed bleef, vertelt het verhaal niet. Hij stierf op 9 april.

[91] N. O. Aph. I, 124: 'Truth, therefore, and utility are here the very same things; and works themselves are of greater value as pledges of truth than as contributing to the comforts of life.'

[92] N. O. Aph. I, 81: Now the true and lawful goal of the sciences is none other than this: that human life be endowed with new discoveries and powers.

[93] N. O. Aph. I, 116: 'My purpose, on the contrary, is to try whether I cannot in very fact lay more firmly the foundations and extend more widely the limits of the power and greatness of man.'

Zie ook N. O. Aph. I, 129: 'In the first place, then, the introduction of famous discoveries appears to hold by far the first place among human actions; and this was the judgment of the former ages. For to the authors of inventions they awarded divine honors ... Again, it is well to observe the force and virtue and consequences of discoveries, and these are to be seen nowhere more conspicuously than in those three which were unknown to the ancients, and of which the origin, though recent, is obscure and inglorious; namely, printing, gunpowder, and the magnet. For these three have changed the whole face and state of things throughout the world; ... Now the empire of man over things depends wholly on the arts and sciences. For we cannot command nature except by obeying her.' De Engelse vertaler heeft 'Acus Nauticae' vertaald met 'magneet', maar het gaat om een kompasnaald voor gebruik in de scheepvaart. Liebig voegt hier in de eindnoten aan toe: 'De Chinezen kenden al een eeuw voor de Europeanen het buskruit, de

Het woord waarheid in onze zin, die het enige doel en de exclusieve opgave van de wetenschap omvat, komt in Bacons wetenschappelijke woordenboek niet voor.

Noch het nut, noch de uitvinding, noch heerschappij of macht zijn doel van de wetenschap.

De *uitvinding* is object van de *kunst*, maar de *wetenschap* richt zich op *kennis*. De eerste vindt feiten, of vindt dingen uit, maar de tweede verklaart ze. Artistieke ideeën wortelen in de fantasie en de wetenschappelijke in het verstand.

De *uitvinder* is de man die de *vooruitgang* boekt. Die bedenkt iets nieuws of vult een reeds bestaande gedachte aan, zodat die effectief gebruikt wordt of kan worden om iets te maken wat hij daarvoor nog niet kon. De uitvinder *verlaat* de platgetreden paden, maar weet niet waarheen hij gaat en van duizenden pogingen bereikt er misschien maar één zijn doel. Hij weet niet waar zijn idee vandaan komt en kan zich ook geen rekenschap geven van zijn handelen.

Pas na hem komt de man van de wetenschap en neemt bezit van de nieuwe verworvenheid. De wetenschap meet en weegt en telt de winst, zodat de uitvinder en iedereen nu precies weet wat men nu eigenlijk heeft. Ze verlicht het duister en verheldert het troebele, en ze effent de weg voor de volgende uitvinder. Die heeft dan vaste grond voor weer een nieuwe stap zo ver als de grenzen reiken. Ze geeft aan alle mensen, ook de niet-begaafden en de zwakken, het vermogen deel te hebben aan de rijke goederen die geleverd worden door de verbrede kennis. Die kunnen goed profijt trekken en beter gedijen, maar de wetenschap doet het niet om het nut, want wie het daarom gaat, die werkt voor zichzelf.

Vele auteurs beweren dat Bacons inductiemethode uit het leven gegrepen is, en de gebruikelijke manier is waarop mensen gewend zijn onderzoek te doen, en dat hij het alleen maar onder woorden heeft gebracht. Welnu, uit het leven gegrepen kan het dan wel zijn, maar juist daarom is ze in de wetenschap onbruikbaar en onmogelijk. De wetenschap ontdoet zich van het bedrog, waarmee in het dagelijks leven de zintuigen behept zijn en de dat de meningen bepaalt.

Ieder die zich ook maar enigermate met de natuur vertrouwd heeft gemaakt, weet dat elk natuurverschijnsel, elk afzonderlijk proces in de natuur de hele wet of zelfs alle wetten waardoor het ontstaat, helemaal en ongedeeld in zich bevat. De ware methode is dus niet zoals Bacon wil, dat men van heel veel gevallen uitgaat, maar juist van een enkel geval. Is dat verklaard, dan zijn daarmee de analoge gevallen ook verklaard. Onze methode is de oude aristotelische methode, maar van veel meer kundigheid en ervaring voorzien. Wij onderzoeken het afzonderlijke en wel elk voor zich apart, en we gaan van het eerste geval over op het tweede als we bij het eerste het wezenlijke begrepen hebben. We concluderen niet op basis van het ene geval dat we kennen meteen iets over het algemene, maar in het naspeuren van vele afzonderlijke zaken vinden wat er gemeenschappelijk aan is.

