Sitzungsberichte der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften zu Berlin *99(2008), 21-39*

Gerhard Banse, Ernst-Otto Reher

Verallgemeinertes Fachwissen und konkretisiertes Orientierungswissen zur Technologie – ein Überblick zum erreichten Stand und zu weiteren Aufgaben

1 Der Arbeitskreis Allgemeine Technologie der LS

Am 12. Oktober 2001 fand das 1. Symposium der Leibniz-Sozietät (LS) zur Allgemeinen Technologie (AT) mit dem Titel „Allgemeine Technologie in Vergangenheit und Gegenwart“ statt. Auf diesem Symposium wurde der Arbeitskreis „Allgemeine Technologie“ der LS gegründet. Die Leitung des Arbeitskreises wird seither von Ernst-Otto Reher und Gerhard Banse wahrgenommen. Ziel ist es, zur Ausgestaltung einer lehrbaren und anwendungsfähigen AT als Grundlagenwissenschaft der Technik beizutragen.

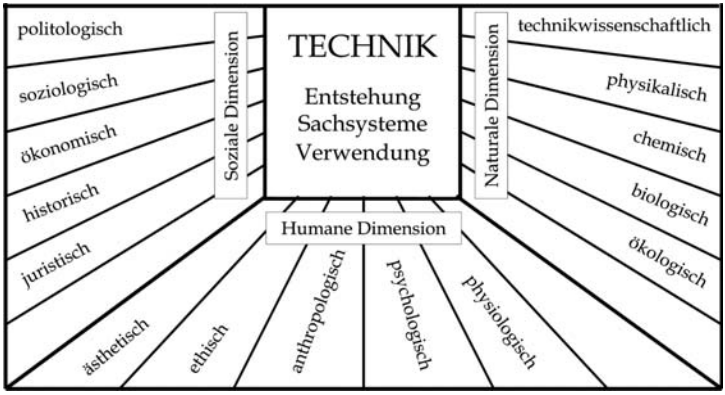
Die AT befasst sich mit dem Vergleich technologischer Prozesse und ihrer Bestandteile auf unterschiedlichen (Hierarchie-)Ebenen und (strukturellen) Niveaus mit dem Ziel, das Allgemeine und Wesentliche technologischer Erscheinungen zu erfassen, um Gesetzmäßigkeiten zu erkennen und Prinzipien, Vorschriften, Empfehlungen und Methoden zur Gestaltung der materiell-technischen Seite des Produktionsprozesses für die Anwendung bereitzustellen, deren Aussagen für alle bzw. eine abgrenzbare Summe technologischer Prozesse gültig sind und die in mehreren Bereichen und Zweigen der industriellen Produktion genutzt werden können. Das betrifft z. B. Aussagen über den Stoff-, Energie- und Informationsfluss in technischen Systemen, die Gliederung des technologischen Prozesses in Subprozesse u. a. In diesen allgemeintechnologischen Ansätzen kommt es somit zur Erfassung des Allgemeinen technischer Objekte und technologischer Prozesse in technischen Prinzipien, Grund- und Leitsätzen, Regularitäten, Aussagen über Wirkpaarungen und -anordnungen u. a. (vgl. Banse/Reher 2004a).

Die seither angestellten Überlegungen gingen von folgenden zwei konzeptionellen Ausgangspunkten aus:

(1) Technik besitzt eine Multidimensionalität; damit ist eine Multiperspektivität von Technik verbunden (siehe Abbildung 1).

(2) Erforderlich ist die Unterscheidung zwischen so genannten „Technologieschöpfern“, die sich vorrangig mit der naturalen Dimension von Technik (d.h. mit der naturwissenschaftlichen Fundierung, Technisierung, Mathematisierung, „Ökonomisierung“ und „Ökologisierung“ von technischen Systemen und technologischen Prozessen) befassen, und den so genannten „Technologiebegleitern“, deren Hauptaugenmerk vorrangig auf die humane und soziale Dimension von Technik (d.h. auf Humanisierung, „Sozialisierung“ und „Kulturalisierung“ der Technik im Zusammenhang mit Erfordernissen von Ethik, Politik, Bildung, Sicherheitsstandards usw.) gerichtet ist (siehe Abbildung 2).

Abbildung 1: Multidimensionalität und Multiperspektivität von Technik

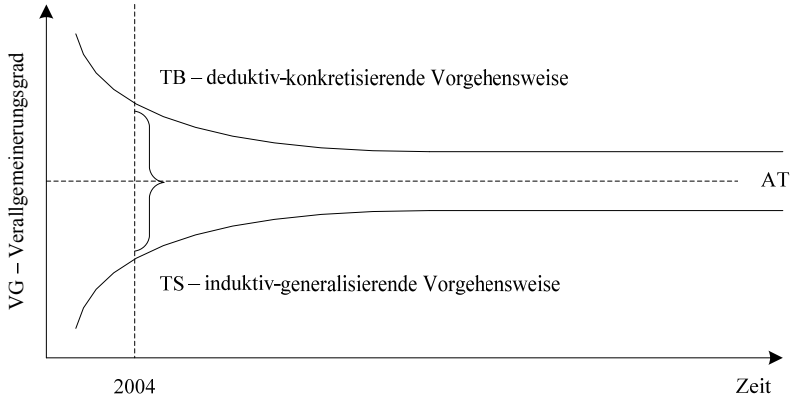


Quelle: Ropohl 2001, S. 18

Das Ziel der Technologie-Schöpfer sind in erster Linie Aussagensysteme im Sinne einer technikwissenschaftlichen Metatheorie bzw. einer Grundlagentheorie bzw. -lehre der Technikwissenschaften, die gesetzmäßige Zusammenhänge technologischer Prozesse theoretisch erklärt und begründet sowie dieses Wissen in einer generalisierenden Perspektive (als Allgemeine Technikwissenschaft) zusammenführt – im Gegensatz zu den zahlreichen (oftmals ad-hoc-) Theorien der (einzelnen) Technikwissenschaften (vgl. Banse 2002, S. 23f.). Den Technologie-Begleitern geht es vorrangig um Verallge-

