

Zwischen Naturnachahmung und Kreativität

Zum mittelalterlichen Verständnis der Technik

Von Georg WIELAND (Bonn)

I.

Der Beitrag des lateinischen Mittelalters zur Entwicklung der Technik besteht in der zunehmenden und ständig verbesserten Ausnutzung des Tieres, des Windes und des bewegten Wassers; fügt man das Aufkommen des Spinnrades, des Trittwebstuhls, der Drehbank mit Wippe, ferner die Entwicklung der Metalltechnik, auf deren Grundlage der Gebrauch des Schießpulvers und die Buchdruckerkunst möglich werden, sowie die Erfindung der Gewichtsräderuhr und der Brille hinzu; nennt man schließlich die Verbesserungen der landwirtschaftlichen Anbaumethoden und die Neuerungen der gotischen Bauhütte, dann sind in groben Zügen wichtige technische Leistungen des Mittelalters wenigstens angedeutet. Darüber gibt es im ganzen keinen Streit.¹ Die Schwierigkeiten fangen bei der Bewertung an.

Le Goff hält die mittelalterliche Mentalität im ganzen für innovationsfeindlich und führt darauf den niedrigen Stand, die Stagnation der Technik in dieser Epoche zurück: „In keinem Lebensbereich... wirkt sich ein anderer Zug der mittelalterlichen Geisteswelt: der Horror vor ‚Neuheiten‘ heftiger und fortschrittsfeindlicher aus als im technischen.“² Andere Historiker schreiben dem lateinischen Westen eine technische Dynamik zu, die der byzantinischen und islamischen Kultur von Anfang an überlegen gewesen sei und um 1350 auch China im Bereich der technischen Innovation überflügelt habe.³

Die unterschiedlichen Urteile beruhen offensichtlich auf verschiedenen Bewertungsgrundlagen. Die Behauptung der mittelalterlichen Innovations- und Fortschrittsfeindlichkeit hat darin ein gewisses Recht, daß das Mittelalter die Verschmelzung von Wissenschaft und Technik nicht kennt, weil es in ihm Naturwissenschaften in unserem Sinne nicht gibt. Erst durch eine solche Verbindung setzt

¹ Vgl. die verschiedenen Technikgeschichten, z. B. F. Klemm, *Technik. Eine Geschichte ihrer Probleme* (1954); Ch. Singer (Hg.), *History of Technology*, 5 Bde. (1954–1958); M. Daumas (Hg.), *Histoire générale des techniques*, 3 Bde. (1962–1968); L. White jr., *Medieval Technology and Social Change* (1962; dt.: *Die mittelalterliche Technik und der Wandel der Gesellschaft*, 1968); J. Needham, *Clerks and Craftsmen in China and The West* (1970); C. v. Klinckowstroem, *Knaurs Geschichte der Technik* (1972).

² *Kultur des europäischen Mittelalters* (1970) 339.

³ So z. B. schon in ersten Andeutungen F. Klemm (Anm. 1) 43 ff.; ders., *Der Beitrag des Mittelalters zur Entwicklung der abendländischen Technik* (1961) 3 f., 10, 19; deutlicher und detaillierter L. White jr., *Machina ex Deo. Essays in the Dynamics of Western Culture* (1969); ders., *Medieval Religion and Technology* (1978).

aber die nicht nur zufällige, sondern für die Neuzeit kennzeichnende methodische Erforschung des „unendlichen Feldes technischer Möglichkeiten“ ein;⁴ erst auf dieser Basis wird „Erfindung“ als systematisches Suchen (und dann auch Finden) neuer Möglichkeiten überhaupt realisierbar. Im Lichte neuzeitlicher und vor allem moderner Technik stellt sich das Mittelalter als relativ statisch und innovationsresistent dar. Die Behauptung einer singulären technischen Dynamik des lateinischen Westens beruht hingegen auf der synchronen Betrachtung verschiedener sozio-kultureller Einheiten. Dieser Vergleich zeigt – bezogen auf den Zeitraum vom 9. bis 12. Jh. – etwa folgende Resultate:⁵ 1) Bereits im 10. Jh. erzielen die Bauern in den Ebenen nördlich der Pyrenäen die höchste landwirtschaftliche Produktivität aller bekannten Kulturen, und zwar durch die Einführung des neu erfundenen Geschirrs, des Kummets, des Hufeisens und des schweren Pflugs sowie der Dreifelderwirtschaft. 2) Die Franken entwickeln die wirkungsvollste Militärtechnik ihrer Zeit, indem sie den in China erfundenen Steigbügel zur umfassenden Verbesserung der angreifenden Reiterei einsetzen. 3) Kraft- und arbeitsparende Maschinen wie Wasser- und Windmühlen werden – wenn auch nicht als solche erfunden – so doch in einem für alle anderen Kulturen unbekanntem Ausmaße eingesetzt; die Ende des 12. Jhs. erfundene Windmühle mit waagrechttem Achsenschenkel verbreitet sich innerhalb eines Jahrzehnts derart schnell, daß der Papst alsbald eine Steuer auf dieses Gerät glaubt erheben zu können.⁶

Es dürfte in diesem Zusammenhang mehr als ein Zufall sein, daß das Wort Ingeniator zum ersten Mal in der Mitte des 11. Jhs. erscheint und Ende des 12. Jhs. weit verbreitet ist; es bezeichnet den Fachmann, der befestigte Plätze mit Kriegsmaschinen (*ingenia*) angreift oder verteidigt. Schon zu Beginn des 13. Jhs. begegnen Klagen, daß „der Ritter dem Armbrustschützen, dem Minierer, dem Bediener der Wurfmaschine und dem Ingenieur“ weichen müsse.⁷

Die häufig angeführten Gründe für die im Kulturvergleich ganz deutlich hervortretende technische Dynamik bleiben allerdings ambivalent:

1) So trifft es sicher zu, daß die unter dem Einfluß des Christentums zurückgehende Sklavenwirtschaft zu einer verstärkten Ausnutzung der Naturkräfte führt; aber dieser Hinweis verliert manches von seinem Erklärungswert, wenn man sich vor Augen führt, daß die griechische Kirche in der Einschränkung der Sklaverei mindestens ebenso große Anstrengungen unternimmt wie die lateinische, daß aber in ihrem Bereich eine der westlichen vergleichbare Dynamik nicht anzutreffen ist.

2) Man könnte auch versucht sein, im Anschluß an die bekannte These von dem „innerweltlichen Erfolgstreben der säkularisierten christlichen Heilserwartung“⁸

⁴ K. Hübner, Art. Technik, in: Krings, Baumgartner, Wild (Hg.), Handbuch philosophischer Grundbegriffe (1973) 1476 f.

⁵ Vgl. L. White jr., *The Medieval Roots of Modern Technology and Science*, in: *Medieval Religion and Technology* (1978) 77 ff.

⁶ Ders., *Medieval Engineering and the Sociology of Knowledge*, a. a. O. 327 f.

⁷ Guiot von Provins, zitiert nach J. Le Goff (Anm. 2) 365.

⁸ F. Rapp, *Die Leistungen der Technik und ihr Preis*, in: *Meyers Enzyklopädisches Lexikon*, Bd. 23 (1978) 271.

als einem der Ursprünge moderner Technik mittelalterliche Vorläufer profaner Eschatologie auszumachen und darin wesentliche Ursachen der technischen Weltbewältigung des Mittelalters zu erblicken. Eine solche Vermutung hat jedoch die Beweislast ganz auf ihrer Seite: zwar findet man in mittelalterlichen Endzeittheorien, etwa im Joachitismus und in der franziskanischen Bewegung, ausgeprägte asketische Weltabstanzung; sie bleibt aber antiökonomisch und setzt die rationale Methode der Askese nicht in aktive Weltbewältigung um.

3) Auch der Hinweis auf die durch die göttliche Transzendenz bedingte Entzauberung und die so grundsätzlich eröffnete Objektivierung und Bewältigung der Welt reicht zur Erklärung der technischen Dynamik des Westens nicht aus, weil z. B. auch der Islam die Transzendenz Gottes mindestens ebenso betont wie das Christentum, aber trotz anfänglicher wissenschaftlicher und vielleicht auch technischer Überlegenheit längerfristig hinter der westlichen Entwicklung zurückbleibt.

