

Tand, Tand ist das Gebilde von Menschenhand? Technik im Wertewandel

Hans Poser

Als 1879 ein Sturm die Brücke am Tay zum Einsturz brachte, warnte Fontane vor menschlicher Hybris. Als in der Weihnachtszeit des vergangenen Jahres 20.000 Menschen bei einem Erdbeben im Iran unter den Lehmziegelhäusern von Bam ihr Leben verloren, wurde von Fachleuten darauf verwiesen, daß dank neuer Bautechniken bei einem Erdbeben gleicher Stärke in einem Landstrich ähnlicher Bevölkerungsdichte in den USA nur drei Menschen den Tod fanden. Technischer Fortschritt also? Hätte man die traditionellen Lehmziegelgebäude 'rechtzeitig' abreißen sollen, um eine zum Weltkulturerbe zählende Anlage, die schon die Jahrtausende überdauert hat, aufzugeben? Oder sollten wir den Autoverkehr unterbinden, weil allein in Deutschland seit dem 2. Weltkrieg eine halbe Million Verkehrstote zu beklagen waren, während Kernkraftwerke, die hierzulande noch niemanden haben sterben lassen, stillgelegt werden müssen? Bewertung von Technik ist offensichtlich ein schwieriges Unterfangen.

Technik bestimmt unser Leben und Überleben nicht erst heute, sondern seit Menschengedenken. Alle Schritte der kulturellen Entwicklung waren mit Technik verbunden – nicht im Sinne einer einseitigen kausalen Voraussetzung, sondern in Gestalt einer Wechselwirkung, teils als Ermöglichung neuer kultureller Formen, teils als technisches Produkt neuer geistiger Sichtweisen – von der Steinzeit bis ins Plastik- und Computerzeitalter. Doch wohin mag dieser Weg führen, welcher Herausforderungen müssen wir angesichts des spannungsvollen Verhältnisses unterschiedlichster Werte und ihres Wandels gewärtig sein? Seit der Renaissance bis in die Mitte des 20. Jhs. wurden technische Entwicklungen voller Optimismus als Fortschritt gesehen – ein keineswegs selbstverständlicher Gedanke, denn traditionell zielen alle Kulturen, auch Hochkulturen wie China, ganz im Gegenteil auf Stabilität der gesellschaftlichen Strukturen; die aber wäre gefährdet gewesen durch eine positive Wertung des Neuen als Fortschritt.

Spätestens seit Hiroshima ist uns jener Optimismus verlorengegangen, Technik und Technikentwicklung werden in ihrer Janusköpfigkeit gesehen: Die Nukleartechnik, von der noch in den 60er Jahren trotz ihrer militärischen Anwendung die Lösung aller Energieversorgungsprobleme erwartet wurde, ist heute in Deutschland fast gänzlich in den Hintergrund getreten; auch die Frage, ob durch Steuerung der Zerfallsketten oder durch Fusionsprozesse eine weniger gefährliche Sicherung der Energieversorgung auf nuklearer Basis möglich sei, wurde kaum aufgenommen – doch geblieben ist das nicht allein technisch zu lösende Problem einer Lagerung. Einen Salzstock suchen und ein Schild aufstellen: „Endlagerung! Für 10.000 Jahre Buddeln

verboten“ reicht nicht, schon weil der Inhalt der Warnung, in sprachgeschichtlichen Dimensionen betrachtet, kaum über einen solchen Zeitraum verständlich weitergegeben werden kann; und dies auch ohne eine babylonische Sprachverwirrung als Strafe für himmelsstürmende Technikhybris. Hier ist ablesbar, wie sich Hoffnungen, Prognosen und Beurteilungen wandeln und wie jede neue Technologie neue Folgeprobleme generiert.

