



Technische Allgemeinbildung  
zwischen Kulturvermittlung und  
Innovation

Jahrestagung der

DGTB

---



**Book of  
Abstracts**



## Wie lässt sich fachdidaktische Grundlagenforschung am Beispiel des Kulturreihenansatzes in der Praxis zur Reihen- und Stundenplanung nutzen?

Am Beispiel des Kulturreihenansatzes wird die Frage beantwortet, wie sich fachdidaktische Grundlagenforschung in die Unterrichtspraxis zur Reihen- und Unterrichtsplanung disseminieren lässt. Dazu werden die entwickelten pädagogischen Perspektiven und Unterrichtsprinzipien auf exemplarische Themengebiete angewendet. Die Themengebiete der Textiltechnik und des Maschinenbaus, die geschichtlich bedeutsam für die Kulturhauptstadt Chemnitz sind, werden pädagogisch perspektiviert. Dadurch verschränkt die Fachdidaktik Technik als Fachunterrichtswissenschaft mit Hilfe des Kulturreihenansatzes die Fachwissenschaften und die Bildungswissenschaften transdisziplinär und der Technikunterricht wird dem Doppelauftrag, Persönlichkeitsbildung durch Technik und Entfaltung der technischen Kultur, gerecht. Die Planungsbeispiele verdeutlichen darüber hinaus die unterschiedlichen Motive und Rollen beim technischen Handeln. Auch die aus Klafkis Fragen zur Didaktischen Analyse übertragenen fünf Fragen der technikdidaktischen Analyse werden als Planungshilfe erläutert. Das Spannungsfeld von Kulturvermittlung und Innovation wird didaktisch ausgelotet, indem u.a. Klafkis Frage nach der Zukunftsbedeutung von Bildungsinhalten kritisch hinterfragt wird.

### Literatur:

- Binder, Martin. 2019. „Lehren und Lernen im und am Neuen“. In Lernen in der schönen neuen Technikwelt, 75–88. 20.Tagung der DGTB in Magdeburg 21.09.–22.09.2018;
- Hüttner, Andreas. 2002. Technik unterrichten. Methoden und Unterrichtsverfahren im Technikunterricht. 1. Aufl., 1. Dr. Haan-Gruiten: Verl. Europa-Lehrmittel Nourney, Vollmer;
- Möllers, Thomas-Hugo. 2023. Technik – Kultur – Bildung: Analyse philosophischer Ansätze zum Technikbegriff im Hinblick auf eine Technische Allgemeinbildung 1. Auflage 2023. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH.

## Technische Kreativität als (messbares) Konstrukt

Technisches Handeln wird häufig mit einer kreativen Komponente assoziiert, sei es in schulischen oder außerschulischen Kontexten (Henriksen et al., 2021). Besonders das Arbeiten in offenen Werkstätten, wie Maker Spaces, wird als förderlich für technische Kreativität betrachtet (Schmidt et al., 2013; Soomro et al., 2023). Auch Kompetenzmodelle wie STEL (Wiemer et al., 2024) oder der VDI-Kompetenzrahmen (VDI e.V., 2021) thematisieren kreative Kompetenz im technischen Handeln. Allerdings bleibt weitgehend unklar, wie technische Kreativität definiert, gemessen und operationalisiert werden kann. Dieser Beitrag adressiert diese Forschungslücke durch eine hermeneutische Analyse relevanter Kreativitätsmodelle aus verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen. Dabei werden zentrale Modelle systematisch dargestellt: Wallas' Modell des kreativen Prozesses (Wallas, 1926), Rhodes' Vier-Perspektiven-Modell (Rhodes, 1961), Torrance's Konzept des divergenten Denkens (Torrance, 1974), Csikszentmihályis Systemtheorie der Kreativität (Csikszentmihalyi & Getzels, 1971), Amabiles Komponentenmodell (Amabile, 1982) und Sternbergs Investment-Theorie der Kreativität (Sternberg & Lubart, 1996). Diese allgemeinen Kreativitätskonzepte werden mit spezifischen Definitionen technischer Kreativität aus den Technikwissenschaften verglichen, etwa mit den Ansätzen von Bonz & Ott (2003) und Lochner (1988). Ziel ist es, eine konzeptionelle Landkarte der Begrifflichkeiten zu erstellen und bestehende Forschungslücken für die technische Bildung aufzuzeigen. Die Analyse legt dar, an welchen Stellen weitere empirische Untersuchungen notwendig sind, um eine einheitliche Definition und Messbarkeit technischer Kreativität zu ermöglichen.

