

Bernd Meier

## **Curriculare Implikationen des Technikbegriffs**

### **Abstract**

Die wissenschaftlichen Arbeiten von Gerhard Banse als Technikphilosoph für die Allgemeine Technologie bzw. Allgemeine Technikwissenschaft sowie für die Technikfolgenabschätzung sind hinlänglich bekannt.

Weniger bekannt sind die zahlreichen Folgen seiner philosophischen Arbeiten für die Pädagogik. Am Beispiel des differenzierten Technikverständnisses soll in diesem Beitrag deutlich werden, welche Folgen sich aus unterschiedlichen Auffassungen zum Begriff der Technik für die Gestaltung von Lehr-Lern-Prozessen in der Allgemeinbildenden Schule ergeben.

### **Vorbemerkungen**

Der Begriff Technik wird sehr häufig sowohl in der Sprache des Alltags, als auch in der Wissenschaft gebraucht und dabei auch noch sehr unterschiedlich verwendet. Der Technikbegriff ist überaus vieldeutig.

In diesem Beitrag soll vor allem auf den Technikbegriff im Bildungskontext eingegangen werden. Deutlich werden soll, dass unterschiedliche Technikverständnisse auch zu unterschiedlichen Modellen in der allgemeinen Technischen Bildung führen.

Dabei soll zugleich die wissenschaftliche Leistung von Gerhard Banse gewürdigt werden. Seine wissenschaftliche Arbeit hat wesentlich dazu beigetragen, dass in aktuellen Curricula Technik als Kulturprodukt betrachtet wird und die Technikbewertung im Kontext differenzierter Lebensstile erfolgt.

Meine Ausgangsthese lautet: Die wissenschaftlichen Arbeiten von Gerhard Banse haben wesentlich zur weiteren Profilierung der technischen Bildung beigetragen. Er steht dadurch in einer Reihe mit Horst Wolffgramm (vgl. 1978, 2006) und Günter Ropohl (vgl. 1979, 2009). Das ist umso bemerkenswerter, da er im Gegensatz zu diesen Lehrstuhlinhabern nicht vordergründig mit Lehrerbildung befasst war.

## **Gerhard Banse: Vom Ideengeber zum Mitgestalter**

Bis zur politischen Wende in der DDR wurde Banse vor allem zitiert und seine Aussagen wurden für die Gestaltung von Lehr-Lern-Prozessen in der Polytechnischen Bildung und Erziehung genutzt. Im Mittelpunkt stand hier vor allem das von Gerhard Banse und Helge Wendt herausgegebene Werk „Erkenntnismethoden in den Technikwissenschaften“ erschienen im VEB Verlag Technik, Berlin 1986.

Nach der politischen Wende war Gerhard Banse zunächst ein wichtiger Konsultationspartner und Berater für die Lehrplanarbeit. Mit dem Fachgespräch „Technikbilder“ im Jahre 2002 mischte er sich dann unmittelbar in die curriculare Arbeit ein. Schon das einladende Trio, Gerhard Banse, Bernd Meier und Horst Wolffgramm, repräsentierte die verschiedenen Perspektiven von Technikphilosophie, Technikdidaktik und der Technikwissenschaft. Die geladenen Gäste von nationalen Universitäten und Hochschulen in Bremen, Cottbus, Erfurt, Frankfurt/Oder, Flensburg, Freiburg, Potsdam sowie aus Polen (Opole) und Vietnam (Hanoi) provozierten teilweise widersprüchliche Positionen. Hiernach folgen folgerichtig zahlreiche Engagements vor allem im Zusammenhang seiner Mitwirkung als Mitglied der Bereichsvertretung „Technik und Bildung“ des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI). Zu nennen sind darüber hinaus unsere gemeinsamen Arbeiten im Rahmen der Leibniz-Sozietät, vor allem die verschiedenen Tagungen.

Den Auftakt bildete die Konferenz „Arbeit und Technik in der Bildung – Modelle arbeitsorientierter technischer Bildung“ im Jahr 2012 an der TU Berlin. Diese Thematik fand im Sinne kontinuierlicher Bearbeitung wichtiger Arbeitsgebiete ihre inhaltliche Fortsetzung im Frühjahr 2015 an der Universität Potsdam unter dem Titel „Allgemeinbildung und Curriculumentwicklung – Herausforderungen an das Fach Wirtschaft-Arbeit-Technik“.

Eine herausragende Beachtung kann bezüglich der Konferenz in Potsdam-Griebnitzsee vom Mai 2013 zum Thema „Inklusion und Integration – Theoretische Grundfragen und Fragen der praktischen Umsetzung im Bildungsbereich“ konstatiert werden. Die Tagung griff die aktuellen Diskussionen zur Schulentwicklung auf, die seit Verabschiedung der UN-Behindertenrechtskonvention im Jahre 2006 und ihrer Annahme in Deutschland am 26. März 2009 verstärkt auftraten. Zu dieser Tagung stellte auch die damalige Bildungsministerin des Landes Brandenburg, Frau Martina Münch, ihre Positionen vor. Obwohl das Thema bereits breit diskutiert und in „neuen“ wissenschaftlichen Denkrichtungen (besonders in Pädagogik und Soziologie) etabliert wurde, bestanden in der öffentlichen Diskussion Unsicherheiten über Möglichkeiten und Ziele, Formen, Differenzierungen und Geltungsbe-

reiche der Inklusion. Nicht selten paarten sich diese Unsicherheiten mit wissenschaftlichen und ideologischen Richtungsstreitigkeiten zwischen Befürwortern und Gegnern der Inklusion, mit Lobbyismus, Interessenkonflikten und wechselseitigen Zuschreibungen. Die Tagungsorganisatoren nutzten den Vorzug der Leibniz-Sozietät, dieses weite und gesellschaftlich äußerst relevante Thema unter pädagogischen, psychologischen, philosophischen, ethischen, medizinischen, soziologischen, arbeitsökonomischen Aspekten und somit komplex zu erörtern, um Anregungen für alle am Gegenstand beteiligten Wissenschaften zu vermitteln sowie einen Beitrag zur wissenschaftlich orientierten Aufklärung der Öffentlichkeit leisten zu können. Da die Interdisziplinarität des Themas ein klassenübergreifendes Vorgehen als zweckmäßig erscheinen ließ, wurde diese Veranstaltung zugleich als Jahrestagung der Leibniz-Sozietät für 2013 genutzt. Der von Gerhard Banse und mir gemeinsam herausgegebene Tagungsband mit Beiträgen von 20 Autorinnen und Autoren wurde und wird vielfach zitiert und musste 2015 sogar neu aufgelegt werden.