Das Oktagon der technischen Werte

Zunächst ist zu klären, wie sich Technik zu Werten verhält. Dabei ist unter einem *Wert* im Gegensatz zu einer Deskription ein gedankliches Gebilde zu verstehen, das ein Handeln sinnvoll macht, weil es das Ziel des Handelns bestimmt: Dem als Ziel intendierten Sachverhalt wird ein Wert zugeschrieben. Damit sind keineswegs nur ethische Werte gemeint; vielmehr ist *alles* Handeln und mit ihm jede technische Hervorbringung in einem grundsätzlichen Sinne wertebasiert. Jede Zweck-Mittel-Relation erfährt ihren Sinn allein über die jeweils vorausgesetzten Werte. Dies sei anhand der Technikbewertung näher erläutert.

Immer schon wurde Technik bewertet – vom steinzeitlichen Obsidianmesser als Werkzeug bis hin zu den Artefakten und Prozessen heutiger Techniksysteme. Die erste und notwendige Grundbedingung aller Technik besteht darin, (richtig) zu funktionieren; doch *Funktionsfähigkeit* ist – wie Brauchbarkeit, Wirksamkeit, Perfektion – keine Sachverhaltsbeschreibung, sondern bereits ein Wert: Gemeint ist nämlich allein, daß eine Technik, ein Artefakt, den vorausgesetzten Zweck erfüllt; das aber ist eine wertende

und wertbasierte Feststellung (eine Maschine kann weiterhin kausal funktionieren, jedoch 'Ausschuß' produzieren – was eine Bewertung des Resultats ist). – Eine andere Wertung zielt seit alters auf *Wirtschaftlichkeit*; anders würde sich der Aufwand zur Herstellung des Artefakts oder zur Realisierung eines Prozesses nicht lohnen. Dabei ist keineswegs nur eine monetäre Skala und ökonomischer Gewinn gemeint, vielmehr muß sich allgemein der Produktionsumweg lohnen: man denke an das Durchbohren einer Steinaxt statt des einfachen Schäftens. Der Bau von Tempeln, Pyramiden und Kathedralen hat dagegen nichts mit materiellem Gewinn zu tun, sondern mit dem Ziel, über solche Bauwerke die Götter gnädig zu stimmen, ein ewiges Leben nach dem Tode sicherzustellen beziehungsweise der Transzendenz näher zu kommen. Daß der Transrapid in Schanghai wirtschaftlicher sei als in Deutschland, wäre eine unsinnige Annahme; vielmehr zählt als Wert auch der Prestigegewinn, im Reich der Mitte über die erste Magnetschwebbahn im Normalbetrieb zu verfügen. Dies zeigt, wie komplex allein diese Wertungsebene ist. – Seit der zweiten Hälfte des 19. Jhs. kam als Wert die *Sicherheit* des Arbeiters an der Maschine hinzu, teils aus humanitären Gründen gefordert, teils ökonomisch begründet, weil es galt, erfahrene und eingearbeitete Kräfte nicht zu verlieren. Dies führte weiter zur Forderung nach *Gesundheit* und *Umweltqualität* auf der einen Seite,

nach Werten der *Sozial- und Gesellschaftsqualität* auf der anderen Seite. Diese Wertebenen sind in der VDI-Richtlinie „Technikbewertung“ zusammengefaßt (Abb. 1).¹ Sie lassen sich nicht nur weiter differenzieren – sie sind vor allem in vielen Fällen antagonistisch: erhöhte Sicherheit vermindert die Wirtschaftlichkeit; unternehmensorientierte Wirtschaftlichkeit kann dem gemeinwirtschaftlichen Wohlstand zuwiderlaufen etc. Damit zeichnet sich ein erstes Dilemma ab: Der Bereich der Wertungen, die doch die Grundvoraussetzung für eine Zielbestimmung sind, läßt sich nicht in einem einfachen, schon gar nicht in einem quantitativen Modell erfassen; die jeweilige Problemlösung beruht auf hochdifferenzierten abwägenden Einzelentscheidungen, die weit mehr an Kompetenz verlangen als ein bloß technisches Know how.

