

INTRODUCTION

Möglichkeiten und Perspektiven der Technikfolgenabschätzung in der Bildung

Elke Hemminger^{*,1} , Sabrina C. Eimler² 

Zusammenfassung • Technikfolgenabschätzung (TA) kommt in vielfältigen Bildungszusammenhängen vor, ihre Inhalte und Methoden können dazu beitragen, über disziplinäre Grenzen hinweg gesellschaftlich relevante Fragestellungen aus verschiedenen Perspektiven zu bearbeiten. Die Transdisziplinarität der TA wirft jedoch die Frage auf, in welchen Bildungskontexten TA-Perspektiven eingebracht werden und wie Bildungsprozesse sinnvoll strukturiert und effektiv gestärkt werden können. Dieses Special Topic thematisiert daher beide Perspektiven: die Praxis in diversen trans- und interdisziplinären Bildungskontexten sowie die eigene (Aus-)Bildungspraxis der TA.

Chances and perspectives of technology assessment in education

Abstract • *Technology assessment (TA) occurs in a variety of educational contexts, its content and methods can contribute to dealing with socially relevant issues from different perspectives across disciplinary boundaries. However, the transdisciplinarity of TA raises the question in which educational contexts TA perspectives are introduced and how educational processes can be effectively structured and strengthened. This issue therefore addresses both perspectives: practice in various trans- and interdisciplinary educational contexts, as well as TA's own educational practice.*

Keywords • *university education, transdisciplinarity, participatory education, TA as educational process*

This article is part of the Special Topic "Technology assessment and higher education: Theories, applications and concepts," edited by Elke Hemminger and Sabrina C. Eimler. <https://doi.org/10.14512/tatup.31.110>

Wir leben in Zeiten, in denen die gesellschaftlichen Herausforderungen, allen voran die pandemische Notfallsituation der Coronakrise und der Klimawandel mit seinen globalen Folgen, die Entwicklung wissenschaftlicher Lösungsansätze dringlicher denn je machen. Gleichzeitig müssen sich ganze Staaten und Staatengemeinschaften zu solchen Lösungsansätzen politisch positionieren und Debatten darüber führen, welche technologischen Risiken eingegangen werden sollen und können, um die Chancen bestimmter Verfahren nutzen zu können. Das Führen solcher Debatten ist die Grundlage partizipativer Entscheidungsprozesse; die Fähigkeit und Möglichkeit zur kompetenten Teilnahme daran ein zentraler Mechanismus in der Entstehung von Prognose- und Orientierungswissen im Sinne der Technikfolgenabschätzung (TA). Eine häufig und medienwirksam transportierte Annahme, beispielsweise in Werbespots für technische Geräte, betrifft die Idee, technische Innovationen würden ‚unsere Art zu leben‘ oder ‚die Gesellschaft‘ verändern. Zwar ist dies in gewisser Weise zutreffend, gleichzeitig entspricht diese einseitige und simplifizierte Perspektive auf die Wirkmächtigkeit von Technik auf Gesellschaft nicht den Erkenntnissen jahrzehntelanger Forschung. Tatsächlich ist der Zusammenhang zwischen Technik und Gesellschaft weit komplexer und schwieriger vorherzusehen als solche Narrative uns glauben lassen wollen. Dies ist eine wesentliche Erkenntnis, die sich insbesondere auf bildungspolitische Entscheidungen auswirken sollte (Facer 2011, S. 6 ff.).

