

1 Eine kurze Geschichte der Wissenschaft

Will man sich mit der Frage nach der Wissenschaftlichkeit einer Gedankens- bzw. Forschungsrichtung, wie z. B. der der Wissenschaft befassen, so scheint es zwingend erforderlich, sich zunächst mit der grundlegenden Frage danach auseinanderzusetzen, was die Wissenschaftlichkeit einer Disziplin überhaupt ausmacht, oder anders gefragt, welche die definierenden Merkmale dessen sind, was man bereit ist, als Wissenschaft zu bezeichnen, um dann im zweiten Schritt entscheiden zu können, ob das untersuchte Phänomen (in unserem Fall die Anthroposophie oder Geisteswissenschaft Rudolf Steiners) diese Merkmale aufweist oder nicht, ob es den so ermittelten Kriterien entspricht oder nicht. Mit dieser zentralen Frage werde ich mich an einer späteren Stelle dieser Schrift ausführlich auseinandersetzen; ich möchte dieser Betrachtung jedoch eine andere vorausgehen lassen, die mir in Hinblick auf sie zentral wichtig scheint, und zwar eine Betrachtung der geschichtlichen Entwicklung der Wissenschaft wie auch der Reflexion über die Natur bzw. den Charakter der Wissenschaft, welche erst zu gewissen Fragestellungen und Kontroversen geführt hat – zunächst am Anfang des 20. Jahrhunderts, dann an seinem Ende und dann wieder zu Beginn des 21. Jahrhunderts. Mir scheint, dass die Kontroversen, die zunächst um das Programm des logischen Empirismus und das Popper'sche Abgrenzungskriterium geführt wurden, dann um den wissenschaftlichen Status des sog. Kreationismus und in der jüngsten Vergangenheit um den wissenschaftlichen Status der sog. Intelligent-Design-Bewegung, ohne eine solche geschichtliche Betrachtung nicht richtig eingeordnet, nicht richtig verstanden werden können. Eine solche geschichtliche Perspektive wird sich letztlich auch als unerlässlich erweisen, wenn es darum geht, die Frage nach der Wissenschaftlichkeit der Anthroposophie bzw. Geisteswissenschaft Rudolf Steiners gebührend zu behandeln.

Wann ist die Wissenschaft eigentlich entstanden? Diese Frage mag zunächst trivial erscheinen: schließlich wisse man doch, dass sie auf Entwicklungen irgendwann zwischen der Mitte des 16. und der Mitte des 17. Jahrhunderts zurückgehe. Hinsichtlich der genaueren Festlegung des „Geburtsdatums“ der Wissenschaft mag es unterschiedliche Meinungen geben: so werden die einen auf das Jahr 1543 verweisen, das Jahr, in dem einmal Nicolaus Kopernikus' bahnbrechendes Werk *De Revolutionibus Orbium Coelestium* erschienen ist, zum anderen mit *De Humani Corporis Fabrica* eine biologische Untersuchung des menschlichen Körpers von Andreas Vesalius (Gribbin 2002, S. xvii); andere werden eher geneigt sein, in diesem Zusammenhang das Jahr 1609 anzuführen, in dem Galileo Galilei den Mond durch sein Teleskop betrachtete und dabei feststellte, dass dessen Oberfläche im

krassen Widerspruch zu der von Aristoteles ererbten Anschauung (Fara 2009, S. 26) nicht aus himmlischer Materie besteht, sondern mit ganz „irdischen“ Bergen bedeckt ist (Appleyard 2004, S. 24, 37). Steven Shapin findet in diesem Zusammenhang wichtiger, dass Galileo sein Teleskop „sometime between the end of 1610 and the middle of 1611“ auf die Sonne richtete und auf ihrer Oberfläche dunkle Flecken beobachtete, die noch weniger mit der aristotelischen Anschauung vom göttlichen Charakter der Sonne zu vereinbaren waren (Shapin 1996, S. 15). Wieder andere werden in der Frage der Entstehung der Wissenschaft den 1620 bzw. 1624 erschienenen *Novum Organon* und *Nova Atlantis* des englischen Philosophen Sir Francis Bacon eine besondere Rolle zuschreiben – den Werken, in denen er einerseits die neue, empirisch-experimentelle wissenschaftliche Methode skizzierte, andererseits die Vision der Wissenschaft als einer kollektiven, vom Staat unterstützten Unternehmung entwickelte (Grant 2007, S. 278 ff). Von diesen kleinen Abweichungen abgesehen, herrscht jedoch – zumindest scheinbar – weitgehend Einigkeit, dass die „scientific revolution“, die Geburt der Wissenschaft, eben irgendwann zwischen der Mitte des 16. und der Mitte des 17. Jahrhunderts stattgefunden habe.