Neue Technologien – neue Wertprobleme

In den letzten zwei Jahrzehnten haben neue Techniken zu gänzlich neuen Sichtweisen der Welt, neuen Lebensformen und neuen Verantwortungsproblemen geführt. An drei Schlüsseltechnologien sei vor allem der letzte Punkt verdeutlicht.

Die *Informationstechnik* ist insofern ein neuer Techniktyp, als eine Technik hier nicht nur für *einen bestimmten Zweck* entwickelt wurde, sondern

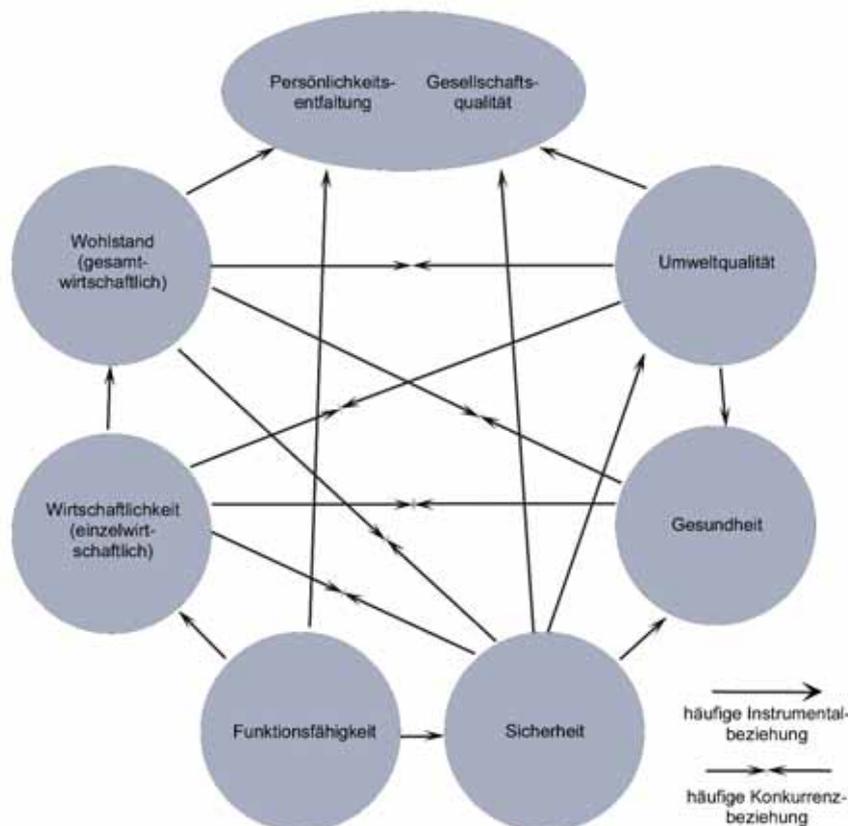


Abb. 1
Wertebenen im technischen Handeln.
Werteoctogon nach
VDI-Richtlinie 3780

auch als eine Bereitstellung von *Möglichkeiten* zur formalen Bearbeitung von Zeichenstrukturen, die Ausdruck geistiger Gehalte sind. Mit dieser Technik lagern wir nicht nur unser Gedächtnis aus – das begann schon mit der Schrift und wurde mit dem Buchdruck potenziert –, sondern mit ihr gelingt die Verarbeitung formalisierter geistiger Inhalte. Dies führt zu gänzlich neuen Verantwortungsproblemen und Wertfragen: (a) Wird Informationsverarbeitungstechnik zur automatischen Steuerung von Großsystemen eingesetzt, so ist dies nicht mehr mit der Drosselung einer Dampfmaschine durch einen Fliehkraftregler vergleichbar, weil die Überschaubarkeit des Systems nicht mehr gewährleistet ist. Eine Automatik ist keine Person, kann also keine Verantwortung für den Katastrophenfall tragen. Ist es dann zu verantworten, die Steuerung an eine Automatik zu delegieren? (b) Die Informationstechnik hat in ihrer Vernetzung eine Globalisierung erzwungen, die viel weiter reicht als Edisons E 27-Glühbirnensockel, denn nicht nur technische Artefakte werden global, sondern mit ihnen die Informationen, die sie zu verbreiten und zu verarbeiten gestattet. Doch ist die jeweilige Information eine bloße Meinung oder eine Erkenntnis (mit Platon: *doxa* oder *episteme*)? Erkenntnis setzt im Unterschied zur Meinung eine Begründung des Wahrheitsanspruchs voraus: Um also falsche, verzerrte, ideologische Inhalte von Wahrem unterscheiden zu können, muß, wer sich einer Information bedient, gelernt haben, ihre Begründetheit zumindest im Grundsatz abschätzen zu können. (c) Dies wird um so wichtiger, je mehr wir mit Information überschüttet werden, denn diese scheinbar segensreiche Technik läßt uns mit Massen an Informationsmüll alleine, weil keine Suchmaschine und kein Hyperlink Informationen nach Sinn und Bedeutung, Wichtigkeit und Nichtigkeit zu bewerten vermag. Das aber wird tiefgreifende Auswirkungen auf die Bildungsanforderungen der Gesellschaft haben. Neue Inhalte der *Biotechnologie* stellen heute alles in Frage, was früher über diese Technik gedacht und geschrieben wurde – geht es doch nicht mehr um Harnstoff und Bierhefe; denn die heutige Technik ist auf dem Wege, Homunkulus-Phantastereien in die