Auch die Konferenz im Jahr 2015 zum Thema „Allgemeinbildung und Curriculumentwicklung – Herausforderungen an das Fach Wirtschaft-Arbeit-Technik“ wurde als Jahrestagung der Leibniz-Sozietät ausgewiesen. Diese wissenschaftliche Veranstaltung mischte sich ebenfalls in die aktuelle bildungspolitische Diskussion ein – allerdings mit dem klaren Fokus auf die Bildungslandschaft in den Ländern Berlin und Brandenburg. Erstmals in der bundesdeutschen Schulgeschichte wurde eine Anhörungsfassung für einen einheitlichen Rahmenlehrplan für die Jahrgangsstufen 1 bis 10 für zwei Bundesländer zur Diskussion gestellt. Diese Konstellation war für die Leibniz-Sozietät ein guter Anlass, sich in die Anhörung mit einzubringen. Als Wissenschaftsgemeinschaft fühlt sie sich verpflichtet, einen solchen Prozess der demokratischen Mitwirkung zu unterstützen und ist sehr motiviert, ihre wissenschaftlichen Positionen mit in die Diskussionen einzubringen. Auch diese Tagung erfuhr eine gute fachliche Resonanz. Teilnehmer waren neben den interessierten Lehrkräften vor allem verschiedene Fachverbände/Institutionen aus ganz Deutschland: Deutsche Gesellschaft für ökonomische Bildung; Deutsche Gesellschaft für technische Bildung; Gesellschaft für Arbeit, Technik und Wirtschaft im Unterricht; Verein Haushalt in Bildung und Forschung; Verbraucherzentrale Bundesverband; Universität Potsdam – Zentrum für Lehrerbildung und Bildungsforschung; LISUM – Landesinstitut für Schule und Medien.

## **Defizit: Allgemeine technische Bildung**

Technik ist ein bedeutender, weil wirkmächtiger Bestandteil menschlichen Lebens und der Kultur aller Menschen. Sie hat einen hohen Stellenwert für die gesellschaftliche, kulturelle und wirtschaftliche Entwicklung in Deutschland, Europa und weltweit. Trotz dieser herausragenden Rolle haben Technik und Technologie im Prozess der allgemeinen Menschenbildung eine eher untergeordnete Rolle gespielt – und spielen sie noch heute. Eine Ausnahme stelle die Polytechnische Bildung und Erziehung in der DDR und in den damaligen sozialistischen Ländern dar. Hier war von der ersten bis zur letzten Schulstufe eine technische, allerdings vor allem produktionstechnische Bildung gesichert (vgl. Meier 2012, S. 33ff.).

Bildungskonzepte sparen den Bereich „des Technischen“ oftmals aus oder reduzieren ihn auf das „Naturwissenschaftliche“. Das hat Wurzeln und Traditionen im neuhumanistischen Bildungsanspruch. Die geschichtlichen Wurzeln des Bildungsbegriffs liegen im Neuhumanismus, zu Beginn des 19. Jahrhunderts. Als ein Urvater einer zeitgemäßen Auffassung von Bildung gilt Wilhelm von Humboldt (1767–1859), der zwischen dem 18. und 19. Jahrhundert die wohl weitreichendste Bildungsreform im deutschen Sprachraum durchführte. Er definierte Bildung beeinflusst vom Zeitalter der Aufklärung als die Anregung aller Kräfte des Menschen, damit diese sich über die Aneignung der Welt entfalten und zu einer sich selbst bestimmenden Individualität und Persönlichkeit führen. Bildung beschreibt somit nach seiner Auffassung das Bemühen um die Ausbildung aller persönlichen Kräfte eines Menschen zu einem harmonischen Ganzen. Bildung wird verstanden als Befähigung zu freiem Urteil und zu Kritik und ist somit Voraussetzung für Emanzipation und Persönlichkeitsentwicklung. Lernen galt somit – meines Erachtens missverstanden – als Sache für das Hirn und nicht für die Hände.

Eine zeitgemäße allgemeine technische Bildung umfasst heute

„... Verlauf wie Resultat jener Prozesse, deren Zweck die Vermittlung bzw. Aneignung von Kenntnissen über technische Sachsysteme sowie deren Entstehung und Verwendung in lebensweltlichen Zusammenhängen ist. Ziel ist ein über das sinnlich Erfassbare hinausgehendes Verständnis von Technik (Wissen als Einsichten in technische Strukturen und Prozesse) sowie die Ausprägung entsprechender Kompetenzen im Umgang mit ihr (Können als technisch relevante Fähigkeiten und Fertigkeiten). Damit hat technische Bildung ein ‚emanzipatorisches Potenzial‘, ist sie doch eine notwendige Bedingung für ein selbstbestimmtes Leben in einer technischen bzw. technisierten Lebenswelt. Sie bietet Orientierungswissen als Lebens- und Entscheidungshilfe für zukünftiges technikbe-

zogenes Handeln und Verhalten und ist somit gegen Techno- und Expertokratie gerichtet.“ (Banse/Meier 2013, S. 421)