Für einen wissenschaftshistorisch wenig bewanderten Laien vielleicht überraschend, sind die wirklichen Verhältnisse jedoch keineswegs so einfach. So leitet z. B. Shapin sein Buch *The Scientific Revolution* mit der eher paradox anmutenden Feststellung ein: „There was no such a thing as the Scientific Revolution, and this is a book about it“ (Shapin, ebd., S. 1); Lucio Russo verfasste 1996 ein umfangreiches Werk über die vergessene wissenschaftliche Revolution der hellenischen Zeit (zweite Hälfte des vierten bis zum ersten Jahrhundert v. Chr.) und Patricia Fara stellt in ihrem 2009 erschienenen Werk *Science. A Four Thousand Year History* provokativ fest, dass „science has no definite beginning“ (Fara ebd., S. 8). Wie ist es möglich, dass Autoren zu so unterschiedlichen Ansichten gelangten und der wissenschaftlichen Revolution entweder gleichsam die Existenz absprechen oder sie zeitlich bereits im dritten oder zweiten Jahrhundert vor Christus verorten bzw. wie Fara behaupten, dass sie nicht vierhundert, sondern viertausend Jahre alt sei? Nun, die Antwort auf diese Frage ist verhältnismäßig einfach: ob man die Wissenschaft an der Wende vom 16. zum 17. Jahrhundert entstehen sieht oder bereits um das dritte Jahrhundert oder gar irgendwann im zweiten Jahrtausend vor Christus, hängt davon ab, ob man eher die Ähnlichkeiten oder eher die Unterschiede zwischen den verschiedenen Formen der Welterkundung betonen will. Es muss in jedem Fall als unbestritten gelten, dass die Menschen die sie umgebende Welt bereits viel früher als im 16. oder 17. Jahrhundert erforscht *haben*.

So weist die Wissenschaftshistorikerin Patricia Fara, die an der Cambridge University lehrt und zuvor schon zahlreiche Bücher über die Geschichte der Wissenschaft veröffentlicht hat, in ihrem oben erwähnten Werk darauf hin, dass bereits die Erbauer von Stonehenge (um 2500 v. Chr.) offenbar ein

komplexes Wissen vom Geschehen am Himmel gehabt haben, da Stonehenge als „mammoth astronomical observatory“ verstanden werden könne (Fara ebd., S. 6). Sie erinnert auch daran, dass bereits die ägyptischen Priester im Alten Reich (von ca. 2700 bis 2200 v. Chr.) imstande waren, die Nilfluten adäquat vorherzusagen (ebd., S. 7), und dass bereits die babylonischen Astronomen (also ca. 1500 v. Chr.) nicht nur das Himmelsgeschehen registrierten und beobachteten, sondern allmählich dazu übergegangen sind, dieses auch zu prognostizieren (ebd., S. 14). In der Tat, wenn man der heutigen Astronomie bzw. Astrophysik den Status der Wissenschaft nicht absprechen will, so muss man zugeben, dass diese beiden Disziplinen, da sie kaum auf Experimente zurückgreifen können und sich eigentlich auf die Beobachtungen und die daraus gezogenen Schlüsse über die Natur der von ihnen beobachteten Objekte und die auf ihnen und zwischen ihnen herrschenden Gesetze beschränken müssen, sich in ihrer Vorgehensweise nicht wesentlich von der babylonischen oder sogar der prähistorischen Himmelskunde unterscheiden. Zweifelsohne sind die Instrumente, welche den heutigen Astronomen zur Verfügung stehen, völlig andere und wesentlich feiner als jene ihrer babylonischen Vorläufer, und zweifellos ist auch das Weltbild der modernen Astronomie bzw. sind die metaphysischen Annahmen die der heutigen astronomischen Forschung zugrunde liegen, völlig andere als die der Erbauer von Stonehenge oder der Astronomen Babyloniens, fraglich ist allerdings, ob die Qualität der Instrumente oder die Art der jeweiligen Metaphysik über den wissenschaftlichen Status einer Disziplin entscheiden können.