Nähe der Verwirklichbarkeit zu rücken: Der Mensch schafft nicht nur eine zweite materiell-technische Natur, sondern er wird zum Schöpfer auch im Biotischen: von neuen Viren, die andere Viren vernichten sollen, und Bakterien zur Beseitigung organischer Umweltschäden über genmanipulierten Mais bis zum Klonen. Gewiß gehört der gentechnisch gestylte Mensch ins Reich der Fabel – aber die Stammzellenforschung etwa öffnet nicht nur Wege, weil sie neue Hoffnung im Kampf gegen Parkinson und Alzheimer weckt und Erbkrankheiten einzudämmen verspricht, sondern sie provoziert tiefgreifende Wertprobleme, weil sie den Menschen zum Mittel werden läßt, statt ihn, wie Kant for-

derte, als Zweck an sich zu begreifen. Nirgends wird deshalb die Frage der Verantwortbarkeit von Technik und Technikwissenschaft so kontrovers diskutiert wie in diesem Felde.

Die *Nanotechnik* steht im völligen Gegensatz zur gigantomanischen Technikentwicklung höchster Gebäude, tiefster Bohrlöcher oder leistungsfähigster Großsysteme. Sie erscheint zunächst als bloße Miniaturisierung vertrauter Technologien – gewissermaßen als Analogie des Weges von der Kirchturmuhren zur Nürnberger Eieruhr; und populärwissenschaftliche Abbildungen nähren diese Illusion. Doch bei genauerem Zusehen zeigen sich aufgrund der Miniaturisierung Erweiterungen des Bereiches des Wissens, der Modellbildung gerade so wie der Anwendung: In Verbindung mit der Biotechnologie werden Blutbahnen zu Transportwegen und Zellen zu außengesteuerten chemischen Laboratorien, neue Materialien ungeahnter Packungsdichten erlauben bislang unvorstellbare Materialeigenschaften. Doch was die Nanotechnik für unsere Lebensvorgänge und unsere Umwelt bedeutet, ist heute kaum besser abschätzbar als einst im Falle der Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW), die als Wundermittel gefeiert worden waren. Das aber liegt angesichts der Neuartigkeit der Werkstoffe am lückenhaften Wissen um ihre Eigenschaften, an der Komplexität ihres Zusammenwirkens (das mit additiven Merkmalskombinationen gänzlich unzureichend erfaßt wäre) und an der Breite und Vielgestaltigkeit technischer Anwendungsbereiche. Dem aber steht zugleich das Erfordernis einer Komplexitätsreduktion gegenüber, die zu leisten wäre, um sich dieser Technik wertend und bewertend nähern zu können. Die Befürchtung, die Nanotechnologie werde in Verbindung mit der Robotik bald zu autonomen, intelligenten und sich selbst vermehrenden und verbessernden Robotern führen, ist gewiß vollkommen überzogen – und mit ihr die Forderung, alle Forschung in diesen Bereichen einzustellen. Eines allerdings ist sicher: 'Small is beautiful' versagt als Garant der Risikominimierung; stattdessen sind jeweils spezifische Wertungskriterien gefordert.