Dass die allgemeine technische Bildung in Deutschland defizitär ist wurde durch den Verein Deutscher Ingenieure immer wieder beklagt. Exemplarisch sei auf die 1. Flensburger Tagung initiiert durch Hans Schulte und Horst Wolffgramm erinnert. Hier wurde bereits 1990 das Memorandum zur Stärkung der Technischen Bildung im Vereinten Deutschland verabschiedet. Fünf Jahre später musste die 2. Flensburger Tagung konstatieren, dass technische Bildung im vereinten Deutschland nach wie vor defizitär ist. Eine weitere Bestandsaufnahme zur Situation der technischen Bildung in Deutschland wurde unter Leitung von Regina Buhr und Ernst Andreas Hartmann vorgenommen. Sie trägt den Titel „Technische Bildung für Alle. Ein vernachlässigtes Schlüsselement der Innovationspolitik“. Die Untersuchung erstreckt sich auf alle Bildungsbereiche von der frühkindlichen Erziehung, über die schulische und berufliche Bildung bis zur Hochschul- und Erwachsenenbildung. Sie identifiziert Schnittstellen zwischen den einzelnen Bildungsbereichen und entwickelt erste Ansatzpunkte dafür, technische Bildung als einen auf vielfältige Weise miteinander vernetzten und aufeinander bezogenen Bildungsprozess zu gestalten.

Veränderungen sind dennoch nicht zu erkennen. Auch im internationalen Vergleich sieht es nicht deutlich besser aus. Eine internationale Tagung der Leibniz-Sozietät in Kooperation mit der TU Berlin und der Universität Potsdam sicherte eine aufschlussreiche Bestandsaufnahme (vgl. Meier 2012). In Länderberichten aus Australien, Bolivien, Polen, USA, Vietnam und Russland wurden Rahmenbedingungen, Begriff, Ziele sowie Merkmale und Entwicklungsformen technischer Bildung beschrieben. Dabei wurde deutlich, dass weltweite Entwicklungen ähnliche Grundmuster hervorbringen: Die untersuchten Länder vollziehen einen Wandel vom an Handarbeit orientierten traditionellen Technikunterricht zur Gestaltung eines mehr und mehr integrativen Faches. Der damit verbundene Aspekt der Kompetenzorientierung stellt sich in den letzten Jahrzehnten nach wie vor im Spannungsfeld von outcome orientierten Curricula und eher traditionellen behavioristischen Lernzieltaxonomien dar. Breiten Raum nahm die Diskussion nationaler Problemlagen zur erfolgreichen Integration technologischer Bildung in die nationalen bzw. regionalen Curricula ein. Dabei wurde erkennbar, dass nur eine breite Definition von Technikbildung im Kontext eines weiten Verständnisses von Allgemeinbildung zur erfolgreichen Integration und dauerhaften Aufrechterhaltung eines eigenständigen Unterrichtsfaches Technik (in einem weiten Sinne) führt. Die Tagung schloss mit einem Plä-

doyer, erkennbaren Tendenzen zur Ausbildung eines utilitaristischen „Homo oeconomicus“ deutlicher eine Konzeption von Allgemeinbildung entgegenzustellen, die die subjektive Aneignung von Kultur zur Bildung mündiger Persönlichkeiten als ihren gesellschaftlichen und pädagogischen – damit also auch als ihren technik- bzw. arbeitslehredidaktischen – Auftrag begreift.

Zugleich wurde deutlich, dass unterschiedliche Technikbegriffe auch zu differenzierten Modellen einer allgemeinen technischen Bildung führen.

### **Technikbegriff: enges und weites Verständnis**

Der Technikbegriff gehört deshalb zu den umgangssprachlich verbreitet gebrauchten Wortbezeichnungen, weil es keinen Bereich des menschlichen privaten, beruflichen und öffentlichen Lebens gibt, in dem Technik nicht eine bedeutende Rolle spielt.

Für die Gestaltung der Beziehungen von Technik und Bildung hat es sich bewährt, auf eine extensionale Definition zurückzugreifen. Bei einer extensionalen Definition wird eine bestimmte Anzahl von Elementen aufgezählt, auf die sich das, was definiert werden soll, bezieht.

In diesem Zusammenhang hat der Technikphilosoph Günter Ropohl den Technikbegriff mittlerer Reichweite bestimmt, den sich später auch der VDI zu eigen macht.

„Technik umfasst (a) die Menge der nutzenorientierten, künstlichen, gegenständlichen Gebilde (Artefakte oder Sachsysteme), (b) die Menge menschlicher Handlungen und Einrichtungen, in denen Sachsysteme entstehen und (c) die Menge menschlicher Handlungen, in denen Sachsysteme verwendet werden.“  
(Ropohl 2009, S. 31)

Dieser Technikbegriff mittlerer Reichweite ist somit angesiedelt zwischen einer engen (ingenieurwissenschaftlichen) Auslegung als „Aggregation von Artefakten“ und der sehr weiten Position, „alles“ sei Technik im Sinne von Kunst/Fertigkeit.

Diese Auffassung präzisieren Gerhard Banse und Robert Hauser indem sie die folgenden Technikverständnisse unterscheiden (vgl. Tab. 1):

Sie gehen in der Folge über das Verständnis von Technik als soziotechnisches System hinaus und sehen Technik als Kulturprodukt. Zwei Zitate sollen die Grundüberlegungen der Autoren weiter verdeutlichen.

„Ausgangspunkt ist die Einsicht, dass technische Objekte keinesfalls notwendigerweise so und nicht anders, wie sie uns allgegenwärtig sind, d.h. aus autonomen technischen Bedingungen, in den Alltag gelangen. Technische Sachsysteme sind in ihrer Entstehung wie in ihrer Verwendung Ausdruck sowohl eigener wie

fremder („eingebauter“) Absichten und Zwecke. Trotz aller genau eingebauter und eingeschriebener Handlungsanweisungen, deren Befolgung gerade für den Laien die optimale Funktionsnutzung verspricht, bietet auch und gerade die Alltags-technik oft erhebliche Spielräume der Nutzung: Aufgegriffen von dem einen, schlecht eingesetzt von dem anderen, ignoriert vom dritten – stets jedoch vor dem Hintergrund bestimmter Nutzungserwartungen, beeinflusst durch Wertung und Werbung sowie eingebettet in bestimmte gesellschaftliche und technische „Infrastrukturen“.“ (Banse/Hauser 2012, S. 21)

„Technik wird nicht nur durch den kulturellen Kontext (s. o.) stark beeinflusst, sondern ist selbst eine kulturelle Hervorbringung, eine Kulturform. Das Verhältnis zwischen Kultur und Technik ist reziprok: Durch Technik wird Kultur ins Werk gesetzt, fortgeschrieben, verdinglicht, und die Umwelt wird kultiviert. Technik als Kulturform bildet jedoch (ist sie erst einmal in den Alltag integriert) selbst einen Teil dieser Umwelt, sie wird beständig weiter kultiviert. Indem sie aber (durch kulturelle Einflüsse) Veränderung erfährt oder gar aus kulturellen Bedürfnissen heraus neu geschaffen wird, wirkt sie wiederum als Umwelt auf den Kontext zurück und verändert diesen.“ (Ebd., S. 26f.)

