

TECHNIK – eine Perspektive für den Sachunterricht!

Zum (schwierigen) Verhältnis von Bildung und Technik

Hartmut Giest

Ausgehend vom Begriff Technik wird ihre Bedeutung für Leben und Gesellschaft diskutiert, welche in einem eigenartigen Widerspruch zu der in der Bildung steht. Ursachen und Erscheinungsformen dieses sich für die Grundschulbildung zuspitzenden Widerspruchs werden dargestellt und Ausblicke auf Ziele, Aufgaben und Inhalte technischer Bildung im Sachunterricht gegeben.

Technik

Technik (aus dem Griechischen kommend *technikós*) bedeutet so viel wie Handwerk oder Kunstfertigkeit (vgl. Brockhaus Philosophie, 417). Sie ist Mittel (und Ergebnis) menschlicher Tätigkeit sowie wichtige Voraussetzung und bedeutsamer Bestandteil menschlicher Kultur. Ohne Technik (Maschinen, Geräte, Apparate, Werkzeuge) sowie ihre angemessene Handhabung (Handlungstechnik) wäre unsere Kultur- und Zivilisationsentwicklung undenkbar.

Was sollte es Wichtigeres als Technik geben, könnte man fragen. Und in der Tat bis in die 1960er-Jahre hinein herrschten eine Technikgläubigkeit und die Idee vor, dass die Menschheit mithilfe des technischen Fortschritts alle Probleme, auch diejenigen, welche durch Technik selbst verursacht wurden (Umweltzerstörung – Wasserkraftwerke, Staudämme; Atomkraftwerke, Luftverschmutzung durch Industrieabgase u. a.) lösen könne. Vor allem verursachten die Verbraucher (in der nun „Konsumgesellschaft“) selbst in hohem Maß Umweltbelastungen, nicht nur die Industrie (vgl. Arndt 2010).

Obwohl es immer schon Technikfeinde oder aber Leute gab, die dem Streben der Menschen, mithilfe der Technik die Natur auszubeuten, negativ gegenüber standen (z. B. die Umweltschutzbewegung, die sich am Beginn des 20. Jahrhunderts ausbreitete), hatte sich beginnend mit der ökologischen Bewegung in den 1970er-Jahren („ökologische Wende“) eine Technikkritik entwickelt, die bis an die Grenzen der Technikfeindlichkeit und darüber hinausreichte (vgl. Merchant 1987). Bedingt durch anwachsende ökologische Probleme und besonders die Ölkrise, die Umweltzerstörung durch Technik (z. B. Wasserkraftwerke, die Problematik der Atomkraftwerke u. a.) sowie die vom Club of Rome in Auftrag gegebene Studie „Die Grenzen des Wachstums“ (http://de.wikipedia.org/wiki/Die_Grenzen_des_Wachstums) wurde deutlich, dass Technik allein diese Probleme nicht lösen konnte, im Gegenteil, Technik wurde als das Problem selbst angesehen. Damit

© Acilo/Stockphoto.com

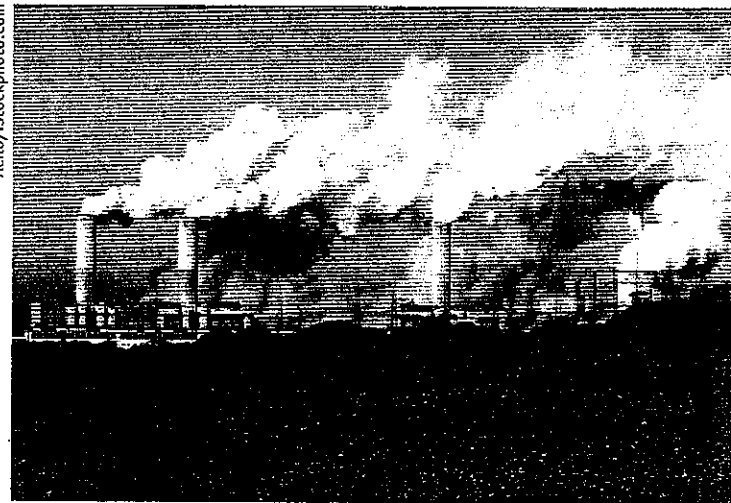


Abb. 1 Rauchende Schornsteine als Markenzeichen prosperierender Wirtschaft.