### Literatur:

- Sternberg, R. J. (Hrsg.). (1998). *Handbook of Creativity* (1. Aufl.). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511807916>;
- Soomro, S. A., Casakin, H., Nanjappan, V., & Georgiev, G. V. (2023). Makerspaces Fostering Creativity: A Systematic Literature Review. *Journal of Science Education and Technology*, 32(4), 530–548. <https://doi.org/10.1007/s10956-023-10041-4>;
- Wiemer, T., Landherr, J., & Röben, P. (Hrsg.). (2024). *Standards für eine allgemeine technische, technologische und ingenieurwissenschaftliche Literacy: Die Rolle von Technik, Technologie und Ingenieurwissenschaft in der MINT-Literacy*. UOLP - University of Oldenburg Press.



3  
*Volker Torgau und Dirk Schade*  
Fachseminar Halle / IQSH Schleswig-Holstein

### Ein Werkstück – zwei Unterrichtsverfahren

Oft sind Techniklehrkräfte auf der Suche nach ansprechenden Werkstücken, um ihre Schülerinnen und Schüler für einen handlungsorientierten Unterricht zu begeistern. In unserem Vortrag möchten wir anhand der Herstellung eines Schleifwerkzeugs zeigen, dass selbst einfache Werkstücke ein großes didaktisches Potenzial bieten – vorausgesetzt, wir verstehen sie nicht nur als fertige Produkte, sondern vielmehr als Zugangsthemen zur Vermittlung technischer Kompetenzen. Dabei betrachten wir das Thema „Schleifhilfe“ aus zwei verschiedenen Perspektiven: zum einen als Fertigungsaufgabe, zum anderen als Konstruktionsaufgabe. Wir stellen nacheinander beide methodischen Herangehensweisen vor und zeigen, wie sie sich in der Schulpraxis umsetzen lassen. Im ersten Schritt betrachten wir das Schleifwerkzeug als Fertigungsaufgabe, bei der die Schülerinnen und Schüler grundlegende handwerkliche Fertigkeiten erwerben. Anschließend nehmen wir das Schleifwerkzeug als Konstruktionsaufgabe in den Fokus, bei der der technische Problemlösungsprozess im Vordergrund steht. Durch den direkten Vergleich beider methodischer Konzepte analysieren wir die jeweiligen Voraussetzungen, die praktische Umsetzbarkeit im Unterricht sowie ihre Potenziale für die Kompetenzentwicklung der Schülerinnen und Schüler. Mit einer zusammenfassenden Einschätzung diskutieren wir, welche Herangehensweisen sich für bestimmte Unterrichtssituationen besonders eignen. Unser Ziel ist es, Anregungen für einen vielseitigen, praxisnahen Technikunterricht zu geben, der sowohl technische Fertigkeiten als auch kreatives Problemlösen fördert.

#### Literatur:

<https://technik-unterricht.de/unterrichtsmaterialien/stoff/holztechnologie/nur-ein-schleifklotz/>

<https://www.lehrer->

[online.de/unterricht/sekundarstufen/naturwissenschaften/technik/arbeitsmaterial/am/individuelles-erfinden-mit-hilfe-der-konstruktionsaufgabe/](https://www.lehrer-online.de/unterricht/sekundarstufen/naturwissenschaften/technik/arbeitsmaterial/am/individuelles-erfinden-mit-hilfe-der-konstruktionsaufgabe/)

<https://www.lehrer-online.de/unterricht/sekundarstufen/naturwissenschaften/technik/arbeitsmaterial/am/die-fertigungsaufgabe-handwerkliche-fertigung/>



**MIND.car – Robotik für alle Altersklassen**

Das MIND.car ist ein innovativer, modular erweiterbarer Fahrroboter, der sich besonders für den Einsatz in der technischen Bildung eignet. Er wird aus 3D-gedruckten Bauteilen zusammengesetzt, verkabelt und anschließend programmiert. Im Gegensatz zu vielen anderen Lernrobotern legt das MIND.car-System einen besonderen Fokus auf präzise, feinmotorische Arbeiten beim Zusammenbau und der Verkabelung. Neben der Vermittlung von technischem Verständnis und Programmierfähigkeiten werden so Schwerpunkte in Richtung der Mechatronik und der Elektronik gesetzt. Ein besonderes Merkmal des MIND.cars ist seine Vielseitigkeit in der Programmierung. Das System erlaubt sowohl eine grafische als auch eine textbasierte Programmierung, wodurch es für verschiedene Lernniveaus geeignet ist. Anfängerinnen und Anfänger können sich mithilfe einer visuellen Programmieroberfläche mit den Grundlagen der Robotik vertraut machen, während fortgeschrittene Lernende komplexere Steuerungen in textbasierten Programmiersprachen umsetzen können. Ein weiteres herausragendes Merkmal ist die Modularität des Systems. Das MIND.car kann mit einer Vielzahl von Sensoren und Erweiterungen wie Infrarot- und Ultraschallsensoren sowie einer Kamera ausgestattet werden. Somit lassen sich unterschiedliche Anwendungsfälle wie beispielsweise die Fahrt an einer Linie, eine Hinderniserkennung oder die Auswertung von Bilddaten zum Folgen eines Objektes umsetzen. Diese Flexibilität erlaubt es Lehrkräften, den Schwierigkeitsgrad individuell an die jeweilige Lerngruppe anzupassen und somit ein differenziertes Lernangebot zu gestalten. Durch die Kombination aus detaillierten Bau- und Verkabelungsanleitungen sowie einer Auswahl an Arbeitsblättern mit unterschiedlichen Schwierigkeitsgraden kann das MIND.car in verschiedensten Bildungsstufen eingesetzt werden. Es eignet sich sowohl für den schulischen Unterricht als auch für den Einsatz in Workshops, AGs oder außerschulischen Lernorten. In der Praxis hat sich das MIND.car bereits als äußerst populäres Lehr- und Lernmittel bewährt und ist heute ein fester Bestandteil unseres Portfolios. In einer Zeit, in der digitale und technische Kompetenzen immer wichtiger werden, bietet das MIND.car ein vielseitiges, niederschwelliges und zugleich herausforderndes Lernwerkzeug, das sowohl die Begeisterung für Technik als auch das Verständnis für komplexe Systeme fördert.