Tab. 1: Technikverständnisse

<b>Technik</b>	<b>-Verständnisse</b>
<i>enge Technikverständnisse</i>	Technik als Realtechnik / technisches Sachsystem / technisches Artefakt
<i>mittelweite (mittlere) Technik- verständnisse</i>	Technik als Mensch-Maschine-System (MMS) / Mensch-Maschine-Interaktion
	Technik als sozio-technisches System
	Technik als kultivierte Technik
	Technik als Medium
<i>weite Technikverständnisse</i>	Technik als Handlungspraxis / gelingende Regel-Reproduzierbarkeit

Quelle: Banse in diesem Band, S. 115

Im Grunde orientieren die Autoren hiermit auf Technik als ein Ausdruck des technischen Handelns. Das ist insofern von besonderer Bedeutung, dass die Subjektposition akzentuiert wird: Technik ist einerseits Menschenwerk und andererseits verändert Technik die Kultur des Zusammenlebens der Menschen. Technisches Handeln beinhaltet den Umgang mit Technischen Systemen und Prozessen in sozialen und gesellschaftlichen Kontexten.

Banse bzw. Banse/Hauser gehen somit in ihren Überlegungen über eine Nominaldefinition hinaus, vermeiden es aber, zu einer klaren Realdefinition überzugehen. Offensichtlich wollen sie nicht in den „essentialistischen Fehler der traditionellen Technikphilosophie“ verfallen, „in einer Realdefinition

„die' Technik als eine Art idealer Wesenheit zu hypostasieren“ (Ropohl 1979, S. 30). Hierzu müsste der wesentliche Kern der Technik festgestellt, in dem invariante Merkmale herausgearbeitet werden, die nur die zu definierende Technik besitzt und die sie von anderen unterscheidet.

Einen derartigen Versuch unternahm Horst Wolffgramm und ist sich der Problematik eines derartigen Unterfangens bewusst, indem er konstatiert:

„Wir sehen in dem Technikbegriff heute eine der grundlegenden philosophischen Kategorien, der mit den Begriffen Natur und Gesellschaft in enger Beziehung steht und gemäß seinem Wirkungsumfang auf eine Ebene mit ihnen gehört. Dieser Platz des Technikbegriffs im Zentrum eines modernen Gesellschaftsverständnisses macht auch die weltanschaulichen Auseinandersetzungen verständlich, die um ihn geführt werden und die bis heute nicht in eine einheitliche Position eingemündet sind.“ (Wolffgramm 2006, S. 38)

„Technische Erscheinungen besitzen eine ausgeprägte Spezifik. Sie äußert sich in charakteristischen wesensbestimmenden Merkmalen der Technik:

- Integrative Einheit von natürlichen und gesellschaftlichen Elementen – Bestimmung des technisch jeweils Realisierbaren durch das objektiv (naturgesetzlich) Mögliche, das ökonomisch und ökologisch Vertretbare und das sozial (politisch) Gewollte;
- Dominanz der Finaldeterminiertheit: Die Grundrelation der Technik ist die Zweck-Mittel-Relation (die Frage nach dem „Wofür?“); Technikgesetze enthalten finale Aussagen;
- Technik hat immer komplexen Charakter; Technik besitzt Multipotenz: Sie zeichnet sich durch eine Vielzahl von Lösungsmöglichkeiten für jede technische Aufgabenstellung aus, die jeweils nur das Optimum für den konkreten Fall anstrebt; diese Multipotenz ist entscheidender Faktor für die hohe Entwicklungsdynamik der Technik;
- Technik besitzt Vieldimensionalität: sie ist Produktivkraft, Humankraft, Sozialkraft, und Kulturkraft und kann auch zur Destruktivkraft werden.“ (Wolffgramm 2004, S. 73f.)

### **Differenziertes Technikverständnis: differenzierte Technik-didaktische Konzepte und Modelle**

Im Bereich der Allgemeinbildung ist technische Bildung heute sowohl in Deutschland als auch international überaus heterogen konzeptioniert. Die Konzepte einer allgemeinen technischen Bildung stützen sich auf unterschiedliche theoretische Positionen und Begründungszusammenhänge und verfolgen differenzierte Intentionen. Die Orientierungs- bzw. Ausgangspunkte der wichtigsten und einflussreichsten Konzepte der Gegenwart sind: Indus-

trie und Produktion, Handarbeit, technisch-konstruktive Tätigkeit, Schlüsselkompetenzen, technische Problem- und Handlungsfelder, Zukunftstechnologien bzw. Basisinnovationen, Zusammenhang von Naturwissenschaft, Technik und Gesellschaft, Technik als angewandte Naturwissenschaft und Allgemeine Technologie (vgl. Graube/Theuerkauf 2002; Meier 2011; Vries 1994, 2003). Wir wollen diese nachfolgend kurz charakterisieren und bezüglich ihres zu Grunde gelegten Technikbegriffs untersuchen.