einhergehend wächst seitdem eine „anti-scientific attitude“ (Köhnlein 1981; Möller/Tenberge 2001; vgl. auch Schwanitz 1999, der in seinem Bestseller „Bildung“ naturwissenschaftliche Kenntnisse als nicht zur Bildung zugehörig ansieht).

Technik und Bildung

Die Pädagogik tat sich von Anfang an schwer mit ihrem Verhältnis zur Technik (vgl. Schütte/Gonon 2009), welches natürlich auch eine politische Dimension bekam. Beispielsweise vertrat *Humboldt* die Auffassung, dass Technik als spezielle Bildung die Stände reproduziere (sie trägt eben anders als humanistische Bildung nicht dazu bei, mündige Bürger zu erziehen) und zu sehr auf das Handwerk ausgerichtet sei. *Kerschensteiner* zog daher die *Erziehung zur Arbeit der technischen (Aus-)Bildung* vor. In der Sicht vieler Pädagogen war technische Bildung auf Handwerk, zweckrationales Tun und niedere (eben nicht geistige) Arbeit orientiert und wurde daher abgelehnt. In der Debatte über schulische Erziehungs- und Bildungsziele im Spannungsfeld von Bildung vs. Ausbildung wurde Technik der Ausbildung und von daher nicht der Allgemeinbildung zugeordnet. Das Verhältnis von Bildung und Technik wird hervorragend illustriert in Meyers Neuem Lexikon von 1981, wo es im Band 8, Seite 8 heißt: „Die Diskussion über Goethes Liebschaften ist salonfähig, das Prinzip der Klospülung ist es nicht, obwohl es doch zu unserem Alltag mehr

beiträgt als jene.“ (Fiala, E. 1981: Vom Selbstverständnis und von den Aufgaben des Technikers. In: Bibliographisches Institut Mannheim (Hrsg.): Meyers Neues Lexikon. Band 8, 8–9; zitiert in Schütte/Gonon 2009, 994).

Obwohl Konsens darüber herrscht, dass allgemeine und technisch-praktische Bildung zu verbinden seien, wird aus diesem Zitat das zugrundeliegende und eben nicht neue Problem deutlich. Daher bedarf es keiner großen Suche, um beweiskräftige Indizien dafür zu finden, dass die technische Bildung an unseren Schulen in einer Krise steckt. Diese zeigt sich u. a. darin, dass Schulabgänger eine geringe Neigung zeigen, eine technische Laufbahn einzuschlagen. Ziefle und Jacobs (2009) berichten unter Bezug auf einschlägige Studien über einen starken Rückgang der Leistungskurswahlen in den naturwissenschaftlichen Fächern (vor allem Chemie und Physik). Das auf die Übernahme von Rollenstereotypen beruhende Interesse der Mädchen an naturwissenschaftlichen Fächern und Technik ist geringer als das der Jungen. Analysen zur tatsächlichen Kompetenz zeigen dagegen keine großen Unterschiede (außer bei Mathematik). Interessant ist, dass Kinder, die bereits im Vorschulalter mit mathematik-bezogenen Aufgaben gut zu recht kamen, diese Fähigkeiten im Grundschulalter ausbauen, Bildungsrückstände können dagegen nur schwer kompensiert werden.