Fara bemängelt übrigens auch den grundsätzlichen Eurozentrismus der herkömmlichen Vorstellung von der Entstehung der Wissenschaft und weist darauf hin, dass wir vor allem dank der um 1950 begonnenen Erforschung der Geschichte von Wissenschaft und Technologie in China durch Joseph Needham (1900–1995; seines Zeichens Companion of Honour, Fellow of the Royal Society, Fellow of the British Academy), den herausragenden britischen Wissenschaftler, Historiker und vielleicht vor allem Sinologen, heute wissen, dass die so paradigmatischen europäischen Erfindungen der Renaissance wie Druckkunst, Schießpulver und magnetischer Kompass (Fara ebd., S. 53), schon viel früher in China vorweggenommen wurden (ebd., S. 58). Needham konnte tatsächlich zeigen, dass die alten Chinesen mindestens 250 wesentliche Erfindungen vor ihren europäischen „Raubkopierern“ gemacht haben (ebd.) Fara gibt jedoch auch zu, dass Needhams Schlussfolgerungen bis heute umstritten sind (ebd., S. 62). Was Needham in seine Forschungen kaum einbeziehen konnte, war die erst 1974 gemachte Entdeckung des Mausoleums Qín Shihuangdìs, einer Grabanlage aus dem Jahre 210 v. Chr., welche für den ersten chinesischen Kaiser Qin Shihuangdì erbaut worden war und in dem man 7278 lebensgroße Terrakotta-Figuren von Soldaten sowie von deren Pferden und Kriegswagen entdeckte (wobei man berücksichtigen muss, dass bis heute erst etwa ein Viertel der gesamten Anlage komplett freigelegt

wurde).³ Die ungewöhnlich hohe künstlerische wie technische Qualität dieser Figuren ist ein eindrucksvolles Zeugnis für die enormen technischen und – vielleicht darf man auch sagen – *wissenschaftlichen* Fähigkeiten, über die die Chinesen bereits zu jener Zeit verfügten. Fara behandelt auch ein anderes Thema, das in den Standardwerken zur Entstehung der Wissenschaft gewöhnlich unterrepräsentiert ist bzw. gar nicht vorkommt; die Rede ist von dem Beitrag, den die arabische Kultur zu dieser Entwicklung leistete. Es ist allgemein bekannt, dass die wissenschaftlichen Werke von Aristoteles auf dem Umweg über die arabische Kultur und Übersetzungen aus dem Arabischen erst im späten Mittelalter (im 12. oder sogar erst im 13. Jahrhundert) in Europa wieder zugänglich wurden. Fara erinnert jedoch daran, dass die Bedeutung der arabischen Kultur für die Entstehung der Wissenschaft weit darüber hinausreicht. Die Wissenschaft etablierte sich in dieser Kultur bereits in der Mitte des achten Jahrhunderts, wie sie schreibt (ebd., S. 67), als die in Bagdad herrschenden Kalifen begannen, Forschung und Gelehrsamkeit finanziell großzügig zu fördern. Infolgedessen „research flourished and theoretical knowledge reached an unprecedented level“, und das Arabische wurde zur internationalen Wissenschaftssprache, die ein riesiges Territorium von Spanien im Westen bis China im Osten umspannte (ebd.). Fara hebt besonders die medizinischen Kenntnisse der arabischen Wissenschaftler hervor – zumal die von Avicenna, dessen *Kanon der Medizin* griechische, römische und persische medizinische Traditionen vereint und der zum Standardlehrbuch an den Renaissance-Universitäten in ganz Europa avancierte (ebd., S. 68) – und auch ihre präzisen astronomischen Beobachtungen (ebd., S. 70). Darüber hinaus behauptet sie, dass sich China, Europa und die islamische Welt in puncto wissenschaftlicher und technologischer Entwicklung vor 1400 sehr viel ähnlicher waren, als dies heute zugegeben wird (ebd., S. 59).

