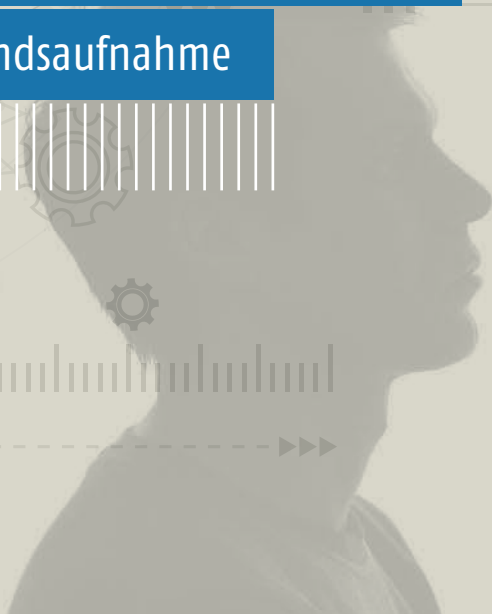




Bernd Zinn / Ralf Tenberg / Daniel Pittich (Hg.)

# Technikdidaktik

Eine interdisziplinäre Bestandsaufnahme



Bernd Zinn / Ralf Tenberg / Daniel Pittich (Hg.)  
Technikdidaktik



Bernd Zinn / Ralf Tenberg / Daniel Pittich (Hg.)

# Technikdidaktik

Eine interdisziplinäre Bestandsaufnahme



Franz Steiner Verlag

Umschlagabbildung:

Kopf © fantom\_rd / shutterstock; Zahnräder © Artistdesign29 / shutterstock

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Dieses Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist unzulässig und strafbar.

© Franz Steiner Verlag, Stuttgart 2018

Druck: Hubert & Co., Göttingen

Gedruckt auf säurefreiem, alterungsbeständigem Papier.

Printed in Germany.

ISBN 978-3-515-11941-2 (Print)

ISBN 978-3-515-11942-9 (E-Book)

# Inhaltsverzeichnis

<b>Editorial</b> .....	9
------------------------	---

## **1. Disziplinäre Zugänge zur Technikdidaktik**

1.1 Technikdidaktik revisit – ihre Impulse, Position und Grenzen <i>Friedhelm Schütte</i> .....	17
1.2 Das Phänomen „Technik“ und seine Didaktik – philosophische Perspektive <i>Petra Gehring/Philipp Richter</i> .....	29
1.3 Soziologische Perspektiven der Technikdidaktik <i>Uwe Pfenning</i> .....	39
1.4 Das Phänomen „Technik“ aus arbeitswissenschaftlicher Perspektive <i>Anette Weisbecker/Helmut Zaiser/Jürgen Wilke</i> .....	51

## **2. Technikdidaktik in den Anwendungsfeldern**

2.1 Technikdidaktik in der Allgemeinbildung <i>Bernd Zinn</i> .....	63
2.2 Technikdidaktik in der beruflichen Bildung <i>Alfred Riedl</i> .....	71
2.3 Technik- und Ingenieurdidaktik in der hochschulischen Bildung <i>Claudius Terkowsky/Silke Frye/Tobias Haertel/Dominik May/ Uwe Wilkesmann/Isa Jahnke</i> .....	87

### 3. Zentrale Bezugspunkte der Technikdidaktik

3.1	Kompetenz als Zielperspektive technischer Bildung <i>Daniel Pittich</i> . . . . .	101
3.2	Technischer Unterricht <i>Bernd Zinn</i> . . . . .	115
3.3	Die technische Unterweisung aus Kompetenz-Perspektive: Eine Methoden-Analyse <i>Ralf Tenberg</i> . . . . .	123
3.4	Das technische Experiment als ein zentrales methodisches Element in der technischen Bildung <i>Bernd Zinn</i> . . . . .	147
3.5	Medien in gewerblich-technischen Lehr-Lernprozessen <i>Alexandra Bach</i> . . . . .	157

### 4. Forschung

4.1	Technikdidaktik im Kontext von Modellversuchsforschung <i>Uwe Faßhauer / Josef Rützel</i> . . . . .	175
4.2	Hypothesenprüfende Zugänge zur Technikdidaktik und ausgewählte empirische Befunde <i>Reinhold Nickolaus</i> . . . . .	189

### 5. Bildungs-Praxis

5.1	Technisches Lernen in Kindergarten und Grundschule <i>Ingelore Mammes</i> . . . . .	203
5.2	Technikbezogenes Lernen in der Sekundarstufe 1 <i>Bernd Geißel</i> . . . . .	215
5.3	Technisches Lernen am Gymnasium <i>Bernd Zinn</i> . . . . .	231
5.4	Technisches Lernen im Übergangsbereich <i>Britta Bergmann</i> . . . . .	239
5.5	Technisches Lehren und Lernen an Berufsschulen/Berufskollegs <i>Ralf Tenberg</i> . . . . .	257
5.6	Technisches Lernen an Fachhochschulen und Universitäten <i>Daniel Pittich</i> . . . . .	279

## 6. Internationale Perspektive

- 6.1 International perspectives on technology education pedagogy  
*Marc J. de Vries* ..... 303
- 6.2 Arbeitsbezogenes Lernen An- und Ungelernter für Produktionsarbeit  
in China  
*Jürgen Wilke/Karin Hamann/Helmut Zaiser* ..... 309
- 6.3 Interdisciplinarity at the cutting edge of post-secondary engineering  
education: Research and praxis  
*Joachim Walther/Nicola W. Sochacka* ..... 319





# Editorial

Ralf Tenberg

Die Idee zu diesem Sammelband entstand im Frühjahr 2016 bei den Herausgebern des JOTED (Journal of Technical Education), einem internationalen open access online journal. Dieses Journal ist explizit technikdidaktisch ausgerichtet, was im deutschsprachigen Raum den Einbezug der drei großen Bildungsbereiche Allgemeinbildung, Berufliche Bildung und Tertiärbildung bedeutet. So klar die adressierten Bildungsräume des JOTED sind, so unklar ist bislang dessen inhaltliche Ausrichtung, denn Technikdidaktik ist keine Disziplin und es ist auch kein Prozess erkennbar, dass sie absehbar eine solche werden könnte. Angesichts der aktuell feststellbaren Wandlungen und Entgrenzungen vieler traditioneller Disziplinen und der zunehmenden Aufwertung von Interdisziplinarität bzw. Transdisziplinarität muss dies jedoch nicht als Manko hingenommen werden, sondern eher als ein Merkmal dafür eingeschätzt, dass die Technikdidaktik auf einen überdisziplinären Bezugsraum deutet, der zwar erschlossen, nicht aber exakt begrenzt werden kann; dies zum einen, da die Technikdidaktik national und international in sehr unterschiedlicher Weise verstanden wird, zum anderen, da sie sich ähnlich dynamisch wie die in ihrem Kern verankerte Technik weiter entwickelt. Ähnlich einer open source software (z.B. LINUX) ist die Technikdidaktik also ein interdisziplinäres Projekt, an dem jeder mitarbeitet, der an dessen Entwicklung interessiert ist, d. h. also jene, die deren Ergebnisse nutzen wollen, ebenso wie jene, die einfach gerne weiterentwickeln, oder jene, die versuchen, sie in eine Richtung zu lenken, ebenso wie jene, die ihre Vielfalt intendieren.

Somit kann weder exakt noch erschöpfend geklärt werden, was die Technikdidaktik aktuell ist und es kann auch kaum prognostiziert werden, wohin sie sich entwickeln wird. Angesichts ihres Bedeutungsgewinns im zurückliegenden Jahrzehnt ist jedoch anzunehmen, dass sie sich zum einen weiter verbreiten, zum anderen aber auch deutlich konkretisieren wird. Denn inzwischen ist das, was im Wirtschaftssektor schon lange selbstverständlich ist, im Bildungssektor angekommen: Die Bedeutung der Technik für die Menschen und Gesellschaften in einem Zeitalter, in dem digitale Informations- und Kommunikationssysteme bald jeden Lebensbereich bestimmen, in dem menschliche Physis und Kognition zunehmend von Robotern ersetzt wird, also in einem Zeitalter

in dem Eigenverantwortlichkeit ohne technisches Verständnis bald nicht mehr beansprucht werden können wird. Technikdidaktische Fragen nach dem Was, dem Warum und dem Wie man Menschen mit Technik vertraut macht, sind dann nicht mehr (nur) utilitaristische Fragen, sondern substanzielle Fragen für eine Gesellschaft, die nur dann demokratiefähig bleiben kann, wenn deren Menschen Technik (anhaltend) verstehen, hinterfragen, entwickeln, gestalten, handhaben und kontrollieren können.