Kindern und Jugendlichen wird, gemessen an Verfügbarkeit und Nutzung, ein hohes Technikinteresse und eine hohe Akzeptanz von Technik unterstellt (vgl. Durner/vom Orde 2011). Dies bezieht sich jedoch weitgehend auf Informations- und Kommunikationstechnologien, wobei das Interesse sich vor allem auf die Nutzung der Technik und kaum auf die dahinter stehenden Prinzipien und Funktionsweisen bezieht.

Als Einstellungen, die sich nachhaltig negativ auf das Technikinteresse auswirken, konnten nachgewiesen werden: Technik- bzw. Computerangst, Selbstkonzepte eigener Fähigkeiten (Kontrollüberzeugungen) sowie geringe Erfolgserwartung und Kompetenzzuschreibung, Furcht vor Misserfolg und Leistungsversagen, negative, da abwertende und angstbesetzte Kognitionen und Selbsteinschätzungen (vgl. Ziefle/Jacobs 2009). Diese sind bei Mädchen und Frauen deutlicher ausgeprägt. Mit Blick auf den Sachunterricht bekommt die Gender-spezifisch vor allem hinsichtlich der Einstellungen und Interessen gegenüber der Technik eine besondere Bedeutung, weil ca. 90 % der Grundschullehrkräfte weiblich sind (siehe auch den Beitrag von Dubec in diesem Heft).

Technik und Sachunterricht

Die Technik gehört zum naturwissenschaftlich-technischen Schwerpunkt des Sachunterrichts. Nach der Verabschiedung des Strukturplans für das Bildungswesen durch den Deutschen Bildungsrat 1970 hat der Anteil an naturwissenschaftlichen und technischen Themen im Sachunterricht zunächst stark zugenommen. Köster (2006) berichtet in Auswertung verschiedener Studien, die auf der Analyse unterschiedlicher Dokumente basierten, über einen Anstieg der Themen von etwa 1,4 %–11 % in 1969 auf 20 %–26 % in 1974. Aber bereits Mitte der 1970er-Jahre sinkt der Anteil naturwissenschaftlich-technischer Themen in den Lehrplänen wieder auf 11 % ab

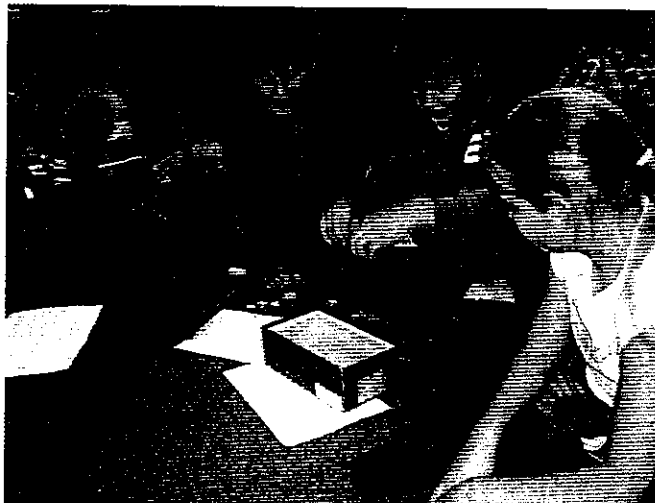


Foto: Bernhard Lanz

Abb. 2 Technikthemen im Sachunterricht sollen handlungsaktiv ausgerichtet sein. Die Kinder planen und konstruieren selbstständig ein technisches Objekt.

(vgl. Einsiedler 1998, 2). Bei den naturwissenschaftlichen Themen dominieren biologische Inhalte (ca. 60 %), die übrigen 40 % verteilen sich auf physikalische, technische und chemische Inhalte. Analoge Befunde ergaben sich durch die Analyse der einschlägigen Fachzeitschriften. Für die Technik analysiert Blaseio (2004), dass sich der Anteil technischer Inhalte im naturwissenschaftlich-technischen Bereich des Sachunterrichts innerhalb von drei Dekaden erheblich verringerte: Während in den 1970er-Jahren durchschnittlich mehr als 6 % aller Sachunterrichtsinhalte diesem Teilbereich entstammten, sind es in den 1980er-Jahren noch ca. 4 % und in den 1990er-Jahren nur ca. 2 %. Sie betrachtet in ihrer Studie allerdings nicht nur die technischen Inhalte im naturwissenschaftlich-technischen Schwerpunkt, sondern auch jene mit Bezug zur Technikgeschichte und Technik in Handwerk, Produktion und Industrie.