Lucio Russo, ein italienischer Physiker, Mathematiker und Wissenschaftshistoriker, der am Dipartimento di Matematica der „Tor Vergata“-Universität in Rom lehrt, erinnert in seinem umfangreichen Werk daran, dass bereits in der hellenischen Zeit in Griechenland zahlreiche Denker und Forscher tätig waren, die sich aus heutiger Perspektive durchaus als Wissenschaftler bezeichnen ließen (Russo 2004, S. 13 f). Euklid beispielsweise, der am Ende des vierten Jahrhunderts v. Chr. in Alexandria arbeitete und lehrte; in Alexandrien lebte in der ersten Hälfte des nächsten Jahrhunderts auch Ktesibios, der Erfinder der Pneumatik und Gründer der Alexandrinischen Schule der Mechanik (ihm wurde etwa die Entdeckung der Materialität und „Arbeitsfähigkeit“ der Luft zugeschrieben, die ihm die Erfindung des Federkatapults ermöglichte, der durch Luftkompression Gegenstände zu schleudern vermochte, ferner der Feuerspritze, einer Saug- und Druck-

³ http://de.wikipedia.org/wiki/Mausoleum_Qin_Shihuangdis (heruntergeladen am 1. 1. 2014).

pumpe, die zum Feuerlöschen Verwendung fand, der Wasseruhr mit Zahnradgetriebe und der Wasserorgel, die mittels Wasser Luft komprimieren und auf diese Weise Töne hervorbringen konnte), wie auch Herophilus von Chalkedon (um 330 – um 255 v. Chr.), der Begründer der wissenschaftlichen Anatomie und Physiologie, ferner Aristarchos von Samos (um 310 – um 230 v. Chr.), der Astronom und Mathematiker, der vor allem durch die Einführung des heliozentrischen Weltbildes bekannt ist. Archimedes (287 – 212 v. Chr.) studierte wahrscheinlich in Alexandria und auch während seines Aufenthalts in Syrakus blieb er im ständigen Kontakt mit den dortigen Wissenschaftlern. In der zweiten Hälfte des dritten Jahrhunderts war in Alexandria u. a. Eratosthenes (um 276 – um 194 v. Chr.) tätig. Dieser Universalgelehrte (Mathematiker, Geograph, Astronom, Historiker, Philologe, Philosoph und Dichter) und Leiter der Bibliothek von Alexandria ist vielleicht in erster Linie durch die erste stimmige Messung des Erdumfangs bekannt. Es gab selbstverständlich auch Gelehrte und Forscher, die nicht in Alexandria lebten, der Athener Chrysispos (um 281 – um 208 v. Chr.) etwa, um nur einen zu nennen, der vor allem durch seine Beiträge zur Logik in Erinnerung geblieben ist.