Mögen auch die hier angedeuteten ökonomischen und geistesgeschichtlichen Gründe eine bedeutsame Rolle für die bereits im frühen Mittelalter feststellbare Dynamik technischer Weltbewältigung spielen, so reichen sie zur Erklärung des Phänomens selbst dann nicht aus, wenn man sie miteinander in Zusammenhang bringt. Schließlich sind die drei genannten Elemente bereits in der christlichen Antike anzutreffen, ohne jene Folgen zu zeitigen, nach denen hier gefragt wird. Zum Verständnis der singulären westlichen Entwicklung ist es natürlich auch nicht hilfreich, auf das wahrscheinlich in den meisten Kulturen angelegte „universalistische Potential“ zu verweisen, wenn man nicht zugleich Faktoren benennt, die einsichtig machen, weshalb dieses Potential nur an einem Ort aktualisiert wird.⁹

Eine solche Einzigartigkeit liegt nun in der Konstellation des frühen Mittelalters. Neue Völker treten aktiv in die Geschichte ein; dafür zahlen sie jedoch den Preis einer Identitätseinbuße, denn die Christianisierung und Latinisierung distanzieren sie von ihrer Herkunft. „Das Hauptelement im Mittelalter ist diese Entzweiung, dies Gedoppelte: zwei Nationen, zwei Sprachen.“¹⁰ Ich gebe zu bedenken, ob nicht diese bereits von Hegel erkannte Spannung zwischen Herkunft und kultureller Determination Identitätssicherungsprozesse in Gang setzt, die im Verlauf des Mittelalters zu einer historisch einzigartigen Aktualisierung von intellektuellem, sozialem und eben auch technischem Potential führt. Die mittelalterliche Universität und die mittelalterliche Stadt, die mit der Durchbrechung des Herrenrechts („Stadtluft macht frei“) eine gegenüber allen nicht-okzidentalern Städten revolutionäre Neuerung durchsetzt, sind Resultate dieser Aktualisierung.¹¹

⁹ Vgl. B. Nelson, *Der Ursprung der Moderne* (1977) XII f.

¹⁰ Hegel, *Vorlesungen über die Geschichte der Philosophie* (Theorie-Werkausgabe 19, 1971) 531.

¹¹ Vgl. M. Weber, *Die nichtlegitime Herrschaft* (Typologie der Städte, Erstabdruck 1921), in: *Wirtschaft und Gesellschaft*, hg. von J. Winckelmann (1956) 943.

II.

Obwohl die Dynamik dieser Prozesse möglicherweise aus der gleichen Wurzel, eben der Identitätssicherung, stammt, verläuft die technische Entwicklung doch nahezu unabhängig von den philosophisch-wissenschaftlichen Bemühungen. Keine der Erfindungen auch des späteren Mittelalters beruht auf wissenschaftlichen Überlegungen. Der *savoir livresque*, das Buchwissen der Schule, nimmt Technisches kaum zur Kenntnis, es scheint nicht wert niedergeschrieben und reflektiert zu werden; direkte Zeugnisse sind spärlich, philosophische oder theologische Reflexionen finden sich eher beiläufig.

Der erste technische Traktat des Mittelalters, die Schrift *De diversis artibus*, stammt aus dem Jahre 1122/1123, und zwar von dem deutschen Mönch Theophilus, und enthält eine Darstellung der monastisch technischen Tradition.¹² Der Autor wendet sich an alle, „die die Untätigkeit des Geistes und das Umherschweifen der Seele durch eine nützliche Handbeschäftigung und eine ergötzliche Betrachtung von Neuerungen ablenken und aneifern wollen“. Man kann die Intention dieser Abhandlung in dem Nachweis sehen, daß alle Geschicklichkeit von Gott kommt; eine solche Deutung bleibt im Grunde trivial und außerdem hermeneutisch unzulänglich, weil sie das Selbstverständliche nicht vom genuin Neuen unterscheidet. Es versteht sich natürlich von selbst, daß Gott der Herr ist, „von dem und durch den alles und ohne den nichts ist“; daß aber der Mensch die „Fähigkeit zu aller Kunst“ nicht einfach als Gabe besitzt und verwaltet, sondern als Aufgabe begreift: „was Gott dem Menschen als Erbe bescherte, das möge der Mensch mit ganzem Verlangen umschließen und zu erreichen sich bemühen“, darin liegt durchaus eine theologische Legitimation technischer Weltbewältigung, wengleich des Theophilus Absicht und Stärke weniger in der Reflexion als in der Darlegung dessen besteht, „was die erfindsame Fürsorge der Alten bis auf unser Zeitalter überliefert hat“.¹³

Demgegenüber beansprucht die wenige Jahre später verfaßte Wissenschaftslehre des Hugo von St. Viktor mit der Aufnahme der *artes mechanicae* in den Wissenschaftskosmos nicht nur eine systematische Bestandsaufnahme, sondern zugleich auch eine Deutung der Technik, die bis in das 14. Jh. hinein wirksam bleibt.¹⁴ Es gibt – entsprechend den *artes liberales* – sieben mechanische Künste: das *lanificium* oder die Webekunst, die *armatura* oder Waffenkunst (allgemein die Kunst, Geräte aus einem gegebenen Stoff herzustellen) mit den Unterarten der Bau- und Schmiedekunst, die *navigatio* oder Schifffahrt (dazu gehört der gesamte Handel), die *agricultura* oder Landwirtschaft, die *venatio* oder Jagd (allgemein die Kunst der Ernährung), die *medicina* und die *theatrica* (die darstellende Kunst).¹⁵

¹² Ed. C. R. Dodwell, *The various arts* (1961); vgl. W. Hanke, *Kunst und Geist. Das philosophische und theologische Gedankengut des Priesters und Mönches Theophilus Rugerus* (1962).

¹³ Zitiert nach F. Klemm (Anm. 1) 53f.

¹⁴ So bei Robert Kilwardby, Nikolaus von Paris, Radulphus de Longo Campo, Vinzenz von Beauvais, Johannes von Dacien. Vgl. H. M. Nobis, *Frühneuzeitliche Verständnisweisen der Natur und ihr Wandel bis zum 18. Jh.*, in: *Arch. Begr. Gesch.* 9 (1967) 42f.

¹⁵ Hugo von St. Viktor, *Eruditiones didascalicae* II, 21–28, PL 176, 760–763.

Ich beschränke mich auf zwei Hinweise zu dieser Aufstellung:

1) Zwischen mechanischen und bildenden Künsten gibt es keine systematische und institutionelle Unterscheidung. Hugo ordnet Skulptur, Malerei und Architektur dem Bauhandwerk zu. Erst im Italien des 16. Jhs. vollzieht sich die institutionelle Trennung der Künste in unserem Sinne von Handwerk und Technik; 1563 bildet sich in Florenz die *Accademia del Disegno*, in der die Künstler einen von den Handwerkerzünften oder -gilden unabhängigen Ort finden.¹⁶ Der Anspruch vor allem der Malerei, nicht zu den mechanischen Künsten zu zählen, geht allerdings bis in das 14. Jh. zurück. Leonardo begründet diesen Anspruch mit der These von der Malerei als einer Wissenschaft und ihrer engen Beziehung zur Mathematik.¹⁷

2) Die Medizin erscheint bei Hugo unter den mechanischen Künsten zu einer Zeit, da sie sich anschickt, zur Wissenschaft zu werden, allerdings zu einem *savoir livresque*, welches die handwerklich-technische Dimension dieser Kunst außer sich läßt: Chirurgie und Pharmazie werden aus der akademischen Medizin ausgeschieden.¹⁸

Hugos Deutung der mechanischen Künste beschränkt sich im wesentlichen auf drei, allerdings zentrale Aspekte: auf das Ziel, den Ursprung und die Verfahrensweise dieser *artes*.

Ziel der Technik ist Lebenserleichterung; ihre Absicht ist darauf gerichtet, „die unvermeidlichen Folgen der Mängel, denen unser gegenwärtiges Leben unterworfen ist, zu mildern“. ¹⁹ Die technischen Anstrengungen erwachsen aus der menschlichen Mängelhaftigkeit und Unfertigkeit. Im Unterschied zu allen anderen Lebewesen kommt der Mensch waffenlos und nackt zur Welt (*solus homo inermis nascitur et nudus*) und ist darauf angewiesen, für sich selbst zu sorgen; das, was den anderen von Natur aus gegeben ist, muß er für sich selbst kraft eigener Vernunft finden (*invenire*). Darin liegt für Hugo allerdings eine besondere Auszeichnung: „Denn dadurch daß die Vernunft des Menschen ebendies erfindet, zeigt sie sich in einem viel größeren Glanze, als wenn sie all dies schon hätte.“²⁰

Deutlicher als im *Didascalicon*, aber ganz im Sinne des Viktoriners betonen spätere Autoren, daß die Geistigkeit Grund und nicht Folge der Unangepaßtheit des Menschen ist; am klarsten ist dieser Gedanke bei Thomas von Aquin ausgesprochen: „Weil die Geistseele das Allgemeine zu erfassen in der Lage ist, hat sie die Kraft zum Unendlichen. Und deshalb konnten ihr von Natur aus weder bestimmte natürliche Meinungen (*existimationes*) noch bestimmte Hilfsmittel zur Verteidigung oder zum Schutz festgesetzt werden wie den anderen Lebewesen... Vielmehr besitzt der Mensch anstelle all dieser Dinge von Natur die Vernunft und die Hände, welche die Werkzeuge der Werkzeuge sind, weil der Mensch sich durch sie Instrumente unendlicher Vielfalt und zu unendlichen Wirkungen zubereiten kann.“²¹

¹⁶ P. O. Kristeller, *The modern System of Arts*, in: *Renaissance Thought II* (1965) 182.

