

Daniel Pittich (Universität Siegen)

Editorial:

**Eine Bestandsaufnahme technikdidaktischer Forschung
im deutschsprachigen Raum**

Herausgeber

Bernd Zinn

Ralf Tenberg

Daniel Pittich

Journal of Technical Education (JOTED)

ISSN 2198-0306

Online unter: <http://www.journal-of-technical-education.de>

Daniel Pittich (Universität Siegen)

Eine Bestandsaufnahme technikdidaktischer Forschung im deutschsprachigen Raum

1 Vorstellung von Daniel Pittich als JOTED - Mitherausgeber

Herr Prof. Dr. Daniel Pittich ist seit 2015 Inhaber einer „Juniorprofessur für Didaktik der Technik an Berufskollegs“ an der Universität Siegen. Nach einer Berufsausbildung zum Tischler besuchte er das Berufliche Gymnasium Fachrichtung Technik in Fulda um anschließend an der Leibniz Universität Hannover Lehramt an Berufsbildenden Schulen Holztechnik und Mathematik zu studieren (2005-2010). Im Jahr 2010 übernahm er eine Stelle als wissenschaftlicher Mitarbeiter an der TU Darmstadt im Arbeitsbereich Technikdidaktik, wo er 2013 über den Zusammenhang der Qualität von Fachwissen und der Fachkompetenz von angehenden Tischlern promovierte.

Prof. Pittichs wissenschaftliche Arbeiten setzen sich schwerpunktmäßig mit beruflichem und hochschulischem Lehren und Lernen in technischen Domänen auseinander. Aktuelle und bisherige Forschungs- und Entwicklungsschwerpunkte sind dabei Kompetenzmodelle, Kompetenzerwerb, Kompetenzvermittlung und Kompetenzdiagnostik auf unterschiedlichen Ebenen und Niveaus, produktionstechnische Lernfabriken, Nachhaltigkeit in der beruflichen Bildung, Kompetenzmanagement in Betrieben, curriculare Implementierungsprozesse und die Reform der hessischen Berufsfachschule.

2 Überblick und Ausschnitt aktueller Auseinandersetzung im Kontext der allgemeinen und beruflichen Technikdidaktik

Im nachfolgenden Abschnitt erfolgt eine überblickartige Darstellung der 13 Beiträge dieses JOTED Bandes. Die Beiträge gehen inhaltlich auf ausgewählte Vorträge des „1. Technikdidaktik-Symposium 2016“ (24.11.2016 – 25.11.2016 an der TU Darmstadt) zurück. Zentrale Intention des Symposiums war es, die wissenschaftliche Diskussion sowie den Austausch innerhalb des heterogenen Forschungsbereichs Technikdidaktik auf- bzw. auszubauen. Unter anderem durch die Themen MINT, Technologischer Wandel, Fachkräftemangel und nicht zuletzt Industrie 4.0 ist absehbar, dass dieser Forschungs- und Umsetzungsbereich zukünftig an Bedeutung gewinnen und vermutlich wachsen wird. In diesem Kontext zeigen sich neben den disziplinären Orientierungspunkten der Berufs- und Wirtschaftspädagogik (Berufliche Technikdidaktik) und naturwissenschaftlichen Fachdidaktiken bzw. -wissenschaften (Allgemeinbildende Technikdidaktik) zahlreiche Anknüpfungspunkte zu weiteren Wissenschaftsdisziplinen und deren spezifische Auseinandersetzung mit dem Gegenstand Technik auf. Beispielhaft seien hier die Techniksoziologie, die Technikphilosophie und die Technikgeschichte genannt.

Durch das Technikdidaktik-Symposium 2016 bzw. die dazu eingereichten Beiträge kann eine erste – wenn auch ausschnittartige – Bestandsaufnahme der vielfältigen Fragen und interdisziplinären Perspektiven bezüglich technischen Lehrens und Lernens erfolgen. Neben den aktuell prominenten Themenbereichen „Problemlösen in technischen Domänen“ und „Digitale Medien im technischen Lehren und Lernen“ werden zudem die Aspekte „Professionelles Handeln im Technikunterricht“ sowie Fragen zum Verhältnis von „Technikdidaktik und Bildung“ aufgearbeitet und diskutiert.