meinerungen, die – allein oder vor allem – methodischen Zwecken dienen sollen (die ihrerseits von der technischen Ausbildung bis zur „technologischen Aufklärung“ reichen). Hintergrund für diese Unterscheidung war bzw. ist auch, die damit korrespondierenden unterschiedlichen Vorgehensweisen und ihren Zusammenhang etwas stärker in das Blickfeld zu rücken, die deduktiv-konkretisierende und die induktiv-generalisierende Vorgehensweise. Deduktiv-konkretisierend bedeutet hier, von einem umfassenden theoretisch-philosophischen Entwurf („Gesamtschau“) auszugehen und in Richtung konkreter technischer Einzelheiten zu untersetzen bzw. zu präzisieren. Induktiv-generalisierend soll dagegen eine Vorgehensweise bezeichnen, die von den einzelnen technischen Gegebenheiten ausgeht und aus diesen (z. B. vergleichend und klassifizierend) Gemeinsamkeiten („Allgemeines“) ableitet. Führt letztere zu verallgemeinertem technischem bzw. technologischem Fachwissen (VTF), so erstere – wenn systematisch – zum konkretisiertem Orientierungswissen (KTO).

Abbildung 2: Technologieschöpfer (TS) und Technologiebegleiter (TB)



Quelle: Banse/Reher 2004b, S. 9

2 Erreichtes und Nicht-Erreichtes

Im Plenum der LS wurde am 14. Dezember 2006 anlässlich des 200. Jahrestages des Erscheinens von Johann Beckmanns „Entwurf der allgemeinen Technologie“ (1806) bereits über das Erreichte und das (noch) Nicht-

Erreichte berichtet (vgl. Banse/Reher 2007). Das wird hier mit einem spezifischen Anspruch – der Herausarbeitung nächster Schritte des Arbeitskreises – noch einmal zusammengestellt.

1. *Symposium „Allgemeine Technologie. Vergangenheit und Gegenwart", Berlin, 12.10.2001* (vgl. Banse/Reher 2002)

Auf dem Symposium wurden folgende Vorträge gehalten:

- Gerhard Banse: Johann Beckmann und die Folgen. Allgemeine Technologie in Vergangenheit und Gegenwart;
- Herbert Hörz: Technologien zwischen Effektivität und Humanität;
- Ernst-Otto Reher: Ansätze zur Entwicklung einer Allgemeinen Prozesstechnik der Stoffwandlung;
- Klaus Hartmann: Systemtechnische Aspekte der modernen Technologie am Beispiel der Stoffwirtschaft;
- Günter von Sengbusch: Organ unterstützende Systeme vor neuen Herausforderungen;
- Heinz Bartsch: Technologie aus arbeitswissenschaftlicher Sicht;
- Klaus Fuchs-Kittowski: Informations- und Kommunikationstechnologien – Organisation und Management des Wissens;
- Rolf Löther: Allgemeine Technologie und Biotechnologien;
- Klaus Krug: Allgemeine Technologie und Chemieingenieurwesen;
- Wolfgang Fratzscher: Technologie und mögliche Auswirkungen auf die Gestaltung der Ingenieurausbildung.

2. *Symposium „Fortschritte bei der Herausbildung der Allgemeinen Technologie", Berlin, 14.05.2004* (vgl. Banse/Reher 2004a)

Auf dem Symposium wurden folgende Vorträge gehalten:

- Günter Ropohl: Die Dualität von Prozess und System in der Allgemeinen Technologie;
- Gerhard Banse: Der Beitrag der interdisziplinären Technikforschung zur Weiterentwicklung der Allgemeinen Technologie;
- Lutz-Günther Fleischer: Evolutorische Lebensmitteltechnologie und ihre Implikationen mit der Allgemeinen Technologie;
- Horst Wolffgramm: Gegenstandsbereich und Struktur einer Allgemeinen Techniklehre;

- Klaus Fuchs-Kittowski; Wladimir Bodrow: Wissensmanagement für Wertschöpfung und Wissensschaffung in der Wirtschaft und in der Wissenschaft. – Allgemeine Technologie – Prozessontologien als theoretisch-methodologische Grundlage;
- Klaus Hartmann; Wolfgang Fratzscher: Grundlagen der Herausbildung einer Allgemeinen Technologie der Stoffwirtschaft – Neue Tendenzen und Entwicklungen –;
- Ernst-Otto Reher; Gerhard Banse: Zusammenhang von Empirischem und Theoretischem in den technologischen Wissenschaften – Grundzüge einer allgemeinen Verfahrenswissenschaft;
- Hans-Jürgen Jacobs: Fertigungsprozess-Modelle in der Einheit von Fertigungstechnik und Fertigungsorganisation;
- Herbert Hübner: Das Verhältnis von Theoretischem und Empirischem am Beispiel der Elektrotechnik;
- Wolfgang Fratzscher: ESAV – Einheitssystem der automatisierten Verfahrenstechnik;
- Wolfgang König: Wissenschaftsakademien und Technikwissenschaften – ein Interpretationsversuch von den Anfängen bis zur Gegenwart;
- Jan-Peter Domschke: Das Technikverständnis Wilhelm Ostwalds;
- Martin Eberhardt: Landwirtschaftliche Technologie von Beckmann bis zur Gegenwart.

Wesentliche Ergebnisse dieser zwei Symposien sind:

(1) Es wurde ein Überblick über ausgewählte Bereiche der technologischen Wissenschaften und der Sozial- und Geisteswissenschaften im Bezug zur AT gegeben.