### *Handarbeitsorientierung*

Eine stärkere Ausrichtung auf manuelle Produktion im Rahmen handwerklicher Arbeiten unter Nutzung von vornehmlich Holzwerkstoffen finden wir in der Tradition des Werkunterrichts in Deutschland bzw. der finnischen Tradition von Sloyd (craft-oriented). Der Name ist abgeleitet vom schwedischen Slöjd (Fingerfertigkeit), und bedeutete ursprünglich „handwerklich“ oder „geschickt“. Er bezieht sich auf die Herstellung von Kunsthandwerk, vor allem aus Holz, aber auch durch Papierfalten und Nähen von Textilien. Hier liegt offensichtlich ein enger Technikbegriff, der das Artefaktische betont zugrunde. Darüber hinausgehend deutet sich hier ein Paradigmenwechsel an: Es geht weniger um das Verständnis von Technik, sondern um das Akzentuieren des Subjekts im Umgang mit Technik, es wird das technische Handeln fokussiert. Hier erfahren wir allerdings wieder eine Verkürzung allein auf das „Technikschaffen“.

Einen wichtigen Schwerpunkt bildete die exakte Ausführung von Arbeitstätigkeiten auf der Basis zuvor in Demonstrationen herausgestellter Griff-, Stell- und Bewegungselemente. Die wesentlichen Ziele sind auf die Entwicklung der jungen Person, ihrer Kreativität, Arbeitshaltung und ihrer geistigen Entwicklung gerichtet. Handarbeit wird als hohes Gut für die Persönlichkeitsentwicklung erachtet, weil es nicht wichtig erscheint, was der junge Mensch mit dem Material macht, sondern was das Material ihm oder ihr ermöglicht.

Neben der sachgerechten Entwicklung motorischer Fertigkeiten geht es um ästhetische Gestaltung. Zugleich geht es um die Herstellung nützlicher Gegenstände unter schulischen Rahmenbedingungen.

### *Orientierung an Industrie und Produktion*

Besonders in den ehemaligen sozialistischen Ländern dominierte eine Orientierung der Inhaltskonzepte an Industrie und Produktion. In Russland gibt es

gegenwärtig starke Versuche, mit Unterstützung des industriellen Sektors das Konzept zu revitalisieren.

Ausgehend von der Stellung der Produktion im gesellschaftlichen Reproduktionsprozess wurden Elemente der Fertigungs-, Maschinen-, Elektro- und Automatisierungstechnik in den Mittelpunkt des Unterrichts gestellt. Bezüglich der Fertigungsarten wurde besonders die moderne Massenproduktion thematisiert.

Die Inhaltsauswahl war vor allem fachwissenschaftlich orientiert. Im Zentrum stand die Profilierung einer allgemeinen Techniklehre mit klaren Elementen, Strukturen und Gesetzmäßigkeiten. Es ging darum, konkrete Einblicke in die materielle Produktion zu vermitteln und Interessen für eine spätere berufliche Bildung in diesem Bereich zu wecken. Der Beitrag des vermittelten Wissens zur Bewältigung des Alltags war untergeordnet.

Das Modell findet in modifizierter Form auch heute noch Anwendung. Dabei erfolgt vor allem eine Konzentration auf ausgewählte spezielle Technologien, insbesondere Automatisierungstechnik. In diesem Fall wird vornehmlich von „Engineering“ gesprochen.

Der zugrunde gelegte Technikbegriff ist stark verkürzt auf Produktionstechnik. Damit fehlt dem didaktischen Modell ein konsequenter Lebensweltbezug. Die Technik des Alltags bleibt ausgeblendet. Auf der anderen Seite wird ein unkonturiertes Überfach vermieden.

### *Orientierung an einem Verständnis von Technik als angewandte Naturwissenschaft*

Obwohl in der technikwissenschaftlichen und -philosophischen Diskussion die verengte Auffassung von Technik als angewandte Naturwissenschaft längst überwunden ist, wird im Rahmen allgemeinbildender Konzepte noch immer die Eigenständigkeit der Technik ignoriert. Ausdruck dessen sind Konzepte der angewandten Naturwissenschaft (applied science). Es dominiert somit ein unzeitgemäßer Technikbegriff. Das Modell ist auch in der bundesdeutschen Bildungswirklichkeit nicht verbannt, sondern dominiert vor allem an den deutschen Gymnasien. Technische Bildung erfolgt in einem sogenannten Diffusionsmodell, bei dem Elemente technischer Bildung vor allem zur Sicherung des Anwendungsbezugs naturwissenschaftlicher Zusammenhänge dienen müssen.

Ignoriert werden hier vor allem die Beziehungen von Arbeit und Technik. Technik ist nicht nur angewandte Naturwissenschaft, sondern wird vom Menschen zur Entlastung von Arbeit und damit zur Erleichterung des Lebens eingesetzt. Im Mittelpunkt steht eine stärker auf Aufbau-Funktions-

Beziehungen gerichtete kausale Betrachtung technischer Gebilde. Die typischen Denk- und Arbeitsweisen der Technik werden hier nicht hinreichend berücksichtigt, das Wesen der Technik als dritter Bereich zwischen Natur und Gesellschaft wird weitgehend vernachlässigt.

### *Orientierung an technischen Problem- und Handlungsfeldern*

Die Orientierung an technisch geprägten Problem- und Handlungsfeldern ist eine Form des Situationsansatzes. Das Modell akzentuiert besonders das Subjekt im Aneignungsprozess und sieht von einer fachwissenschaftlichen Systematik ab. Eine Strukturierung erfolgt im Rahmen des Modells an individuell und gesellschaftlich bedeutsamen Problem- und Handlungsfeldern, wie Arbeit und Produktion, Bau und Wohnen, Versorgung und Entsorgung, Transport und Verkehr, Information und Kommunikation und später auch noch Haushalt und Freizeit.

Die Mehrperspektivität ist gegeben durch die (vgl. z.B. Sachs 1979):

- *Kenntnis- und Strukturperspektive*: Perspektive technischer Kenntnisse und sachstruktureller Einsichten;
- *Handlungsperspektive*: Perspektive technikbezogener Fähigkeiten und Fertigkeiten;
- *Problem- und Bewertungsperspektive*: Perspektive der Bedeutung und Bewertung der Technik.