¹⁷ Ebd.

¹⁸ Vgl. L. White jr. (Anm. 5) 83 f.

¹⁹ *Eruditiones didascalicae I*, 6, PL 176, 745.

²⁰ Ebd. I, 10, 748.

²¹ S. th. I 76, 5 ad 4.

Der dritte Gesichtspunkt, auf den Hugo eingeht, ist die Verfahrensweise der *artes mechanicae*. Anders als Gott, der Nicht-Gewesenes schafft, anders als die Natur, die Verborgenes zur Wirklichkeit bringt, kann der Mensch nur Getrenntes verbinden und Verbundenes trennen oder die Natur nachahmen.²² – Nachahmung der Natur ist seit Aristoteles die maßgebliche Formel, die beschreibt und zugleich deutet, wie der Mensch kraft eigener Leistung in und an der Welt wirkt. Das aristotelische Prinzip enthält nicht den Gedanken einer bloßen (und zudem überflüssigen) Wiederholung von bereits in der Natur Vorhandenem, hinter dem die menschliche Kunstfertigkeit überdies immer zurückbleiben müßte. Eine solche Deutung verbietet sich schon deshalb, weil *Techne* zwar nachahmt, aber auch vollendet, was die Natur nicht zum Abschluß bringt oder bringen kann. Die *Mimesis*-Formel besagt deshalb nicht naturalistische Reproduktion, sondern Strukturgleichheit von technischer und natürlicher Produktion: die Natur würde technische Produkte so erzeugen wie die menschliche Kunstfertigkeit es tut, und diese würde natürliche Produkte so herstellen, wie sie sich in der Natur bilden. Das Herstellen bleibt allerdings in den Zusammenhang der physischen Teleologie eingebunden: *Techne* bewirkt von außen, was *Physis* von innen bewirkt.²³ Der Spielraum technischer Prozesse und Produkte ist nicht größer als die von der Natur eröffnete Möglichkeit, die nicht *possibilitas* – also Spielraum des widerspruchsfrei Denkbaren –, sondern *potentia* ist. Der aristotelische Naturbegriff läßt Neues in einem emphatischen Sinne nicht zu; was auch immer verwirklicht werden kann, war im Grunde immer schon da. Individuation wird folglich nicht als Erscheinung eines noch nicht Dagewesenen begriffen, sondern als Resultat eines Konstitutionsvorgangs, an dem eher die Prinzipien als das Ergebnis selbst bedeutsam sind.

Hugo kennt das Theorem der Naturnachahmung selbstverständlich nicht aus der aristotelischen „Physik“, er entnimmt es – wie die zeitgenössischen Chartreenser – dem *Timaios*kommentar des Chalcidius, von dem auch die eben angeführte Gliederung in die drei *opera*, nämlich Gottes, der Natur und des Menschen, stammt.²⁴

Es hat zunächst den Anschein, als begreife Hugo das Nachahmungsprinzip doch naturalistisch, weil er die phänomenale Natur als Vorbild technischer Hervorbringungen anführt, so den Berg für das Haus oder die schützenden Häute und Panzer der Tiere für die menschliche Kleidung.²⁵ In Wirklichkeit handelt es sich nicht um eine simple Reproduktionsempfehlung, sondern um einen Hinweis auf die Strukturgleichheit naturhafter und artifizierlicher Vorgänge. Dem Viktoriner stehen im übrigen auch die begrifflichen Mittel zur Verfügung, das Nachahmungsprinzip überhaupt aus der Bindung an die phänomenale Welt zu lösen, faßt er doch Natur als Urbild aller Dinge im göttlichen Geist.²⁶ Diesen Naturbegriff auf die Nachah-

²² *Eruditiones didascalicae* I, 10, PL 176, 747.

²³ *Met.* XII 3, 1070 a 7l.; vgl. *Phys.* II 8, 199 a 8ff. Dazu H. Blumenberg, „Nachahmung der Natur“. Zur Vorgeschichte der Idee des schöpferischen Menschen, in: *Stud. Gen.* 10 (1957) 273ff.

²⁴ Chalcidius, In *Timaeum*, c. 23 (ed. J. H. Waszink) 73.

²⁵ *Eruditiones didascalicae* I, 10, PL 176, 748.

²⁶ *Ebd.* I, 11, 748.

mung anwenden, würde bedeuten, den Menschen als Urheber von Artefakten auf die Stufe des Demiurgen zu erheben, der zwar nicht in einem genuinen Sinne schöpferisch genannt werden kann, aber doch auch nicht nur Vollstrecker einer bloß sekundären Nachahmung ist wie der Tischler im 10. Buch der *Politeia*.

Hugo realisiert diese Möglichkeit nicht, wie er auch den weiterführenden Gedanken der humanen Kreativität nur beiläufig unter dem Stichwort der Erfindungskraft der menschlichen Vernunft berührt, ohne z. B. auf die Frage einzugehen, auf welche Weise angesichts des idealen göttlichen Weltentwurfs überhaupt Raum bleibt für wirklich Neues.

Ausführlicher kommt die menschliche Kreativität in einem anonymen Text der Schule von Chartres²⁷ zur Sprache, der den menschlichen Geist als Ursprung der artifiziellen Formen (*humana mens generativa est formarum artificialium*) und Gott als Ursprung der Ideen begreift; hier erscheint die menschliche Aktivität in Analogie zur göttlichen Schöpfung, wenn auch die Artefakte, gemessen an den Hervorbringungen Gottes, gewissermaßen „nichts“ sind.

III.

Man hat die affirmative Behandlung der *artes mechanicae* vor allem bei Hugo von St. Viktor, aber auch bei Johannes von Salisbury u. a. in Zusammenhang gebracht mit jener geistigen Bewegung des 12. Jhs., die man die „Entdeckung der Natur“ nennen kann.²⁸ Natur jetzt nicht mehr verstanden als das von Gott geschriebene Buch, das sich durch typologische, allegorische oder mystische Interpretation erschließt, Natur vielmehr begriffen als eigenständige Größe, die sich durch Einsicht in die ihr innewohnenden realwirkenden Ursachen erklären läßt. Es handelt sich um einen Vorgang, den man als Verlust des symbolischen Welteinverständnisses charakterisieren könnte, der zugleich Bemühungen um ein neues rational gesteigertes Weltverständnis auslöst, das im Medium des Begriffs auf Erkenntnis aus Ursachen abzielt.²⁹ Diesem Prozeß ist die umfassende Rezeption griechisch-arabischer Wissenschaft und aristotelischer Philosophie zuzuordnen. Vergegenwärtigt man sich vor diesem Hintergrund die technischen Leistungen des 12./13. Jhs., kann man nicht umhin, zwischen dem neuen Naturbegriff und der wachsenden artifiziellen Weltbewältigung wenigstens einen historischen Zusammenhang zu sehen.

Das darf allerdings nicht zu der Annahme verleiten, die philosophische und theologische Reflexion technischer Phänomene nehme im gleichen Maße zu, in dem sich Philosophie und Wissenschaften entwickeln, oder es gebe gar Verknüp-

²⁷ J. M. Parent, *La doctrine de la création dans l'école de Chartres* (1938) 197f.

²⁸ Z. B. T. Gregory, *La nouvelle idée de la nature et de savoir scientifique au XIIIe siècle*, in: J. E. Murdoch/E. Sylla (Hg.), *The Cultural Context of Medieval Learning* (1975) 207–210; M.-D. Chenu, *La théologie au douzième siècle* (1966): *L'homme maître de la nature*, *Ars et natura*, 44–51.