(2) Auf der Grundlage der Unterscheidung von Technologieschöpfern und Technologiebegleitern wurden die Schwerpunkte

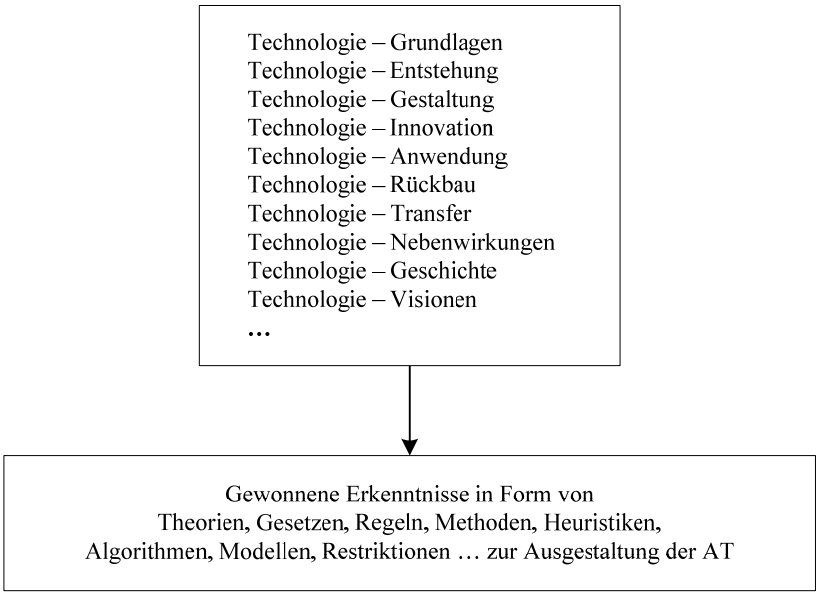
   – Allgemeine Technologie als Grundlagenwissenschaft der Technik und
   – Allgemeine Verfahrenswissenschaft als technologische Grundlagenwissenschaft

   unter Berücksichtigung historischer Beiträge der Technologiegeschichte deutlich.

(3) Mit der Konzeptualisierung Technik als Realtechnik, Technik als Mensch-Maschine-System, Technik als sozio-technisches System und Technik als Kulturprodukt wurde dem *technologischen* Paradigma eine Priorität einge-

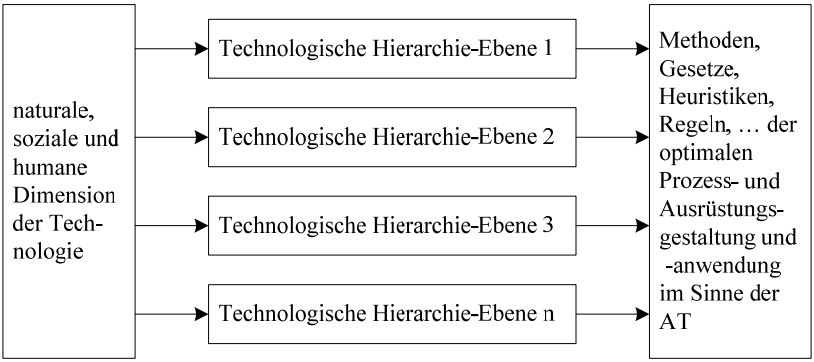
räumt, um die Komplexität von Technik bzw. technologischen Abläufen (Einheit von naturaler, sozialer und humaner Dimension!) erfassen zu können. Damit wurde das *szientifische* Paradigma – Technik (nur) als angewandte Naturwissenschaft zu betrachten – als überlebter Alleinanspruch zurückgestellt. In Abbildung 3 sind Technologiefelder benannt, die einer derartigen komplexen Analyse unterzogen werden sollten. Für einige dieser Technologiefelder, wie z. B. Grundlagen der AT, erscheint es zweckmäßig, diese Analyse auf verschiedenen Hierarchie-Ebenen (Makro- wie Mikroebenen) durchzuführen (siehe Abbildung 4). Mögliche Hierarchie-Ebenen sind: Nano- und Mikro-Prozess, Teilprozess, Wirkpaarung, technologische Grundeinheit (Grundoperation), Anlage, Anlagenverbund, … Auf den einzelnen Hierarchieebenen sind die Einflüsse der naturalen, der humanen und der sozialen Dimensionen mit Blick auf AT so zu analysieren, dass diese lehrbar und anwendungsfähig wird.