Da diese Perspektiven im Grunde nicht weit über Positionen zur Allseitigkeit der Persönlichkeitsentwicklung bezüglich des Wissens, Könnens und der Erziehung im engeren Sinne oder der Ausbildung von Kopf, Hand und Herz hinausgehen, versuchte Bernd Meier in Anlehnung an Ropohl weitere Perspektiven zur Betrachtung soziotechnischer Zusammenhänge aufzuzeigen (vgl. Meier 1999). In jüngerer Zeit nehmen die Vertreter vor allem aus dem Kreis der Deutschen Gesellschaft für technische Bildung (DGTB) offenen Bezug auf den Technikbegriff mittlerer Reichweite und damit auf das sozio-technische System (vgl. Schlagenhaut 2002).

### *Orientierung an Zukunftstechnologien bzw. Basisinnovationen und Orientierung am Zusammenhang von Naturwissenschaft, Technik und Gesellschaft*

Aktuelle Konzepte setzen stärker auf moderne Technologien (vgl. Meier 2001) und /oder den Zusammenhang von Natur-Technik-Gesellschaft.

Multimedia, Gen-, Nano- und Solartechnologien, Umwelt- und Mikrosystemtechnik – so heißen die Basisinnovationen, die nach Meinung von Ingenieuren, Naturwissenschaftlern, Ökonomen und Zukunftsforschern das 21. Jahrhundert prägen werden. Einzeln oder im Verbund können diese Technologien unsere Lebens-, Arbeits- und Wirtschaftswelt maßgeblich verändern, indem sie neue Märkte schaffen und alte, bestehende Branchen grundlegend umgestalten. Derartige Umwälzungen enthalten Potenzial für gigantische Produktionsschübe ebenso wie für Zukunftsunsicherheit und Angst (vgl. auch Hörz 2009). Sie können das Wirtschaftswachstum über Jahrzehnte tragen, Arbeitsplätze vernichten und neue schaffen. Problematisch für den Unterricht ist, dass moderne Technologien sich durch eine gegenüber dem klassischen Industriezeitalter noch einmal deutlich gesteigerte Komplexität der eingesetzten Wirkzusammenhänge auszeichnen. Somit besteht die Gefahr, dass Schülerinnen und Schüler überfordert werden oder unzulässige Vereinfachungen vorgenommen werden.

Das Konzept von STS (Science – Technology – Society) betont den Zusammenhang von Naturwissenschaft, Technik/Technologie und Gesellschaft. Damit wird der Charakter der Technik als natürliche und gesellschaftliche Erscheinung aufgegriffen und der Gedanke der Interdisziplinarität verstärkt. Inhaltlich geht es um eine Integration von ökonomischen, ethischen, sozialen und politischen Aspekten in der Auseinandersetzung mit technologischen Entwicklungen.

Bei STS handelt es sich um einen in didaktischer Absicht konstruierten Gegenstandsverbund, der von gesellschaftlichen Problemen ausgehend den Lernenden die spezifischen (naturwissenschaftlich-)fachlichen Zugänge eröffnet (hier: science = Naturwissenschaften) und zugleich die Rolle von Technik und Technologie in unserer Zeit thematisiert. Das Modell war in erster Linie darauf gerichtet, den naturwissenschaftlichen Unterricht durch konkrete Anwendungsbezüge interessanter zu gestalten. Andererseits folgen neuere Rahmenpläne für eine arbeitsorientierte Allgemeinbildung dieser integrativen Betrachtung von bedeutsamen Problemen der Menschheit unter naturwissenschaftlich-technischer, ökonomisch-ökologischer und politisch-sozialer Perspektive. Der Kerngedanke ist, dass nur über Arbeit menschliche Bedürfnisse befriedigt werden können. Insofern besteht eine Interdependenz zwischen Arbeit, Technik und Wirtschaft, die ökologische, soziale und politische Aspekte mit einschließt. Hier wäre meines Erachtens auch das technikdidaktische Interaktionsmodell von Andreas Hüttner einzuordnen.

„Das technikdidaktische Interaktionsmodell wird durch die Bestimmung der anthropologischen und soziokulturellen Bedingungen vororientiert. Es ist auf der

Theorieebene angesiedelt, auf ganzheitliche Reflexion der Unterrichtswirklichkeit ausgerichtet und zielt auf eine lerneffektive, soziale Interaktion im Technikunterricht.“ (Hüttner 2002, S. 156)

Der zugrunde gelegte Technikbegriff in allen Modellen trägt Ansätze des Verständnisses der Technik als Kulturprodukt. Einen besonderen Schwerpunkt bildet hierbei die materielle Kultur im Zusammenhang von Bedürfnis – Arbeit – Technik – Wirtschaft – Gesellschaft. Akzentuiert werden darüber hinaus Technikbewertung und Technikfolgenabschätzung.

### *Orientierung an der Allgemeinen Technologie*

In dem Bestreben um die Schaffung von Grundlagen einer allgemeinen Techniklehre wurden vor allem in Deutschland Arbeiten zur Schaffung einer Allgemeinen Technologie vorgelegt, die auch die Entwicklung von Schulcurricula beeinflussten (vgl. z.B. Banse 1997; Ropohl 1979, 1999, 2009; Wolffgramm 1978, 1994/1995).

Die Allgemeine Technologie befasst sich mit dem Vergleich technologischer Prozesse und ihrer Bestandteile auf unterschiedlichen Hierarchieebenen 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 (vgl. Banse/Reher 2008). Typisch für allgemeintechnologische Ansätze sind systemische Betrachtungen. Deshalb wird der Ansatz auch als systemtheoretischer Ansatz bezeichnet. Unterschieden werden Systeme des Stoff-, Energie- und Informationsumsatzes sowie die technologischen Grundfunktionen wandeln, transportieren, speichern. Aus der Kombination der verschiedenen Arbeitsgegenstände und den technologischen Grundfunktionen entsteht eine Matrix mit neun Feldern.

Die vielfältigen Aussagen der Allgemeinen Technologie haben der Ausgestaltung der technischen Bildung wesentliche Impulse gegeben (vgl. Fast/Meier 2008).