2.1 Themenbereich „Problemlösen in technischen Domänen“

Der aktuell prominente Themenbereich „Problemlösen in technischen Domänen“ wird in der vorliegenden JOTED-Ausgabe durch die Beiträge von Abele und Nickolaus (Universität Stuttgart), Schray und Geißel (PH Ludwigsburg), Stemmann und Lang (Universität Duisburg-Essen), Zinn und Hedrich (Universität Stuttgart) und Breitschuh, Sonnenschein, Fuchs und Albers adressiert. Abele und Nickolaus arbeiten - wie in zahlreichen Vorstudien auch – vor dem Hintergrund beruflicher Ausbildung (Kfz-MechatronikerIn). Zinn und Hedrich fokussieren auf den Beruf „ServicetechnikerIn“. Breitschuh et. al. und Stemmann und Lang nehmen sich dagegen Fragen des Problemlösens auf hochschulischem Niveau an. Schray und Geißel skizzieren Überlegungen und eine Studie im Fach Technik des schulischen Bereichs (Sekundarstufe I). Die Studien dieses Themenbereichs „Problemlösen in technischen Domänen“ unterschieden sich sowohl durch ihre Anwendungskontexte bzw. Umsetzungsbereiche, als auch durch ihre theoretischen und forschungsmethodischen Vorgehensweisen. Ähnlich wie bei Abele und Nickolaus wird der technikdidaktische Forschungsbereich des Problemlösens in den letzten Jahren maßgeblich von quantitativ ausgerichteten Ansätzen und empirischen Studien dominiert. Diesen Zugängen mit großen Stichproben liegen häufig IRT -basierte und damit probabilistische Analyseverfahren zu Grunde. Auch die Beiträge von Stemmann und Lang bzw. mit ihren quantitativen Studien sind hier zuzuordnen. Schray und Geißel hingegen beschreiben in ihrer Studie zur Förderung der Fehleranalysefähigkeit sowohl qualitative als auch quantitative Methoden in einem Experimental-Kontrollgruppen-Design. Die Studie von Breitschuh et. al. ist als (qualitatives) Vergleichsgruppendesign und damit ähnlich angelegt, fokussiert jedoch auf die (Konstrukt-) Validierung von Problemlösekompetenz. Zinn und Hedrich nutzen Befragungen von ServicetechnikerInnen (n = 47) um die Lernumgebung LEX (Learn with an Expert) zu evaluieren. Wie auch in den Beiträgen dieser Ausgabe lassen sich in der Literatur in den diesbezüglichen Auseinandersetzungen zwei Schwerpunkte identifizieren: 1) Validierungsansätze von Modellen, Konzepten und Instrumenten oder 2) Studien zur Wirksamkeit von Treatments. Zur erstgenannten Gruppe zählen die Beiträge von Abele und Nickolaus, Breitschuh et. al. zu letztgenannten die Stemmann und Lang, Zinn und Hedrich sowie Schray und Geißel. Trotz Darstellungen und Überlegungen einer möglichen „Clusterung“, erscheint es beim differenzierten Blick in die einzelnen Studien kaum möglich, die Ansätze oder auch deren Befunde zu vergleichen bzw. zu integrieren. Ähnlich stellt sich dies für den gesamten Themenbereich des „Technischen Problemlösens“ in der einschlägigen Literatur dar. Es entwickeln sich verschiedenste Ansätze, die mitunter nebeneinanderstehen und sich nur bedingt auf einander beziehen lassen. Lediglich

innerhalb einzelner Forschergruppen –wie bspw. die um Nickolaus – sind aufeinander aufbauende Arbeiten erkennbar.