Dieser Sammelband versteht sich nicht als konsistenter Ansatz, die Technikdidaktik gesamtheitlich zu umrahmen, sondern vielmehr als ein Versuch, einen (temporären) Querschnitt durch diese zu legen, um deren unterschiedliche Facetten darzustellen. Neben einer Innenperspektive, in welcher TechnikdidaktikerInnen theoretische und praktische Themen behandeln, werden auch zwei Außenperspektiven adressiert: zum einen nehmen benachbarte Disziplinen Stellung zu ihrer Sicht und ihrer Beziehung zur Technikdidaktik, zum anderen kommen internationale ExpertInnen zu Wort.

Als Einstieg in den Sammelband wird eine Perspektive gewählt, die sich dem Zusammenhang „Technik und Bildung“ sehr grundlegend widmet. Im **Kapitel 1** „disziplinäre Zugänge“ finden sich erziehungswissenschaftliche, philosophische, soziologische und arbeitswissenschaftliche Aufsätze, die sich überwiegend phänomenologisch mit grundlegenden Paradigmen, Bezugspunkten, Entwicklungssträngen in unterschiedlichen disziplinären Bezugsräumen auseinandersetzen. Technikdidaktik ist hier insbesondere ein Reflexionsgegenstand, der disziplinär geprägt betrachtet und bewertet wird. In erziehungswissenschaftlicher Perspektive nimmt Friedhelm **Schütte** die Technikdidaktik in einem berufspädagogischen Kontext als Theoriefamilie wahr, welche er der beruflichen Fachdidaktik und der Berufsfelddidaktik nebenordnet. Im Kontrast zu diesen wird die Genese der beruflichen Technikdidaktik in ihrem zeitlichen Verlauf referiert und diskutiert. Petra **Gehring** und Philipp **Richter** fokussieren das Phänomen „Technik“ und deren Didaktik aus einer philosophischen Perspektive, in Abstützung auf die Technikphilosophie, aber auch deren Überschreitung. Diese erfolgt entlang der Hypothese, dass eine technische Allgemeinbildung ohne philosophische und ethische Reflexion verkürzt wäre, was sich in konkreten Überlegungen zu adäquaten Kompetenzmodellen und technikdidaktischen Konzepten niederschlägt. Vor einem soziologischen Hintergrund ordnet Uwe **Pfennig** die Technikdidaktik als sozio-technisches Konzept ein, welches soziale und gesellschaftliche Bezüge der Techniken und Technologien interpretiert. Ihr Bezugspunkt in modernen Gesellschaften als Hochtechnologie-Standorten ist ein neues Bildungsideal, die Technikemanzipation, ihre übergreifende Aufgabe die Vermittlung individueller Technikmündigkeit vor dem Hintergrund des sozialen Sinns von Technik. Eine weitere Perspektive nehmen Anette **Weisbecker**, Helmut **Zaiser** und Jürgen **Wilkes** aus Sicht der Arbeitswissenschaften ein. Ähnlich wie im philosophischen Zugang wird hier „Technik“ zunächst als ein Phänomen betrachtet, jedoch nicht in ontologischer Offenheit, sondern in unmittelbarer Ausrichtung auf deren Bedeutung für menschliche Arbeit. An Hand des Dreiecks Mensch-Technik-Organisation werden hier wesentliche Aspekte technischen Lernens in ihren verschiedenen Wechselwirkun-

gen erörtert und verdeutlicht, wo hier Erfordernisse, Räume, Möglichkeiten aber auch Grenzen der Einflussnahme und Gestaltung liegen.

Im Anschluss an diese Außenperspektive benachbarter Disziplinen auf die Technikdidaktik wird in **Kapitel 2** unmittelbar in deren Anwendungsfelder gesehen. Im Deutschen Bildungssystem sind dies primär die Allgemeinbildung, die berufliche Bildung und die tertiäre Bildung. Bernd **Zinn** umreißt hier – ausgehend von den Bezugswissenschaften der allgemeinbildenden Technikdidaktik – deren zentrale Modelle, Ansätze und Forschung. Alfred **Riedl** positioniert die berufliche Technikdidaktik sowohl in der betrieblichen Ausbildung als auch in berufsschulischem Unterricht als einen Konvergenzbereich zwischen Pädagogik und Fachwissenschaften. Claudius **Terkowsky**, Silke **Frye**, Tobias **Haertel**, Dominik **May**, Uwe **Wilkesmann** und Isa **Jahnke** stellen Technikdidaktik und Ingenieurdidaktik gegenüber, mit dem Ziel einer aktuellen Bestandsaufnahme und einer Klärung bestehender Desiderata im Hochschulbereich.

Nach der Verortung der Technikdidaktik in unserem Bildungssystem erfolgt in **Kapitel 3** eine Auseinandersetzung mit ihren zentralen Bezugspunkten. An erster Stelle steht hier das Konstrukt der Kompetenz als zentrale Zielperspektive technischer Bildung. Daniel **Pittich** setzt sich damit auseinander, indem er ein theoretisch fundiertes und empirisch exploriertes technikdidaktisches Kompetenzmodell detailliert vorstellt und dessen Stärken und Schwächen diskutiert. Daran anschließend werden zwei sehr unterschiedliche Konzepte technischer Bildung vorgestellt. Zunächst befasst sich hier Bernd **Zinn** mit technischem Unterricht. Dabei konstatiert er technische Literalität generell als eine Grundvoraussetzung für die nachkommenden Generationen, gesellschaftliche Entscheidungen, Entwicklungen und den Einsatz von Technik im Hinblick auf die intendierten und nicht intendierten Folgen und Unwägbarkeiten wissenschaftlich bewerten zu können. Als nicht weniger bedeutsam stellt er zudem die Bedeutung unmittelbarer technischer Kompetenzen für das lebensweltliche Handeln von Kindern und Jugendlichen heraus. Ralf **Tenberg** befasst sich mit dem Konzept der Unterweisung, also einem tradierten Ansatz in der betrieblichen Aus- und Weiterbildung. Hier wird offengelegt, dass die gerne als veralteter Ansatz diskreditierte Unterweisung mit ihrem spezifischen Akzent auf einem reflektierten motorischen Lernen durchaus zeitgemäß ist, da sie mit heutigen Ansprüchen an die Vermittlung beruflicher Kompetenzen in hohem Maße korrespondiert. Zudem zeigt sich, dass dieses methodische Konzept nach wie vor der einzige theoretisch und empirisch abgesicherte Ansatz ist, indem motorisches und kognitives Lernen in einem tätigkeitsbezogenen Zusammenhang umgesetzt werden. Anschließend erfolgt eine Auseinandersetzung mit methodischen Schlaglichtern im technikdidaktischen Bezugsraum. Hier stellt Bernd **Zinn** zunächst das technische Experiment als ein zentrales methodisches Element in der technischen Bildung vor, welches in der allgemeinen Bildung ebenso verankert ist, wie in der beruflichen Bildung und der Hochschulbildung. Dies bettet er in eine Gesamtbetrachtung des Methodenspektrums für technisches Lehren und Lernen ein. Anschließend gibt Alexandra **Bach** einen Überblick über Medien im technischen Unterricht. Dabei orientiert sie sich

an verschiedenen Ordnungsprämissen und macht damit einerseits die hier vorliegende Vielfalt deutlich, andererseits auch die in dieser Thematik liegende Entgrenzung.

Wenngleich in vielen der hier vorliegenden Aufsätze wissenschaftliche Zugänge und Befunde referiert, bilanziert bzw. akzentuiert werden, widmet sich **Kapitel 4** explizit der Forschung im technikedidaktischen Bezugsraum um einerseits einen strukturierten Überblick über diesen inkonsistenten Forschungsraum zu schaffen, andererseits um einen Eindruck von der hier vorliegenden Vielfalt zu geben. Josef **Rützel** und Uwe **Fasshauer** berichten zunächst über hypothesengenerierende Ansätze. Dabei arbeiten sie die Bedeutung einer gestaltungsorientierten technikedidaktischen Forschung heraus, stellen hermeneutische und qualitative Ansätze und Designs vor und geben einen Einblick in die vielfältigen Studien, Ergebnisse und Erkenntnisse, die im Zusammenhang derartiger Zugänge stehen. Reinhold **Nickolaus** fokussiert dem gegenüber hypothesenprüfende Ansätze. Er stellt dazu die theoretisch-methodologische Basis dieser – gegenüber den hypothesengenerierenden Ansätzen – relativ jungen Forschungslinie dar und analysiert sie im Hinblick auf deren Bedeutung und Tragfähigkeit. Mit einer Bilanzierung und einigen Beispielen wird hier verdeutlicht, wie inferenzstatistische und probabilistische Ansätze für eine technikedidaktische Effektforschung nutzbar gemacht wurden und welcher tragfähige Stand hier bislang erreicht wurde.