Besonders aktuell kann auf den ‚Vorläufigen Rahmenlehrplan‘ für den Unterricht im Fach Technik in der gymnasialen Oberstufe für das Land Brandenburg verwiesen werden. Hier wird auf die Technik als Kulturprodukt explizit verwiesen. Der Plan differenziert zwischen Einführungs- und Qualifikationsphase. Für die Einführungsphase werden drei Themenfelder

herausgestellt. Bereits das Themenfeld 1: Mensch – Technik – Gesellschaft stellt als Zielfunktion fest:

„... Die Auseinandersetzung mit technischen Systemen in soziotechnischen Zusammenhängen verhilft den Schülerinnen und Schülern zu tieferem Verständnis natürlicher, humaner, sozialer und ökonomischer Aspekte der zunehmend technisierten Arbeits- und Lebenswelt.“ (Ministerium für Bildung, Jugend und Sport des Landes Brandenburg, S. VI)

und nennt dazu als inhaltliche Schwerpunkte: Technikbegriffe unterschiedlicher Reichweite (Technik als Realtechnik; Mensch-Maschine-System; Soziotechnik; Technik als Kulturprodukt; Technik als Handlungspraxis) (vgl. ebd. S. VI).

### **Didaktischer Zugang: Technik und Lebensstil**

Wie eng die Positionen des Technikphilosophen Gerhard Banse und von mir als Technikdidaktiker zusammenlagen, machen ausgewählte Arbeiten zu Fragen des Lebensstils und der Didaktik einer integrativen Arbeits- und Techniklehre deutlich (vgl. Meier 2000, 2004).

Hier wurden für die Unterrichtsgestaltung nachstehende Empfehlungen formuliert:

- „1. Zum Zwecke einer verstärkt schülerorientierten Unterrichtsgestaltung sollten Technik und Technologie in Haushalt und Freizeit im Kontext individueller Lebensentwürfe betrachtet werden...
2. Die Gestaltung des Aneignungsprozesses zur Behandlung von Technik und Technologie in Haushalt und Freizeit im Kontext des individuellen Lebensentwurfs erfordert einen situationsanalytischen Ansatz...
3. Eine fachdidaktisch zweckmäßige Variante, um Technik und Technologie in Haushalt und Freizeit im Kontext des individuellen Lebensentwurfs zu behandeln, bietet die Konfrontation der Lernenden mit differenzierten Lebensstilen...
4. Einen methodischen Zugang zum individuellen Lebensentwurf und zur Konfrontation der Lernenden mit differenzierten Lebensstilen eröffnet beispielsweise die Zukunftswerkstatt...
5. Um den Übergang vom Wünschbarem zum Wahrscheinlichen zu gestalten, erhält die Zukunftswerkstatt eine methodische Ergänzung durch die Szenario- Methode...
6. Zur Analyse technisch geprägter Lebenssituationen in Haushalt und Freizeit bieten sich Fallstudien an. Sie dienen dazu, die Komplexität soziotechnischer Systeme zu erschließen...

7. Technikbewertung stellt eine Schlüsselqualifikation zum bewussten Umgang mit Technik und Technologie in Haushalt und Freizeit sowie zur Entwicklung eines begründeten Lebensstils dar. Einen zentralen Aspekt bildet hierbei die Produktanalyse.“ (Meier 2000, S. 59f.)

### **Weitere Aktionsfelder gemeinsamer Arbeit**

Mit dem Verweis auf Technikbewertung und Technikfolgenabschätzung ist ein weiteres übergreifendes Feld unserer gemeinsamen Arbeit erwähnt, das hier ebenso wie das Feld der technischen Tätigkeiten und Handlungen nicht weiter ausgeführt werden kann.

### **Literatur**

- Banse, Gerhard; Wendt, Helge (Hg.) (1986): Erkenntnismethoden in den Technikwissenschaften. Berlin
- Banse, Gerhard (Hg.) (1997): Allgemeine Technologie zwischen Aufklärung und Metatheorie. Johann Beckmann und die Folgen. Berlin
- Banse, Gerhard; Friedrich, Käthe (Hg.) (2000): Konstruieren zwischen Kunst und Wissenschaft. Idee – Entwurf – Gestaltung. Berlin
- Banse, Gerhard; Meier, Bernd; Wolffgramm, Horst (Hg.) (2002): Technikbilder und Technikkonzepte im Wandel – eine technikphilosophische und allgemeintechnische Analyse. Karlsruhe: Forschungszentrum Karlsruhe (Wissenschaftliche Berichte, FZKA 6697)
- Banse, Gerhard (2008): Technikfolgenabschätzung. Ein strategisches Rahmenkonzept mit politischem Anspruch. Unterricht – Arbeit + Technik 10 (2008) 39, S. 59–62
- Banse, Gerhard; Reher, Ernst-Otto (2008): Verallgemeinertes Fachwissen und konkretisiertes Orientierungswissen zur Technologie – ein Überblick zum erreichten Stand und zu weiteren Aufgaben. In: Banse, Gerhard; Reher, Ernst-Otto (Hg.): Allgemeine Technologie – verallgemeinertes Fachwissen und konkretisiertes Orientierungswissen zur Technologie. Berlin, S. 21–39
- Banse, Gerhard; Hauser, Robert (2010): Technik und Kultur – ein Überblick. In: Banse, Gerhard; Grunwald, Armin (Hg.): Technik und Kultur: Bedingungs- und Beeinflussungsverhältnisse (Reihe: Karlsruher Studien Technik und Kultur, Band 1). Karlsruhe, S. 17–40
- Banse, Gerhard; Grunwald, Armin (Hg.) (2010): Technik und Kultur: Bedingungs- und Beeinflussungsverhältnisse (Reihe: Karlsruher Studien Technik und Kultur, Band 1). Karlsruhe – URL: [http://uvka.ubka.uni-karlsruhe.de/shop/product\\_info.php/info/p12657\\_Technik-und-Kultur---Bedingungs--und-Beeinflussungsverh--ltnisse--Band-1-.html](http://uvka.ubka.uni-karlsruhe.de/shop/product_info.php/info/p12657_Technik-und-Kultur---Bedingungs--und-Beeinflussungsverh--ltnisse--Band-1-.html) (aufgerufen am 15. 08.2016)
- Banse, Gerhard (2012): Erkennen und Gestalten – oder: über Wissenschaften und MACHENSCHAFTEN. In: TU – Technik im Unterricht, Heft 145, S. 27–45