We onderzoeken het roesten van ijzer aan de lucht, de verkalking van metalen in vuur, de verbranding in de vlam van een kaars, de vorming van salpeter en azijn, het ademhalingsproces, het bleken van kleuren, het bederf van organische stoffen, en elk van deze gevallen omvat iets kenmerkends en ook iets gemeenschappelijks. Door dat laatste, het algemene wordt de categorie bepaald.

Iets anders 'algemeens' is er niet in de natuurwetenschap. Het bijzondere van de afzonderlijke gevallen is het resultaat van weer andere wetten, en daardoor horen ze weer bij een andere categorie

boekdrukkunst, en de magneetnaald, en aan deze uitvindingen werd kennelijk in Europa er nog iets toegevoegd, wat hen een betekenis gaf die ze op zich niet bezitten.'

van gevallen , die onderling weer allemaal iets gemeenschappelijks hebben.

Bacons methode is die van de vele gevallen, en omdat elk apart onverklaard geval een nul is, en duizend nullen, in welke volgorde dan ook, samen geen positief getal opleveren, ziet men in dat het hele inductieproces bestaat in het heen en weer schuiven van onbestemde zintuiglijke waarnemingen.

Het resultaat dat men met zijn methode krijgt moet altijd nul zijn. De afzonderlijke gevallen wijzen op een zwaartepunt of middelpunt, en staan volgens de mening van Bacon daarmee via korte of langere lijnen mee in verbinding. Maar Bacon's hand richt de wijzers, en hij noemt het punt waar ze door zijn willekeur allemaal naar toe wijzen de gezochte wet! Een dergelijke methode kan nooit tot de ontdekking van een waarheid leiden.

De ware methode van natuuronderzoek sluit elke willekeur uit, en is diametraal tegenovergesteld aan die van Bacon. Elk natuurverschijnsel, elk proces is altijd een geheel, en onze zintuigen weten niets van de delen. We nemen het roesten van ijzer en het groeien van planten waar, maar daarmee weten we niets van lucht, niets van zuurstof, niets van de grond. Van alles wat er gebeurt, weten onze zintuigen niets. We nemen vuur en water waar, maar wat dan koken is, daar weten we niets van.

Als we ons een natuurverschijnsel indenken als het middelpunt van een cirkel, en de voorwaarden waardoor het teweeggebracht wordt als stralen van die cirkel, dan is het absoluut onmogelijk voor ons, om van de stralen uit te gaan om bij het middelpunt uit te komen. We weten immers niets van de stralen, we kennen alleen het middelpunt. Op die manier kan men begrijpen dat onze methode niet van het eenvoudige naar het samengestelde gaat, maar dat wij van het geheel uitgaan om de delen te vinden.

Bacon vindt het experiment heel belangrijk voor onderzoek. Hij weet echter niets van de betekenis ervan. Hij houdt het voor een mechanisch werktuig. Het hoeft maar in beweging gezet te worden, en dan komt het werk vanzelf klaar. In de natuurwetenschap is al het onderzoek deductief of apriorisch. Het experiment is alleen maar een hulpmiddel bij het denkproces, net zoals het rekenwerk. De gedachte moet er in alle gevallen noodzakelijkerwijs aan voorafgaan, wil het enige betekenis hebben.

Een empirisch natuuronderzoek in de gewone zin bestaat helemaal niet. Een experiment waar niet een theorie, dat wil zeggen niet een idee aan voorafgaat, verhoudt zich tot natuuronderzoek als een rammelaar van een kind tot muziek.

Onze huidige methoden van natuuronderzoek waren al gangbaar in de tijd van Bacon. Bacon kende het werk van Gilbert en ook de opvattingen en conclusies van Copernicus. Zijn oordeel daarover is zijn eigen wetenschappelijke doodvonnis.