²⁹ Vgl. W. Kluxen, *Der Begriff der Wissenschaft*, in: P. Weimar (Hg.), *Die Renaissance der Wissenschaften im 12. Jh.* (1981) 283f.

fungen von Wissenschaft und *ars mechanica*. Davon kann aufs ganze gesehen gar keine Rede sein.³⁰ Im Gegenteil, die affirmative Behandlung der Technik scheint im Zuge der Aristotelisierung des Denkens wieder zurückzugehen.³¹ Ich halte die These: „je aristotelischer die Position, desto weniger Platz und Interesse bleibt für die *artes mechanicae*“, durchaus für belegbar. Den Grund dafür wird man in dem eindeutig theoretischen Interesse der Zeit erblicken dürfen, die die aristotelische Wertschätzung der Theorie im übrigen auch gegen die *artes liberales* ausspielt, weil diesen als bloßen Erkenntnisaneleitungen nicht der Rang einer wahren Wissenschaft zukomme. Außerdem muß man auch die aristotelische Begrenzung technischer Leistung auf die endlichen Potentialitäten der Natur im Auge behalten.

Es nimmt deshalb nicht wunder, daß sich mit der Aristoteles-Rezeption eine gewissermaßen kosmos- und naturkonforme Art der Weltbewältigung wiederbelebt, die unter dem Einfluß des Christentums ihre Bedeutung wenigstens für die Gebildeten mehr und mehr verloren hatte: die Magie. Versteht man sie als ein „Unternehmen, das Veränderungen zum Vorteil der Menschen hervorbringen soll, indem man die Dinge von ihren eigenen Wegen zu unserem Dienst hin ablenkt“,³² dann wird der wesentlich technische Charakter dieser Kunst deutlich. Der Mensch wird, wie Albert der Große ausführt,³³ zum Herrn der Welt (*gubernator mundi*), dadurch daß er sich über sie erhebt, Einsicht in die dem gewöhnlichen Menschen verborgenen kosmischen Ursachen gewinnt und kraft dieser Einsicht wunderbar erscheinende Wirkungen hervorbringen kann, „*ut etiam mundi materia sequatur conceptiones eius*“. Albert und Wilhelm von Auvergne repräsentieren jene Denker, die in der Magie nichts Verwerfliches zu erblicken vermögen, sondern darin eine zum welthaften Heil des Menschen wirkende Veranstaltung sehen, die auf denselben Prinzipien beruhe, wie die astrologische Medizin.³⁴ Es handelt sich hier um eine durchaus rationale Form der Weltbewältigung, die die Wirksamkeit der Himmelskörper auf die sublunare Welt ernst nimmt und durch Erkenntnis der supralunaren Gesetzmäßigkeiten Wirkungen zum Vorteil der Menschen hervorzu- bringen sucht. Im Unterschied zur Naturphilosophie, der es nur um die Erkenntnis der Ursachen geht und bei der der Mensch lediglich Betrachter der Natur bleibt, bedeutet Magie also Naturbeherrschung „zu unserem Dienst“.

Keiner der großen Denker der Folgezeit von Thomas von Aquin bis hin zu Nikolaus von Kues behandelt jedoch die magische Form der Weltbewältigung uneingeschränkt affirmativ. Der Grund für die zurückhaltende bis ablehnende Bewertung liegt – trotz der selbstverständlichen Anerkennung der aristotelischen bzw. ptolemäischen Welt – in der Transzendenz und Unmittelbarkeit Gottes zur Welt. Unter dieser für die Epoche entscheidenden Dimension muß sich der *homo artifex* vornehmlich in bezug auf das *opus creatoris* definieren. Und man kann

³⁰ Vgl. L. White jr. (Anm. 6) 333 f.

³¹ Vgl. P. Sternagel, *Die artes mechanicae im Mittelalter* (1966) 93.

³² M. Pradine, *L'esprit de la religion* (1941); zitiert nach A. Gehlen, *Die Seele im technischen Zeitalter* (1957) 14.

³³ *De animalibus* XXII 1, 5 und 9; s. auch *De intellectu et intelligibili* II 11.

³⁴ Wilhelm von Auvergne, *De universo* III 2,21 f. (ed. Paris 1674, T. I 1058).

gerade auch bei jenem Denker, der sich am meisten unter den Großen auf Aristoteles einläßt, bei Thomas von Aquin, zeigen, daß sich aus dem Verhältnis des Menschen zu Gott fruchtbarere Elemente einer Theorie technischer Weltbewältigung gewinnen lassen als aus der von Aristoteles übernommenen und weiterentwickelten Lehre von der *ars*. Diese Lehre findet bei Thomas ihren Niederschlag in einer allerdings nur angedeuteten Ontologie des Artefakts und in der Trennung von technischer Effizienz und moralischer Bewertung.

1. Im Bereich der Hervorbringungen gibt es für Thomas – wie schon für Chalcidius und Hugo von St. Viktor – drei voneinander zu unterscheidende Arten: die Schöpfung = die allein Gott vorbehaltene Weise der Produktion, die an keinerlei Vorgabe gebunden ist und ausschließlich vom göttlichen Geist und Willen abhängt.³⁵ In rein aristotelischen Zusammenhängen kommt eine derartige Form der Produktion selbstverständlich nicht vor. Schöpfung im Sinne des Thomas ist schlechthinnige Innovation, die es bei Aristoteles nicht geben kann. – Zeugung oder *generatio* ist das Werk der Natur, die substantielle Formen hervorbringt, aber dabei an die Materie gebunden ist.³⁶ Eine dritte Form der Hervorbringung ist das Herstellen, lat. *facere*, das auch an die Vorgabe der substantiellen Formen gebunden bleibt und daran nur akzidentelle Veränderungen (*alterationes*) bewirken kann. Das Ergebnis dieser Art von Produktion, das Artefakt, bleibt der Substanz nach etwa ein Holzding, ob es die akzidentelle Form des Löffels, der Brücke oder des Kreuzes hat. Es fragt sich im übrigen, ob unter den thomasischen Voraussetzungen technische Produktion mehr sein kann als Ortsveränderung, denn die Qualitäten der gegebenen Dinge sind ja in der Regel gerade die Voraussetzung für die Benutzung eben dieser Dinge im Herstellungsprozeß.

Angesichts einer solchen Position könnte man geneigt sein, die Lehre von den Artefakten wegen der ontologischen Akzidentalität der Produkte als eine Art Akzidentalisation von Kunst und Technik überhaupt zu deuten. Weil das Artefakt ein Ding von „erborgter Substantialität“ sei, könne die technische Weltbewältigung selbstverständlich auch nur als eine Angelegenheit von sekundärer Bedeutung gelten.³⁷ Dieser Schluß ist nicht zwingend, wie ein Blick auf die Ethik zeigt: ontologisch betrachtet, bewegt sich auch das menschliche Handeln im Bereich akzidenteller Aktualisierungen; deshalb hält Thomas die Moral natürlich nicht für etwas nur Beiläufiges. Die ontologische Zweitplacierung des Handelns – ausgedrückt in der Formel: *agere sequitur esse* – bezeichnet vielmehr die Steigerungsmöglichkeit handlungsfähiger Seiender.

Daß Thomas den *artes mechanicae* nun in der Tat nur eine relativ geringe Bedeutung zumißt, läßt sich also nicht aus seiner Ontologie des Artefakts ableiten, sondern resultiert aus Gründen, unter denen die starke Betonung der theoretischen Wissenschaft eine wichtige Rolle spielen dürfte. Hinter der Erkenntnis um ihrer

³⁵ S. th. I 45, 5.

³⁶ S. th. I 45, 2.

³⁷ Vgl. K. Flasch, *Ars imitatur naturam*. Platonischer Naturbegriff und mittelalterliche Philosophie der Kunst, in: K. Flasch (Hg.), *Parusia*. FS J. Hirschberger (1965) 268.

selbst willen bleiben alle Aktivitäten zurück, die nur Anleitungscharakter haben, mag es sich dabei um Erkenntnis – oder Herstellungsanleitungen handeln.³⁸

Der Vorgang der Erkenntnis um ihrer selbst willen gründet nun auf der prinzipiellen Korrespondenz von Welt und Geist, dem die Welt im ganzen ursprünglich erschlossen ist und für den es eine endgültige, abschließende Vollen- dung dieser Erschlossenheit gibt. Thomas ist sich dieser Voraussetzung bewußt, wenn er – sinngemäß – bemerkt, daß der Vorrang der theoretischen Vernunft mit Gott, dem eigentlichen Grund der Geist-Welt-Korrespondenz, steht und fällt; gäbe es Gott nicht, müsse man der praktischen Vernunft den Vorrang einräumen.³⁹

2. Neben der Ontologie des Artefakts übernimmt Thomas aus der aristoteli- schen *Techne*-Lehre auch die Trennung von technischer Effizienz und moralischer Bewertung. Das Thema wird unter den Fragen behandelt, ob *ars* eine Tugend sei und ob *prudentia* sich von der Kunst unterscheide.⁴⁰ „Kunst“ ist das Wissen, das die Hervorbringung eines Werkes leitet; dessen Güte bemißt sich weder an der moralischen Qualität des Herstellers noch an den Absichten der Benutzer, sondern an der Konformität mit dem Entwurf und den Regeln der Herstellung.