Im Fokus von **Kapitel 5** steht die Praxis technischen Lehrens und Lernens. Hier werden unsere zentralen Bildungssektoren nochmals sehr differenziert hinsichtlich der jeweils vollzogenen technischen Bildungspraxis betrachtet. Im Sektor der Allgemeinbildung beginnt Ingelore **Mammes** mit dem Elementarbereich. Sie beschreibt das technische Lernen im Kindergarten und in der Grundschule als sehr bedeutsam für die Grundlegung technischer Literalität. In konkreten Beispielen zeigt sie die Bedeutung einer Orientierung an der Lebenswelt von Kindern für deren technisches Lernen. Zudem legt sie offen, dass zwischen den hier vorliegenden Bildungsplänen und der konkreten Bildungspraxis große Diskrepanzen vorliegen. Dem technischen Lernen im Sek-I-Bereich wendet sich Bernd **Geißel** zu. Ausgehend von der grundlegenden Frage um eine adäquate Gegenstands- und Zielstrukturierung beschreibt er die empirische Fundierung der Technikedidaktik in diesem Bildungssektor als gering ausgebildet und das Methodenspektrum in der Praxis weitgehend auf Konstruktions- und Fertigungsaufgaben begrenzt. Dem stellt er erste Ansätze gegenüber, in welchen mit Methoden der Lehr-Lernforschung Gestaltungsvarianten technikbezogenen Unterrichts wirkungsbezogen untersucht werden. Das technische Lernen an Gymnasien wird von Bernd **Zinn** erörtert. Angesichts der Tatsache, dass dies in den meisten Bundesländern noch sehr rudimentär umgesetzt wird bzw. noch gar keine Aufnahme in den Fächerkanon stattgefunden hat, fokussiert er sich auf das Fach NWT (Naturwissenschaft & Technik) in Baden-Württemberg indem er dessen Bildungsstandards der schulpraktischen Umsetzung gegenüberstellt.

Zwischen allgemeiner und beruflicher Bildung beschreibt Britta **Bergmann** die technikdidaktischen Ansätze im sog. Übergangsbereich. In diesem Zwischensegment an der sog. 1. Schwelle in unserem Bildungssystem, befinden sich SchülerInnen, welche die allgemeine Schule beendet, jedoch noch keine Berufsausbildung aufgenommen haben. Wenngleich hier deutschlandweit unzählige Konzepte für eine Förderung der zumeist bildungsbenachteiligten Jugendlichen umgesetzt werden, hat sich dieses Segment in den beiden zurückliegenden Jahrzehnten als „Warteschleifenbereich“ etabliert, denn trotz der häufig mehrjährigen Verweilzeiten der Jugendlichen kommen von ihnen zu wenige in Ausbildung und Beruf. Technisches Lernen spielt hier bislang eine nachgeordnete Rolle. Da ein Nachweis technischer Kompetenzen für eine große Anzahl von Handwerks- und Industriebereufen hoch relevant wäre, müsste dies deutlich aufgewertet werden, was anhand eines Beispiels aus der hessischen Berufsfachschule verdeutlicht wird.

Für den Sektor der beruflichen Bildung beschreibt Ralf **Tenberg** das technische Lernen an Berufsschulen. Er geht dabei vom aktuellen Anspruch einer Vermittlung beruflicher Handlungskompetenz aus und analysiert deren curriculare Umsetzung kritisch. Im Weiteren zeigt er, welche Folgen diese Basisdefizite für die Schulpraxis nach sich ziehen und verdeutlicht mit Hilfe empirischer Befunde, welchen Herausforderungen sich jene Lehrpersonen stellen müssen, die gegenwärtig technischen Berufsschulunterricht konzipieren und umsetzen.

Auch im Sektor der hochschulischen Bildung wird umfassend Technikdidaktik praktiziert, wenngleich dies hier bislang am wenigsten expliziert wird. Daniel **Pittich** beschreibt diese Gesamtsituation als einen unscharfen hochschulmethodischen Kontext, in welchem fundierte technikdidaktische Zugänge bislang die Ausnahme sind. In einem diesbezüglichen Problemaufriss verdeutlicht er die dabei maßgebliche Grundproblematik unserer immer noch traditionell geprägten Hochschullehre und verdeutlicht am Beispiel des Konzepts der Lernfabrik, wie dies in Teilbereichen innovativ überschritten werden kann.

Als Abschluss dieses Sammelbandes beinhaltet **Kapitel 6** noch drei Arbeiten, welche die Technikdidaktik aus einer internationalen Perspektive betrachten. Marc J. **de Vries** bilanziert und diskutiert dazu das International Handbook of Technology Education. Jürgen **Wilke**, Karin **Hamann** und Helmut **Zaiser** berichten allgemein über den Export von Bildungsdienstleistungen nach China und speziell aus dem Projekt DRAGON, in dem versucht wird, durch die Implementierung einer Berufsausbildung dem Fachkräftemangel in China zu begegnen. Schließlich berichten Joachim **Walther** und Nickola **Schoacka** aus dem aktuellen Stand und den Entwicklungstendenzen der nordamerikanischen Ingenieur-Ausbildung im Hinblick auf die interdisziplinäre Erweiterung dieser Studiengänge in Reaktion auf bzw. Antizipation der technologischen Entwicklungen des 21. Jahrhunderts.

Die Herausgeber dieses Sammelbands bedanken sich bei allen Autorinnen und Autoren für ihre Beteiligung an diesem Buch. Den Lesern wünschen sie anregende Lektüre und hoffen, damit zum einen die Technikdidaktik ein wenig greifbarer gemacht zu haben und zum anderen potenzielle Autorinnen und Autoren für den Folgeband zu gewinnen, der sicher in ein paar Jahren erforderlich sein wird. Bis dahin freuen wir uns über interessante und hochwertige Aufsätze für das Journal of Technical Education, die dort jederzeit eingereicht werden können und – bei erfolgreichem Review – noch innerhalb eines Jahres veröffentlicht werden.

**1.**

## **Disziplinäre Zugänge zur Technikdidaktik**





# 1.1 Technikdidaktik revisit – ihre Impulse, Position und Grenzen

Friedhelm Schütte (Technische Universität Berlin)

## Zusammenfassung

Technikdidaktik repräsentiert eine eigene ‚Theriefamilie‘ neben Fach- und Berufsfeld-didaktik. Seit den 1970er Jahren nimmt sie Einfluss auf die Didaktik beruflicher Bildung. Waren die Impulse der frühen Technikdidaktik weitreichend, so sind sie heute verblasst und teilweise in das Lernfeldkonzept integriert. In der Abgrenzung zu den anderen ‚Theriefamilien‘ lässt sich deren Besonderheit aufzeigen. Die Absicht des Beitrags ist damit formuliert.

## Abstract

Revisiting technology-related didactics – impulses, position and limits

Besides didactics of a specific subject and didactics of a specific vocational field didactics of technics represents an own ‚family of theory‘. Since the 1970s it has influenced the didactics of vocational education. But lately it seems to have lost much of its initial impetus and disappears partly within the concept of learning fields (Lernfeldkonzept) in which instructions revolves around thematic units rather than individual subjects. Didactics of technics is defined by dissociating it from the other ‚families of theory‘ and therefore outstanding. Hence the purpose of this article is formulated.

## 1 Einleitung

Historische Didaktik ist eine verkannte Teildisziplin der Didaktik beruflicher Bildung. Die Frage nach Genese und Historie der Technikdidaktik, dem erziehungswis-

senschaftlichen Aufstieg der Fachdidaktik, aber auch dem Anspruch der Berufsfelddidaktik offenbart fraglos eine Leerstelle im disziplinären Diskurs der Berufs- und Wirtschaftspädagogik resp. Berufsbildungsforschung.<sup>1</sup> Der chronisch blinde Fleck wird unübersehbar, wenn einerseits nach dem Verhältnis von berufsfachlicher Didaktik und Allgemeiner Didaktik gefragt wird, andererseits das Lernfeldkonzept auf seine didaktische Rahmung hin befragt wird. Diese Feststellung kann für alle drei o. g. ‚Theriefamilien‘ der Didaktik beruflicher Bildung gleichermaßen Gültigkeit beanspruchen.<sup>2</sup>

Zielt der Hinweis auf die Allgemeine Didaktik sowohl auf die Übernahme geteilter Erkenntnisse als auch auf die Beziehung zu den so genannten Bereichs- und Fachdidaktiken, so beinhaltet die Rückfrage an das didaktische Selbstverständnis des Lernfeldkonzepts, oder dessen Vorstellung davon, eine Verständigung über die Theorielinien berufsfachlicher Didaktik.<sup>3</sup> Welche theoretische Inspiration u. a. die Technikdidaktik auf das zum berufspädagogischen Standard erhobene Unterrichtskonzept Handlungsorientierung ausgeübt hat, soll im Folgenden ebenso beantwortet werden, wie die Frage nach der Zukunft dieses Ansatzes. Die Frage, „Wie geht es weiter mit der Allgemeinen Didaktik?“ ist mitnichten nur eine rhetorische (Terhart 2005). Sie betrifft uneingeschränkt alle ‚Theriefamilien‘ und die Allgemeine Technikdidaktik im Besonderen.