Es zeigt sich, dass aktuell ca. 5 % der Sachunterrichtsthemen der Technikproblematik zugeordnet werden können. Dabei ist aber zu beachten, dass Technikthemen im Sachunterricht handlungsaktiv (selbst technisch gestalten) oder eher informativ (Informationen über Technik) ausgerichtet sein können. Bei den handlungsaktiven Themen kann man dann noch zwischen kreativem Gestalten und Nachbauen unterscheiden. Schulbuchanalysen zeigen, dass Informationen (über technische Einrichtungen – Wasserversorgung, Stromversorgung, Wärmeversorgung, Informationen über technische Aspekte in verschiedenen Zeiten – historischer Aspekt) eindeutig dominieren. Ferner berichtet Blaseio (ebd.) von einer Trivialisierung der Inhalte in den 1990er-Jahren, die dadurch zum Ausdruck kommt, dass statische Gegenstände (ohne technischen Funktionswert) gebaut werden sollen bzw. das Wiederholen bereits vorgegebener Handlungsschritte im Zentrum steht (Nachbau von Gegenständen).

Die Unterrepräsentation technischer Themen im Sachunterricht und das geringe Anforderungsniveau ihrer Behandlung im Unterricht liegen aber nicht nur in den Lehrplänen und Unterrichtswerken (Medien) begründet, sondern haben ihre



Abb. 3 In einem Unterrichtsprojekt lernen die Schülerinnen und Schüler, produktiv technische Probleme zu lösen.

Ursache auch in den Interessen der Lehrkräfte. Diese sind bei Lehrerinnen weit geringer ausgeprägt als bei Lehrern (vgl. weiter oben und Tenberge 1996, 181 ff.; Möller/Tenberge 2001). Zu erwähnen ist natürlich auch, dass ein großer Teil der Sachunterrichtslehrerinnen für dieses Schulfach nicht ausgebildet ist, was sich auf den Kompetenzstand und das Fähigkeitskonzept auswirken muss. Lehrerinnen, die in der Vorschul- und Schulzeit wenig Kontakt zu diesem Themenbereich hatten, wenig Technik-Erfahrungen während der Ausbildung sammeln konnten und kaum oder kein Interesse an Technik haben, bringen auch keine technikbezogenen Themen in den Unterricht ein (vgl. Möller 1993; Tenberge 1996). Ergebnisse der Untersuchungen von Landwehr (2002), Möller (1993) und Möller et al. (2001) legen nahe, dass es oft die persönliche Einstellung der Lehrerinnen und Lehrer ist, die eine Vermeidungshaltung hervorruft.

Die gekennzeichnete Situation beachtend hat die Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU) ganz bewusst die technische Perspektive des Sachunterrichts in ihrem Perspektivrahmen (vgl. GDSU 2002) betont. Sie erfährt auch bei der gegenwärtig laufenden Weiterentwicklung dieses Grundsatzdokumentes zum Sachunterricht eine hohe Wertschätzung. Daher soll abschließend ein Überblick über den Stand der Diskussion zu den Zielen und Aufgaben technischer Bildung im Sachunterricht sowie ihren Inhalten gegeben werden. Dieser bildet holzschnittartig den Stand der Diskussion zur technischen Perspektive im Sachunterricht ab.