Zahlreiche Studien zur Produktion technischer Innovationen und wissenschaftlicher Erkenntnisse haben gezeigt, dass soziale, politische und persönliche Faktoren in unterschiedlichsten Zusammenhängen – Drittmittelförderung, Entscheidung über die Relevanz von Resultaten, Methodenwahl – eine wesentliche Rolle spielen können und somit die Produktion wissenschaftlicher und technischer Daten nicht völlig unabhängig vom sozio-kulturellen Umfeld zu betrachten ist (Latour 1988; Stand-

* Corresponding author: hemminger@evh-bochum.de

¹ Soziale Arbeit, Bildung und Diakonie, Evangelische Hochschule Rheinland-Westfalen-Lippe, Bochum, DE

² Institut Informatik/Forschungsinstitut Positive Computing, Hochschule Ruhr West, Bottrop, DE

age 1998). Des Weiteren gibt es viele Erkenntnisse darüber, dass die tatsächliche Nutzung von Technik nicht unbedingt ihrem ursprünglich beabsichtigten Zweck entspricht und dass die vielfältigen und komplexen Aneignungspraktiken kaum vorhersehbar sind. Technik wird in das jeweils vorhandene soziale Umfeld mit all seinen Werten und Bedürfnislagen, Vorurteilen und lokalen Besonderheiten integriert oder adaptiert, teils abgelehnt oder gänzlich verworfen. Unweigerlich hat Technik Auswirkungen auf das Soziale; ebenso hat das Soziale aber Auswirkungen auf die Technik, sodass von einem ständigen, wechselseitigen Prozess der Co-Produktion auszugehen ist, der nicht vorhersehbar oder steuerbar ist (Grint und Wolgaar 1997; Wolgaar 2002).

Was bedeutet dies für ein Nachdenken über die Zusammenhänge von TA und Bildung? Zum einen erfordert es ein konsequentes Zusammendenken von Sozialem und Technik, wenn es um wichtige Fragen der Zukunft geht. In Bildungszusammenhängen kann es nicht nur um Überlegungen bezüglich technischer und ökonomischer Trends oder wissenschaftlicher Entwicklungen gehen, sondern die sozialen, ethischen, kulturellen und politischen Fragen müssen konsequent mitgedacht werden. Zum anderen münden diese Erkenntnisse in ein grundsätzliches Umdenken bezüglich des Zusammenhangs von Technik und Zukunft. Nämlich weg von einem Narrativ einer Zukunft, die uns unweigerlich angetan wird, hin zu einer Zukunft, die gestaltbar ist, die wir kreativ mitbestimmen und lebenswert einrichten können (Hemminger 2021, S. 26 f.).

Die Technikfolgenabschätzung versucht seit geraumer Zeit darauf hinzuwirken, dass Partizipation und Gestaltbarkeit von Zukunftsprozessen gesellschaftlich wirksam propagiert werden. Insbesondere die aktuelle TA ist bemüht, ihre Verfahren nach den gesellschaftlich dringlichen Fragestellungen auszurichten und Nicht-Fachleute in Entscheidungsprozesse mit einzubeziehen (Häußling 2019, S. 364 f.). Umso paradoxer scheint es, dass das Vertrauen in die Wissenschaft in der westlichen Welt in Teilen der Bevölkerung schwindet (Gallup 2018). Während wir uns im Alltag zunehmend auf Technik und Wissenschaft verlassen, wird die Expertise von Wissenschaftler*innen und ihre Fähigkeit, wesentliche Probleme einzuschätzen oder gar zu lösen, öffentlich angezweifelt und diskreditiert. Im Zusammenhang mit Fehlinformationen und ‚alternativen Fakten‘ in den Filterblasen und Echokammern der sozialen Medien hat das Narrativ der gescheiterten Wissenschaft und die daraus resultierende Vertrauenskrise das Potenzial, demokratische Entscheidungsprozesse zu untergraben und den gesellschaftlichen Zusammenhalt zu erschüttern.

Wissenschaftler*innen sind daher nicht nur gefordert, einen Beitrag zu möglichen Lösungen der Problemlagen in ihren jeweiligen Disziplinen zu entwickeln, sondern diese auch verständlich für die Öffentlichkeit zu kommunizieren und partizipative Prozesse anzubieten, durch die Interesse und Akzeptanz für wissenschaftliche Möglichkeiten, Vorgehensweisen und auch deren Grenzen geweckt werden können. Das ist keine einfache Aufgabe und nur selten haben die komplexen Fragen nach sozialen, rechtlichen, ökologischen oder ethischen Entscheidun-

gen in den wissenschaftlichen Einzeldisziplinen ausreichend curricularen Raum.