Zur Systematisierung didaktischer Theoriebildung und der theoretischen Verortung (nicht nur!) der Technikdidaktik im Feld berufsfachlicher Didaktiken wird im Anschluss an *Bijan Adl-Amini* (1986) von einer Dreiteilung des didaktischen Objektbereichs ausgegangen. In methodologischer Absicht lassen sich derart didaktische Aspekte einer berufspädagogischen Ziel-, Prozess- und Handlungstheorie diskutieren. In den Blick geraten somit auf der ersten Ebene Fragen nach den Zielen beruflicher Bildung und Erziehung. Berufsfachliche Bildungsgänge teilzeit- und vollzeitschulischer Provenienz innerhalb des Systems beruflicher Bildung sowie deren Curricula stehen hierbei im Mittelpunkt. Berufserziehung und -bildung in einer hocharbeitsteiligen Post-Industriegesellschaft lassen sich demnach eingedenk normativer Ideale reflektieren und historisch einordnen. Die formulierten Ziele prozesstheoretisch via Curriculum in Form einer beruflichen Erstausbildung oder einer nicht-akademischen beruflichen Ausbildung nach Landesrecht zu realisieren umfasst den Objektbereich der zweiten Ebene. Die beiden Ebenen sind nicht nur didaktisch eng miteinander verbunden, sie markieren auch ein ordnungspolitisches Problem staatlicher Steuerung.<sup>4</sup> Objektbereich der Handlungstheorie, der dritten Ebene, ist der berufsfachliche Unterricht, differenziert nach Bildungsgängen, Berufsbildern und Lernorten.

<sup>1</sup> Im Folgenden wird nicht zwischen der geisteswissenschaftlichen Berufs- und Wirtschaftspädagogik und der sozialwissenschaftlich argumentierenden Berufsbildungsforschung differenziert.

<sup>2</sup> Zu einem ersten Versuch der Systematisierung berufsdidaktischer ‚Theriefamilien‘: Schütte 1998. Zum Kommentar der Systematik: Bonz 2011, S. 32; Tenberg 2011, S. 42 ff.; Pahl 2012, S. 574 ff. Zur Vielfalt berufsfachlicher Didaktiken neuerdings: Mersch & Pahl 2013, S. 159, insbes. Anm. 1.

<sup>3</sup> Die Begriffe Didaktik beruflicher Bildung und berufsfachliche Didaktik(en) werden synonym und als Sammelbezeichnung für die genannten ‚Theriefamilien‘ (Fach-, Technik- und Berufsfelddidaktik) verwendet. Zur Tradition der Unterrichtsmethodik in der DDR: Schütte 2003, S. 23 ff.

<sup>4</sup> Im Folgenden wird zwischen ordnungspolitischer, sie zielt auf die Steuerung der Lernorte, und didaktischer Dualität, sie thematisiert das spezifische Verhältnis von ‚Theorie‘ und ‚Praxis‘ in berufsfachlichen Lehr- und Lernprozessen unterschieden. Die Differenz berührt alle drei didaktischen Theorieebenen.

## 2 Theoretischer Korpus der Technikdidaktik – Genese und Charakteristika

Die Technikdidaktik hat zwei zeitgenössische Diskurse aufgegriffen und sich damit radikal von der Berufsschulpädagogik und deren klassische Unterrichtsmethode abgewendet. Damit leistete sie einen Beitrag zur sozialwissenschaftlichen Wende der Berufs- und Wirtschaftspädagogik. Zum einen lieferte die Technikkritik der 1970er Jahre die zentralen Stichworte, u. a. befeuert durch eine ideologiekritische Studie von *Jürgen Habermas* (1972) sowie der Aufforderung zur gesellschaftlichen „Selbstbegrenzung“ von *Ivan Illich* (1975), zum anderen der Aufruf der Curriculumforschung zur Revision überkommener Lehrpläne, der mittelbar mit den Anliegen der Qualifikationsforschung korrespondierte. Mit dieser doppelten Rezeption unternahm die frühe, allgemeine Technikdidaktik den Versuch, sich vom geisteswissenschaftlichen Paradigma der klassischen Berufspädagogik zu emanzipieren. Sie bediente sich dabei sowohl der Rhetorik als auch der Methodik der im akademischen Aufwind befindlichen Sozialwissenschaften. Stillschweigend wurde an die vornehmlich durch die Soziologie inspirierten Vorarbeiten von *Heinrich Abel*, *Burkart Lutz* und vor allem *Wolfgang Lempert* angeknüpft und mit curriculumtheoretischen Überlegungen verbunden. *Lempert* (1973, S. 294 ff.) plädierte in dem für die Disziplin richtungweisenden Aufsatz „Grundfragen und Aufgaben der empirischen Forschung im beruflichen Bildungswesen“ für eine wissenschaftstheoretische Öffnung der Disziplin und damit als einer der ersten für eine sozialwissenschaftlichen Wende.<sup>5</sup>

Helmut Nölker und dessen Ansatz der ‚Human Technologie‘

Diese theoretische Botschaft hat *Helmut Nölker* kompromisslos aufgegriffen und in eine scharfe Kritik an der herkömmlichen „Techniklehre“ umgemünzt (Nölker 1973, 1977, 1980). *Nölker* plädierte für eine umfassende Revision der Techniklehre von der Primarstufe bis zur Hochschulbildung. Drei zeitgenössische Diskurse resp. kulturkritische Stimmungen belehnte *Nölker* (1977, S. 245) für eine „grundlegende Infragestellung der Technik“: erstens eine verbreitete Kulturkritik und Technikfeindlichkeit, zweitens die mit einer Positivismuskritik eng verbundene „Sachzwang-Ideologie“ und schließlich drittens eine Kapitalismuskritik, die den technischen Fortschritt mit seinen u. a. ökologischen Folgen anzweifelte. Alle drei Aspekte dienten der Begründung einer Reformierung bestehender Bildungsinstitutionen, vom Gymnasium über die Berufsschule bis hin zur „praktischen Ausbildung“. Das ganze Feld technischer Bildung und Erziehung stand mithin zur Disposition. Im Zentrum stand die Humanisierung der Technologie. „Der Terminus ‚Humanisierung‘ signalisiert die Einbeziehung der relevanten Aspekte der Humanwissenschaft in die Technologie. Es folgt daraus aber auch eine Technologieorientierung der Humanwissenschaften“ (Nölker 1977, S. 256). Diese Idee einer neuen Techniklehre gründete auf dem Vorschlag, dass die Technologie sich von den Naturwissenschaften als einzige Grundlagenwissenschaft zu emanzipieren habe. „Hu-

<sup>5</sup> „Nicht einmal (...) die Organisation, Didaktik und Methodik des Unterrichts, kann sie (die BWP. F.S.) ohne die Hilfe anderer Wissenschaften erhellen“ (Lempert 1973, S. 297, zuerst 1967).

man-Technologie“ sollte demnach nicht nur „die übliche Zuordnung von Naturwissenschaft und Technologie“ überwinden, sondern auch „die Trennung von Natur- und Geisteswissenschaften“ (ebd., S. 257). Dieser Aufruf mündete wissenschaftstheoretisch in einer Ver-Sozialwissenschaftlichung der Techniklehre und einer Öffnung gegenüber ökonomischen, politischen, psychologischen und informationstechnischen Fragen. Damit vollzog Nölker (1977, S. 246) sowohl eine Abgrenzung gegenüber dem Neuhumanismus als auch der Kritischen Theorie. Beiden philosophischen Schulen wirft er ein Desinteresse an der Technik vor.