De belangrijke feiten die Gilbert op het gebied van de elektriciteit ontdekte, verklaart Bacon eenvoudigweg tot fabels.^{aa)} [94] Wat Copernicus betreft, Bacon bestempelt hem als zwendelaar. Hij zou een van de mannen zijn 'die het niets kan schelen om om het even wat in de natuur te fantaseren, als het maar in hun berekeningen past.' (Glob. intell. Cap. VI). [95]

[94] N. O. Aph.II, 48: 'For electricity (of which Gilbert and others after him have devised such stories) is nothing else than the appetite of a body when excited by gentle friction'. De Engelse vertaler heeft van 'fabula' *story* gemaakt.

[95] In dezelfde teneur N. O. Aph. II 36: 'Et quaeratur utrum inveniatur in rerum natura aliquis motus, an potius res conflictata sit ad compendia et commoditates calculationum, et ad pulchri illud, scilicet de expediendis motibus

Dat Bacons methode niet die van Gilbert is, daar heeft hij zich uiterst ondubbelzinnig over uitgesproken. Hij zegt: ‘*De empirische onderzoeksmethode is de wanstaltigste en meest monstrueuze van alle, omdat ze op de smalle basis en duisternis van afzonderlijke experimenten berust. Dit soort onderzoeken die degenen die er dagelijks mee bezig zijn zo waarschijnlijk en zeker lijken, is voor iedereen anders ongeloofwaardig en leeg (incredibilis et vana). Daarbij behoren bijvoorbeeld de chemische methoden en die van Gilbert.*’^{cc)} [96]

Het is volkomen begrijpelijk hoe weinig welkom een methode voor Bacon was, als die elke vorm van zwendel volledig uitsloot.

Onze methode is die van Gilbert, die door Bacon verworpen wordt, dus dan kan Bacons methode niet de onze zijn.

Hoe bekrompen en kinderachtig zal de Lord Chancellor de eerlijke Gilbert gevonden hebben, als hij zich voorstelde dat die zich met een stuk barnsteen bezighield en daar dagelijks ontelbare malen, en dat maandenlang, mee over de mouw van zijn jas of over zijde- of andere lappen wreef, dan wel met dunne ijzeren naalden in een stuk magneetsteen zat te prikken om de polen te vinden? Hoe smakeloos zou hij dan wel Galvani hebben gevonden met zijn pogingen om er achter te komen wat de oorzaak was van de spiertrekkingen van een paar kikkerpoten! Geen menselijk verstand kan daar toch wat nuttigs in zien voor de menselijke maatschappij?

Wij, die meer vertrouwd zijn met deze zaken, weten wat het resultaat is van al die dingen. Wij zijn er van overtuigd dat Newton zijn *Principia* precies even betrouwbaar had geschreven zonder de *Novum Organum* te kennen, maar dat we zonder Gilbert geen Faraday, en zonder Harriot geen Brewster gehad zouden hebben.

Bacons creatuur is de typische figuur in de kringen van de Engelse *upper class*, de wetenschappelijke grapjas of de *dining philosopher*, die onder Jacobus I in de mode kwam. Het onderscheid tussen toen en nu is alleen maar de betere kwaliteit. Het effect van Bacons leer en zijn methode is tegenwoordig nog waarneembaar in de mentaliteit van de Engelse bevolking. De

coelestibus per circulos perfectos.’ ‘And let us inquire whether any such motion (zoals Copernicus en zijn volgelingen aan de aarde toekennen) be found in nature, or whether it be not rather *a thing invented* and supposed for the abbreviation and *convenience of calculation*, and for the sake of that pretty notion of explaining celestial motions by perfect circles.’

[96] N. O. Aph. I, 64: ‘But the Empirical school of philosophy gives birth to dogmas more deformed and monstrous than the Sophistical or Rational school. For it has its foundations not in the light of common notions (which though it be a faint and superficial light, is yet in a manner universal, and has reference to many things), but in the narrowness and darkness of a few experiments. To those therefore who are daily busied with these experiments and have infected their imagination with them, such a philosophy seems probable and all but certain; to all men else incredible and vain. Of this there is a notable instance in the alchemists and their dogmas, though it is hardly to be found elsewhere in these times, except perhaps in the philosophy of Gilbert.’ Het ‘alchemists’ van de Engelse vertaling is correct. Bacon bedoelt hier niet scheikundigen. Een gelijkend citaat is:

N.O. Aph. I, 70: ‘And even if they apply themselves to experiments more seriously and earnestly and laboriously, still they spend their labor in working out some one experiment, as Gilbert with the magnet, and the chemists with gold; a course of proceeding not less unskillful in the design than small in the attempt.’