- Banse, Gerhard; Meier, Bernd (Hg.) (2013): *Inklusion und Integration. Theoretische Grundfragen und Fragen der praktischen Umsetzung im Bildungsbereich (Gesellschaft und Erziehung. Historische und Systematische Perspektiven, Bd. 15)*. Frankfurt/M. u.a.O.
- Fast, Ludger; Meier, Bernd (2008): *Über Technik kommunizieren*. In: *Unterricht: Arbeit + Technik*, 39 (2008), Einhefter, S. 1–20
- Graube, Gabriele; Theuerkauf, Walter E. (Hg.) (2002): *Technische Bildung – Ansätze und Perspektiven*. Frankfurt/M.
- Hörz, Herbert (2009): *Materialistische Dialektik. Aktuelles Denkinstrument zur Zukunftsgestaltung*. Berlin
- Hüttner, Andreas (2002): *Zusammenhänge zwischen Technikentwicklung und weiterer Ausgestaltung der Technikdidaktik*. In: Banse, Gerhard; Meier, Bernd; Wolffgramm, Horst (Hg.): *Technikbilder und Technikkonzepte im Wandel – eine technikphilosophische und allgemeintechnische Analyse (Wissenschaftliche Berichte, FZKA 6697)*. Karlsruhe: Forschungszentrum Karlsruhe, S. 149–158
- Hüttner, Andreas (2005): *Technik unterrichten: Methoden und Unterrichtsverfahren im Technikunterricht*. Haan Gruiten
- Meier, Bernd (2000): *Lebensstile und Alltagstechnik – Methodenkonzepte zur Zukunftsgestaltung*. In: *Unterricht – Arbeit und Technik*, 2000 Heft 07, S. 58–63
- Meier, Bernd (2012): *Lebensstile und Alltagstechnik. Lebensweltbezüge, Lebentwürfe und Methodenkonzepte zur Zukunftsgestaltung*. In: Meschenmoser, Helmut/Plikat, Dirk: *Arbeit und Technik verstehen – Zukunft gestalten*. Mach-mit Verlag, Berlin 2004
- Meier, Bernd (2012): *Von der polytechnischen Bildung und Erziehung zur Arbeitslehre – Probleme der technischen Bildung aus historischer und nationaler Perspektive*. In: Ders. (Hg.): *Arbeit und Technik in der Bildung. Modelle arbeitsorientierter technischer Bildung im internationalen Kontext*. Frankfurt/M. u.a.O., Bd. 12, S. 33–60
- Meier, Bernd (Hg.) (2012): *Arbeit und Technik in der Bildung. Modelle arbeitsorientierter technischer Bildung im internationalen Kontext*. Frankfurt/M. u.a.O., Bd. 12
- Meier, Bernd (2014): *Innovation und Allgemeinbildung*. In: Banse, Gerhard; Grimmeiss, Hermann (Hg.): *Wissenschaft – Innovation – Technologie (Abhandlungen der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften, Bd. 37)*. Berlin, S. 307–323
- Meier, Bernd; Banse, Gerhard (Hg.) (2015): *Allgemeinbildung und Curriculumentwicklung. Herausforderungen an das Fach Wirtschaft – Arbeit – Technik. Gesellschaft und Erziehung. Historische und systematische Perspektiven*. Frankfurt/M. u.a.O., Bd. 15
- Ministerium für Bildung, Jugend und Sport des Landes Brandenburg (Hg.) (2016): *Vorläufigen Rahmenlehrplan für den Unterricht im in der gymnasialen Oberstufe: Fach Technik*. Potsdam
- Ropohl, Günter (1979): *Eine Systemtheorie der Technik: zur Grundlegung der Allgemeinen Technologie*. München u.a.O.
- Ropohl, Günter (2009): *Allgemeine Technologie: Eine Systemtheorie der Technik* (3<sup>rd</sup> ed. of the 1979 book). Karlsruhe – URL: <http://digbib.uibka.uni-karlsruhe.de/volltexte/1000011529> (aufgerufen am 15.08.2016)
- Schlagenhauf, Wilfried (2002): *Techniktheorie und Technikdidaktik. Überlegungen zu einem spannungsreichen Verhältnis*. In: Banse, Gerhard; Meier, Bernd; Wolffgramm, Horst (Hg.): *Technikbilder und Technikkonzepte im Wandel – eine technikphilosophische und allge-*

- meintechnische Analyse (Wissenschaftliche Berichte, FZKA 6697). Karlsruhe: Forschungszentrum Karlsruhe, S. 141–148
- Vries, Marc de (1994): Technology education in Western Europe. In: Layton, David (ed.): Innovations in science and technology education. Vol. V. Paris (UNESCO), p. 31–45
- Vries, Marc de: School technology in Europe in the early twenty first century: towards a closer relationship with science education. In: Jenkins, Edgar W. (ed.): Innovations in science and technology education. Vol. VIII. Paris (UNESCO) 2003, p. 229–248
- Wolffgramm, Horst (1978): Allgemeine Technologie: Elemente, Strukturen und Gesetzmäßigkeiten technologischer Systeme. Leipzig
- Wolffgramm, Horst (2004): Gegenstandsbereich und Struktur einer Allgemeinen Techniklehre. In: Sitzungsberichte der Leibniz-Sozietät, 75, S. 69–80
- Wolffgramm, Horst (2006): Allgemeine Techniklehre – Elemente, Strukturen und Gesetzmäßigkeiten, Frankfurt/M. u.a.O. – URL: <http://www.uni-potsdam.de/fileadmin/projects/wat/files/aktuelles/WS1314/Wolffgramm-ATL-2006.pdf> (aufgerufen am 15.08.2016)