In seinem drei Jahre später vorgelegten Beitrag „Technik und Bildung – Überlegungen zur Problematik und Begründung einer allgemeinen Didaktik der Technologie“ präzisiert Nölker (1980) seine grundsätzliche Technikkritik. Insbesondere der instrumentelle Umgang mit Technik und die heraufziehende, vom Club of Rome umfangreich dokumentierte, Verwüstung der ökologischen Grundlagen lieferten dem Autor die Argumente. Der sog. Nord-Süd-Konflikt und die Atomkraft bildeten den gesellschaftskritischen Rahmen für einen Gegenentwurf. „Es gilt dabei das Leitbild der großen Industrie und ‚harten‘ Technologie zu relativieren durch Einbeziehung von Technik-Konzeptionen der sozial angepassten, der ökologieorientierten und ‚sanften‘ Technologie, der Klein-, Alternativ und Robust-Technik“ (Nölker 1980, S. 21). Die ziel- und prozesstheoretische Perspektive der beruflichen Bildung steht folglich im Zentrum des technikdidaktischen Ansatzes.

In zieltheoretischer Absicht forderte Nölker (1977, S. 253) Technik als angepasste Technologie zu denken und dieses Vorhaben mit dem Aufbau von lokalen Ökonomien („Gemeinde-Entwicklung“, „Genossenschaftswesen“ etc.) im Kontext einer weltweiten Arbeitsteilung zu verbinden. Die prozesstheoretische Intervention zielt einerseits auf die Aufhebung der Fächerstruktur, namentlich in der Ingenieurausbildung<sup>6</sup>, andererseits auf das Ende der dozentenorientierten Lehrmethodik. „Die heute noch vorherrschende Lehrpraxis in der Technik ist – neben dem Fehlen einer kritischen Dimension – durch rigide Fächertrennung, durch spezialisierte und systematische Lehrgänge sowie durch eine zumeist überwältigende Dominanz lehrerzentrierter Methodik gekennzeichnet“ (Nölker 1977, S. 249). Zu beobachten sei zudem „ein Bündel anti-emanzipatorischer Phänomene beim Lernenden“ (ebd.).

Damit war der bildungspolitische Auftrag verbunden, „eine überzeugende curriculare und didaktische Antwort“ vorzulegen (Nölker 1977, S. 250). Nölkers technikdidaktische Intervention gründet – wie oben dargelegt – auf drei Argumenten: einer Spezialisierung des Technikdiskurses, einer Orientierung am „Modell der Human-Technologie“ (ebd.) unter Einbeziehung der Sozialwissenschaften sowie der Formulierung „didaktisch legitimerter Lernziele und Lerninhalte“ (ebd., S. 258). Mit der didaktischen Neuorientierung war die Forderung nach „interdisziplinärer Kooperation“ sowie Selbsttätigkeit „zur Schaffung von Aktionsräumen für die Jugendlichen und Studenten verbunden“ (ebd., S. 258 f.). Nölkers Vision stützte sich auf eine „didaktische Drei-Ebenen-Theorie“ der zufolge die Allgemeine Technologie eine übergeordnete Position ein-

<sup>6</sup> Eine „apriorische Spezialisierung“ der universitären Ausbildung beklagt Nölker (1977, S. 256) und stützt sich dabei auf Studien von Friedrich Rapp und Günter Ropohl.

nimmt und Einfluss auf die zweite Ebene, die berufliche Grundbildung sowie die dritte Ebene der Spezialbildung ausübt (ebd., Abb. 2, S. 259; 1980, S. 27 ff.).

#### Allgemeine Technikdidaktik – der Ansatz von Bonz und Lipsmeier

Die von *Bernhard Bonz* und *Antonius Lipsmeier* (1980) in den didaktischen Diskurs beruflicher Bildung eingeführte Allgemeine Technikdidaktik ist im Kern als Bereichsdidaktik angelegt. Das von *Günter Ropohl* (1979) vorgelegte Modell der Systemtheorie der Technik diente dieser Version von Technikdidaktik insofern zur Orientierung, als der damit verbundene Anspruch, technische Aufklärung im Horizont einer Allgemeinen Technologie zu betreiben, ein „autonomes Curriculum der Berufsschule“ in Aussicht stellte (Lipsmeier 1991, S. 116). Der nunmehr erweiterten Technikdidaktik bot sich unter Rückgriff auf die *Ropohl'sche* Analyse technischer Sachsysteme die Chance, Technologie als fächerübergreifendes und gesellschaftstheoretisches Projekt zu denken (Lipsmeier 1995). Um diese curriculare und didaktische Vision einzuholen, legte *Lipsmeier* (1995, S. 238 ff.) ein Bündel von sieben technikdidaktischen Zugriffen mit dem Ziel vor, die Zusammenhänge von Technik und Wirtschaft sowie Mensch und Gesellschaft aufzuzeigen. Mit diesem Ansatz war sowohl die Vorstellung einer Ganzheitlichkeit der ‚Technik‘ verbunden als auch, in bildungstheoretischer Absicht, die Erziehung zur Mündigkeit (ebd., S. 236).<sup>7</sup>

Während die frühe Technikdidaktik der Co-Autoren die methodische Seite der Technikvermittlung in den Mittelpunkt rückte (Bonz 1976, 1976a), fällt das aktuelle Verständnis von Technikdidaktik durch einen weitgefassten Gegenstandsbereich auf. „Technikdidaktik betrifft sowohl die allgemeine Didaktik der Technik als auch die technikerberufliche Fachdidaktik oder die Didaktik technikerberuflicher Fachrichtungen“ (Bonz 2011, S. 31). Insofern versteht sich diese Version von Technikdidaktik weiterhin als Bereichsdidaktik im Feld der nicht-akademischen Berufsbildung, die einen Beitrag zur „Curriculumforschung unter berufspädagogischem Aspekt“ zu leisten beansprucht (Lipsmeier 1982, S. 236).

Der fachsystematische Blick auf Technik in seinen unterschiedlichen Dimensionen und Phänomen prägt diesen, weitgehend bildungstheoretischen Ansatz (Bonz & Lipsmeier 1980, passim). Dieser spezielle Zugang zur Didaktik beruflicher Bildung ist neben der Fachdidaktik und Berufsfelddidaktik fraglos ins berufspädagogische Abseits geraten.<sup>8</sup>

Die Technikdidaktik präsentiert sich folglich weiterhin als didaktisch offener, „fragmentarischer“ Ansatz (Lipsmeier 2006, S. 290).<sup>9</sup> Die methodischen Erkenntnisse teilt die vorliegende Technikdidaktik mit der Allgemeinen Didaktik. Die zieltheoretische Argumentation verbleibt – im Gegensatz zur *Nölker'schen* Version – im System be-

<sup>7</sup> Zur Charakterisierung des Technikdidaktik-Ansatzes von Bonz & Lipsmeier: Schütte 1998; Ott 1995; Ropohl 2003; Bonz 2011; Tenberg 2011.

<sup>8</sup> Im Zeitraum 2006 bis 2016 sind keine einschlägigen Beiträge in der ZBW erschienen.

<sup>9</sup> Ropohl (2003, S. 150) spricht von einer „konzeptionellen Zersplitterung“ der Technikdidaktik. Siehe auch: Mersch & Pahl (2013, S. 164), die keine „in sich geschlossene(n) Didaktiken oder didaktische(n) Modelle“ im Feld der beruflichen Erstausbildung erkennen. Ferner: Pätzold & Reinisch 2010, S. 166 f.

ruflicher Bildung. Die handlungstheoretische Perspektive wird ausgeklammert und den (Unterrichts-),MethodikerInnen überlassen (Bonz & Lipsmeier 1991). Bereits die Curriculumforschung mit ihrer Kritik an der normativen Lehrplantheorie und deren Ignoranz gegenüber der technologischen Produktivkraftentwicklung hatte diesen didaktischen Gegenstandsbereich nur benannt nicht dezidiert ausgeführt (Robinson 1973). – Man darf vermuten, dass die zeitgenössische Kritik an der geisteswissenschaftlichen Lehrplantheorie zunächst den Lehrkanon und damit die Inhaltsfrage klären wollte. Damit wäre die prozesstheoretisch-curriculare Frage geklärt, Die handlungstheoretische, auf den konkreten Unterricht abzielende Frage bleibt jedoch unbeantwortet. Für die Fach- und Technikdidaktik konnte das nur einen Einstieg in die Qualifikationsforschung bedeuten. Die unterrichtliche Handlungstheorie ist mithin eine noch zu füllende didaktische Leerstelle der vorliegenden Technikdidaktik. Professionalisierung der Lehrkräfte vom Unterricht her zu denken, das ist Aufgabe aller eingangs angesprochenen ‚Theriefamilien‘ (Schütte 2016, 2017).