Ook in het volgende citaat wordt Gilbert vergeleken met de alchemisten die zich op maar één ding concentreren:

N.O. Aph. I, 53: ‘The race of chemists, again out of a few experiments of the furnace, have built up a fantastic philosophy, framed with reference to a few things; and Gilbert also, after he had employed himself most laboriously in the study and observation of the loadstone, proceeded at once to construct an entire system in accordance with his favorite subject.’

doorsnee gentleman gedraagt zich nog steeds minzaam tegen de onnozelaars van de wetenschap, en voor praktische lieden, die de kern van de wetenschap eveneens niet kennen, omvat het begrip van wetenschappelijke grondbeginselen de axioma's van Bacon, dat wil zeggen alles wat nutteloos, onbruikbaar en onpraktisch is. Wat nut als doel en opgave voor de wetenschap betreft, dat is een vergissing die eeuwenlang standhield. De meeste academies werden gesticht wegens hun 'nuttigheid', om verlichting te verbreiden, om landbouwkunde, ambachten, mijnbouwtechniek en smelterijen te bevorderen (zie ook de stichtingsoorkonde van de Beierse Academie in 1759 [97]). Waar deze vergissing nog steeds bestaat, wordt de wetenschap op haar eigen grondslag bestreden.

Een principe dat vraagt naar het doel van nuttigheid is de openlijke vijand van de wetenschap, want die zoekt naar waarheid en naar oorzaken, en wij weten met zekerheid welke graad van beschaving een anderszins begaafd volk kan bereiken dat de praktische doelen hoger stelt dan de het doel van de wetenschap. [98]

De geschiedenis van de natuurwetenschappen is juist daardoor zo opmerkelijk en leerrijk, doordat ze meer dan andere licht werpt op de natuur van de menselijke geest en de organische ontwikkeling. Ze laat er geen twijfel over bestaan dat de ideale geestesrichting van de Europese naties hun ware en eigenlijke kracht bepaalt, en dat haar macht en kracht berust op de cultuur van de geest.

Het denkwerk dat leidt tot een uitvinding, en het werk dat de menselijke geest door die uitvinding voortbrengt, zijn wezenlijk verschillende zaken die men maar al te vaak door elkaar haalt, en dit is dan de reden waarom men aan uitvindingen vaak een betekenis toekent die ze op zich niet heeft, maar pas krijgt door haar toepassingen.

In het gewone leven gaat het om het *nut*, in de wetenschap om de hoeveelheid *werk* die erin is gestopt, waarnaar men de rang van de uitvinder of ontdekker afmeet, maar deze maatstaven zijn zowel onduidelijk als bedrieglijk. Bij de nuttigste uitvindingen zijn zeer velen betrokken en de geschiedenis weet meestal niets van de uitvinders. Vele zijn op het ogenblik nuttig, maar verliezen hun waarde in de toekomst. Andere worden pas na een eeuw nuttig. Het gebeurt dan ook vaak dat wetenschappelijke arbeid hooggewaardeerd wordt vanwege de moeite die eraan besteed is, vanwege de nauwkeurigheid en handigheid en scherpzinnigheid van de auteur, maar dat het resultaat de verrichte inspanning niet waard is. En een grote ware gedachte die alle eerdere onderzoeken bevredigend afsluit of nieuwe wegen voor kennis opent, vindt hoogst zelden de haar toekomstige waardering als ze niet door dit externe apparaat gedragen wordt. Mensen nemen in alle gevallen de moeite van het werk in aanmerking.

Van wetenschappelijk standpunt, te weten de geestelijke arbeid en het meest voor de hand liggende doel, staat de uitvinder van een mengsel van salpeter, zwavel en koolstof in de verhoudingen zoals in buskruit, op een veel lager niveau dan de goudsmid die voor de eerste maal een mengsel van aluin, salpeter en keukenzout gebruikte bij de behandeling van gouden objecten. [99] Evenzo staat Watt wegens zijn onderzoek van de stoommachine of de uitvinder van het Amerikaanse zilverscheidingsproces op een veel hoger plan dan Gutenberg, die met de door hem bedachte kopieertechniek de diensten van kopiisten overbodig wilde maken.

[97] Waarvan Liebig sinds 1859 president was, en waar hij ook deze rede uitsprak.