Genau diesen Raum beansprucht die TA als junges und dynamisches, transdisziplinäres Forschungsfeld für sich. Aus der Spannung zwischen dem Glauben an das zukunftsweisende und gesellschaftsverbessernde Potenzial von Technik und den nicht intendierten Folgen technischer Innovationen heraus entstanden neben der Erkenntnis, dass technische und wissenschaftliche Entwicklungen ambivalente Folgen haben können, politische, gesellschaftliche, aber auch wissenschaftliche Debatten. Letztlich führte dies dazu, dass mögliche negative Folgen von technischem Fortschritt heute in zunehmendem Maße mitgedacht werden und ein grundsätzlicher Fortschrittsoptimismus teilweise gänzlich in Frage gestellt wird. Diese grundsätzlichen Ambivalenzen stellen eine gelungene Praxis der TA als Bildungsprozess, der zwischen Risikoabschätzung und Chancenbewertung vermittelt, vor große Herausforderungen (Beecroft und Dusseldorp 2009). Dass TA in vielfältigen Bildungsbezügen vorkommt, an Hochschulen gelehrt und durch Professuren vertreten wird, ist hinreichend bekannt. Es liegen jedoch keine umfassenden aktuellen Daten dazu vor, in welchem Umfang, in welchen Strukturen und mit welchen spezifischen Inhalten dies der Fall ist.

Beiträge zu diesem Special Topic

Paul Jerchel, Nadine Kleine und Tasso Mulzer nähern sich in ihrem Beitrag dieser Problematik an und bearbeiten die Frage, wie häufig und in welcher Form TA-Inhalte an Hochschulen für angewandte Wissenschaften im deutschsprachigen Raum vorkommen. Um die aktuelle Umsetzung von TA-Inhalten in der Hochschullehre zu untersuchen, wird zur Datenerhebung die Methode des Webscraping eingesetzt, die eine systematische Inhaltsanalyse öffentlich zugänglicher Webinhalte der Hochschulen ermöglicht. Die Autor*innen identifizieren als Ergebnis ihrer Analyse zwar zahlreiche und vielversprechende Ansätze, die jedoch kaum flächendeckend verankert zu sein scheinen. Auch fehle es, so die Autor*innen, an einer strategischen Einbettung von TA-Perspektiven und Inhalten in der Hochschullandschaft nicht nur in der Forschung, sondern insbesondere in der Hochschullehre, was sich in einer fehlenden Erwähnung in Curricula, ausgearbeiteten Konzepten sowie Lehr- und Lernzielen zeige. Einige Ideen, wie sich eine solche Einbettung erreichen ließe, werden zum Ende des Beitrags aufgezeigt.

Theorien und Methoden der TA haben Eingang gefunden in die Hochschullandschaft. In der Praxis sieht die Umsetzung jedoch äußerst unterschiedlich aus. Welche Inhalte thematisiert werden, welche Methoden angewandt und auf welche theoretischen Rahmenbedingungen zurückgegriffen wird, obliegt meist den Entscheidungen einzelner Akteur*innen und den spezifischen Bedingungen an den Hochschulen. Gleichzeitig ist das pädagogische Handeln der Bildungsakteur*innen eingebettet in die immer dringlichere gesellschaftliche Situation der Aus-

schöpfung neuer Möglichkeiten und Strategien zur globalen Krisenbewältigung und der vielfältigen Herausforderungen, vor die uns innovative Technologien insgesamt bezüglich der Einschätzung potenzieller Folgen stellen. Die gesellschaftlichen Paradoxien, die daraus entstehen, lassen sich besonders eindrücklich am Beispiel der Klimakrise zeigen. Einerseits eine Folge technischer Entwicklungen, die als Auswirkung der Industrialisierung zwar wenigstens beachtlichen Teilen der Menschheit Wohlstand und einen hohen Lebensstandard einbringt (wenn auch bei weitem nicht allen Menschen gleichermaßen und schon gar nicht überall), nun aber die Lebensgrundlage aller Menschen gefährdet, ganz besonders derjenigen, die ohnehin schon von Armut betroffen sind. Andererseits ist eine Bewältigung der Klimakrise