Abbildung 3: Felder für komplexe Analysen



Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 4: Hierarchie-Ebenen



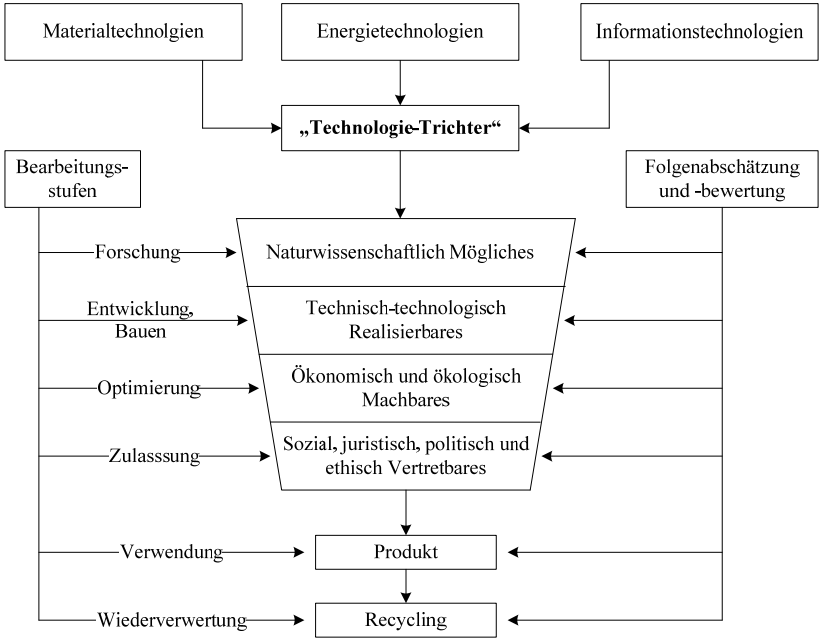
Quelle: Eigene Darstellung

(4) Der so genannte „technologischer Trichter“ ist die visualisierte „Antwort“ des Arbeitskreises AT der LS auf die komplexe Fragestellung, ob das, was wissenschaftlich möglich und technisch-technologisch realisierbar ist, auch ökonomisch machbar, gesellschaftlich wünschenswert und (weil „akzeptabel“) durchsetzbar, ökologisch sinnvoll sowie human vertretbar ist (siehe Abbildung 5). Dieser technologische Trichter kann in zweifacher Weise interpretiert werden: *Erstens* im Sinne einer sukzessiven Einschränkung bzw. Verkleinerung einer anfänglichen (breiteren) Schar von Lösungsmöglichkeiten durch die Berücksichtigung der unterschiedlichen Kriterien als Begrenzungen des technisch Realisierbaren. *Zweitens* im Sinne einer allmählichen Konkretisierung einer anfangs „unscharfen“, zunächst nur denkbaren Lösung durch die Beachtung der unterschiedlichen Kriterien als Anforderungen an ein tatsächliches Produkt.

(5) Methodische Fortschritte konnten verdeutlicht werden hinsichtlich
- Reduktion und Synthese bei technologischen Objekten;
- Hierarchiebildungen (s. o.);
- Modellierung, Simulation und Werkzeuge der Technologien.

(6) Hergestellt wurden Wechselbeziehungen zwischen verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen (Technikwissenschaften, Philosophie, Wissenschafts- und Technikgeschichte; Arbeitswissenschaften).

Abbildung 5: Technologischer Trichter



Quelle: Banse/Reher 2004b, S. 7

(7) Als Querschnittsprobleme der Technologie wurden allgemeine Ansätze zu einer Theorie (Methodik) der Mechanismen, der Prozesstechnik und der Systemtechnik herausgestellt.

Bisher (noch) nicht erreicht wurde Folgendes:

(1) Die Herausarbeitung von Prinzipien, Gesetzen, Regeln, Algorithmen, Theorien, Methoden, Heuristiken u. a. zur AT. Ein Grund dafür wird darin gesehen, dass der Grad und die Art der Verallgemeinerungen die Technologieschöpfer und die Technologiebegleiter noch zu stark von einander trennt (s. u.).

(2) Die Formulierung und Bearbeitung *gemeinsamer* interdisziplinärer Projekte. Ein Ansatzpunkt könnte als Fernziel ein Buchprojekt mit dem (Arbeits-)Titel „Allgemeine Verfahrenswissenschaft – Bestandteil der Allgemeinen Technologie“ sein (s. u.). Außerdem könnten neuartige Aus-

bildungskonzepte gestaltet werden, die im Rahmen der Hochschulreform eingebracht werden können (Bachelor- und Masterstudiengänge – vgl. auch Tabelle 1).

Tabelle 1: Technologisches Grundwissen von bzw. für Technologieschöpfer und Technologiebegleiter

Verallgemeinertes technologisches Grundwissen der „Technologie-Schöpfer“	*Konkretisiertes technologisches Grundwissen der „Technologie-Begleiter“*
Naturwissenschaftl. und/oder technikwissenschaftl. Hauptstudium, im Nebenfach (ca. 20 %) sozial- und/oder geisteswissenschaftl. Studien. Daraus erfolgt die Befähigung für – Erkenntnis, Erarbeitung bzw. Anwendung von naturwissenschaftl. Gesetzen, Wirkprinzipien, Messtechniken und Analyseverfahren, Stoffen, Kinetiken, … – Erkenntnis, Erarbeitung und Anwendung von technikwissenschaftl. Prinzipien und Modellen, Prozessen, Konstruktionen und Ausrüstungen, Labor-, Pilot- und Produktionsanlagen, Maßstabsübertragungen, Mess-, Steuerungs-, sicherheitstechnischen, energetischen und informationstechnischen Bestandteilen, …	Sozialwissenschaftl. und/oder geisteswissenschaftl. Hauptstudium, im Nebenfach (ca. 20 %) naturwissenschaftl. und/oder technikwissenschaftl. Studien. Daraus erfolgt die Befähigung für – Erkenntnis, Erarbeitung bzw. Anwendung von sozialwissenschaftl. Kriterien, Regeln, Vereinbarungen aus dem „Kampf“ der Parteien (Arbeitnehmer, Arbeitgeber), Gesellschaftsmodellen, umweltbedingten Veränderungen, des ökonomischen Status, … – Erkenntnis, Erarbeitung bzw. Anwendung von geisteswissenschaftl. Elementen wie ethische Bedingungen, erkenntnistheoretische Einsichten, moralische Verpflichtungen, Humankriterien, solidarische Erklärungen und Handlungen, …
Produkt: Artefakt.	Produkt: Sozial- und geisteswissenschaftl. Restriktionen zur Gestaltung und Anwendung technologischer Artefakte und ihrer Produkte.
Aufgrund des Nebenfach-Wissens ist das Artefakt ökonomisch und ökologisch optimiert. Ist das ausreichend? – Nein!	Aufgrund des Nebenfach-Wissens sind das Artefakt und seine Produkte gesellschaftlich konsensfähig und zulässig.

Quelle: Eigene Darstellung

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass sich alle bisher an den Symposien Beteiligten bemühten, disziplinäre Verallgemeinerungen bzw. Konkretisierungen in ihrer jeweiligen Fachwissenschaft herauszuarbeiten bzw. darzustellen und damit dem definierten Gegenstand bzw. Anliegen des Arbeitskreises zu entsprechen. Die multi-, inter- oder transdisziplinären Ansätze waren indes nur sporadisch, so dass auf diesem (3.) Symposium – schon mit der Themenstellung verdeutlicht – der Anspruch interdisziplinärer Herangehensweisen durch die Beachtung der naturalen, humanen und sozialen Dimension der Technologie deutlicher in Erscheinung treten muss.