Neue Strukturen technischen Wissens – neue Herausforderungen

Bedeutsam ist im Zusammenhang mit der Wertproblematik die heute gängige Beschreibung der Struktur der *Technikdynamik als Technikevolution*. Daß Technikwissenschaften nicht als angewandte Naturwissenschaften gesehen werden dürfen, ist mittlerweile unbestritten;² denn die Naturwissenschaften zielen auf allgemeine Theorien, Technik hingegen auf effiziente Lösungen praktischer Probleme. Technikwissenschaftler denken und argumentieren – anders als

Naturwissenschaftler – in Modellen, die nicht Modelle einer Theorie oder Mittel der Hypothesengenerierung sind (auch nicht materielle Modelle, wie sie im 17. und 18. Jh. gebaut wurden, um die Funktionstüchtigkeit einer Maschine zu belegen und um dann als Vorlage für die Realisierung im Großen zu dienen), sondern Vorstellungen von effektiven Verknüpfungen von Mitteln zur Erreichung einer effizienten Lösung. Ein solches Vorgehen und die Tauglichkeit seiner angebotenen Lösungen sind aber nur bedingt voraussagbar und darum auch nur bedingt einer prognostischen Bewertung zugänglich. Verschärft wird dies durch ein neues Verständnis von Komplexität, das sich den klassischen Verfahren der Hypothesenüberprüfung durch das Experiment entzieht. Deutlich tritt uns dies bereits in Evolutionsmodellen der Biologie entgegen: Sie enthalten als zentrales Element die Mutation als eine grundsätzlich nicht vorhersagbare Veränderung – grundsätzlich, d.h. nicht wegen eines Mangels an Wissen, sondern weil es hierfür keine Parameter gibt. Die Mutation ist damit weder hinsichtlich ihres Zeitpunktes noch in ihrem Inhalt vorhersagbar; sie verstößt also in traditioneller Sicht gegen alle klassischen Limitierungen wissenschaftlicher Hypothesenbildung. Wenn sie dennoch in Theorien Eingang findet, so auf eine ganz andere Weise: Mutationen werden einfach als empirisches Datum einbezogen! Damit wird eine Theoriebildung möglich, obwohl die Vorhersagbarkeit der Mutation nicht gegeben ist. Nun bedienen sich die unterschiedlichsten Wissenschaften – genauer, all diejenigen, die geschichtliche Prozesse behandeln – evolutionärer Modelle, von der biologischen über die soziale und die Wirtschaftsevolution bis hin eben zur Technikevolution. Damit werden völlig neue Schritte der Technikentwicklung nicht prognostizierbar, weil für eine neue Technologie Kreativität die Vorbedingung ist – und deren Inhalte sind grundsätzlich nicht vorhersehbar (wäre dem nicht so, bedürfte es keiner Entwicklungslabors, sondern nur der Deduktion aus Bekanntem). Doch das Evolutionsschema birgt die Gefahr, in der Technikentwicklung eine urwüchsige Eigendynamik zu sehen, die zur Folge hätte, daß jeder Versuch, wertend einzugreifen, sinnlos ist. Dem muß entgegengehalten werden, daß erstens jedes Evolutionsmodell ein menschliches Deutungsschema ist, das wie jedes Modell seine Grenzen hat, und daß zweitens die Quelle *aller* Technikdynamik in *menschlichen* Entscheidungen und Handlungen wurzelt – und dies auch im Falle nichtintendierter Nebenwirkungen (Beispiel FCKW). Evolutionsmodelle sind also immer dann unangemessen, wenn der absichtsvoll-gezielte und vorausschauende Eingriff des Menschen berücksichtigt werden soll; das aber gilt für alle technische Forschung und Entwicklung. In dieser Perspektive wird es geradezu zur Auf-