fer. Die Autor*innen stellen die Eigenschaften von Bildung zu nachhaltiger Entwicklung (zum Beispiel Wissen und Werte, Entscheidungskompetenz, Teilhabe und Verantwortungsgefühl) bestehenden technischen Anwendungsbeispielen und Vorteilen von immersiven Umgebungen (zum Beispiel Simulation, Immersion, Kollaboration, Interaktivität und Kosteneffizienz) gegenüber. Im Rahmen eines Expert*innen-Panels lassen sie diese zunächst allgemein und anschließend am Beispiel eines Prototypen einer Anwendung für Urban Greening diskutieren und bewerten. Die Expert*innenrunde komme zu dem Schluss, dass AR und VR Instrumente sein können, um die Erreichung von Bildungszielen insbesondere durch Simulations- und Interaktionsmöglichkeiten zu fördern, die einen entscheidenden Beitrag zum

Technik hat unweigerlich Auswirkungen auf das Soziale – und ebenso hat das Soziale Auswirkungen auf die Technik.

ohne technische Innovationen kaum mehr vorstellbar. Allerdings zeigt sich die Bevölkerung zumindest in Deutschland technischen Lösungen gegenüber eher kritisch, nur rund ein Drittel erwartet, dass globale Krisen durch Technik gelöst werden können (acatech 2018). Angesichts dieser Herausforderungen sind pädagogische Konzepte, die TA-Perspektiven in den Zusammenhang von inter- und transdisziplinären Fragestellungen einbetten, besonders dringlich. Beispiele dafür werden in diesem Special Topic vorgestellt.

Jan Mehlich befasst sich in seinem Beitrag mit der Vermittlung von RRI-Kompetenzen (Responsible Research and Innovation) im MINTCurriculum (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft, Technik) durch TA-Perspektiven am Beispiel eines neuartigen Lehrkonzepts. Das Konzept richtet sich an fortgeschrittene Chemie-Studierende im Master sowie an Promotionsstudierende und wurde als Onlinekurs entwickelt, der sowohl methodologische, als auch sozial-ökologische und ethische Dimensionen beinhaltet. Der Artikel erläutert den theoretischen Hintergrund des Kurses und dessen Aufbau, beleuchtet einzelne Kurselemente näher und beschreibt die TA-relevanten Inhalte und Übungen. Die Evaluation des Kurses zeigt auf, welche Kompetenzen die Studierenden gerade bezüglich der TA-relevanten Dimension des Kurses erwerben können und wo die besondere Relevanz des Konzepts im Hinblick auf die Ausbildung der Diskursfähigkeit der Studierenden liegt.

Im Kontext von Bildung für nachhaltige Entwicklung eruiert der Artikel von Frank Ebinger, Livia Buttke und Julian Kreimeier die Potenziale und den Einsatz von immersiven Technologien. Im Unterschied zu traditionellen Vermittlungsmethoden bietet Virtual und Augmented Reality (VR/AR) die Möglichkeit des Eintauchens in Simulationen realistischer (Zukunfts-) Szenarien und erleichtert so aktives Lernen und Wissenstransfer.

Wissens- und Wertetransfer sowie zum Handlungsverständnis leisteten. Die individuelle Ausgestaltung der VR- und AR-Anwendung sei jedoch entscheidend für das Ergebnis. Insgesamt sei hier noch ein großer Bedarf an weiterer Forschung mit Blick auf die Wirksamkeit in unterschiedlichen Kontexten sowie hinsichtlich des Einflusses auf Einstellungen, Verhaltensänderung und Entscheidungsfähigkeit festzustellen.