Die technische Perspektive im Sachunterricht

Die Bedeutung der Technik ist weiter oben eingehend erläutert worden, sie durchdringt und prägt alle Lebensbereiche des Menschen. Sowohl Alltag als auch Existenz der Menschheit sind ohne Technik undenkbar. Gleichzeitig ist Techniknutzung mit Gefahren und Umweltbelastung verbunden. Technik muss in diesem Spannungsfeld erlernt, erkannt und bewertet werden, wozu als Voraussetzung grundlegende Kenntnisse von Technik und deren Wirkungs- und Bedingungsbeziehungen gehören.

Für Kinder kommt es darauf an, in der Alltagswelt erfahrene Techniknutzung (vor allem Bedienungs- und Umgangswissen) durch das Erfassen der zugrunde liegenden Funktionszusammenhänge, der Zweckrationalität technischen Handelns und der Auswirkungen von Technik zu erweitern. Dabei soll auch die gesellschaftliche Dimension von Technik erschlossen werden. Grundlegende Inhalte beziehen sich auf Bereiche wie Arbeit und Produktion, Bauen und Wohnen, Transport und Verkehr, Ver- und Entsorgung, Haushalt und Freizeit, Information und Kommunikation.

Die Kinder sollen nicht nur Informationen über Technik sammeln oder technische Geräte nachbauen, sondern lernen, produktiv technische Probleme zu lösen. Dazu gehört, dass technische Prinzipien, Funktionsweisen und Prozesse gedanklich durchdrungen werden. Technisches Problemlösen vollzieht sich analog zum Problemlösen im Allgemeinen von der Analyse des Problems, zum Finden der Fragestellung, über das Suchen geeigneter Informationen, die Planung, Ausführung, Ergebnissicherung bis hin zur Kontrolle und Bewertung der Ergebnisse bzw. technischen Lösung (vgl. Grundschulunterricht Sachunterricht 2/2008).

Anhand exemplarisch ausgewählter Beispiele, die für Kinder überschaubar und bedeutsam sind, sollen diese technisch-praktische Handlungsfähigkeit ausbilden, selbst technisch-praktisch handeln und die Zweckrationalität technischen Gestaltens erfahren, entsprechendes Verständnis aufbauen und die erworbenen Kenntnisse auf Technik in ihrer Lebenswelt anwenden. Sie sollen Technik in ihrer Bedeutung im Zusammenhang von Technik, Arbeit und Wirtschaft einordnen, sich mit Folgewirkungen der Techniknutzung (bis hin zu Auswirkungen auf die Arbeitsplätze durch technikbasierte Rationalisierungsmaßnahmen) auseinandersetzen und ein adäquates technikbezogenes Selbstkonzept entwickeln, was auch bedeutet, genderspezifische Einstellungen zu reflektieren, Selbstvertrauen aufzubauen und Hemmnisse bzw. ggf. Ängste abzubauen, was mit einem entsprechenden Kompetenzaufbau einhergehen muss.

Technikbezogene Kompetenzen weisen zwei wesentliche Bestandteile auf, die beim Aufbau jeglicher Kompetenzen von Bedeutung sind. Es handelt sich einerseits um die Methodenkomponente (prozedurales Wissen) oder die Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen sowie andererseits um die Inhaltskomponente (deklaratives Wissen – vgl. Grundschulunterricht Sachunterricht 4/2009). Beide Komponenten sind nur in steter Wechselwirkung zu entfalten und bedingen sich gegenseitig. Technikbezogene Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen sind das produktive technische Handeln, das analysierende und auf Verstehen ausgerichtete Erfassen von Technik sowie die Nutzung, Bewertung und Kommunikation von Technik.

Als für die technische Perspektive des Sachunterrichts relevante Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen werden gegenwärtig diskutiert:

- ▶ Technik konstruieren und herstellen,
- ▶ Technik und Arbeit erkunden und analysieren,
- ▶ Technik nutzen,
- ▶ Technik bewerten,
- ▶ Technik kommunizieren.