2.2 Themenbereich „Digitale Medien im technischen Lehren und Lernen“

Gegenüber dem Themenbereich des „Technischen Problemlösens“ zeigen sich die vorliegenden Arbeiten zum Thema „Digitale Medien im technischen Lehren und Lernen“ mitunter konsistenter. Zwar unterschieden sich die Studien in ihren theoretischen Hintergründen sowie den forschungsmethodischen Zugängen und Vorgehensweisen, jedoch sind diese in den thematisch-inhaltlichen Ausrichtungen ähnlich. Im Kern steht die Frage, inwiefern ein technisches Lernen über digitale Medien – bestehend aus Soft- und Hardware- unterstützt, flankiert oder auch getragen werden kann. Die vorliegenden Beiträge Groß, Stehling, Richert, Jeschke (RWTH Aachen) und Lach (TU Darmstadt) bilden dabei ein breites Spektrum der Möglichkeiten ab, die mit dem Einsatz von digitalen Medien einhergehen. Während Lach ein genuin technikdidaktisches Lehr-Lernmedium auf dessen Nutzbarmachung im technischen Lernen analysiert und teilweise auch diesbezügliche Lehr-Lernszenarien entwickelt, geht die Studie von Groß et. al. über den unmittelbaren Einsatz eines Mediums hinaus. Letztgenannte haben über eine virtuell-kollaborative Lernumgebung Möglichkeiten einer Intensivierung der studentischen Zusammenarbeit über ein klassisches Experimental- und Kontrollgruppen-Design untersucht. Hierzu wurden Virtual Reality Head Mounted Displays und Laptopbildschirme eingesetzt. Dass derartige digitale Medien im Alltag und auch in der Berufswelt angekommen sind erscheint, nicht zuletzt durch die Diskussionen im Kontext des Megatrends „Industrie 4.0“, evident. Inwieweit jedoch komplette Cyberumgebungen, in der von Groß et. al. dargestellten Weise, Einzug in technikdidaktische Lehr-Lernprozesse erhalten werden, bleibt abzuwarten. Positiv anzumerken ist an dieser Stelle, dass aktuell Studien vorliegen und umgesetzt werden, die der Wirksamkeit digitaler Lernumgebungen im Kontext des technischen Lernens nachgehen. Zum jetzigen Stand der Forschung sind in diesem – innerhalb der Technikdidaktik noch (relativ jungen) - Themenbereich weitere Studien angezeigt, die sich, ähnlich wie Lach, mit dem expliziten didaktischen Nutzen digitaler Medien auseinandersetzen, aber auch Fragen der Wirksamkeit adressieren.

2.3 Themenbereich „Professionelles Handeln im Technikunterricht“

Ein sehr tradierter und zugleich aktueller Themenbereich der empirischen Lehr-Lernforschung, ist der des „Professionellen Handeln im (Technik-) Unterricht“, wobei in den diesbezüglichen Auseinandersetzungen unterschiedlicher Domänen die gesamte Breite empirischer Ansätze beobachtbar ist. Als (ausschnittartiger) Beleg können auch hier die drei Beiträge dieser JOTED Ausgabe herangezogen werden. Die Themen reichen von Wahrnehmungen und Entwicklungen fachdidaktischer Kompetenzen (Goreth, Rehm und Geißel; PH Ludwigsburg), über das „Schreiben im Technikunterricht“ (Schniederjan und Lang; Universität Duisburg-Essen) bis hin zu expliziten Einschätzungen eines lernfeldorientierten Metalltechnikunterrichts (Dengler; TU Darmstadt). Diese thematische Breite findet sich ebenfalls in den forschungsmethodischen Ansätzen und Designs wieder: Dengler arbeitet in seiner Studie materialanalytisch und nimmt in weiteren qualitativen Zugängen Aussagen zu unterschiedlichen Faktoren metalltechnischen

Unterrichts vor und überführt diese anschließend in erste Quantifizierungen. Der Ansatz von Goreth und Geißel bedient sich zur Validierung video- und textgestützte Vignetten qualitativer Expertenbefragungen, in späteren Schritten aber auch quantitativer Fragenbogenhebungen. Die Studie von Schniederjan und Lang ist vorwiegend quantitativ ausgerichtet und hat das Ziel, Zusammenhänge zwischen der Schreib- und Fachkompetenzen bei deutsch- und türkischsprachigen Schülerinnen und Schülern zu analysieren. Diese kurze und ausschnittartige Bilanzierung macht deutlich, welche thematisch-inhaltliche, theoretische und methodische Vielfalt innerhalb des technikdidaktischen (Kern-)Forschungsbereichs aktuell feststellbar ist.

2.4 Themenbereich „Technikdidaktik und Bildung“

Der erziehungswissenschaftliche, (berufs-) pädagogische und (technik-) didaktische Diskurs der vergangenen Jahre ist maßgeblich von Arbeiten der Kompetenzorientierung und empirischen Lehr-Lernforschung dominiert. Arbeiten zu eher bildungsbezogenen Facetten von Technik und technischem Lehren und Lernen in der Tradition von Kerschensteiner, Grüner, Blankertz aber auch Schelten, sind in der technischen Bildung nur vereinzelt festzustellen. Häufig sind derartige Auseinandersetzungen in der Techniksoziologie, Technikethik aber auch Technikphilosophie beobachtbar und damit einem die Berufspädagogik ergänzenden Bezugsrahmen zu verorten. Als Beispiel ist hier der soziologische Beitrag Pfenning (DLR Stuttgart) zu sehen, dem der Autor die Frage aufwirft ob sich die „Technikdidaktik“, als Bereich einer fachgerechten Vermittlung von technikspezifischen Inhalte und Themen nicht auch mit Aspekten der Soziotechnik und des sozialen Sinns verschiedener Technikwissenschaften auseinandersetzen sollte. Im Rahmen des Symposiums konnte ein weiterer Themenkomplex von (technischer) Bildung aufgegriffen werden: Studien mit bildungspolitischer Bedeutung. Hier lässt sich der Beitrag von Adenstedt (Universität Duisburg-Essen) und ihrer empirischen Studie zum technischen Selbstkonzept des Menschen verorten. Adenstedt argumentiert dabei, dass dem technischen Selbstkonzept eine bedeutende Funktion in der gesellschaftlichen Teilhabe zuzuschreiben ist, denn Technik, der Umgang mit technischen Artefakten, aber auch eine entsprechende Einstellung zu Technik, prägt das menschliche Verhalten in (fast) allen Lebensbereichen aber auch –phasen. Wie die weiterführenden Darstellungen von Pfenning und Adenstedt andeuten, lassen sich durch derartig ausgerichtete Arbeiten vielfältige Anknüpfungspunkte in unterschiedliche Themen technikdidaktischer Forschung und Praxis identifizieren und in spezifischen Studien umsetzen.