Ein digitales Instrument als Mittel der Veränderung von Praktiken und Vermittlung von Werten steht auch in dem Beitrag von Christiane Wetzel, Ina Frenzel, Daniela Schirmer und Philipp Pohlenz im Mittelpunkt. Der Werkstattbericht widmet sich elektronischen Labortagebüchern (Electronic Laboratory Notebooks/ELN) als einem Mittel, die Dokumentation von Forschungsprozessen transparenter zu machen, Teamarbeit und wissenschaftliche Kooperation sowie den Wissenstransfer zu unterstützen, zu erleichtern und zu fördern. Am Beispiel der gesammelten Erfahrungswerte des Einsatzes in der Charité Universitätsmedizin Berlin behandeln die Autor*innen die vielseitigen Vorteile von ELN und reflektieren Anforderungen an und Hürden in den Handlungsroutinen von Wissenschaftler*innen sowie Potenziale der Laborbücher als Instrumente der Förderung guter wissenschaftlicher Praxis, die eine frühzeitige Verankerung in der Hochschulbildung erhalten sollte. Die Implementierung von ELN, auch in anderen Disziplinen, stelle eine soziale Innovation dar. Eine transparente Darstellung von Forschungs-, Lern-, und Erkenntnisprozessen, ein datenbasierter wissenschaftlicher Austausch sowie der Einbezug von Stakeholdern und ein Wissenstransfer in die Gesellschaft als wünschenswerte soziale Praktiken und gesellschaftliche Ziele seien durch ELN förderbar.

Neben technischen Herausforderungen spielen in der Bearbeitung der in den Artikeln präsentierten Fragestellungen vielfältige Aspekte ethischer, sozialer und politischer Art eine ent-

scheidende Rolle. Schließlich verbirgt sich hinter all den Fragen nach Möglichkeiten der Umsetzung und Entwicklung immer auch die Frage nach einer lebenswerten und zukunftsfähigen Gesellschaft. TA als transdisziplinäres Forschungsfeld versteht sich unter anderem als Mittlerinstanz, welche die Zusammenarbeit von Wissenschaft, Politik und Gesellschaft anstoßen und moderieren möchte. Ein Beispiel, wie dies gelingen kann, zeigt der Beitrag von Theresa Franke, Florian Hoffmann, Editha Marquardt und Philipp Pohlenz, die sich gesellschaftlichen Lernprozessen im Reallabor widmen. Ihr Artikel schildert die theoretische Fundierung sowie Aktivitäten und Erfahrungswerte aus der Praxis des partizipativen Studierendenprojekts in:takt in Magdeburg. Inspiriert aus der kritischen Bildungstheorie dient ihnen das Reallabor als Forschungsformat gesellschaftlichen Lernens in den Dimensionen Forschung, Praxis und Bildung (Beecroft 2020). Die Autor*innen fassen zusammen, dass im „Reallabor-kontext Prozesse der ‚De-Institutionalisierung‘ und ‚De-Zweckzuweisung‘ individuellen Lernens mit gesamtgesellschaftlichen Entwicklungszielen“ (Franke et al. in diesem Heft) vereint werden.

Fazit

Neben der TA stehen auch Bildungsakteur*innen und politische Entscheidungsträger*innen in der Verantwortung, gesellschaftliche Diskurse zu ermöglichen, anzuregen und zu begleiten. Häufig wird der analytische Diskurs jedoch sowohl im wissenschaftlichen als auch im gesellschaftlichen Bereich durch die strikte Trennung der Disziplinen sowie ein wenig ausgebildetes Bewusstsein für die Gestaltbarkeit sozialer Prozesse im Kontext von technischer und wissenschaftlicher Innovation behindert. Dieser Problematik steht die dringende Notwendigkeit gegenüber, die wechselseitigen Zusammenhänge zwischen technischer und sozialer Entwicklung transdisziplinär und gesamtgesellschaftlich zu bearbeiten.