3 Weitere Aufgaben

Generell sind u. E. folgende Stufen zu durchlaufen (siehe Abbildung 6):

(1) (Weitere) Verallgemeinerungen bzw. Konkretisierungen in den Fachdisziplinen (VTF bzw. KTO);

(2) Wissenstransfer mit interdisziplinärer Synthese;

(3) Modul-Bildung aus dem Synthese-Wissen;

(4) Einbringung der Module in das entsprechende Technologiefeld.

Dieses generelle Anliegen sei hier in fünf Richtungen etwas weitergeführt.

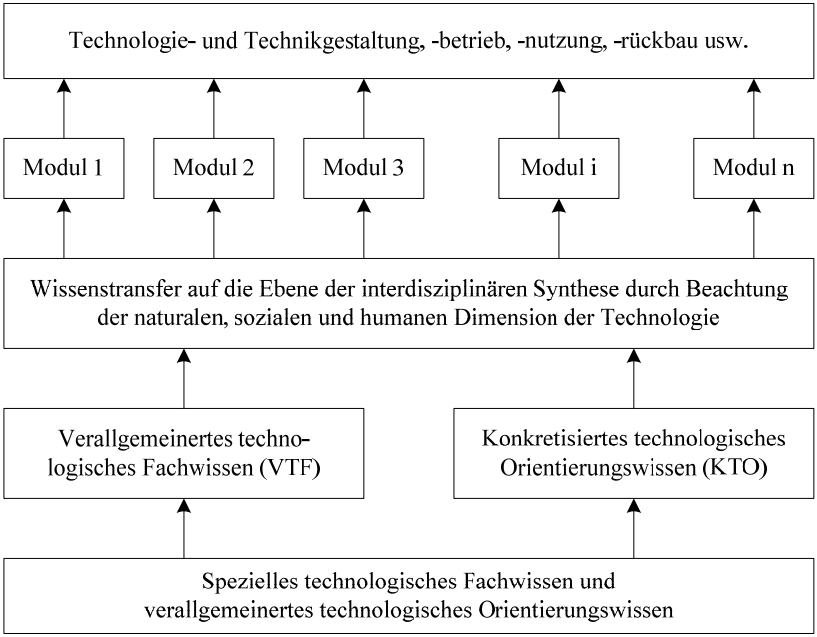
(1) In Tabelle 2 ist beispielhaft dargestellt, welche Einwirkungen und welche Auswirkungen für die Technologie erwartet werden können, wenn die komplexe Behandlung unter Einbeziehung der naturalen, der humanen und der sozialen Dimension der Technologie erfolgt. Dabei wurden nur sehr signifikante Wirkungen erwähnt (vgl. Reher 2006), die erst in der detaillierte(re)n Bearbeitung ihre vollen Ausprägungen erfahren werden.

   Die einzelnen Beiträge dieses Symposium verweisen mit ihren Themen und Thesen darauf, dass das Grundanliegen dieses 3. Symposiums zur AT „Allgemeine Technologie – verallgemeinertes Fachwissen und konkretisiertes Orientierungswissen zur Technologie“ aufgegriffen wurde, so dass damit ein weiterer Schritt in Richtung des Beckmannschen Verständnisses von Allgemeiner Technologie gegangen wird.

(2) Die Notwendigkeit des Zusammenwirkens der Technologieschöpfer und der Technologiebegleiter wird aus Abbildung 7 deutlich. Sichtbar gemacht sind darin sowohl die je spezifischen, differenzierten Betrachtun-

gen als auch deren gegenseitige Aufeinander-Bezogenheit. Dabei sind offensichtlich die dominierenden Aufgaben seitens der Technologieschöpfer im Zusammenwirken mit Vertretern der Naturwissenschaften, der Ökonomie und partiell der Ökologie und seitens der Technologiebegleiter im Zusammenwirken mit Vertretern der Sozial-, Kultur- und Geisteswissenschaften und ebenfalls partiell der Ökologie zu bearbeiten. Diese „Arbeitsteilung“ und die Integration der Ergebnisse scheint ein vielversprechender Weg zum Erfolg zu sein. Das Symposium trägt diesem Umstand Rechnung, denn es sind beide Betrachtungsweisen vorgesehen. In Analogie zu den Prozesstechnologien kann das Bauingenieurwesen betrachtet werden, wobei dem Apparat das Haus (Ökohaus), der Maschine oder der Anlage das Stadtviertel und der Fabrik die Stadt (Ökostadt) entsprächen (vgl. Frenay 2006)

Abbildung 6: Interdisziplinäre Modulbildung zur AT aus den Technik-/ Technologiefeldern in Abbildung 3



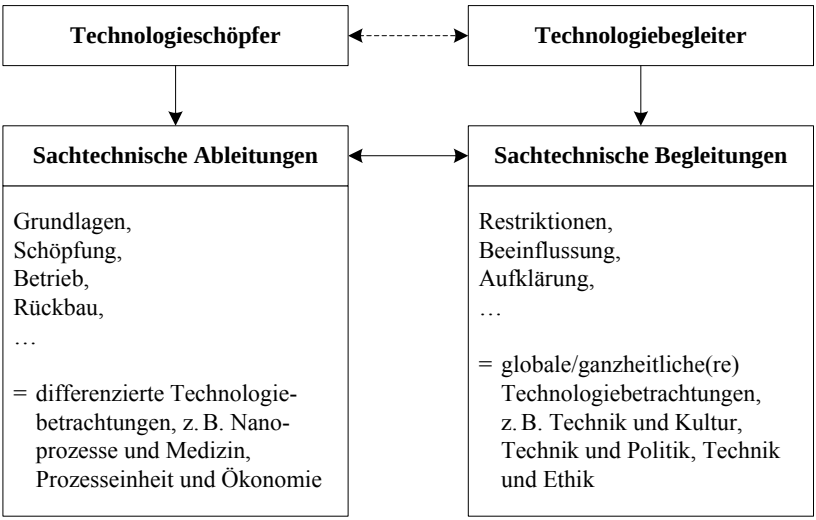
Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 2: Einwirkungen auf die und Auswirkungen der Technologie