Was die technikbezogenen Themenbereiche betrifft, also die deklarative Wissenskomponente, so geht es im Sachunterricht u. a. um die Bereiche Energie, Arbeit, Berufe und technische Erfindungen, wobei die weiter oben erwähnten Querbezüge zu historischen (z. B. Umgang mit Energie, Arbeit, Berufe, technische Erfindungen im historischen Vergleich), sozialwissenschaftlichen (z. B. Auswirkungen auf die Arbeitswelt, Arbeitslosigkeit, Produktionsabläufe, ökologische und soziale Folgen des Konsums) als auch geografischen Inhalten (Verkehr, Mobilität, Veränderung der Landschaft durch Technikeinsatz usw.) zu beachten sind. Zentral ist hier jedoch der Erwerb von Kompetenzen zum Bauen (z. B. Aspekt Stabilität), hinsichtlich des Verstehens und Anwendens von Aspekten der Funktionsweise von Werkzeugen, Geräten und einfachen Maschinen und der entsprechenden Folgenbewertung technischen Handelns.

Diskutiert werden die Themenbereiche

- Stabilität bei technischen Gebilden (Bauen von Modellen und Anwenden der Erkenntnisse auf technische Gebilde wie z. B. Mauern, Hütten, Türme, Brücken, Gleichgewichtsspielfiguren, Balkenwaagen, Kräne, Schiffe),
- Werkzeuge, Geräte und Maschinen (Umgang- und Funktionsprinzipien),
- Arbeitsstätten und Berufe,
- Umwandlung und Nutzung von Energie (z. B. anhand der Elektrizität - Umwandlung in Licht-, Wärme- und Bewegungsenergie sowie Anwendung auf die Aspekte Energiesparen, Energieeffizienz),
- Technische Erfindungen (welche die Bedeutung der Technik für die Menschheit und auch für das persönliche Leben nachvollziehbar machen lassen).

Fazit

- Diese knappe Übersicht ist als dringliches Plädoyer für mehr Technik im Sachunterricht zu verstehen. Die folgenden Beiträge ermuntern dazu und geben Unterstützung.
- Da eine adäquate unterrichtliche Umsetzung der umrissenen Ziele, Aufgaben und Inhalte der technischen Perspektive des Sachunterrichts mit hohen Anforderungen an die Lehrkräfte verbunden ist, für viele evtl. eine Herausforderung darstellt, wird die GDSU sich im Zusammenhang mit der Weiterentwicklung des Perspektivrahmens auch für die entsprechende Verbesserung der Aus- und Fortbildungsangebote für den Sachunterricht einsetzen.

Literatur

- Arndt, M.: Umweltgeschichte. In: Docupedia-Zeitgeschichte 11.2. 2010; <https://docupedia.de/zg/Umweltgeschichte?oldid=68747>
- Blaseio, B.: Entwicklungstendenzen der Inhalte des Sachunterrichts. Bad Heilbrunn 2004
- Der Brockhaus. Philosophie: Stichwort Technik. Leipzig und Mannheim 2009, 416–417
- Durner, A./vom Orde, H.: Basic Data Children and Media in Germany 2011; <http://ebookbrowse.com/basic-data-children-media-2011-pdf-d136942427> [12.01.12]
- Einsiedler, W.: The Curricula of Elementary Science Education in Germany. Erlangen/Nürnberg 1998