gabe, Technikbewertung auf allen Ebenen bewußt und mit dem Ziel der Steuerung zu ermöglichen.

Wertdifferenzen, Wertewandel und Werterelativismus

Zwar lassen sich heute viele technische Vorgänge mit Hilfe mathematischer Modelle simulieren und damit vorhersagen – „Crash-Simulationen von Fahrzeugen, kontaminierende Versickerungen von Schadstoffen im Boden, Langzeitschädigungen von Beton durch atmosphärische Aggressivität, Strömungs- und Temperaturfelder von in die Atmosphäre eintauchenden Raumfahrzeugen, Bewegungen der Erdkrustenplatten, auf Tumorbereiche beschränkte Temperaturerhöhungen durch Schwingungswellen in der Krebstherapie“;³ aber weder Erfindungen noch die sie leitenden Intentionen noch gar die ihnen zugrundeliegenden Wertvorstellungen sind in ihrem Wandel vorhersehbar oder gar mathematisch modellierbar. Damit aber bleibt der aller Technik vorausliegende Horizont der Werte und Normen grundsätzlich unerfaßbar. Um ein Beispiel einer technikhnen Wertung zu geben: In den 50er Jahren wurde von der Ehrlichkeit des Sichtbetons geschwärmt – heute wird mit Beton die krasseste Abwertung des 'Zubetonierens' assoziiert.

Die Schwierigkeiten potenzieren sich, weil Werte – entgegen allen platonischen Vorstellungen von einer ewigen und unwandelbaren Idee des Schönen-Wahren-Guten – auch durch kulturelle Differenzen und den Wertewandel in der Geschichte bestimmt werden. Beides ist von beträchtlicher Brisanz, denn kulturelle Differenzen stehen in einem Spannungsverhältnis zu der mit Technik und Wissenschaft verbundenen Globalisierung, während die Geschichtlichkeit aller Werte einen Relativismus zu stützen scheint, der jede normative Überlegung zu unterlaufen droht. Die kulturell begründeten Unterschiede scheinen durch die weltweite Ausdehnung von Wissenschaft und Technik aufgehoben zu werden; doch der Schein trügt, denn was für wissenschaftliche Theorien gelten mag, trifft keineswegs für die Technik zu; die nämlich setzt einen auf die Artefakte bezogenen Wertehorizont voraus. Denn wenn auch die Artefakte verschiedener Kulturen ähnlich sein mögen – die dahinterstehenden Intentionen, die ihrerseits wertgegründet sind, bleiben kulturspezifisch gebunden, solange wir nicht weltweit eine Sprache sprechen, ein Einheitsklima besitzen, unsere Sitten und Gebräuche standardisiert und unsere Geschichte als Träger unserer Tradition von allem Individuellen, Regionalen und Nationalen 'gereinigt' haben – also nie. Damit stehen wir vor dem Problem, dennoch kulturübergreifende Regulativa nicht etwa nur der unmittelbaren technischen Normung von Gewin-

den etc., sondern – viel wichtiger und schwieriger – der Umwelt- und Ressourcenschonung sowie der Sicherheitsstandards zu erarbeiten und umzusetzen. Am Beispiel der Stammzellenforschung und der damit verbundenen Biotechnologie zeigt sich, wie schwierig dies sein kann, wenn wie in Japan zwar das Transplantieren fremden Gewebes abgelehnt wird, die Gewinnung eigener Stammzellen hingegen als geradezu geboten erscheint, während solche Forschung bei uns starken Restriktionen unterliegt. Dennoch sollte es gelingen, zu einem stets fortschreibenden Konsens zu gelangen; als Vorbild und Beispiel kann die Pharmaforschung dienen, die gemäß der immer wieder überarbeiteten *Deklaration von Helsinki* des Weltärztebundes in allen Staaten mit Pharmaforschung nach einer gesetzkräftigen Richtlinie verfährt, die u.a. als ein tragendes Element interdisziplinäre Ethik-Kommissionen vorschreibt.⁴