Wer nun weiß, wie etwas sachgerecht ins Werk zu setzen ist, besitzt zwar die Fähigkeit, es zu tun, nicht aber schon den Antrieb, es zu realisieren. Die medizinische Kunst wird erst aktualisiert, wenn ein Kranker zum Arzt geht. Weil nach thomasischem Verständnis das Kunstwissen als solches außerhalb des Strebe- zusammenhanges bleibt, kann es nicht als Tugend gelten, die immer auf den *usus*, die Ausübung eines Tuns zielt. Die Unterscheidung zwischen Kunstwissen als Fähigkeit und Ausübung zeigt sich z. B. in der Beziehung von Sachverständigem und Politiker. Der Sachverständige hat die Aufgabe, Handlungs- bzw. Herstel- lungsanweisungen vorzulegen; ob und wie gehandelt wird, entscheidet der Politi- ker, der nicht nur die Vorlage in ihrer notwendig begrenzten Perspektive, sondern zugleich den umfassenden politischen Zusammenhang berücksichtigen muß.

Damit ist ein weiterer Aspekt der *ars* benannt: sie bleibt notwendig partikulär; denn nur die Begrenztheit der Zweck-Mittel-Relation macht überhaupt ein lehrbares, prüfbares und anwendbares Wissen möglich. Thomas spricht in diesem Zusammenhang davon, daß die *ars* immer nur auf ein partikuläres Ziel hingeordnet ist und bestimmte Mittel (*determinata media*) besitzt, durch welche man zu diesem Ziel gelangt. Demgegenüber bezieht sich die Klugheit auf das ganze menschliche Leben, für das es natürlich keine *determinata media* gibt.⁴¹ Die moralische Bewertung eines technischen Vorgangs erfolgt aus der Universalität humaner Zielsetzung.

Eine solche Differenzierung ist für die in politische und kultische Zusammen- hänge eingebundene antike Technik wenig bedeutsam. Die ökonomisch ausgerich- tete mittelalterliche Technik führt demgegenüber ein beachtliches Eigenleben,

³⁸ Vgl. z. B. S. th. I-II 57, 3 ad 3.

³⁹ S. th. I-II 3, 5 ad 3.

⁴⁰ S. th. I-II 57, 3 und 4.

⁴¹ S. th. 47, 4 ad 2: *ars habet particularem finem; ars habet determinata media*. S. th. 21, 2 ad 2: *in moralibus autem ordinatur (ratio) ad finem communem totius vitae humanae*.

welches im übrigen wohl nicht ohne Folgen für das Selbstverständnis der städtischen Bevölkerung bleibt.⁴² Man kann angesichts dieser historischen Lage die Trennung von Effizienz und moralischer Bewertung als einen Vorgang verstehen, der die Technik aus historisch partikulären Bezügen löst und damit zu einer universalen, nicht an bestimmte Welt- und Daseinsdeutungen gebundenen Größe macht.

Diese zukunftsfähige Unterscheidung aristotelischer Provenienz darf jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, daß der mittelalterliche Aristotelismus zwar wesentlich zur Steigerung der Rationalität beiträgt, aber gerade in seiner orthodoxen Form doch eher konservative Züge trägt, insofern er die Endlichkeit, Vollständigkeit und durchgängige Erkennbarkeit der Welt behauptet, die den Inbegriff dessen darstellt, was überhaupt sein kann.

Es braucht deshalb nicht wunder zu nehmen, wenn man die eigentlich fruchtbaren Elemente für eine Theorie der Technik bei Thomas gar nicht innerhalb der *ars*-Diskussion findet, sondern im Schöpfungsstraktat.⁴³ Es handelt sich allerdings nur um Elemente, die Thomas wegen seines geringen Interesses am Gegenstand nicht zu einer eigentlichen Theorie entwickelt.

Ich beschränke mich hier auf die Konsequenzen, die sich aus dem Schöpfungsbe-griff und aus der Gottesnachahmung aller Geschöpfe für den Menschen als artifex ergeben. Wenn eben gesagt worden war, die Hervorbringung der Dinge durch Gott sei an keine Vorgabe gebunden, so gilt dies nicht uneingeschränkt. Denn da die Welt nicht durch Zufall oder Notwendigkeit entsteht, bedarf es im Geist des Schöpfers eines Modells, nach dem das Universum in seiner Vielfalt und Ordnung geschaffen ist. Das Modell der Schöpfung ist allerdings selbst göttlicher Entwurf: *interius mente conceptum*,⁴⁴ deshalb kann es nicht als eine Gott determinierende, heteronome Größe aufgefaßt werden, so als ob er in seinem Schaffen an andere Vorgaben gebunden sei als an seine Vernunft und seinen Willen. Die vernünftige und freie Schöpfertätigkeit Gottes faßt Thomas trinitarisch: der Vater erwirkt die Schöpfung durch sein Wort, den Sohn, und durch seine Liebe, den Hl. Geist.⁴⁵

Alle Geschöpfe repräsentieren nun den Schöpfer auf die ihnen jeweils angemessene Weise, so wie überhaupt jede Wirkung Repräsentant ihrer Ursache ist. Dabei kommt dem Menschen eine ausgezeichnete Rolle zu, die in seiner Rationalität begründet liegt: er ahmt die Tätigkeit Gottes nach durch das in seinem Geist entworfene Wort und durch die Liebe seines Willens zum Werk. Oder kürzer: der Mensch ahmt Gott nach, indem er schafft; er repräsentiert Gott nicht primär als Naturwesen, das zeugt, sondern als Geistwesen, das hervorbringt; der Mensch ist als artifex der eigentliche Repräsentant des trinitarischen Gottes.⁴⁶ Erst bei Nikolaus von Kues erhält die Kreativität als die den Menschen auszeichnende Bestimmung eine zentrale Bedeutung, und man würde Thomas sicher mißverste-

⁴² Vgl. K. Hübner (Anm. 4) 1476.

⁴³ Ich habe im folgenden vor allem S. th. I 44 und 45 zugrunde gelegt.

⁴⁴ S. th. I 44, 3.

⁴⁵ S. th. I 45, 6.

⁴⁶ S. th. I 45, 7: der Mensch als *repaesentatio imaginis*.

hen, wollte man diesen Gedanken zum Kern seiner Anthropologie machen. Daß darin jedoch mehr Möglichkeiten liegen, als Thomas selbst gesehen hat, macht ein Vergleich mit der Ethik deutlich: die Gottebenbildlichkeit bedeutet im Bereich des Praktischen doch gerade die Freisetzung des Menschen in seine eigene Verantwortung.⁴⁷ Warum sollte Gleiches nicht auch für den Bereich des Technischen gelten? Darf man angesichts der menschlichen Würde die technische Weltbewältigung wirklich derart in den Naturzusammenhang eingebunden denken, daß sich von dort her Maß und Ziel der Hervorbringungen ergeben?

IV.

Wird das Phänomen Technik bei Thomas im ganzen eher beiläufig behandelt, so scheint es in der Folgezeit noch weniger beachtet zu werden. Das hat nichts zu tun mit einem Nachlassen der technischen Dynamik, die bleibt ungebrochen. Dazu nur ein Beispiel: „im Mittelalter wird die Kohle vor allem zum Kalkbrennen verwendet; schon 1307 ist der Rauch in London zu einer solchen Plage geworden, daß man erwägt, den Gebrauch von Kohlen in London zu verbieten“.⁴⁸ Als einen Grund für die Zurückhaltung der Intellektuellen gegenüber der Technik hatte ich im Zusammenhang mit Thomas von Aquin den Vorrang der Erkenntnis um ihrer selbst willen vor allen anderen Weisen menschlicher Aktivität genannt. Eine unmittelbar biblische Bestätigung dieser Deutung glaubt man in der Rangfolge der beiden Schwestern Martha und Maria zu finden: die zu Jesu Füßen sitzende und auf seine Worte hörende Maria „hat den besten Teil gewählt“.⁴⁹ Meister Eckhart kehrt in einer deutschen Predigt⁵⁰ den offenkundigen Sinn des Evangeliums um und schreibt Martha den höheren Rang zu: sie ist schon, was Maria im Durchgang durch die „tätige Auseinandersetzung mit den Dingen der Welt“ erst werden soll.⁵¹ Ist dieses Zeugnis Ausdruck eines umfassenderen Wandels? Im Bereich der Philosophie und der Wissenschaften läßt sich jedenfalls zwischen dem 13. und 14. Jh. eine allgemeine Veränderung feststellen, die man mit guten Gründen als „Wandel von einer kosmologischen zu einer analytischen Einstellung“ charakterisiert hat.⁵²

Dies hat, bezogen auf die Frage nach der Einschätzung von Technik, unmittelbar eher einen Verlust an Affirmativität zur Folge. Denn das Diskussionsniveau wird immer abstrakter und die Distanz von der Evidenz der unmittelbaren Lebenserfahrung immer größer, was man leicht an der Sprache der Wissenschaft belegen kann.