[98] Liebig laat pas verderop doorschemeren welk begaafd niet-Europees volk met achtergebleven beschaving hij bedoelt.

[99] Die krijgen, ook als ze veel minder 24 karaat zijn, een dunne laag zuiver goud aan de oppervlakte.

Het Chinese volk kende duizend jaar eerder dan wij het buskruit, de boekdrukkunst en de magneetnaald, maar deze uitvindingen brachten bij hen bij lange na niet het effect teweeg dat de ideale Europese geest daarmee wist te bereiken. [100] Een natuuronderzoeker, wiskundige of arts kan een voortreffelijk man van de wetenschap zijn zonder ooit de Griekse of Romeinse klassieken of poëtische werken van zijn eigen land gelezen te hebben. Maar alleen een man met een buitengewone poëtisch talent als Kepler kon de drie naar hem genoemde grote astronomische wetten ontdekken. Dichters als Homerus, Shakespeare, Schiller en Goethe zijn volledig vergelijkbaar met grote natuuronderzoekers, weliswaar in een heel andere richting. Immers de geestelijke vermogens die iemand tot dichter of kunstenaar maken zijn dezelfde als waaraan de uitvindingen en vooruitgang in de wetenschap ontspringen. Daarom is voor de technisch opgeleide natuuronderzoeker de studie van taal of van dichtkunst vaak van even groot of zelfs groter nut dan veel werk van zijn vakgenoten.

Wat betreft Bacons positie in de natuurwetenschappen is het opmerkelijk dat zijn naam anderhalve eeuw zo goed als verborgen bleef, behalve dan in motto's in werk van zijn landgenoten. Het belang dat velen hem heden nog toekennen gaat in wezen terug op de tijd van de Franse encyclopedisten, die het utiliteitsprincipe en het materialisme op de spits dreven.

In lijn met Bacons nuttigheidsidee vindt Macaulay dat als hij gedwongen zou zijn te kiezen tussen de eerste schoenmaker en de drie boeken van Seneca over woede, hij dan zonder meer de eerste zou kiezen. Immers schoenen hebben miljoenen behoed voor natte voeten, en Seneca's werk heeft nog nooit iemand belet woedend te worden. Wij zijn van mening dat een man die met blote voeten door de natte poep moet lopen, een paar schoenen niet alleen liever zou hebben dan de drie boeken van Seneca, maar ook liever dan de *Essays* van Macaulay en diens *History of England*.

De menselijke aard is dubbel: een mens is een dier dat een geest herbergt. Het dier moet zorgen voor het huis en het huishouden, en zo lang daar iets aan mankeert kan de geest zijn werk niet doen.

Macaulay denkt dat het karakter van een mens voor zover dat zijn handelingen in het burgerlijke leven bepaalt, kan worden gescheiden van zijn wetenschappelijk doen en laten. Hij schildert Bacon af als ijdel, zelfzuchtig, onwaarachtig, pronkzuchtig, hebzuchtig en eerloos; een man die in de wetenschap geen verdiensten van anderen erkent, die geen namen noemt tenzij om door het slijk te halen, die alleen over zichzelf spreekt en over zijn eigen daden, en over de beloning die anderen hem schuldig zijn, een fantasierijke zwetser, verteerd door het verlangen zich boven anderen te verheffen en ze te beschoolmeesteren terwijl hijzelf elke deugdelijke kennis ontbeert. Maar

[100] Liebig neemt hier de zienswijze van Bacon over dat deze uitvindingen een groot effect hadden op de Europese samenleving. Het lijkt aannemelijk dat het volk dat hij eerder aanduidde (zie noot [98]) de Chinezen zijn. In zijn eerdere commentaar, zie noot [93], zegt hij dat de Chinezen een eeuw eerder waren. Zowel een eeuw als een millennium zijn onjuist. Enige data betreffende genoemde Chinese uitvindingen:

Magnetisme: 3de eeuw v.C.: objecten van magneetsteen om de richting van het zuiden mee te bepalen; zeker voor 1050: scheepskompassen met ijzeren of stalen naalden; 1117: vermelding van wettelijk voorschrift dat grote zeeschepen een kompas moeten hebben.

Boekdrukkunst: 868: oudste nog bestaande gedrukte boek; ander drukwerk (met miljoenenoplage) al meer dan 100 jaar eerder: 953: 130-delige confucianistische encyclopedie gedrukt door overheid.