Auswirkungen *Einwirkungen*	*Naturwiss. Fundierung*	*Technisierung*	*Mathematisierung*	*Ökonomisierung*	*Ökologisierung*	*Sozialisierung*	*Humanisierung*
Naturwiss. Fundierung	–	math. determin. Modelle, Kinetiken	Komplettierung v. Bilanzgleichungen u. Randbedingungen	nachhaltiger Rohstoff- u. Energieeinsatz	Rote, Weiße, Grüne Biotechnologie	neue Arbeitsplätze, Firmengründungen	arbeitswissenschaftliche Grenzwerte
Technisierung	Naturwiss. Erkenntnisgewinn, Versuchsanlagen	–	Entwicklung v. math. Lösungsverfahren, Prozess- u. Systemsynthese	effektivere Produktion, Kostensenkung, Qualitätssicherung	umweltfreundliche Ausrüstungen, Kreislaufprozesse, Abfallverwertung	Arbeitserleichterungen, Arbeitslosigkeit	ergonomische Verbesserungen
Mathematisierung	Quantifizierungen	Berechnungsverfahren	–	Optimierungen v. Material- u. Energieeinsatz	Quantifizierung v. Schadstoffausbreitungen	Nutzensberechnung sozialer Maßnahmen	„Humankapital"-Bewertung
Ökonomisierung	Entwicklung bevorzugter naturwiss. Basiseffekte	Automatisierung, Roboteinsatz, Sekundärrohstoffeinsatz	Optimierungsverfahren	–	nachhaltige Entwicklung	Wohlstand	Arbeitsplatzabbau, -verlagerung
Ökologisierung	Luft, Wasser, Erde, Klima als Objekte der Naturw., Grüne Chemie, Atmosphärenchemie	T. der Abfallverwertung, Abfallvermeidung	Ganzheitsanalysen, Grenzwertberechnungen	Nutzung nachwachsender Rohstoffe, regenerative Energiequellen	–	Umweltverbesserungen, Gesundheit	Lebensraumverbesserungen, individuelles Umweltverhalten
Sozialisierung	Suche nach neuen Lebensräumen	menschenfreundl. T., TA	sozio-technische Modellierung, Simulation	Ressourcensparsamkeit	Umweltbewusstsein ausbilden	–	Förderung humaner Kriterien
Humanisierung	Gentechniknutzung , Pharmaka ohne Nebenwirkungen	vollautomat. T., Roboteinsatzt., fehlertolerante T.	Aufwandsabschätzungen	Arbeitskräfte auf neue Aufgaben vorbereiten	Eigenverantwortung ausprägen	sozialgerechte Systeme, T- und Wirtschaftsethik	–

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 7: Zusammenwirken von Technologieschöpfern und Technologiebegleitern

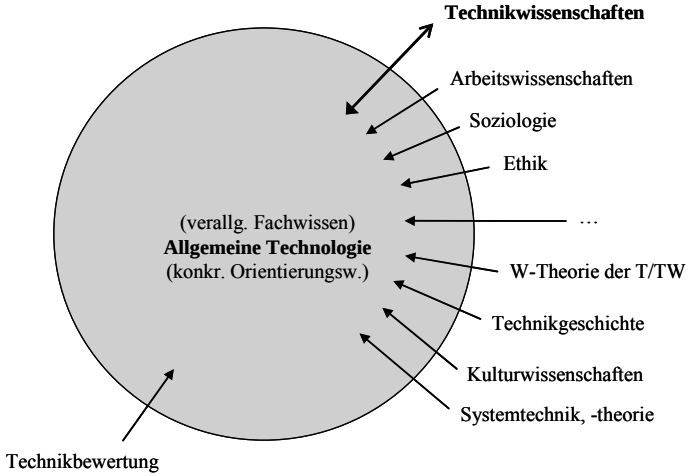


Quelle: Eigene Darstellung

(3) AT gewinnt ihre Inhalte einerseits durch die Verallgemeinerung (Generalisierung) des Fachwissens der mit Technik befassten Wissenschaften, insbesondere der Technikwissenschaften („verallgemeinertes Fachwissen“), andererseits durch die Konkretisierung des sozial-, kultur- und geisteswissenschaftlichen, vor allem des (technik-)philosophischen Orientierungswissens („konkretisiertes Orientierungswissen“). Das ist in Abbildung 8a schematisch dargestellt (vgl. zum Folgenden auch Banse 2008). *Technikphilosophie* umfasst Reflexion(en) über Technik, ihre Voraussetzungen und Folgen, über technisches Wissen und technisches Handeln, d. h., über das Leben in einer immer mehr und immer schneller technisierten Welt. Das schließt Kognitives (vor allem in Form von Wissen und Erfahrungen) sowie Normatives (etwa in Form von Wertvorstellungen und Normen) ein. Dieses Kognitive wie Normative betrifft unterschiedliche Bereiche, etwa das Technikverständnis, die Bedingungen des technischen Handelns oder die Folgen der Technisierung (siehe Abbildung 8b). Bezieht man das zur Allgemeinen Technologie und das zur Technikphilosophie Ausgeführte aufeinander, dann ergibt sich die sche-

matische Darstellung in Abbildung 8c. Die Schnittmenge beider „Kreisflächen“ symbolisiert indes das Feld, in dem sich Technikphilosophie und Allgemeine Technologie „berühren“, gegenseitig inhaltlich anregen und heuristisch befruchten, indem Fragen gestellt, (beiderseits interessierende) Probleme sichtbar gemacht, mögliche Antworten gegeben oder (wenigstens) gesucht, Lösungsvorschläge oder -richtungen angedeutet, Analogien verdeutlicht und Ideen generiert werden.

Abbildung 8a-c: Beziehungen von Allgemeiner Technologie und (Technik-)Philosophie



Quelle: Nach Banse 2008

In der Abbildung ist noch eine Entwicklung angedeutet, die verstärkt erst in den letzten Jahren deutlich geworden ist – die Herausbildung der (einer) Theorie der Technikwissenschaften (TdTW; vgl. Banse et al. 2006). Diese Entwicklung ist in ihrer Relevanz für die Weiterentwicklung der Allgemeinen Technologie genauer zu analysieren, was an dieser Stelle indes nicht erfolgen kann. Klar ist aber, dass sie neue Impulse geben wird.