⁴⁷ Vgl. den Prolog zu S. th. I-II: Der Mensch ist Gottes Ebenbild, „secundum quod et ipse est suorum operum principium“.

⁴⁸ A. C. Crombie, *Von Augustinus bis Galilei* (21965) 210.

⁴⁹ Lk 10, 42.

⁵⁰ Predigt 86, in: Meister Eckhart, *Die deutschen Werke*, Bd. 3, hg. von J. Quint (1975) 481–482.

⁵¹ So J. Quint, *Meister Eckhart. Deutsche Predigten und Traktate* (1963) 45.

⁵² J. E. Murdoch, *From Social into Intellectual Factors: An Aspect of the Unitary Character of Late Medieval Learning*, in: Murdoch/Sylla (Anm. 28) 307: „a shift from a fundamentally cosmological, speculative stance... to an analytical and critical one...“

Mittelbar ist dieser Wandel aber auch für die Technik bedeutsam, genauer: für die prinzipielle Lösung technischer Vorgänge aus der Maßgeblichkeit des Naturzusammenhangs, insofern die analytische Einstellung sich nicht mehr ausschließlich auf naturgegebene, sondern mehr und mehr auf logische Möglichkeiten erstreckt. Was gemeint ist, zeigt eine Überlegung aus dem Sentenzenkommentar des Franziskaners Roger Rosetus (um 1337): bei den natürlichen, nicht-gewaltsamen Bewegungen, z. B. bei Wachstumsprozessen, gibt es in zeitlicher und räumlicher Hinsicht keine dergestalt uniformen Abläufe, daß eine Bewegung in gleicher Zeit den gleichen Raum durchmessen würde wie eine andere. Obwohl also dieser Fall in Wirklichkeit nicht vorkommt, ist er doch möglich *de potentia dei*, „denn es schließt, wie mir scheint, keinen Widerspruch ein, daß sich etwas so bewegt, weil es einleuchtet: Gott kann das bewirken; daher ist es möglich.“⁵³

Nicht der Inhalt, die Struktur der Argumentation ist entscheidend. Durch den Rückgriff auf die *potentia dei* kann die Analyse jedes Problems bis in den Bereich der logisch widerspruchsfreien Denkbare vorangetrieben werden: das Reich der Möglichkeiten wird lösbar von der vorgezeichneten Potentialität des eigentlich schon immer Seienden, das in sich nur die Möglichkeit der Reproduktion von individuellen Repräsentanten konstanter Arten birgt. Die reale Welt als Inbegriff der Wirklichkeit verliert ihre Auszeichnung und wird ausdrücklich zu einer kontingenten und bloß faktischen Größe.

Den geistesgeschichtlichen Hintergrund dieses Einstellungswandels kann ich hier nur andeuten.⁵⁴ Unter dem Eindruck einer nezesitaristischen Philosophie, die Gott naturhaft mit der Welt verknüpft, sieht sich die Theologie vor die Aufgabe gestellt, den nicht-naturhaften, freien Bezug Gottes zur Welt deutlicher als in der Vergangenheit zu betonen. Die Welt und die Welt Dinge können die göttliche Freiheit nicht determinieren, vielmehr gilt trotz des Bestandes und Laufes der Welt: „*Deus potest facere omne quod fieri non includit contradictionem.*“⁵⁵ Damit kommen Möglichkeiten der Weltverunsicherung zum Vorschein, angesichts derer der Mensch zu verstärkter Identitätssicherung bestimmt wird. Das rationale *procedere secundum imaginationem*, das für die analytische Einstellung des 14. Jhs. kennzeichnend ist, stellt bereits eine Antwort auf diese Herausforderung dar. Denn die *imaginatio* bringt Denkmöglichkeiten ins Spiel, welche die wissenschaftliche Erörterung über die Unsicherheiten der bloß faktischen Realität erheben.

Man könnte geneigt sein, von hier aus mit schnellen Schritten auf die neuzeitliche Verschmelzung von Wissenschaft und Technik zuzusteuern. Die neue Struktur der Argumentation enthält nämlich im Grunde schon alle Möglichkeiten der Hypothese, insofern man sich vom Zwang zur Einsicht in gegebene Sachverhalte suspendie-

⁵³ Zitiert nach Murdoch, ebd. 333 Anm. 122: „*casus est possibilis de potentia Dei et per consequens possibilis, quia ut mihi videtur non includit contradictionem quod sic moveatur, quia mihi apparet Deus potest hoc facere, ideo possibile...*“

⁵⁴ Vgl. z. B. L. Honnefelder, *Ens in quantum ens. Der Begriff des Seienden als solchen als Gegenstand der Metaphysik nach der Lehre des Johannes Duns Scotus* (1979) 43–46, 400–402.

⁵⁵ Ps. Ockham, *Tractatus de principiis theologiae*, ed. L. Baudry, 45 (s. Murdoch [Anm. 28] 281).

ren und die Erkenntnisanstrengungen unter Gegebenheiten stellen kann, derer man ungeachtet der kontingenten Faktizität Herr bleibt.⁵⁶ Und wenn die Hypothese erst einmal zum Ausgangspunkt der wissenschaftlichen Bemühungen wird – und dies wird sie, sobald man nicht mehr von allgemein anerkannten Voraussetzungen ausgehen kann, sondern sich diese schaffen muß, weil ja keine Wissenschaft ohne Voraussetzungen ist oder jemals ganz von vorne anfangen könnte –, dann tritt auch jener technische Charakterzug von Wissenschaft hervor, der etwas an ihren Gegenständen bewirkt und sie nicht einfach läßt, weil sie – in Ruhe gelassen – stumm bleiben. Wissenschaft mißt sich dann nicht mehr an den Dingen, sondern mißt die Dinge an den von ihr entworfenen Voraussetzungen.

Das Mittelalter kennt aber trotz der beginnenden Hypothesisierung seiner Wissenschaft die Verwissenschaftlichung der Technik eigentlich nicht. Es gibt zwar bescheidene Ansätze in dieser Richtung, wie die Äußerung des Mathematikers Jean Mignot zeigt, der 1391 in einer Diskussion über den Bau des Mailänder Doms seinen lediglich auf die Erfahrung bauenden Kontrahenten vorhält: *ars sine scientia nihil est*. Aber was wird damit beansprucht? Wahrscheinlich nicht mehr als die Empfehlung, man müsse bei der Konstruktion des Baus *ad triangulum*, d. h. auf der Grundlage eines gegebenen gleichseitigen Dreiecks, die Höhe dadurch feststellen, daß man die im 14. Jh. nicht unbekannt Formel anwendet: Höhe/Seite = 13/15.⁵⁷ Man wird sagen dürfen, daß das Mittelalter den in der Hypothesisierung liegenden technischen Zug der Wissenschaft nicht erkannt und damit eine der Voraussetzungen der Verbindung von Technik und Wissenschaft nicht ergriffen hat.

Aber von einer anderen Seite her scheint doch manches für die Möglichkeit einer bereits mittelalterlichen Verwissenschaftlichung von Technik zu sprechen. Jedes herstellende Verhalten muß – ungeachtet der geistigen Einstellung – ein Interesse an der gegebenen Realität haben, weil es etwas an oder mit ihr bewirken will. Man kann nun grundsätzlich davon ausgehen, daß dasjenige, was von sich aus schon immer da ist, die Natur, in dem Maße technisch „interessant“ wird, in dem es sich den Bedingungen der Herstellbarkeit anpaßt. Im Sinne des technischen Interesses wird das Ziel des Menschen „der Stoff mit den gewünschten Eigenschaften“, wie es Freyer formuliert hat.⁵⁸

Auf dem Weg dorthin tut das Mittelalter insofern einen wichtigen Schritt, als es die Natur in zunehmendem Maße entfinalisiert. In diesem Zusammenhang spielt Johannes Buridanus eine wichtige Rolle.⁵⁹ Er geht von dem Grundsatz aus, daß dasjenige, was (noch) nicht ist, nicht Ursache von etwas sein kann, das ist oder wird: *quod nihil est, nullius est causa*. Folglich wirken die natürlichen Agentien

⁵⁶ Vgl. H. Blumenberg, *Säkularisierung und Selbstbehauptung* (1974) 235f.; ders., *Die Vorbereitung der Neuzeit*, in: *Philos. Rundschau* 9 (1961) 108f.