Wie die Artikel dieses Special Topics zeigen, bietet die TA Inhalte und Methoden für verschiedenen Bildungskontexte. Praxis und Methoden der TA werden in vielfältigen Bildungszusammenhängen angewendet und können dazu beitragen, über disziplinäre Grenzen hinweg gesellschaftlich relevante Fragestellungen aus verschiedenen Perspektiven zu bearbeiten. Gleichzeitig muss aus der gesellschaftlichen Notwendigkeit einer intensiven wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit Fragen der TA heraus auch diskutiert werden, ob und wie sich TA als transdisziplinäres Forschungsfeld weiterentwickeln soll und kann. Eine Entwicklung hin zu disziplinärer Geschlossenheit birgt die Gefahr eines Verlusts an Anknüpfungspunkten an Politik und Wirtschaft. Transdisziplinarität wiederum wirft die Frage auf, aus welchen Bildungskontexten sich Akteur*innen rekrutieren sollen und wie Bildungsprozesse strukturiert und gestärkt werden können. Dieses Special Topic thematisiert daher beide Perspektiven: die Praxis in diversen trans- und interdisziplinären Bildungskontexten sowie die eigene (Aus)Bildungspraxis der TA.

Funding • This work received no external funding.

Competing interests • The authors declare no competing interests.

Literatur

- acatech (2018): Technikradar 2018. Was die Deutschen über Technik denken. Hamburg: Körber Stiftung. Online verfügbar unter <https://www.acatech.de/publikation/technikradar-2018-was-die-deutschen-ueber-technik-denken/>, zuletzt geprüft am 04. 02. 2022.
- Beecroft, Richard (2020): Das Reallabor als transdisziplinärer Rahmen zur Unterstützung und Vernetzung von Lernzyklen. Dissertation. Lüneburg: Leuphana Universität Lüneburg. Online verfügbar unter https://pub-data.leuphana.de/frontdoor/deliver/index/docId/1031/file/diss_2020_beecroft_richard.pdf, zuletzt geprüft am 10. 02. 2022.
- Beecroft, Richard; Dusseldorp, Marc (2009): TA als Bildung. Ansatzpunkte für Methodologie und Lehre. In: Technikfolgenabschätzung Theorie und Praxis 18 (3), S. 55–64. <https://doi.org/10.14512/tatup.18.3.55>
- Facer, Keri (2011): Learning Futures. Education, technology and social change. London: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203817308>
- Gallup (2018): Wellcome global monitor. First wave findings. Online verfügbar unter <https://wellcome.org/reports/wellcome-global-monitor/2018>, zuletzt geprüft am 04. 02. 22.
- Grint, Keith; Wolgaar, Steve (1997): The machine at work. Technology, work and organization. London: Routledge.
- Häußling, Roger (2019): Techniksoziologie. Opladen: UTB. <https://doi.org/10.36198/9783838550794>
- Hemminger, Elke (2021): Science and technology awareness im Studium der Sozialen Arbeit. In: Sozialmagazin 3 (4), S. 24–31.
- Latour, Bruno (1988): The pasteurization of France. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Standage, Tom (1998): The Victorian Internet. The remarkable story of the telegraph and the nineteenth century's online pioneers. London: Phoenix.
- Wolgaar, Steve (Hg.) (2002): Virtual society? Technology, cyberbole, reality. Oxford: Oxford University Press.



DR. ELKE HEMMINGER

ist seit 2017 Professorin für Soziologie an der Ev. Hochschule RWL in Bochum mit einem Schwerpunkt auf Techniksoziologie, Digitalität und Bildung sowie Methoden der empirischen Sozialforschung. Vor ihrer Promotion an der PH Schwäbisch Gmünd und der University of Waikato in Hamilton (NZ) im Jahr 2009 war sie mehrere Jahre als Lehrerin im Schuldienst tätig.



DR. SABRINA C. EIMLER

ist seit 2015 Professorin für Human Factors and Gender Studies im Institut Informatik der Hochschule Ruhr West in Bottrop. Ihre interdisziplinäre Forschung vereint menschenzentrierte, am Wohlbefinden orientierte Technologieentwicklung mit experimenteller Medien- und Sozialpsychologie, insbesondere in den Anwendungsfeldern Virtual und Augmented Reality, Social Media und Social Robotics.