Buskruit: ca. 850 eerste vermelding van een explosief met salpeter; 1250-1280: eerste kanon. Op dat ogenblik werd buskruit al op grote schaal (bommen, raketten en ander wapentuig) in de oorlogsvoering gebruikt. Een belangrijk probleem bij het maken van explosief buskruit is niet het mengen van de ingrediënten, maar het verkrijgen van salpeter (kaliumnitraat) van voldoende grote zuiverheid.

Macaulay vindt dat deze man in zijn studeerkamer 'een eerbare ambitie, een alomvattende mensenliefde en een oprechte liefde voor de waarheid' zou kunnen hebben!

Bacons werken getuigen tegen hem. Die bewijzen dat de ethische wetten in de wetenschap evenzeer gelden als in het dagelijkse leven. Zelfs al is een schoenmaker nog zo vaardig, als hij een slecht karakter heeft, zal hij slechte schoenen voor zijn klanten maken, want het is veel moeilijker goede dan slechte schoenen te maken. Voor goede schoenen moet hij goede leer gebruiken, en zorgvuldig werken. De slechte schoenmaker zal steeds aan het eigen nut denken, en zijn talent en handigheid zal zich keren tegen ons, die hem ons vertrouwen schenken. Hij zal er de voorkeur aan geven om zo goed als hij kan slechte schoenen het uiterlijk te geven van goede schoenen, maar ons met het materiaal en het werk bedriegen.

De strijd van Bacon tegen de scholastici was de strijd van de beroemde ridder tegen de windmolens. Immers een eeuw eerder waren de knellende boeien van de scholastiek al verbroken. Allerwegen werd de 'ervaring' geprezen, door Leonardo da Vinci in Italië, door Paracelsus in Duitsland (beide een halve eeuw voor hem) en in zijn eigen tijd Harvey en Gilbert in Engeland.

Men zou een grote fout begaan als men de invloed van Bacon op zijn eigen tijd en ook op latere tijden zou willen beoordelen aan de hand van zijn natuurwetenschappelijke geschriften. Die bewijzen alleen maar dat hij niets wist of begreep van het wezen en het doel van natuurwetenschappelijk onderzoek. Zijn inspanningen om de juiste weg naar onderzoek te vinden konden dus geen resultaat hebben. Ik denk dat ik in het voorgaande voldoende heb aangetoond dat zijn manier van denken en zijn inductie verkeerd en onbruikbaar zijn in de natuurwetenschap. Dat een goed verstand en geoefende gezonde zintuigen voldoende zijn om een natuurverschijnsel juist op te vatten, is een tamelijk algemeen verbreide misvatting, want de zintuigen die de mens alles schijnen te zeggen wat er aan de hand is, zijn altijd misleidend. Die zeggen hem dat de zon en de sterren om de aarde draaien, en dat vuur in staat is ijzer en lood van hun metaalkarakter te ontdoen. Maar dat is allemaal bedrog en schijn. De natuuronderzoeker laat zich niet door hen leiden. Bij elke stap controleert hij de aanwijzingen van de zintuigen, en de kunst dat te doen is juist zijn kracht.

Bijvoorbeeld, het vaststellen van de aard van een mineraal is tegenwoordig een van de makkelijkere dingen voor de natuuronderzoeker. Maar stel eens dat 250 jaar geleden iemand zou hebben verteld wat daar allemaal bij komt kijken. De kristalvorm, de optische en elektrische eigenschappen, het soortelijk gewicht, en de hardheid van het mineraal moeten worden bepaald, verder moet het, eventueel opgelost, onderzocht worden op zijn bestanddelen, die van elkaar gescheiden moeten worden en elk apart gewogen. Men zou dan terecht het inzicht van zo iemand bewonderen. Zijn tijdgenoten zouden echter deze eisen om het mineraal te determineren voor fantastisch, ja onmogelijk hebben gehouden, of ze zouden hebben gezegd dat al die wijsheid geen zin had, als hij niet uitlegde hoe ze dat allemaal moesten doen. Wij weten dat het een paar eeuwen heeft gekost om de kunst te ontdekken om dit allemaal uit te voeren. In Bacons tijd was men nog niet zover, en hijzelf begreep er helemaal niets van. Aan de andere kant mogen we niet vergeten dat Bacon meer dan iedereen anders de betekenis en het belang van de natuurwetenschappen voor het doel van het leven inszag en begreep.