**Literatur:**

Saarbrücker Zeitung. (18.10.2024). HTW Saar, Kompetenzzentrum für MINT und Didaktische Methoden der htw saar: Mathematik begeistert. URL: <https://www.saarbruecker-zeitung.de/themenwelten/htw-saar-61313/wirtschaft-handel/kompetenzzentrum-mint-didaktische-methoden-htw-saar-anwendungen-angebote-mindcar-programm-zukunft-198190>

MIND.htwsaar. (01.12.2025). MIND.car. Website des Zentrums für MINT und Didaktische Methoden. URL: <https://www.htwsaar.de/mind/demonstratoren/mind-car>

Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitales und Energie des Saarlandes. (17.05.2024).

Digitaltag 2024. URL:

<https://www.saarland.de/mwide/DE/portale/digitalisierung/digitaltag/digitaltag-2024>

Wäldele, Hans

Abt-Hermann-Vogler Werkrealschule, Rot an der Rot

### Technische Bildung durch kreative Kulturvermittlung erleben

Das Projekt „Hammer-Ausstellung“ an der Abt-Hermann-Vogler-Schule in Rot an der Rot demonstriert, wie technische Allgemeinbildung durch kreative und interaktive Ausstellungen mit kulturellem und historischem Kontext vermittelt werden kann. Der Ausgangspunkt des Projekts war der Wunsch der Schülerinnen und Schüler, mit einer Ausstellung Menschen an die Schule zu bringen und mit ihnen ins Gespräch zu kommen. Inspiriert von einer Bemerkung Karl Marx' aus dem Jahr 1850, in der er die Vielzahl an Hammerarten erwähnte, entwickelten die Schülerinnen und Schüler der 8. Klasse eine Ausstellung über dieses traditionelle Werkzeug. Unterstützt wurden sie von ihrem Klassenlehrer, Herrn Wäldele, Prof. Binder von der Pädagogischen Hochschule Weingarten, einem Studenten der Hochschule sowie lokalen Experten. Ein weiteres Ziel des Projekts war es, eine Brücke zwischen der Schule und der Gemeinde zu schlagen. Handwerker aus verschiedenen Kontexten wurden eingeladen, das Wissen der Schülerinnen und Schüler über Hämmer praktisch zu erweitern. Ein Schmied, ein Steinmetz, der Vizeweltmeister des Zimmererhandwerks Philipp Kaiser, und die Holzbildhauerin Lucia Hiemer ermöglichten den Schülern einen praktischen Zugang zu Werkzeugen und Handwerk. Das Highlight des Projekts war die Ausstellung, die durch den Künstler Oskar Mahler im historischen Saal des Rathauses mitgestaltet wurde. Die Schüler präsentierten ihre Recherchen, wählten eigene „Lieblingshämmer“ aus und entwickelten ein tieferes Verständnis für technische Zusammenhänge. Dies förderte nicht nur Teamarbeit, sondern auch das Bewusstsein für die Kulturgeschichte des Handwerks. In Zusammenarbeit mit einem Fotografen wurden großformatige Schwarz-Weiß-Porträts der Schülerinnen und Schüler mit ihren „Lieblingshämmern“ erstellt, die sowohl im Ausstellungskatalog dokumentiert als auch Teil der Ausstellung waren. Dank der finanziellen Unterstützung der Bruno Frey-Stiftung und Bildungspartnern konnte ein Katalog gedruckt werden. Das interdisziplinäre Projekt zeigt, wie technische Allgemeinbildung nicht nur Wissen vermittelt, sondern auch kreative Prozesse und kulturelle Werte fördert. Es stellt eine gelungene Verbindung von Innovation und Kulturvermittlung dar, die über klassische Lehrmethoden hinausgeht. In meinem Vortrag wird zudem das über den Einzelfall hinausgehende Potenzial des Projekts thematisiert, indem gezeigt wird, wie Unterricht durch die Einbindung in das Gemeindeleben zur Bildungsarbeit an der Schule werden kann.