(4) Es ist m. E. nicht ausreichend, nur darauf zu verweisen, dass es bei Allgemeiner Technologie um Verallgemeinerungen technischer bzw. tech-

nikwissenschaftlicher Erkenntnisse gehe. Im Bereich der Allgemeinen Technologie geht es vorrangig um verallgemeinerte Aussagen hinsichtlich Systematisierung, Erklärung und Gestaltung im Bereich des „Technischen insgesamt“ (vgl. Abbildung 9).

Abbildung 8b:

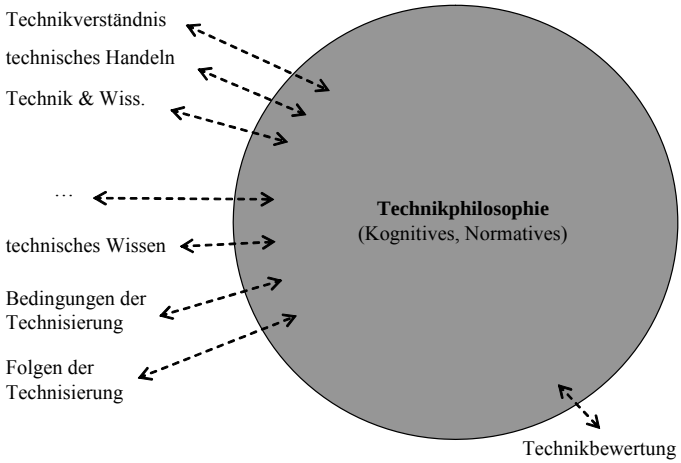


Abbildung 8c:

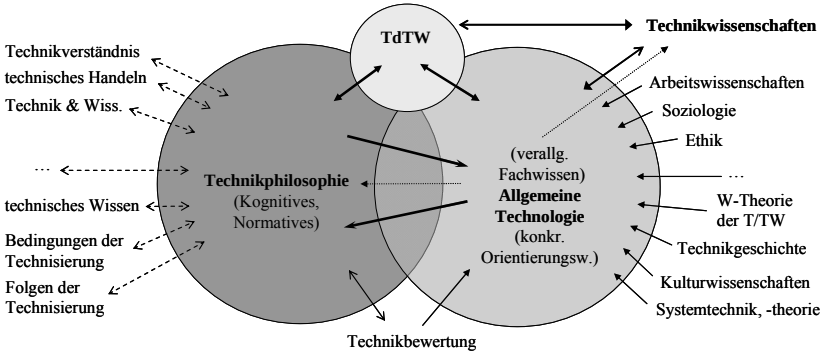
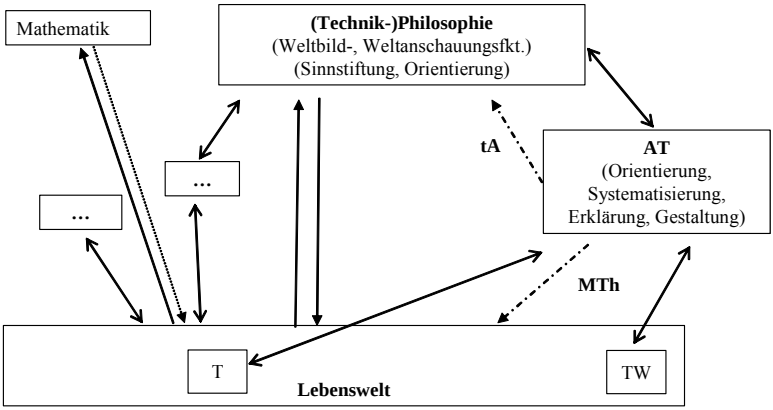
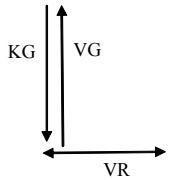


Abbildung 9: Zusammenhang von Verallgemeinerungsgrad und Verallgemeinerungsrichtung von Wissen über lebensweltliche Zusammenhänge



VG – Verallgemeinerungsgrad
VR – Verallgemeinerungsrichtung
KG – Konkretisierungsgrad
MTh – technikwiss. Metatheorie (für Technologieschöpfer)
tA – technologische Aufklärung (für Technologiebegleiter)

Legende:



Quelle: Eigene Darstellung

(5) Die Entwicklung einer Allgemeinen Technologie wurde in der Gegenwart bislang vorrangig von „Technologiebegleitern“ (mit oftmals beträchtlichem technischem und technikwissenschaftlichem „Hintergrundwissen“) vorangetrieben, zumeist von Technikphilosophen (vgl. z. B. Ropohl 1999) oder „Polytechnikern“ (vgl. z. B. Wolffgramm 1994/95, vgl. auch Czech/Meier 2006), nicht jedoch von (reflektierenden) Technikwissenschaftlern als „Technologieschöpfern“ selbst. (Ausnahmen sind indes etwa die Arbeiten von Günter Spur – vgl. Spur 1998, 2007 – sowie die überwiegende Anzahl der Beiträge in den drei Protokollbänden der AT-Symposien). Das wäre jedoch auch hinsichtlich der Akzeptanz von Allgemeiner Technologie im Bereich der Technikwissenschaften ein gewichtiger Beitrag. In Auswertung (und konkreter Weiterführung) dieses

Symposiums wird der Arbeitskreis AT der LS spätestens im Jahr 2008 darüber zu befinden haben, ob das Potenzial vorhanden ist, eine Monographie zur AT (etwa im Rahmen der „Abhandlungen der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften“) zu erarbeiten. Auch in Anbetracht des Erscheinens von „Erkennen und Gestalten. Eine Theorie der Technikwissenschaften“ (vgl. Banse et al. 2006 – siehe Tabelle 3) – überwiegend verfasst von Technologiebegleitern! – erscheint es ratsam und erforderlich zu sein, die Positionen des Arbeitskreises AT im Kontext dieser Publikation darzulegen.