Russos Verständnis der Wissenschaft ist noch stark den bereits in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts diskreditierten Vorstellungen des logischen Empirismus verpflichtet. Als wissenschaftlich betrachtet er jede Theorie, welche die folgenden drei Merkmale aufweist: 1) ihre Aussagen beziehen sich nicht auf konkrete Objekte, sondern auf bestimmte theoretische Begriffe; 2) sie hat eine streng deduktive Struktur; 3) Anwendungen der Theorie auf die wirkliche Welt basieren auf Korrespondenzregeln zwischen theoretischen Annahmen und konkreten Objekten (Russo ebd., S. 20f.). Es ist fast erstaunlich, dass er trotz dieses recht engen, restriktiven Verständnisses der Wissenschaft von wissenschaftlichen Theorien der hellenistischen Zeit spricht. Ich kann hier aus Platzgründen natürlich nicht detailliert auf seine – durchaus überzeugenden – Begründungen dieser Behauptung in konkreten Einzelfällen eingehen. Es muss uns genügen, zur Kenntnis zu nehmen, dass er von hellenistischen wissenschaftlichen Theorien u. a. in folgenden Disziplinen spricht: Optik (ebd., S. 65ff.), Geodäsie (ebd., S. 74ff.), Mechanik (ebd., S. 80ff.), Hydrostatik (ebd., S. 83ff.), Pneumatik (ebd., S. 86ff.), Anatomie und Physiologie (ebd., S. 163ff.), Botanik und Zoologie (ebd., S. 181ff.), Chemie (ebd., S. 180ff.). Darüber hinaus beschreibt Russo detailliert den Beitrag dieser Epoche zur Entwicklung der Technologie im Bereich des Maschinenbaus (ebd., S. 110f.), der Messinstrumente (ebd., S. 114ff.), der Militärtechnik (ebd., S. 120ff.), aber auch der Stadtplanung, die er vor allem am beeindruckenden Beispiel von Alexandria selbst illustriert (ebd., S. 233ff.).

Russos Ausführungen dienen dem Ziel, drei verbreitete, aber falsche Klischees in Bezug auf die griechische Wissenschaft zu widerlegen, nämlich dass 1) die Antike keine experimentelle Methode kannte; 2) die antiken Wissenschaften eine bloß spekulative Form der Erkenntnis darstellten, die

sich nicht mit Anwendungen beschäftigte; 3) die Griechen zwar die Mathematik, nicht jedoch die Physik erfanden (ebd., S. 226). Was in unserem Zusammenhang besonders relevant erscheint, ist seine Polemik gegen die erste der obigen Annahmen, nach der die hellenistischen Wissenschaftler die experimentelle Methode nicht kannten. Russo zufolge lässt sich nachweisen, dass, wenn man unter der „experimentellen Methode“ die systematische Sammlung von empirischen, durch das unmittelbare Eingreifen des Forschers ermittelten Daten verstehe, die hellenistischen Wissenschaftlern nicht nur Experimente im Bereich der Physik, sondern auch in der Anatomie, Physiologie, Zoologie und Botanik durchführten (ebd., S. 222). Betrachtet man die Durchführung quantitativer Messungen als eines der wichtigsten Merkmale der experimentellen Methode, komme man nicht umhin festzustellen, dass ihre systematische Anwendung – wie wir bereits oben konstatiert haben – schon lange vor dem Anbruch der hellenistischen Zeit gang und gäbe war. Im frühen Hellenismus weitete man die quantitativen Messungen in erster Linie auf Mechanik und Optik, aber auch über diese Disziplinen hinaus auf die medizinischen und biologischen Wissenschaften aus (ebd., S. 223). Versteht man schließlich unter der experimentellen Methode die Beobachtung unter künstlich geschaffenen Bedingungen, so finden sich beeindruckende Beispiele derartiger Experimente z. B. im Bereich der Pneumatik (ebd.). Russo erinnert auch daran, dass es bereits Eratosthenes gelang, den Erdumfang ziemlich genau zu bestimmen (ebd., S. 77ff., 311), und dass Ptolemäus (um 100 – um 160 n. Chr.) den Brechungs- bzw. Einfallswinkel des Lichtes beim seinem Übergang von der Luft ins Wasser genau bestimmte (ebd., S. 73f). Er weist jedoch ebenfalls darauf hin, dass die experimentelle Methode im Hellenismus des dritten nachchristlichen Jahrhunderts zwar einen raschen Aufstieg erlebte, ein Jahrhundert später aber ebenso rasch wieder verschwand. Aus Russos Perspektive könnte man behaupten, dass es sich bei der Geburt der Wissenschaft an der Wende vom 16. zum 17. Jahrhundert eigentlich um eine *Wiedergeburt* handelte, eine Renaissance der hellenistischen Wissenschaft, nachdem sie lange Zeit in Vergessenheit versunken war.