#### Zur Vorgeschichte – die klassische Unterrichtsmethode

Fach- und Technikdidaktik erlangten im berufspädagogischen Diskurs nicht nur wegen eines Generationenwechsels eine besondere Wirksamkeit, sondern vielmehr aufgrund der Abkehr von der geisteswissenschaftlich inspirierten Unterrichtsmethodik. Die in der Tradition von *Herbart* und *Dörpfeld* stehende Berufsschuldidaktik stützte sich auf normative Überlieferungen hinsichtlich Inhaltsauswahl und einer der Berufserziehung verpflichtete Unterrichtslehre.<sup>10</sup> Methodik im engeren Sinne zielte auf bestimmte Unterrichts- resp. Lehrtechniken, die unter Berücksichtigung einzelner Fächer einen möglichst reibungslosen Ablauf des technischen Unterrichts garantieren sollten. Hinweise zur Leitung eines Lehrgesprächs waren damit ebenso verbunden wie systematische Übungsphasen und Wiederholungen. Die traditionelle Unterrichtslehre konzentrierte sich unter Einsatz ausgewählter Medien auf die Vermittlung beruflich relevanter Inhalte, abgeleitet aus bestehenden Erwerbsberufen, ohne die Wahl der Unterrichtsthemen zu begründen. Sie reflektierte die Lehrinhalte nur in unterrichtsmethodischer Perspektive und konzentrierte sich vornehmlich auf die Technik des Lehrens.

Die dem didaktischen Primat des Fertigen verpflichtete Frankfurter Methodik war eine wirkungsmächtige Berufsschuldidaktik, die vornehmlich in der Zwischenkriegszeit eine eigenständige Unterrichtsmethodik entwickelte (Wissing 1954).<sup>11</sup> Sie bot dem technikdidaktischen Diskurs zwei systematische Anknüpfungspunkte: zum einen die berufspädagogische Idee, berufsspezifische Themen im curricularen Rahmen von Ausbildungs(halb-)jahren zu entwickeln – die curriculare Differenzierung zwischen Grund- und Fachbildung wurde hiermit eingeführt –, zum anderen lernpsychologische Erkenntnisse zu berücksichtigen. Insbesondere die ‚methodische‘ Verschränkung von berufsfachlichen Anforderungen (Praxis) und fachtheoretischen Erkenntnissen

<sup>10</sup> Zur Geschichte der Berufsschuldidaktik: Schütte 2006, Kap. 5 und 7; Lipsmeier 1982.

<sup>11</sup> Zum Autorentrio der Frankfurter Methodik gehörten Richard Botsch, Ludwig Geißler und Jürgen A. Wissing.

(Theorie) führte zu einer berufsschulgenuinen Methodik. Im Werkkunde-Unterricht fand sie ihren unterrichtsmethodischen Ausdruck. Die wechselseitige Durchdringung „ein und desselben fachlichen Problems“ in unterschiedlichen thematischen Kontexten (Konstruktion, Werkstoff- und Werkzeugwahl, Fertigung etc.) charakterisieren den methodisch-curricularen Ansatz Frankfurter Provenienz (ebd., S. 38).

Eingebettet in sog. Fächer (Fachkunde, -zeichnen, -rechnen) wurde eine Unterrichtslehre favorisiert, die sich von einem ganzheitlichen, methodisch ausgerichteten Konzept leiten ließ. Der manuell-technische Erwerbs- bzw. Ausbildungsalltag bildete den Ausgangspunkt berufspädagogischen Handelns. Die *Herbart'sche* Formalstufentheorie bestehend aus der Anschauungs-, der Vergeistigungs- und der Anwendungsphase lieferte der Methodik den theoretischen Rahmen. Diese methodische Schrittfolge diente in lernpsychologischer Hinsicht der Schüleraktivierung. Die praktischen und technischen Perspektiven, die mit der werkkundlichen, rechnerischen und zeichnerischen Thematisierung des Unterrichtsstoffes initiiert wurden, förderten die Integration beruflicher Erfahrung und technischem Denken. Der Lehrkraft kam die berufspädagogische Funktion zu, naturwissenschaftliche und technische Bezüge zur Berufs- resp. Ausbildungspraxis herzustellen. Eine inhaltlich-fachsystematische Berücksichtigung ingenieurwissenschaftlicher Wissensgebiete lag außerhalb des theoretischen Horizonts der Frankfurter Methodik. Allein die Naturwissenschaften dienten der technischen Grundlagenbildung als stoffliche Ressource.

Mit der didaktischen Hinwendung zu einzelnen ingenieurwissenschaftlichen Bezugsdisziplinen wurde ein didaktisch-methodischer Paradigmenwechsel vollzogen, der neuen didaktischen Ansätzen den Weg ebnete. Der zunächst mit dem Diskurs der ‚Fachdidaktik‘ eingeleitete Paradigmenwechsel beförderte die Frage nach der Legitimität sowohl des beruflichen Curriculums als auch der Inhaltsauswahl. Eine Annäherung an die Allgemeine Didaktik war damit ebenso verbunden wie eine fachlich-inhaltliche Einbeziehung angrenzender Ingenieurwissenschaften. Vor allem die Inhaltsfrage, eingeleitet durch die Rezeption der bildungstheoretischen Didaktik, aber auch die Beiträge der Curriculumforschung zeichneten dafür verantwortlich, dass die traditionelle berufspädagogische Reflexion über Unterricht ins Abseits geriet. Die Kontroverse zwischen lehr- und bildungstheoretischer Didaktik um den Primat der Didaktik beeinflusste die Didaktik beruflicher Bildung in der ersten wie in der zweiten Ausbildungsphase der Lehrkräftebildung nachhaltig. Ein weiterer Impuls ging von der Technikdidaktik aus, der ferner die Berufsfelddidaktik beeinflusste.

### 3 Technikdidaktik – die Differenz zu Fach- und Berufsfelddidaktik

Technikdidaktik als Bereichsdidaktik i.S. einer allgemeinen Didaktik der Technik weist Differenzen sowohl zur Fachdidaktik als auch zur Berufsfelddidaktik auf (Schütte 1998). Die frühe Technikdidaktik reflektierte alle Bildungs- und Studiengänge, die sich mit Technik im engeren, d.h. didaktischen und im weiteren, gesellschaftspolitischen Sinne beschäftigen. In normativer Hinsicht suchte die Allgemeine Technikdidaktik



Anschluss an die geisteswissenschaftliche Pädagogik. In analytischer Perspektive bediente sie sich der Sozialwissenschaften. Insofern trat die frühe Technikdidaktik als berufspädagogische Theorie mit bildungstheoretischen Wurzeln in einem von Technik geprägten sozialen Feld auf. Ihr berufspädagogisch angelegter Zugang zur Technik folgte gesellschaftstheoretischen bzw. marxistischen Argumenten, die Technik als elementaren Bestandteil gesellschaftlicher Reproduktion reflektierte (Schütte & Gonon 2004). Insofern lieferte sie mit der Rezeption sozialwissenschaftlicher Theorieangebote (Ökologie, Industriesoziologie etc.) einen Beitrag zur De-Legitimation der klassischen Berufsbildungstheorie. Im didaktischen Horizont argumentierte die Technikdidaktik primär zieltheoretisch und bot der Revision der Curricula in allen Technikfeldern damit eine Begründung an.

Die Differenz zur Fachdidaktik beruht vor allem auf der Definition von Didaktik bzw. Fachdidaktik und dem didaktischen Zugang zu berufsfachlichen Lehr- und Lernprozessen. Während die Allgemeine Technikdidaktik die sozialen, kulturellen, ökonomischen und globalen Rahmenbedingungen technischer Bildung thematisierte und damit die gesellschaftliche Dimension von Technik hinterfragte, setzte die von der Münsteraner Arbeitsgruppe um *Herwig Blankertz* propagierte „Curriculum-Revision“ im Kontext einer fachdidaktischen Curriculumforschung auf eine bildungspolitische Reform sowohl des Gymnasiums als auch des Systems beruflicher Bildung (Blankertz 1991, Kap. 6–8). Technikkritik und Curriculumrevision wurden hier nicht auf der makro-didaktischen, sondern auf der prozesstheoretischen Ebene verhandelt, mithin vor dem Hintergrund neu einzurichtender „studienbezogener und berufsqualifizierender“ Bildungsgänge innerhalb einer integrierten Sekundarstufe II (ebd., S. 201 ff.; Zitat S. 201). Technik war mithin vom ‚Fach‘, der korrespondierenden Fachwissenschaft (Informatik; Mess- oder Fahrzeugtechnik) her zu denken und in eine Methodische Leitfrage i. S. des ‚Primats der didaktischen Frage‘ einzubinden, die die handlungs- mit der curricular-prozesstheoretischen Ebene verbinden sollte (Schütte 2006, S. 72 f.). Insofern teilte sie die Technikkritik der Technikdidaktik, verlegte sie aber in das handlungstheoretische Feld von Unterrichtsplanung unter Berücksichtigung der didaktischen Interdependenz zwischen Zielbeschreibung, Inhalts-, Methoden- und Medienauswahl.