Betrachten wir nun den Fall des geschichtlichen Wertewandels. Alle hierfür entwickelten Evolutionsmodelle stellen nur retrospektive Deutungen bereit, während die Änderungen selbst als Fakten eingehen. Doch gerade weil künftige Wertungen – von der Mode über Bedürfnisse bis in die Ethik – nicht vorhersehbar sind, stößt alle technische Planung an jene unüberwindlichen Grenzen, die Hans Jonas das *Prinzip der Verantwortung* hatte formulieren lassen: „Handle so, daß die Wirkungen deiner Handlung verträglich sind mit der Permanenz echten menschlichen Lebens auf Erden“;⁵ denn dieses Prinzip beinhaltet die Verpflichtung, kommenden Generationen die *Handlungsmöglichkeiten*, und damit die Freiheit zur eigenen Entscheidung auch unter veränderten Wertsetzungen nicht zu beschneiden. Da dieses Prinzip, dem kategorischen Imperativ Kants nachgebildet, bis auf den Wert 'echt' formaler Natur ist, läßt es den Werterelativismus hinter sich und erhebt den Anspruch, daß ihm *so* alle Menschen zustimmen

können. Was aber 'echtes' menschliches Leben ist, läßt sich nie ein für allemal ausmachen, sondern ist in jeder Gesellschaft und in jeder Zeit neu zu umreißen – gewiß nicht allein von Ingenieuren und Technikwissenschaftlern, gewiß nicht arbeits- teilig von Philosophen, sondern in immer neuen Anläufen interdisziplinärer Zusammenarbeit, um den Tand vom Sinnvollen und Notwendigen, vom kulturell Wünschenswerten und ethisch Gebotenen zu scheiden.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Hans Poser
Technische Universität Berlin
Institut für Philosophie, Wissenschaftstheorie,
Wissenschafts- und Technikgeschichte
Ernst-Reuter-Platz 7
10587 Berlin

Anmerkungen

- ¹ Technikbewertung – Begriffe und Grundlagen. Erläuterungen und Hinweise zur VDI-Richtlinie 3780 (= VDI Report 15), Düsseldorf : VDI 1991, S. 78.
- ² Mario Bunge: „Technology as Applied Science“, in: Technology and Culture 7 (1966) 329-347; revidierter Nachdruck u.a. in Friedrich Rapp (ed.): Contributions to a Philosophy of Technology. Studies in the Structure of Thinking in the Technological Sciences, Dordrecht/Boston: Reidel 1974, S. 19-39. Vgl. auch Hans Poser: „Technikwissenschaften im Kontext der Wissenschaften“, in: Technik und Technikwissenschaften. Selbstverständnis – Gesellschaft – Arbeit. Arbeitssymposium des Konvents für Technikwissenschaften der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften und der Nordrhein-Westfälischen Akademie der Wissenschaften, Berlin – Düsseldorf, Januar 1999 [unpag., 9 S.].
- ³ Heinz Duddeck: „Modelle der Technik – Wie Ingenieure die Realwelt in Entwurfsmodelle umsetzen“. Akademie-Journal 1/2001, 2-6, hier S. 5.
- ⁴ Helsinki 1964; letzte Fassung Edinburgh 2000.
- ⁵ Hans Jonas: Das Prinzip Verantwortung. Versuch einer Ethik für die technologische Zivilisation. Frankfurt a.M.: Suhrkamp 1984, S. 36.