Bacons essays zijn ontegenzeggelijk getuigen van zijn verstand en slimheid in andere richtingen, en ook van zijn diepe kennis en juiste beoordeling van menselijke relaties. Ze moesten wel op zijn tijdgenoten een even grote en duurzame indruk maken als zijn voorganger Montaigne in Frankrijk.

Terwijl Montaignes essays nog duidelijk een fundament en achtergrond van klassieke literatuur van de oudheid hebben, weerspiegelen die van Bacon de zelfstandig wordende en zich van de Ouden losmakende nieuwe tijd. Met Shakespeare en Bacon begint een nieuwe literatuur. Bacon zegt zelf van zijn essays: 'Ik ontken niet dat dit soort geschriften, met weinig moeite, mijn naam

misschien een grotere glans en roem zouden kunnen verlenen, als de andere die ik in mijn handen heb.' [101]

[101] 'As for my Essays, I count them but as the recreations of my other studies, and to that sort purpose to continue them; though I am not ignorant that those kind of writings would, with less pains and embracement, perhaps yield more lustre and reputation to my name than those other which I have in hand.'

Latijnse citaten uit het werk van Bacon

- (a) Naturalis philosophia adhuc sincera non invenitur, sed infecta et corrupta; in Aristotelis schola per logicam; in Platonis schola per theologiam naturalem, in secunda schola Platonis, Procli et aliorum, per mathematicam.
- (b) Sed contra homines docti (supini sane et faciles) rumores quosdam experientiae et quasi famas et auras ejus, ad philosophiam suam vel constituendam vel confirmandam exceperunt, atque illis nihilominus pondus legitimi testimonii attribuerunt. – Nil debitis modis exquisitum. nil verificatum, nil numeratum, nil appensum, nil dimensum in naturali historia reperitur. At quod in observatione indefinitum et vagum, et in informatione fallax et infidum est.
- (c) Nemo adhuc tanta mentis constantia et rigore inventus est, ut decreverit et sibi imposuerit theorias et notiones communes penitus abolere et intellectum abrasum et aequum ad particularia de integro applicare. Itaque ratio illa humana, quam habemus, ex multa fide, et multo etiam casu, nec non ex puerilibus, quas primo hausimus, notionibus, farrago quaedam est et congeries.
- (d) Quod si quis aetate matura, et sensibus integris et mente repurgata, se ad experientiam et ad particularia de integro applicet, de eo melius sperandum est. – N. O. I 97.
- (e) Atque hac in parte nobis spondemus fortunam Alexandri magni: neque quis nos vanitatis arguat antequam exitum rei audiat, quae ad exuendam omnem vanitatem spectat.

At aavis sequentibus Titus Livius melius rem advertit et introspexit, atque de Alexandro hujusmodi quippiam dixit „Eum non aliud quam bene ausum vana contemnere.“ Atque simile etiam de nobis iudicium futuris temporibus factum iri existimamus: „Nos nil magni fecisse, sed tantum ea, quae pro magnis habentur, minoris fecisse.“

- (f) Sicut Columbus fecit ante navigationem illam suam mirabilem maris atlantici; cum rationes adduceret cur ipse novas terras et continentes, praeter eas, quae ante cognitae fuerunt, invenire posse confideret.
- (g) Praessertim et cum nos promissores non simus, nec vim aut insidias hominum iudiciis faciamus aut struamus, sed homines manu et sponte ducamus.
- (h) Occurret etiam alicui proculdubio, postquam ipsam historiam nostram et inventionibus tabulas perlegerit, aliquid in ipsis experimentis minus certum, vel omnino falsum; atque prop-

terea secum fortasse reputabit, fundamentis et principiis falsis et dubiis inventa nostra niti. Verum hoc nihil est; necesse enim est, talia sub initiis evenire. Simile enim est ac si in scriptione aut impressione una forte littera aut altera perperam posita aut collocota sit; id enim legentem non multum impedire solet, quandoquidem errata ab ipso sensu facile corriguntur. Itaque si in historia nostra naturali, quae tanta diligentia et severitate, et fere religione, probata et collecta est, aliquid in particularibus quandoque subsit falsitatis aut erroris, quid tandem de naturali historia vulgari, quae prae nostra tam negligens est et faciles, dicendum erit? itaque lioc, quod diximus, neminem moveat N. O. I, 118.