Die fachdidaktische Denkfigur von berufsfachlichem Lehren und Lernen in unterschiedlichen Bildungsgängen rekurrierte sowohl auf bildungs- als auch lerntheoretische Erkenntnisse und argumentierte systematisch im Theoriegebäude der Allgemeinen Didaktik (Terhart 2013). Die Technikdidaktik hingegen verstand sich in der Variante einer „berufspädagogische(n) Curriculumforschung“ als eine an empirische Qualifikationsanforderungen und staatlichem Bildungsauftrag rückgebundene, spezielle berufsfachliche Bereichsdidaktik (Lipsmeier 1982; Bonz 2003, S. 8 ff., 2011, S. 33 ff.; Ott 1995, S. 84 ff.). Die zentrale Differenz beider Ansätze beruht auf der unterschiedlichen didaktischen Akzentuierung von Ziel- und Inhaltsfragen einerseits, von curricularen- und unterrichtsmethodischen Aspekten andererseits.<sup>12</sup>

<sup>12</sup> Insbesondere in der didaktischen Herausstellung der Methodischen Leitfrage zeigt sich die Abgrenzung gegenüber der Technikdidaktik wie auch der kritisierten Didaktischen Analyse à la Klafki, die Blankertz zu überwinden suchte (Schütte 2006, S. 73 f.).

Als Antithese zur Fachdidaktik begreift sich die Berufsfelddidaktik. „Generell ist fraglich, ob die Fachsystematik überhaupt für berufliches Lehren und Lernen insbesondere in der Berufs- oder Berufsfachschule angemessen ist. (...) Der Beruf, das Berufsfeld und die Beruflichkeit stellen wichtige Kategorien für eine Didaktik beruflichen Lehrens und Lernens dar“ (Mersch & Pahl 2013, S. 166 f.). Die Herausstellung von Beruf und Berufsfeld als didaktisch kategoriale Orientierung markiert die zentrale Differenz zur klassischen Fachdidaktik, nicht jedoch zur Technikdidaktik. Technik- und Berufsfelddidaktik gemeinsam ist der Rekurs auf die Berufs- und Arbeitswelt sowie in zieltheoretischer Perspektive die Erziehung sowohl zu beruflicher Tüchtigkeit als auch beruflicher Mündigkeit. Der Bezug zur Technik hingegen wird, vergleichbar der Technikdidaktik, als berufsübergreifende Kategorie i. S. einer Bereichsdidaktik verwendet, allerdings nur für technisch verwandte Berufsgruppen (Ausbildungsberufe) in Industrie und Handwerk reserviert. In der didaktischen Wendung des Arbeitsprozesswissens spiegelt sich nicht nur die theoretische Differenz zwischen Technik- sowie Fachdidaktik, sondern vornehmlich die Neuinterpretation von Beruflichkeit unter Einbeziehung berufswissenschaftlicher Arbeitsplatzstudien (Schütte 2017). Technik wird in diesem Konstrukt als in einen widerspruchsfreien Arbeitsprozess inkorporierte Dimension berufsfachlichen Handelns in spezifischen Tätigkeitsdomänen interpretiert – und damit gleichsam ziel- wie prozesstheoretisch verortet. Die handlungstheoretische Ebene der Berufsfelddidaktik hingegen teilt mit der beruflichen Fachdidaktik die Wissensbestände der Allgemeinen Didaktik (Pahl & Mersch 2016).

#### **4 Schluss – Was bleibt von der Technikdidaktik?**

Die Allgemeine Technikdidaktik hat ihre Konturen in Gestalt einer dezidierten Technikkritik und Ver-Sozialwissenschaftlichung des berufs- und wirtschaftspädagogischen Diskurses weitgehend verloren. Die speziellen technikdidaktischen Varianten innerhalb des Systems beruflicher Bildung lassen ein breites Spektrum von Zugängen mit additivem bzw. disparatem Charakter erkennen. Die Einbeziehung der akademischen Berufsbildung, namentlich im Bereich ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge, die noch die frühe Technikdidaktik prägte, bildet die Ausnahme (Pahl 2012). Insoweit beschränkt sich die vorliegende Technikdidaktik auf den Kern der beruflichen Aus- und Weiterbildung unter Berücksichtigung der vorberuflichen Berufserziehung.

Der Einfluss der Technikdidaktik zeigt sich insbesondere in der Umsetzung des Lernfeldkonzepts mit dem didaktischen Prinzip der Handlungsorientierung im Zentrum. Die Stärkung der Subjekte im berufsfachlichen Lehr- und Lernprozess war seinerzeit ein wesentliches Element der Kritik der Technikdidaktik an der Berufsschuldidaktik mit ihren erstarrten Lehr- und Unterrichtsmethoden. Die in diese Kritik eingelagerte Forderung nach weitreichender Curriculumrevision wird mit dem Lernfeldkonzept insofern eingelöst, als die Integration von wissenschaftlicher Fachsystematik und beruflicher Handlungspragmatik eine erste Antwort auf die ‚Techniklehre‘ darstellt

sowie „die Eignung der Lerninhalte für prinzipielle Einsichten, ihre Fruchtbarkeit für horizontalen und vertikalen Transfer“ didaktisch spiegelt (Nölker 1977, S. 258).

Die Informatisierung der Lebens- und Arbeitswelt im globalen Maßstab einer weltumspannenden Güterproduktion ist fraglos eine technikedidaktische Herausforderung. Im aktuellen Diskurs zur Zukunft der ‚digitalen Fabrik‘ spiegelt sich nicht nur der instrumentelle Umgang mit Technik (Technologie), vielmehr bietet er Anlass, sich der disziplinären Wurzeln zu vergewissern und an die *Marx*’sche Sentenz zu erinnern: ‚Die Kritik ist nicht eine Leidenschaft des Kopfes, sondern der Kopf der Leidenschaft‘. In diesem Sinne müsste sich die Technikedidaktik neu erfinden, um neue Wirkung als ‚Theriefamilie‘ außerhalb und innerhalb der Didaktik beruflicher Bildung zu erzielen.

## Literatur

- Adl-Amini, B. (1986). Ebenen didaktischer Theoriebildung. In: Enzyklopädie Erziehungswissenschaften Bd. 3 (27–48). Stuttgart: Klett Verlag.
- Arnold, R. & Lipsmeier, A. (Hrsg.) (1995/2006). Handbuch der Berufsbildung. Wiesbaden: VS Verlag.
- Bader, R. & Jenewein, K. (Hrsg.) (2000). Didaktik der Technik zwischen Generalisierung und Spezialisierung. Frankfurt/M: Lang Verlag.
- Blankertz, H. (1991). Theorien und Modelle der Didaktik. 13. Aufl. Weinheim/München: Juventa Verlag.
- Bonz, B. (1976). Berufliche und allgemeine Bildung als didaktisches Problem. In: B. Bonz 1976a, 125–139.
- Bonz, B. (1980). Individuelle und gesellschaftliche Ansprüche im Technikunterricht. In: B. Bonz & A. Lipsmeier, 61–73.
- Bonz, B. (2011). Technikedidaktik zwischen Qualifikation und Bildung. In: B. Siecke, & D. Heisler (Hrsg.), Berufliche Bildung zwischen politischem Reformdruck und pädagogischem Diskurs (31–44). Paderborn: Eusel Verlag.
- Bonz, B. (Hrsg.) (1976a). Didaktische Beiträge zur Berufsbildung. bzp 5. Stuttgart: Holland & Josenhans Verlag.
- Bonz, B. & Lipsmeier, A. (Hrsg.) (1980). Allgemeine Technikedidaktik. Bedingungen und Ansätze des Technikunterrichts. bzp 8. Stuttgart: Holland & Josenhans Verlag.
- Bonz, B. & Lipsmeier, A. (Hrsg.) (1991). Computer und Berufsbildung. bzp 14. Stuttgart: Holland & Josenhans Verlag.
- Bonz, B. & Ott, B. (Hrsg.). Allgemeine Technikedidaktik – Theorieansätze und Praxisbezüge. Baltmannsweiler: Schneider Verlag.
- Bonz, B. & Schütte, F. (Hrsg.) (2013). Berufspädagogik im Wandel. Baltmannsweiler: Schneider Verlag.
- Illich, I. (1975). Selbstbegrenzung. Eine politische Kritik der Technik. Reinbek: Rowohlt Verlag.
- Habermas, J. (1968). Technik und Wissenschaft als ‚Ideologie‘. Frankfurt/M: Suhrkamp Verlag.
- Lempert, W. (1973). Leistungsprinzip und Emanzipation. 3. Aufl. Frankfurt/M: Suhrkamp Verlag.
- Lipsmeier, A. (1982). Die didaktische Struktur des beruflichen Bildungswesens. In: Enzyklopädie Erziehungswissenschaften, Bd. 9.1 (227–249). Stuttgart: Klett Verlag.
- Lipsmeier, A. (1991). Ganzheitlichkeit, Handlungsorientierung und Schlüsselqualifikationen – über den berufspädagogischen Gehalt der neuen Zielgrößen für die berufliche Bildung im Kontext der neuen Technologien. In: B. Bonz & A. Lipsmeier, 103–124.
- Lipsmeier, A. (2006). Didaktik gewerblich-technischer Berufsausbildung (Technikedidaktik). In: R. Arnold & A. Lipsmeier, 281–298.
- Mersch, F.F. & Pahl, J.-P. (2013). Die kategorialen Referenzen ‚Fach‘ und ‚Beruf‘. In: B. Bonz & F. Schütte, 158–176.
- Nickolaus, R., Pätzold, G., Reinisch, H. & Tramm, T. (Hrsg.) (2010). Handbuch Berufs- und Wirtschaftspädagogik. Bad Heilbrunn: Klinkhardt Verlag.