Aber auch die Ansicht, Wissenschaft sei etwa nach dem zweiten nachchristlichen Jahrhundert zumindest in Europa mehr oder weniger verschwunden, erweist sich als zu einfach und so nicht haltbar. Edward Grant, Distinguished Professor Emeritus am Departement für Wissenschaftsgeschichte und -philosophie der Indiana Universität von Bloomington, zeichnet in seinem 2007 erschienenen Werk *A History of Natural Philosophy. From the Ancient World to the Nineteenth Century* den Beitrag der Naturphilosophie zur Entwicklung der Wissenschaft nach. Oberflächlich betrachtet mag es zunächst scheinen, dass Naturphilosophie und Wissenschaft nichts miteinander zu tun haben oder sich gar gegenseitig ausschließen: Wissenschaft fange da an, wo die Naturphilosophie aufhört, oder zumindest erst dann, wenn sie sich von der „bloßen“ Naturphilosophie emanzipiere (Grant

2007, S. 303, Fussnoten 80, 81). Grant konstatiert dagegen, dass ein für die Entwicklung der Wissenschaft so richtungsweisendes Werk wie Newtons *Principia Mathematica* im vollen Titel *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*, zu Deutsch also *Mathematische Prinzipien der Naturphilosophie* heißt (ebd., S. 307, 313f.) und dass das grundlegende zweibändige Werk über die Physik, das 1867 von William Thomson (später Lord Kelvin; 1824 – 1907) und Peter Guthrie Tait (1831 – 1901) veröffentlicht wurde und das verschiedene Bereiche der Physik unter dem Energieprinzip vereinheitlichte und dadurch wesentlich dazu beitrug, diese Wissenschaft zu definieren, als *Treatise on Natural Philosophy* firmierte (ebd., S. 318). Um die Rolle der Naturphilosophie bei der Entwicklung der Wissenschaft angemessen beurteilen zu können, muss man sich zunächst klarmachen, was mit diesem Begriff geschichtlich überhaupt gemeint war. Es hat sich nämlich eingebürgert, unpräzise von der „griechischen Naturphilosophie“ zu sprechen, womit üblicherweise die Gesamtheit des präsookratischen Denkens über die Natur der Welt gemeint ist und das heißt, bloße „philosophische Spekulation“ und keine Wissenschaft. In diesem Zusammenhang werden für gewöhnlich unterschiedliche Denker genannt: Thales, für den das Wasser den Ursprung der Welt bildete, während Anaximenes sie ursprünglich auf die Luft zurückführte, Empedokles auf die vier Elemente, Heraklit auf das Feuer, Anaximander auf das Apeiron und Leukippos und Demokrit auf die Atome. Erst Aristoteles aber definierte das Gebiet der Naturphilosophie und grenzte es klar von den anderen Forschungs- bzw. Wissensrichtungen ab. Er unterschied drei Bereiche des Wissens, die er als wissenschaftliche betrachtete (*episteme* im Gegensatz zur *doxa*): die produktiven Wissenschaften, die praktischen Wissenschaften und die theoretischen Wissenschaften (Grant ebd., S. 38). Die produktiven Wissenschaften umfassen ihm zufolge das gesamte Wissen über die Herstellung nützlicher Gegenstände, die praktischen Wissenschaften hingegen befassen sich mit der menschlichen Lebensführung (allen voran die Ethik). Alles andere Wissen subsumiert er unter dem allgemeinen Begriff der theoretischen Wissenschaften. Diese wiederum werden von ihm in drei Kategorien unterteilt: Metaphysik oder Theologie, die Gegenstände behandelt, die ewig, unbeweglich und (von den Körpern) getrennt sind, die Mathematik und eben die Naturphilosophie (ebd., S. 39).⁴ Wesentlich an dieser Unterscheidung ist der Umstand, dass die Mathematik von Aristoteles deutlich von der Naturphilosophie unterschieden wurde. Auch die Disziplinen (sollen wir sie als „Wissenschaften“ bezeichnen?), die Mathematik verwenden, wie z. B. die mathematische Optik, Astronomie, Astrologie