3 Versuch einer Verortung des interdisziplinären Forschungsbereichs „Technikdidaktik“

Zu Beginn dieses Editorial wurde kurz auf die Hintergründe und Ideen der Ausrichtung des „1. Technikdidaktik Symposiums“ eingegangen, daran schlossen sich inhaltliche Darstellungen und Versuche einer kommentierten Zusammenführung der einzelnen Beiträge in sog. Themenbereiche an. In den Vorträgen und den Beiträgen dieser JOTED-Ausgabe wurden das thematische, theoretische und methodische Spektrum technikdidaktischer Forschung deutlich. Unisono wurde dabei festgestellt, dass im Zuge zukünftiger Entwicklungen und einer fortschreitenden Technologisierung unserer Berufs- und Arbeitswelt der „Technikdidaktik“

eine steigende Bedeutung zukommen wird. Neben der inhaltlichen Relevanz erschienen die diesbezüglichen strukturellen Entwicklungen offensichtlich: An einer Vielzahl universitärer Standorte sind mittlerweile Forschungsstrukturen eingerichtet worden, die sich mit Fragen des technischen Lehrens und Lernens auseinandersetzen. Interessant erscheint dabei, wie diese Professuren strukturell und damit auch disziplinär verankert sind. Hier lassen sich Verortungen in den Ingenieur-, den Human-, den Sozial- oder auch den Geisteswissenschaften erkennen, was die generelle Frage einer disziplinären Verortung des interdisziplinären Forschungsbereichs „Technikdidaktik“ aufwirft. Die Zusammenführung der vielfältigen strukturellen Verortungen mit dem Aspekt des thematisch-inhaltlichen Gesamtspektrums aktueller Arbeiten deutet an, dass die „Technikdidaktik“ nicht als eigenständige Disziplin, sondern als hybrider Forschungs- und Entwicklungsbereich mit zahlreichen interdisziplinären Ankerpunkten zu unterschiedlichen Wissenschaftsdisziplinen zu sehen ist. Dabei lassen sich jedoch zwei wiederkehrende und damit auch grundlegende Orientierungspunkte identifizieren: 1) der Aspekt „Technik“ u.a. mit den Bezugsdisziplinen Naturwissenschaften, Ingenieurwissenschaften, Technikgeschichte, Techniksoziologie, Technikethik aber auch Technikphilosophie und 2) der Aspekt „Lehren und Lernen“ u.a. mit Pädagogik (u.a. Allgemeine Pädagogik, Berufs- & Wirtschaftspädagogik und Betriebs- & Arbeitspädagogik) sowie Psychologie (u.a. Pädagogische Psychologie aber auch Arbeits- und Organisationspsychologie) als Bezugsdisziplinen. Bereits aus dieser Aufzählung wird deutlich, dass der Forschungsbereich vielfältige disziplinäre Ankerpunkte aufweist und dabei sowohl in die berufliche als auch in die allgemeine (Technik-) Bildung hineinragt. Ein Blick in die diesbezügliche Literatur bestätigt dies (zusammenfassend dargestellt in Tenberg 2011): So definiert bspw. Schütte (2003) Technikdidaktik, wie oben argumentiert, über unterschiedliche disziplinäre Paradigmen. Bonz (2003) sieht die Technikdidaktik als Zusammenfassung technischer Fachdidaktiken und Bader (2001) führt an, dass es sich bei der Technikdidaktik um einen Bereich der Vermittlung zwischen allgemeiner Didaktik und Technikwissenschaften handelt. Tenberg (2011) führt diese Ansätze zusammen und beschreibt (berufliche) Technikdidaktik einerseits als übergreifende Fachdidaktik technischer beruflicher Fachrichtungen (Bezugspunkt Fachwissenschaften) und andererseits als eine Spezifikation der Didaktik der beruflichen Bildung (Bezugspunkt Berufspädagogik). Je nach Ausprägung kann diese mit beiden Bereichen korrespondieren, sie jedoch auch teilweise substituieren. Diese Einschätzung erscheint zumindest im Bereich aktueller beruflicher Technikdidaktik treffend und in Verbindung mit den behandelten Inhalten auch zielführend, wenn auch nicht universell. Denn vor dem Hintergrund des Hybridstatus weist eine berufliche orientierte Technik(didaktik) aufgrund ihres unmittelbaren Technologie- und Anwendungsbezugs erkennbare Stärken auf, die wiederum auch in allgemeinbildenden Kontexten von Technik nutzbar gemacht werden können. Die These stützt sich zum einen auf ein breites und anschlussfähiges Forschungsportfolio der bis dato hier involvierten Forschergruppen und zum anderen auf die empirisch abgestützten Implementierungen der technikdidaktischen Grundideen in der Schulpraxis. Die hier geführte Argumentation ist - mit dem Hinweis entsprechender Einschränkungen - als ein erster Versuch zu verstehen, einen hochgradig interdisziplinären Forschungs- und Entwicklungsbereich zu charakterisieren und fassbar zu machen. Möchte man an dieser Stelle den Versuch eines ersten Fazits wagen, wäre festzustellen, dass eine Technikdidaktik sich in einem erziehungswissenschaftlichen bzw.