- (i) Non enim penes eosdem est cultura scientiarum et praemium. Scientiarum enim augmenta a magnis utique ingeniis proveniunt; at pretia et praemia scientiarum sunt penes vulgus aut principes viros, qui (nisi raro admodum) vix mediocriter docti sunt. Quin etiam hujusmodi progressus, non solum praemiis et beneficentia hominum, verum etiam ipsa populari laude destituti sunt. - N. O. I, 91.
- (k) 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 notum; ut in follibus et ventis. Rursus ostenditur in extinctione ignis et caloris per omnem fortem compressionem, quae fraenat et cessare fecit motum.
- (l) 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 calore tumultum et perturbationem, et motum acrem, in partibus internis corporis; qui sensim vergit ad dissolutionem. N. O. II, 20.
- (m) 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; proculdubio generabis calidum.
- (n) Inquiratur, qualia sint corpora, quae modus gravitatis sunt susceptilia, qualia, quae levitatis; et si quae sint mediae, sive adiaphorae naturae?
- (o) Similiter utrum metallum, lanae aut vesicae inflatae superimpositum, idem ponderet, quod in fundo lancis?

- (p) Veluti in lancibus ubi altera pars trabis est longior (licet reducta ad idem pondus) an inclinet hoc ipsum lancem?
- (q) Quin et frons majoribus rugis sulcatus, melius signum, quam nitidus et explicatus.

Pili in capite asperiores, et magis setosi ostendunt vitam longiorem – crispis 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 patulae – auris cartilaginea – dentes robusti longaevitatem praenunciant.

Pectus latius, sed non elevatum, quin potius adductius; bumerique aliquantulum gibbi et (ut loquuntur) fornicati; venter planus, nec prominens; – pes brevior et rotundior; femora minus carnosae; surae non cadentes, sed se altius sustentantes, signa longaevitatis.

Oculi paulo grandiores, atque iris ipsorum cum quodam virore – alvus juventute siccior vergente aetate humidior signa etiam longaevitatis.

- (r) At contra ex iis qui libere et communi more vivunt, longaevores reperti sunt saepenumero edaces et epulones, denique qui liberaliore mensa usi sunt.
- (s) Media diaeta, quae habetur pro temperata, laudatur, et ad sanitatem confert, ad vitam longaevam parum potest; etenim diaeta illa strictior spiritus progignit paucos et lentos, unde minus consumit; at illa plenior alimentum praebet copiosum; unde magis reparat; media neutrum praestat – at diaetae uberiori convenit contra somnus largior, exercitatio frequentior, usus veneris tempestivus. - Itidem interdum jejundet, interdum epuletur, sed epuletur saepius.
- (t) Jejunia frequentia mala sunt ad longaevitatem: quinetiam sitis quaecunque evitanda, et servandus stomachus satis mundus, sed perpetuo quasi humidus. (Op. sup. viscera).
- (u) Subit etiam cogitatio de quantitate cibi et potus; eam in excessu nonnullo quandoque ad irrigationem corporis utilem esse; itaque et epulae profusae et perpotationes non omnino inhibendae sunt.
- (w) Etiam ad calorem robustum spirituum facit venus saepe excitata, raro peracta. (Op. sup. spir. etc.).
- 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.

- (x) 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. I, 124.
- (y) Meta autem scientiarum vera et legitima non alia est, quam ut dotetur vita humana novis inventis et copiis. N. O. I, 81.
- (z) Superest ut de finis excellentia pauca dicamus. – Primo itaque, videtur inventorum nobilium introductio inter actiones humanas longe primas partes tenere. Ea enim inventoribus divinos honores tribuerunt: – Rursus, vim et virtutem et consequentias rerum inventarum notare juvat: quae non in aliis manifestius occurrent, quam in illis tribus, quae antiquis incognitae; et quarum primordia, licet recentia, obscura et ingloria sunt: artis nimirum imprimendi, pulveris tormentarii, et acus nauticae. 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.
Nobis enim constitutum est experiri, an revera potentiae et amplitudinis humanae firmiora fundamenta jacere ac fines in latius proferre possimus. N. O. I, 116.
- (aa) Nam electrica operatio (de qua Gilbertus et alii post eum tantas excitarunt fabulas) non alia est etc.
- (bb) Ejus sunt viri, qui quidvis in natura fingere, modo calculi bene cedant, nihili putet. Glob. int. Cap. VI.
- (cc) 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 plantasiam 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.