⁴ Vgl. Aristoteles: *Metaphysik* VI. Buch, Abschnitt 1., (1025b–1026a) (Aristoteles 1984, S. 155ff.). Einige Übersetzer geben den hier von Aristoteles verwendeten Begriff sogar mit „Naturwissenschaft“ wieder, denn Aristoteles gebraucht auch noch einen anderen Begriff: *physiologon*, den man mit „Naturphilosoph“ übersetzt, und zwar für eine Person, die sich mit Gegenständen befasst, die veränderbar sind, die unabhängig existieren und in sich die innere Quelle der Bewegung und der Ruhe tragen.

oder auch die Musik sind aus der Naturphilosophie ausgesondert und im Anschluss an Aristoteles oft unter dem Begriff der „exakten“ oder später im Mittelalter dem der „mittleren Wissenschaften“ (Mitte zwischen Mathematik und der Naturphilosophie) subsumiert worden (ebd., S. 43, 158). Diese Unterscheidung prägte immer noch den Fächerkanon der mittelalterlichen Universitäten, auf denen das Studium der Naturphilosophie in allen vier Fakultäten (Artistenfakultät, an der die „sieben freien Künste“ in Vorbereitung für die höheren und stärker auf die Ausübung eines bestimmten Berufes ausgerichteten Fakultäten: Theologie, Medizin und Jura, gelehrt wurden) zu den zentralen Fächern gehörte.⁵ Ein wenig vereinfacht lässt sich also behaupten, dass man noch im Mittelalter unter der Naturphilosophie die Untersuchung der Gesamtheit der Natur verstand, welche nicht den mathematischen Gesetzen unterliegt. Auf der anderen Seite ist zu betonen, dass diese Untersuchung durch die allgemeine Auffassung motiviert war, die in der Naturwelt die Schöpfung Gottes erblickte, welche eine innere Ordnung besitzt, die dem menschlichen Verstand zugänglich ist:

Medieval academic life was driven by, among other things, a „belief in a world order, created by God, rational, accessible to human reason, to be explained by human reason and to be mastered by it; this belief underlies scientific and scholarly research as the attempt to understand this rational order of God’s creation“. (Rüegg 1992, S. 32, zitiert nach Grant ebd., S. 324)

Es wäre allerdings vorschnell zu meinen, dass die an den mittelalterlichen Universitäten und anderen damaligen Bildungseinrichtungen betriebene Forschung einen bloß spekulativen Charakter hatte. Es wurde nicht nur beobachtet, sondern auch experimentiert. Das bekannteste Beispiel eines mittelalterlichen europäischen Experimentators ist wohl Roger Bacon (1214–1292 oder 1294), der von vielen als der erste wahre Wissenschaftler Englands erachtet wird (Fara ebd., S. 91). Sein *Opus maius* (1267) enthält Kapitel über Mathematik, Optik, die Position und Größe von Himmelskörpern, die Herstellung von Schwarzpulver, aber auch über Alchemie. Er entdeckte die Gesetze der Spiegelung und der Lichtbrechung, untersuchte das Zustandekommen des Regenbogens und auch den Zusammenhang zwischen den Gezeiten und der Mondposition.⁶ Über die Bedeutung der Erfahrung und des Experiments schrieb Bacon:

⁵ Es ist vielleicht interessant, an dieser Stelle daran zu erinnern, dass sich in den deutschsprachigen Ländern die „Artistenfakultät“ zwischen dem 15. und dem 18. Jahrhundert allmählich zur Philosophischen Fakultät wandelten, aus der später die heutigen geisteswissenschaftlichen, mathematischen und naturwissenschaftlichen Fakultäten hervorgingen (<http://de.wikipedia.org/wiki/Artistenfakultät> [heruntergeladen am 2. 1. 2014]).