⁵⁷ O. Simson, *Die gotische Kathedrale* (1968) 34; G. Beaujouan, *Réflexions sur les rapports entre théorie et pratique au moyen âge*, in: *Murdoch/Sylla* (Anm. 28) 444f.

⁵⁸ *Theorie des gegenwärtigen Zeitalters* (1955) 27.

⁵⁹ Vgl. dazu A. Maier, *Finalkausalität und Naturgesetz*, in: *Metaphysische Hintergründe der spätscholastischen Naturphilosophie* (1955) 273–335.

nur „mit einer blinden, sozusagen mechanischen Kausalität“,⁶⁰ weil es in ihnen kein erkennendes Bewußtsein gibt, in dem das Ziel vor dem Prozeß wenigstens als Absicht real präsent wäre. Im Grunde wird allerdings auch bei bewußten Aktivitäten die Finalursächlichkeit aufgelöst. Der Arzt heilt nicht eigentlich um der noch nicht vorhandenen Gesundheit willen, sondern weil er heilen will. Die vorhandene Absicht ist Ursache der ärztlichen Tätigkeit. Ebensovienig darf dann Gottes Welthandeln final gedeutet werden, weil man sonst die Welt Dinge als Ursachen für Gottes Tätigkeit ansehen müßte, was unangemessen (*inconueniens*) ist.⁶¹ Diese Überlegung gehört offensichtlich in die Bemühungen um Gottes Freiheit angesichts der Welt, wie auch die entfinalisierte Natur selbst eine Folge eben dieser Bemühungen ist.

Konsequenzen der Entfinalisierung der Natur für deren technische Behandlung werden deutlich, wenn man sich an die Grundelemente der aristotelischen Teleologie erinnert:⁶² Ziel der natürlichen Ortsbewegung ist der natürliche Ort des Bewegten; Ziel des Wachstums ist die Entfaltung und Ausbildung der im Keim schon angelegten vollen Gestalt. Der Gedanke vom Ziel als einer realen Ursache ist jedoch nur schlüssig, wenn man von der ewigen Wiederkehr des Gleichen, also einer prinzipiell abgeschlossenen, fertigen Natur ausgeht, in der die vollen Gestalten als Ziele schon immer präsent sind. Angesichts einer solchen Naturauffassung, die die Dinge nicht primär betrachtet, um etwas an ihnen oder mit ihnen zu bewirken, kann Einsicht in die Natur keine anderen Hinweise auf Herstellung geben als die Empfehlung der Nachahmung, es nämlich so zu machen wie die Natur es machen würde. – Demgegenüber bedeutet Entfinalisierung Auflösung der Geschlossenheit und Eröffnung qualitativ neuer, noch nicht dagewesener Möglichkeiten; bedeutet Entfinalisierung zugleich auch Mechanisierung, und es ist kein Zufall, daß seit dem 14. Jh. die durch den Timaios-Kommentar des Chalcidius eingeführte Auffassung von der Welt als *Machina* zunehmend mechanistische Züge annimmt und bei Nikolaus von Oresme zum ersten Mal auch der Vergleich der Welt mit der mechanischen Uhr vorkommt, die kurz zuvor erfunden worden ist.⁶³

Giambattista Vico schildert voller Stolz die Leistungen der Meister des 17. Jhs.: „Sie beschreiben die unbekanntenen Ursachen, aus welchen der allmächtige und gütigste Gott diese wunderbare Weltmaschine konstruiert hat, jedoch nicht mehr wie tastende Alchimisten, sondern gleichsam als Architekten eines gewaltigen Werkes.“⁶⁴ Wissenschaftliche Erkenntnis ist konstruktiv geworden, weil sie den Entstehungsprozeß ihrer Gegenstände rekonstruiert: die Meister der frühen Neuzeit beschreiben die Ursachen „gleichsam als Architekten“. Die Meister des

⁶⁰ Ebd. 312.

⁶¹ Ebd. 301.

⁶² Vgl. R. Spaemann/R. Löw, *Die Frage Wozu?* (1981) 57–65; H. Wagner, *Aristoteles, Physikvorlesung* (1972) 480f.

⁶³ H. M. Nobis (Anm. 14) 45.

⁶⁴ *De nostri temporis studiorum ratione*, c. 2: „... causas, quibus haec admirabilis mundi machina a Deo Opt. Max. constructa est, non iam tentabundi physici, sed velut immensi alicuius operis architecti describunt“ (Lat.–dt. 1947) 207.

späten Mittelalters besitzen im Grunde die gleichen mathematischen Methoden und die gleichen Instrumente wie ihre Nachfolger.⁶⁵ Das 14. Jh. ist zudem beherrscht von einer Art *frenzy to measure*,⁶⁶ einer bis dahin unbekanntenen Quantifizierungssucht, die statt auf substantiale Wesensbestimmung auf quantitative Darstellung ihrer Gegenstände abzielt; es argumentiert zudem *secundum imaginationem*, womit es sich vom Maß der faktisch gegebenen Realität unabhängig macht.

Trotzdem vollziehen erst die Meister des 17. Jhs. den entscheidenden Schritt zu einer „eigentlichen, messenden Physik“, welche die unabdingbare Voraussetzung der für die Neuzeit charakteristischen Verknüpfung von Wissenschaft und Technik bildet. Was hat die Scholastiker von diesem Schritt abgehalten? Sie haben sich, wie A. Maier feststellt, „nicht zu dem Verzicht auf Exaktheit entschließen“ können, „der allein eine exakte Naturwissenschaft möglich macht“.⁶⁷ Gemeint ist die absolute Exaktheit des göttlichen Maßes der Welt, das nachzuvollziehen die Unerkennbarkeit Gottes nicht zuläßt. So betrachtet, bleiben alle mittelalterlichen Aussagen über die Gemessenheit und mathematische Ordnung der Welt technisch ganz folgenlos, weil niemand dieses Maß kennen und anwenden kann. Die unter dem Eindruck der *potentia Dei* entwickelte Argumentation *secundum imaginationem* kommt nicht in Berührung mit der erfahrbaren Realität, so daß die in diesem Verfahren prinzipiell angelegte Technizität sich erst gar nicht entfalten und die Mechanisierung der Natur keine wissenschaftlichen Früchte bringen kann.

V.

Dennoch bleiben die Veränderungen des 14. Jhs. für das Verständnis der *ars*, besonders für das Verständnis des *artifex* auch innerhalb des späten Mittelalters nicht folgenlos. Denn auf der Grundlage einer entfinalisierten Natur gewinnt der latent vorhandene Gedanke der Kreativität ein neues Gewicht. Das wird deutlich am Beispiel des Nikolaus von Kues, dessen Denkbemühungen auch Antworten auf die Veränderungen des 14. Jhs. sind.

Von Cusanus ist behauptet worden: Er „hat im 15. Jh. eigentlich nur deshalb die kopernikanische Lehre nicht erfunden, weil er bereits auf dem Standpunkt der Relativität der Bewegung stand, den Kopernikus noch nicht erreicht hat“.⁶⁸ In der Tat gibt es in der Cusanischen Kosmologie keine ausgezeichneten Örter, keine Rangfolge der Dinge, keine Hierarchie von Stufungen, keine Eindeutigkeit der Bewegungsrichtung mehr. Die Welt wird zum umfassenden Vermittlungszusammenhang aller ihrer Teile, die „wechselweise aufs genaueste“ zusammenstimmen,

⁶⁵ Vgl. H. Blumenberg (Anm. 55, 1961) 128f.

⁶⁶ So Murdoch (Anm. 28) 287.

⁶⁷ A. Maier (Anm. 58) 402; über die Anfänge der neuzeitlichen Physik ausführlich J. Mittelstrass, *Neuzeit und Aufklärung. Studien zur Entstehung der neuzeitlichen Wissenschaft und Philosophie* (1970).