Foto: Bernhard Lanz

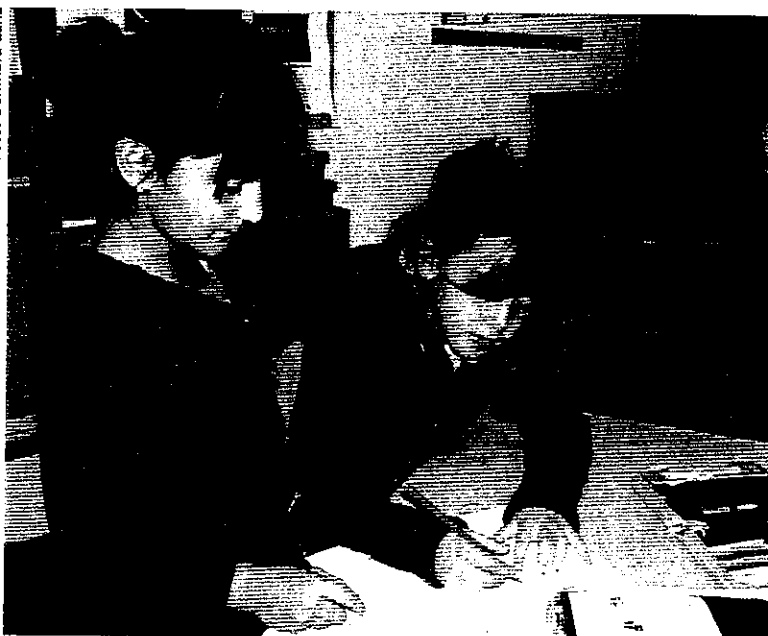


Abb. 4 Das Interesse der Mädchen an naturwissenschaftlichen Fächern und Technik kann im Sachunterricht gefördert werden.

- Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU): Perspektivrahmen Sachunterricht. Bad Heilbrunn 2002
- Grundschulunterricht Sachunterricht: Themenheft „Experimentieren und Problemlösen“ 55 (2008) 2
- Grundschulunterricht Sachunterricht: Themenheft „Kompetenzen entwickeln“ 56 (2009) 4
- Köhnlein, W.: Anti-scientific attitude in der Grundschule? In: Härtel, H. (Hrsg.): Zur Didaktik der Physik und Chemie. Probleme und Perspektiven. Alsbach/Bergstraße 1981, 109–112
- Köster, H.: Freies Explorieren und Experimentieren. Eine Untersuchung zur selbstbestimmten Gewinnung von Erfahrungen mit physikalischen Phänomenen im Sachunterricht. Berlin 2006
- Landwehr, B.: Distanzen von Lehrkräften und Studierenden des Sachunterrichts zur Physik. Berlin 2002
- Merchant, C.: Der Tod der Natur. München 1987
- Möller, K.: Zur Situation der technischen Bildung im Sachunterricht. In: Lauterbach, R./Schwier, H.-J./Marquardt-Mau, B. (Hrsg.): Dimensionen des Zusammenlebens. Kiel 1993, 104–107
- Möller, K./Tenberge, C.: Entwicklung von Professionalität. Ein Beitrag zu einer biografieorientierten Lehrerbildung. In: Jaumann-Graumann, O./Köhnlein, W. (Hrsg.): Lehrerprofessionalität – Lehrerprofessionalisierung. Bad Heilbrunn 2001, 99–109
- Schütte, Fr./Gonon, Ph.: Technik und Bildung/technische Bildung. In: Benner, D./Oelkers, J. (Hrsg.): Historisches Wörterbuch Pädagogik. Weinheim/Basel 2009, 989–1015
- Schwanitz, D.: Bildung: Alles, was man wissen muss. Frankfurt am Main 1999
- Tenberge, C.: Technische Bildung im Sachunterricht – gibt es unüberwindbare Barrieren? In: Marquardt-Mau, B./Köhnlein, W./Cech, D./Lauterbach, R. (Hrsg.): Lehrerbildung Sachunterricht. Bad Heilbrunn. 1996
- Ziefle, M./Jakobs, E.-M.: Wege zur Technikfaszination. Sozialisationsverläufe und Interventionszeitpunkte. Berlin 2009

Autor

Prof. Dr. Hartmut Giest,
Universität Potsdam, Profilbereich Bildungswissenschaften,
Karl-Liebknecht-Straße 24–25,
14476 Golm