⁶ Vgl. die deutsche Wikipedia: http://de.wikipedia.org/wiki/Roger_Bacon (heruntergeladen am 2. 1. 2014).

In den Naturwissenschaften kann man ohne Erfahrung und Experiment nichts Zureichendes wissen. Das Argument aus der Autorität bringt weder Sicherheit, noch beseitigt es Zweifel. [...] Mittels dreier Methoden können wir etwas wissen: durch Autorität, Begründung und Erfahrung. Die Autorität nützt nichts, wenn sie nicht auf Begründung beruht: Wir glauben einer Autorität, sehen aber nichts ihretwegen ein. Doch auch die Begründung führt nicht zu Wissen, wenn wir nicht ihre Schlüsse durch die Praxis (des Experiments) überprüfen. [...] Über allen Wissenschaften steht die vollkommenste von ihnen, die alle anderen verifiziert: Es ist das die Erfahrungswissenschaft, die die Begründung vernachlässigt, weil sie nichts verifiziert, wenn nicht das Experiment ihr zu Seite steht. Denn nur das Experiment verifiziert, nicht aber das Argument. (Zitiert nach Lay 1981, S. 34f.)

Seine Experimente mit Licht und dessen Interaktion mit Spiegeln und Prismen waren für Bacon jedoch nicht das Ziel an sich, sondern ein Schritt zum Verständnis Gottes (Fara ebd., S. 90). Er war überzeugt, dass das Licht göttliche Aspekte der heiligen Schöpfung Gottes offenbart (ebd., S. 91).

Was Roger Bacon seinem Selbstverständnis nach betrieb, war Naturphilosophie. Sie wurde aber auch lange über das Mittelalter hinaus als der Mutterboden der Wissenschaft betrachtet. Im 79. Aphorismus des ersten Buches seines bahnbrechenden Werks *Novum Organum*, das allgemein als die erste theoretische Darstellung der modernen wissenschaftlichen Methode gilt, bezeichnete Francis Bacon die Naturphilosophie als „die große Mutter der Wissenschaften“.⁷ Analog dazu entwickelt Grant ein plausibles Argument für die These, dass entgegen der weit verbreiteten Meinung, die Wissenschaft im modernen Sinne habe dadurch zustande kommen können, dass sie sich von der Naturphilosophie gleichsam befreite, die Entwicklung in Wirklichkeit umgekehrt verlief: die Entstehung der modernen Wissenschaft sei dadurch ermöglicht worden, dass die „exakten“ oder „mittleren Wissenschaften“ (im oben erläuterten Sinne) in die Naturphilosophie integriert wurden, was die Perspektive darauf eröffnete, nach einheitlichen Ursachen aller Phänomene zu forschen:

The Scientific Revolution occurred because, after coexisting independently for many centuries, the exact sciences of optics, mechanics, and especially astronomy merged with natural philosophy in the seventeenth century. This momentous occurrence broadened the previously all-too narrow scope of the ancient and medieval exact sciences [...], which now, by virtue of natural philosophy, would seek physical causes for all sorts of natural phenomena, rather than being confined

⁷ „An zweiter Stelle bietet sich jene Ursache [der Irrtümer der Vergangenheit] dar, die gewiss von überragender Bedeutung ist, dass nämlich selbst in jenen Zeiten, wo Geisteskraft und Wissenschaften stark oder wenigstens mittelmäßig geblüht haben, auf die Naturphilosophie der geringste Anteil der menschlichen Mühen verwendet worden ist. Dabei muss sie doch für die große Mutter der Wissenschaften gehalten werden. Denn alle Künste und Wissenschaften, die von diesem Stamm getrennt sind, werden vielleicht aufgeputzt und für den Gebrauch zurechtgemacht, aber sie sind ohne Wachstumskraft“ (Bacon 1990, S. 169. Vgl. Grant ebd., S. 305).