

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 technikdidaktischen 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 technikdidaktischen 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 technikdidaktische 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 Technikdidaktik 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 Industrierufen 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.