⁶⁸ C. F. v. Weizsäcker, *Philosophische Fragen der Naturwissenschaft*, in: *Merkur* 12 (1958) 810.

so „daß überall die Bewegung der Teile zum Ganzen führt“. ⁶⁹ In einer so gefaßten Welt gibt es keine Substanzen, die aus sich Bestand hätten und unabhängig vom Gesamtzusammenhang begriffen werden könnten. Wer etwas begreifen will, kann dies nur aus dem Ganzen erfassen, das sich aber nicht unmittelbar objektivieren läßt. Das Universum ist aus sich keine auf den Menschen und seine geistige Fassungskraft bezogene Größe wie der Kosmos in seiner überschaubaren Endlichkeit.

Es kann hier nicht verfolgt werden, aus welchen historischen und systematischen Gründen Cusanus zu einem solchen mit Recht als funktional bezeichneten ⁷⁰ Weltbegriff kommt. Eines läßt sich jedoch sagen: ein derart konzipiertes Universum kann nicht final gedacht werden, weil Finalität nur auf der Grundlage von eidetischer Eindeutigkeit möglich ist.

Es kommt nun nicht von ungefähr, daß die Ablehnung finaler Deutungen bei Cusanus einhergeht mit der Betonung menschlicher Aktivität. Das Licht leuchtet nicht, damit ich es sehe; erst wenn ich es zum Sehen benutze, hat es diesen Zweck. Diese beiläufige Bemerkung aus *De doct. ign. II 12* benennt genau den Zusammenhang, auf den es hier ankommt: die standpunktneutrale Struktur der Welt nötigt den Menschen, da ihm eine Position nicht gegeben ist, nunmehr eine solche einzunehmen. Solange der Mensch im Zentrum der Welt steht, gibt es für ihn keinen Grund, diese gewissermaßen „natürliche“ Position eigens zu ergreifen, weil er sie ja schon immer hat. Für die „natürliche“ Zentralposition bedeutet Theorie denn auch müheloses Betrachten des Gegebenen ohne eigene Zurüstungen der Positionierung und Justierung.

Der welthaften Standpunktneutralität, also der Unmöglichkeit, eine Position aus Weltumständen abzuleiten, korrespondiert eine deutliche Betonung humaner Aktivität, ja Kreativität bei Cusanus. Während die Theorie der Kreativität bei Thomas von Aquin im Grunde ohne anwendbare welthafte Entsprechung und damit folgenlos bleibt, während das *procedere secundum imaginationem* gar nicht ausdrücklich von Reflexionen auf die Kreativität als Voraussetzung dieses Vorgehens begleitet zu sein scheint, schließt Nikolaus von Kues diese entscheidenden Lücken. Der funktionalen Welt entspricht die schöpferische Potenz des Menschen, der sich nicht von der Welt vorgeben lassen kann, wo er als Betrachter seine Position einzunehmen habe.

Da aber keine Wissenschaft je *ex nihilo* anfangen kann, muß der Punkt, von dem aus das Wissen beginnt, der Welt vorweg schöpferisch entworfen werden. Und darin genau liegt die Ähnlichkeit des menschlichen Geistes mit dem göttlichen: in *creando*. ⁷¹ Hier erscheint also der schon in der Schule von Chartres ausgesprochene und bei Thomas weiterentwickelte Gedanke von der kreativen Produktion als der eigentlichen Weise der menschlichen Nachahmung Gottes. Anders jedoch als seine Vorgänger vermag Cusanus jetzt auch Felder zu bezeichnen, in denen die

⁶⁹ H. Rombach, *Substanz, System, Struktur* (21981) 207 (hier Anspielung auf *Doct. ign. II 13*: „ut in qualibet sic motus partium ad totum“).

⁷⁰ So Rombach, ebd. 206 ff.

⁷¹ *De beryllo* 6.

menschliche Kreativität wirklich zur Anwendung kommen kann, weil er die Welt nicht mehr als vorgegebenes Maß begreift. Das Beispiel des Löffelschnitzers aus dem Dialog *De mente* ist bekannt. Dieser Handwerker sagt von seinen Hervorbringungen: „Dieser Löffel hat außer der Idee in unserem Geist kein anderes Urbild“; beim Löffelschnitzen „ahme ich nicht die Gestalt von irgendeinem naturgegebenen Gegenstand nach, denn die Formen von Löffeln entstehen allein kraft der menschlichen Kunst“.⁷²

Doch trotz der für das Mittelalter beispielloser Steigerung des Gedankens der menschlichen Kreativität bei gleichzeitiger Entsubstantialisierung und Funktionalisierung der Welt gibt es auch bei Nikolaus keine Spur einer messenden Physik. Die Methode des Cusanus tangiert ebensowenig wie die Physik des 14. Jhs. die reale Gegebenheit der Erscheinungen, und es sind hier die gleichen Gründe wirksam wie im 14. Jh., wenn auch durch das System variiert. Von Technik in dem spezifischen Sinne der Neuzeit kann auch beim letzten großen Repräsentanten des Mittelalters nicht im entferntesten die Rede sein.

VI.

Der spezifisch neuzeitliche Begriff der Technik hat im Unterschied zu Antike und Mittelalter den Begriff der Kunst außer sich. Und es bleibt am Schluß noch zu fragen, worin die Kunst und Technik umfassende Einheit des alten Begriffs *ars* ihren Grund hat. Man nähert sich der Frage vielleicht am besten auf dem Umweg über die Genese der begrifflichen Trennung. Die Theorie verliert ihre humane, daseinserfüllende Bedeutung in dem Maße, in dem sie auf Einsicht in die volle Wahrheit verzichtet. Das *procedere secundum imaginationem* bedeutet den ersten historisch folgenreichen Schritt in diese Richtung. Argumentationen mit hypothetischer Struktur werden gegenüber der Frage, wie die Natur nun wirklich ist, gleichgültig. Die Theorie begibt sich unter dem Eindruck der nicht mehr nachvollziehbaren Steigerung der göttlichen Transzendenz des Anspruchs auf Wahrheit im Sinne der *adaequatio rei et intellectus* und wird zum Mittel, die nicht mehr adäquat gegebene Natur den Bedürfnissen des Menschen anzupassen. Darin kommt die Technizität des neuen Theoriebegriffs zum Vorschein, der im Vergleich mit dem klassischen Begriff eher auf Lebenserhaltung denn auf Lebenserfüllung angelegt ist. Durch diesen Wandel wird die Natur in ihrer unmittelbar sinnlichen Gegebenheit aus dem ursprünglichen Zusammenhang mit der Theorie gelöst und bekommt eine eigene, von den Bedingungen der Daseinsfristung unabhängig ästhetische Bedeutung. Natur wird – wie J. Ritter gezeigt hat⁷³ – zur Landschaft. Dieser Vorgang ist signifikant für das Auseinandertreten der alten *ars* in Technik als Mittel der Daseinsbewältigung, das wesentlich der neuen Theorie zuzuordnen ist, und

⁷² *De mente* 2.

⁷³ J. Ritter, *Landschaft. Zur Funktion des Ästhetischen in der modernen Gesellschaft*, in: *Subjektivität* (1974) 141–163.

Kunst als Mittel der Daseinssteigerung, das an die Stelle der alten Theorie oder doch wenigstens neben sie tritt.

Die Genese der Trennung gibt Hinweise auf den Grund der ursprünglichen Einheit von ars. Die im Kosmos oder in der Natur grundsätzlich gegebene Korrespondenz von Mensch und Welt läßt alle artifiziellen Veranstaltungen zur Sicherung dieser Korrespondenz lediglich als marginale und ornamentale Bemühungen erscheinen und nicht als Stiftungen eigenen Rechts. Solange die Theorie Inbegriff der Daseinsvollendung bleibt, muß sich die nach unserem Verständnis künstlerische Tätigkeit der Daseinsfristung zuordnen lassen, die allerdings nicht radikal von der Vollendungsperspektive ausgeschlossen ist.

Man muß jedoch daran festhalten, daß die Mensch-Welt-Korrespondenz unter den Voraussetzungen des Christentums niemals zu fragloser Selbstverständlichkeit werden kann. Deshalb ist die Rezeption und Weiterführung des Nachahmungsprinzips, das unter den Bedingungen dieser Korrespondenz als wesentliches Kennzeichen artifiziellen Vorgehens gelten kann, auch gar nicht die genuin mittelalterliche Antwort auf die Frage nach der Technik. Der neue Gedanke der Kreativität vermag allerdings seine eigentliche Kraft erst zu entfalten, wenn er sich mit Ideen verbindet, die das Mittelalter noch nicht kennt.