- Nölker, H. (1973). Didaktik der Technik – Grundprobleme, Widerstände, Chancen. *Die Deutsche Berufs- und Fachschule* 69 (5), 323–345.
- Nölker, H. (1977). Probleme einer Technikdidaktik. In: W. Voigt (Hrsg.), *Berufliche Bildung, Berufsbildungspolitik, Berufsschullehrerausbildung* (245–262). Berlin: Technische Univ. Berlin.
- Nölker, H. (1980). Technik und Bildung. Überlegungen zur Problematik und Begründung einer allgemeinen Didaktik der Technologie. In: B. Bonz & A. Lipsmeier, 18–31.
- Ott, B. (1995). *Ganzheitliche Berufsbildung*. Stuttgart: Steiner Verlag.
- Pätzold, G. & Reinisch, H. (2010). Didaktik der beruflichen Fachrichtung. In: R. Nickolaus & G. Pätzold u. a., 160–168.
- Pahl, J.-P. (2012). *Berufsbildung und Berufsbildungssystem. Darstellung und Untersuchung nicht-akademischer und akademischer Lernbereiche*. Bielefeld: Bertelsmann Verlag.
- Pahl, J.-P. & Mersch, F.F. (2016): *Bausteine beruflichen Lernens im Bereich ‚Arbeit und Technik‘*. Bd. 4. Baltmannsweiler: Schneider Verlag.
- Pahl, J.-P. (Hrsg.) (2016). *Lexikon Berufsbildung. Ein Nachschlagewerk für die nicht-akademischen und akademischen Berufe*. 3. Aufl. Bielefeld: Bertelsmann Verlag.
- Robinson, S. B. (1973). *Bildungsreform als Reform des Curriculums*. Neuwied: Luchterhand Verlag.
- Ropohl, G. (2003). Allgemeine Technologie: Wissenschaft in didaktischer Absicht. In: B. Bonz & B. Ott, 148–161.
- Schütte, F. (1998). Didaktik beruflicher Bildung zwischen ‚Fachbildung‘ und ‚Handlungsorientierung‘. Ein Beitrag zur Systematisierung didaktischen Denkens. In: F. Schütte & E. Uhe (Hrsg.), *Die Modernität des Modernen. Das deutsche System der Berufsausbildung zwischen Krise und Akzeptanz* (321–340). Berlin: BIBB Verlag.
- Schütte, F. (2003). Technikdidaktik zwischen Lehrmethode und Fachmethodik. Methodische Organisation von Lehren und Lernen in den Berufsfeldern Metall- und Elektrotechnik. In: B. Bonz & B. Ott (Hrsg.), *Allgemeine Technikdidaktik – Theorieansätze und Praxisbezüge* (19–35). Baltmannsweiler: Schneider Verlag.
- Schütte, F. (2006). *Berufliche Fachdidaktik. Theorie und Praxis der Fachdidaktik Metall- und Elektrotechnik*. Stuttgart: Franz Steiner Verlag.
- Schütte, F. (2006a). *Fachdidaktik Metall- und Maschinentechnik. Tradition, Paradigmen, Perspektiven*. In: F. Schütte, 88–109.
- Schütte, F. (2013a). *Akademisierung und Professionalisierung der Berufsschullehrerbildung*. In: B. Bonz & F. Schütte, 130–157.
- Schütte, F. (2016). *Lehrkräftebildung und Professionalität*. In: B. Mahrin (Hrsg.), *Wertschätzung – Kommunikation – Kooperation. Perspektiven von Professionalität in der Lehrkräftebildung, Berufsbildung und Erwerbsarbeit* (44–56). Berlin: TUB Verlag.
- Schütte, F. (2017). Von der ‚gestaltungsorientierten Berufsbildung‘ zum ‚Arbeitsprozesswissen‘ – ein bildungstheoretischer Kommentar zum berufs(feld)wissenschaftlichen Ansatz. In: A. Grimm & V. Herkner u. a. (Hrsg.): *20 Jahre biat – Flensburger Perspektiven zur Lehre und Forschung für die Berufsbildung*. Frankfurt/M (in Druck).
- Schütte, F. & Gonon, P. (2004). *Technik und Bildung – technische Bildung*. In: D. Benner & J. Oelkers (Hrsg.). *Historisches Wörterbuch der Pädagogik* (988–1015). Belz Verlag.
- Tenberg, R. (2011). *Vermittlung fachlicher und überfachlicher Kompetenzen in technischen Berufen. Theorie und Praxis der Technikdidaktik*. Stuttgart: Steiner Verlag.
- Terhart, E. (2005). Über Tradition und Innovationen oder: Wie geht es weiter mit der Allgemeinen Didaktik? *Zeitschrift für Pädagogik*, 51(1), 1–13.
- Terhart, E. (2013). *Fachdidaktik aus der Sicht der Erziehungswissenschaft: Probleme, Bedingungen, Perspektiven*. In: Ders., *Erziehungswissenschaft und Lehrerbildung* (148–166). Münster/New York: Waxmann Verlag.
- Wissing, J. A. (1954). *Zur Didaktik des werkkundlichen Berufsschulunterrichts*. 2. Aufl. Weinheim/Berlin: Beltz Verlag.



## 1.2 Das Phänomen „Technik“ und seine Didaktik – philosophische Perspektive

Petra Gehring (Technische Universität Darmstadt)

Philipp Richter (Technische Universität Darmstadt)

### Zusammenfassung

Der Beitrag argumentiert im Ausgang von einem kurzen Abriss der Technikphilosophie und aktuellen technikphilosophischen Überlegungen (1) dafür, dass eine technische Allgemeinbildung ohne Bezug zum philosophischen und vor allem ethischen Reflektieren unvollständig ist – vor allem da „Technik“ nicht nur als Einsatz von Instrumenten gedacht und ein Bereich des Technischen nicht eindeutig abgrenzt werden kann. Kompetenzmodelle für die technische Bildung müssten daher (2) stärker die Konstitution und die Wertdimension des Technischen berücksichtigen – in der Perspektive einer als distanzierte Reflexionswissenschaft verstandenen Ethik (nicht einer inhaltlichen Moral). Die erforderliche Ausarbeitung didaktischer Konzepte wird (3) in einem Ausblick angedeutet. Dargestellt wird ein gemeinsames Desiderat für Technikdidaktik und Philosophie.

### Abstract

„Technology“ and „Technical Education“ from a philosophical point of view

Considering developments in philosophy of technology and its current issues, which are briefly outlined, a concept of general technical education without reference to philosophical and ethical reflection is incomplete (1). First of all, because „technology“ has to be considered not only as a conglomeration of instruments or means for single use only. In addition, „technology“ or „technics“ is not a clearly restricted class of objects or actions, but a concept of reflection. Furthermore, we point out that competency models or technical education teaching concepts should therefore consider values in technical