geistes- und sozialwissenschaftlichen Theorie- und Forschungsraum bewegt, sich deren Kontexten, Modellen und Instrumentarien annimmt und im beruflichen Bereich eine vergleichbare Verknüpfung mit der Berufspädagogik, wie die Didaktik der beruflichen Bildung mit deutlich größeren Anwendungsnähe aufweist (Tenberg 2011). Diese Anwendungsnähe ergibt sich letztlich aus ingenieurwissenschaftlichen sowie betrieblichen Gegenstands- und Bezugsfeldern der Mathematik, Naturwissenschaften, Technik aber auch der technikgeprägten Arbeit selbst. Der Anwendungsraum ist kongruent zu jenen der einzelnen Fachdidaktiken und bezieht sich auf schulisches und /oder betriebliches Lernen und Lehren.

Die Beiträge und Diskussionen des „1. Technikdidaktik Symposium“ und dieser JOTED-Ausgabe zeigen, dass sich 1. die Ansätze in Forschung und Praxis aufgrund ihrer Konkretisierung in einzelnen Domänen und Bereichen mitunter als inkonsistent erweisen, aber 2. diese offenen Fragen eines unscharfen Domänenbezugs vor dem Hintergrund des technologischen Wandels zugleich als Chance und Potential der erleichterten Transferierbarkeit begriffen werden können.

4 Literatur

Bader, R. (2001). Technikdidaktik im Studium. In R. Bader & B. Bonz (Hg.), Fachdidaktik Metalltechnik (S. 178-191). Baltmannsweiler: Schneider-Verl. Hohengehren.

Bonz, B. (2003). Technikdidaktik und technische Kompetenz in der allgemeinen und beruflichen Bildung. In B. Bonz & B. Ott (Hg.), Allgemeine Technikdidaktik. Theorieansätze und Praxisbezüge. (S. 4-18).

Schütte, F. (2003). Technikdidaktik zwischen Lehrmethode und Fachmethodik. Methodische Organisation von Lehren und Lernen in den Berufsfeldern Metall- und Elektrotechnik. In B. Bonz & R. Bader (Hg.), Allgemeine Technikdidaktik Theorieansätze und Praxisbezüge (S. 19-35).

Tenberg, R. (2011). Vermittlung fachlicher und überfachlicher Kompetenzen in technischen Berufen: Theorie und Praxis der Technikdidaktik. Stuttgart: Steiner.

5 Autor

Prof. Dr. phil. Daniel Pittich

Universität Siegen, Juniorprofessur für Didaktik der Technik an Berufskollegs,
Naturwissenschaftlich-technische Fakultät

Hölderlinstr.3, 57076 Siegen

daniel.pittich@uni-siegen.de

Zitieren dieses Beitrages:

Pittich, D. (2016). Eine Bestandsaufnahme technikdidaktischer Forschung im deutschsprachigen Raum. Journal of Technical Education (JOTED), Jg. 4 (Heft 2), S. 1-6.