Tabelle 3: Inhaltsübersicht zu „Erkennen und Gestalten“

Gerhard Banse, Armin Grunwald, Wolfgang König, Günter Ropohl (Hg.):
Erkennen und Gestalten: Eine Theorie der Technikwissenschaften
Berlin: edition sigma 2006, 375 S.

1 Einführung
2 Technikwissenschaften und technische Praxis
  2.1 Geschichte der Technikwissenschaften
  2.2 Struktur der Technikwissenschaften
  2.3 Gegenstand der Technikwissenschaften – die Technik
  2.4 Ziele der Technikwissenschaften
3 Gestaltung
  3.1 Probleme
  3.2 Methoden
4 Erkenntnis
  4.1 Probleme
  4.2 Methoden
5 Ausgewählte Fallbeispiele
  5.1 Bauwesen: Praxis und Wissenschaft des Bauingenieurwesens
  5.2 Produktentwicklung: Konstruieren aus der Sicht eines Konstruktionswissenschaftlers
  5.3 Produktionstechnik: Fallbeispiel „Hydroadhäsives Greifen biegeschlaffer Bauteile“
  5.4 Verfahrens- und Umwelttechnik: Der Einsatz der Membranfiltration bei der Aufbereitung von Oberflächenwasser
  5.5 Biotechnologie: Grüne Gentechnik
6 Allgemeine Technikwissenschaft
  6.1 Vorläufer und gegenwärtige Tendenzen
  6.2 Grundlegung der Technikwissenschaften
  6.3 Grundlegung technischer Bildung
7 Erkennen – Gestalten – Technikwissenschaften

Quelle: Eigene Darstellung

Literatur

Banse, G. (2002): Johann Beckmann und die Folgen. Allgemeine Technologie in Vergangenheit und Gegenwart. In: Banse, G.; Reher, E.-O. (Hg.): Allgemeine Technologie – Vergangenheit, Gegenwart, Zukunft. Berlin, S. 17-46 (Sitzungsberichte der Leibniz-Sozietät, Bd. 50, H. 7)

Banse, G. (2007): Technikwissenschaften – Wissenschaften vom Machen. In: Parthey, H.; Spur, G. (Hg.): Wissenschaft und Technik in theoretischer Reflexion. Jahrbuch Wissenschaftsforschung 2006. Frankfurt am Main, S. 131-150

Banse, G. (2008): Die Bedeutung der Allgemeinen Technologie aus Sicht der Technikphilosophie. In: Theuerkauf, W. E.; Hartmann, E. (Hg.): Allgemeine Technologie und Technische Bildung. Frankfurt am Main u. a. (im Druck)

Banse, G.; Grunwald, A.; König, W.; Ropohl, G. (Hg.) (2006): Erkennen und Gestalten. Eine Theorie der Technikwissenschaften. Berlin [Rezension von E.-O. Reher in: Sitzungsberichte der Leibniz-Sozietät, 88 (2007), S. 175-177]

Banse, G.; Reher, E.-O. (Hg.) (2002): Allgemeine Technologie. Vergangenheit, Gegenwart, Zukunft. Berlin (Sitzungsberichte der Leibniz-Sozietät, Bd. 50, H. 7)

Banse, G.; Reher, E.-O. (Hg.) (2004a): Fortschritte bei der Herausbildung der Allgemeinen Technologie. Berlin (Sitzungsberichte der Leibniz-Sozietät, Bd. 75)

Banse, G.; Reher, E.-O. (2004b): Einleitung. In: Banse, G.; Reher, E.-O. (Hg.): Fortschritte bei der Herausbildung der Allgemeinen Technologie. Berlin, S. 5-16 (Sitzungsberichte der Leibniz-Sozietät, Bd. 75)

Banse, G.; Reher, E.-O. (2007): Zum 200. Jahrestag des „Entwurfs der Algemeinen Technologie“ von Johann Beckmann. In: Sitzungsberichte der Leibniz-Sozietät, Bd. 92, S. 153-166

Czech, O.; Meier, B. (2006): Allgemeine Technologie im Fokus der Technikdidaktik. In: Petsche, H.-J.; Bartíková, M.; Kiepas, A. (Hg.): Erdacht, gemacht und in die Welt gestellt: Technik-Konzeptionen zwischen Risiko und Utopie. Berlin, S. 85-98

Freyna, R. (2006): Impuls. Das kommende Zeitalter naturinspirierter Systeme und Technologien. Berlin

Reher, E.-O. (2006): Einige Betrachtungen zur Konzeptualisierung der Allgemeinen Technikwissenschaft, ergänzt durch das Beispiel der Kunststofftechnologie. In: Petsche, H.-J.; Bartíková, M.; Kiepas, A. (Hg.): Erdacht, gemacht und in die Welt gestellt: Technik-Konzeptionen zwischen Risiko und Utopie. Berlin, S. 49-66

Ropohl, G. (1999): Allgemeine Technologie. Eine Systemtheorie der Technik. 2. Aufl. München/Wien

Ropohl, G. (2001): Das neue Technikverständnis. In: Ropohl, G. (Hg.): Erträge der Interdisziplinären Technikforschung. Eine Bilanz nach 20 Jahren. Berlin, S. 11-30

Spur, G. (1998): Technologie und Management. Zum Selbstverständnis der Technikwissenschaften. München/Wien

Spur, G. (2007): Erscheinungsformen und Modelle technischer Systeme: Beitrag zur theoretischen Begründung von Technikwissenschaften. In: Parthey, H.; Spur, G. (Hg.): Wissenschaft und Technik in theoretischer Reflexion. Frankfurt am Main u. a. 2007, S. 103-130 (Jahrbuch Wissenschaftsforschung 2006)

Wolffgramm, H. (1994/95): Allgemeine Technologie. 2 Teile. 2. Aufl. Hildesheim