**Fachdidaktische Forschung im Kontext des Schulversuchs DIGIMINT**

Im Mittelpunkt des Beitrags steht das Evaluationsprojekt „Zentrum für Digitalisierung und nachhaltige Berufs- und Studienorientierung“ (DIGIMINT), das sich mit der wissenschaftlichen Begleitung der Entwicklung und Analyse der Wirkung des gleichnamigen Schulversuches in den Jahren 2019 – 2025 beschäftigt. An der Durchführung des Schulversuchs DIGIMINT sind das Otto-Hahn-Gymnasium Nagold (OHG), das Jugend-Forschungs-Zentrum Nagold (JFZ) sowie mehrere regional ansässige Unternehmen und Hochschulen um Nagold beteiligt. Zentrale Ausgangspunkte für den Schulversuch DIGIMINT sind die Förderung der digitalisierungsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schüler (vgl. z. B. KMK 2016), insbesondere einschlägiger Interessen, Motivation und Selbstkonzepte, die Berufs- und Studienorientierung im MINT-Bereich (KMK 2024) sowie der Gender Gap im MINT-Bereich (vgl. z. B. Anger, Betz & Plünnecke 2024; KMK 2024). Die Evaluation des Schulversuchs adressiert anwendungs- und erkenntnisbezogene Forschungsziele für die schulische Praxis und die fachdidaktische Forschung im Bereich der naturwissenschaftlichen, informatischen und technikkwissenschaftlichen Bildung (NIT-Bildung). Sie begleitet DIGIMINT und analysiert die Wirkung auf die teilnehmenden Schülerinnen und Schüler. Die Erkenntnisse des Evaluationsprojekts zeigen, dass durch den Schulversuch MINT-affine Lernende für den MINT-Bereich gewonnen werden können, die ein vergleichsweise höheres Fachwissen, Interesse und eine gesteigerte Lernmotivation im MINT-Bereich aufweisen (Bahr & Brändle, 2024). Darüber hinaus lässt sich eine berufliche Orientierung der Teilnehmerinnen und Teilnehmer an MINT-Berufen aus der bisherigen Forschung ableiten (Bahr, Brändle & Zinn, 2024). Im Vergleich zu anderen Förderprogrammen fällt diese berufliche Orientierung jedoch nicht so stark aus (vgl. Bahr, Brändle & Zinn, 2024, S. 19). Der Beitrag widmet sich einer detaillierten Beschreibung des Ansatzes in DIGIMINT, der Lernermerkmale der Schülerinnen und Schüler sowie den Wirkungseffekten des fünfjährigen Förderprogramms. Er ergänzt die bisherigen empirischen Befunde der fachdidaktischen Forschung in der interdisziplinären NIT-Bildung zu mehrjährigen Förderprogrammen durch quantitative und qualitative Erkenntnisse zu förderlichen und hinderlichen Faktoren des interdisziplinären Interventionsansatzes in DIGIMINT auf.

**Literatur:**

- Anger, C., Betz, J., & Plünnecke, A. (2024). MINT-Herbstreport 2024: Herausforderungen der Transformation meistern, MINT-Bildung stärken. Institut der deutschen Wirtschaft Köln e. V. Verfügbar unter: [https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user\\_upload/Studien/Gutachten/PDF/2024/MINT-Herbstreport\\_2024\\_Arbeitsmarktbericht.pdf](https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user_upload/Studien/Gutachten/PDF/2024/MINT-Herbstreport_2024_Arbeitsmarktbericht.pdf);
- Bahr, T., Brändle, M. (2024) First Results of Students Attending a STEM Program in the Context of Digitisation. 2024 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), Kos Island, Greece, pp. 1-3. doi: 10.1109/EDUCON60312.2024.10578842;
- Bahr, T., Brändle, M. & Zinn, B (2024). STEM Career Choices for K-12 Students and the Influencing Factors—A Comparison of Students in Different Support Programs. *Journal for STEM Educ Res* 8, 1-29. <https://doi.org/10.1007/s41979-024-00129-w>



Mühleis, Christian

Pädagogische Hochschule Heidelberg

## Technik, Diskurs, Gesellschaft – Warum technische Bildung Diskursanalysen braucht.

Technische Bildung ist mehr als ein funktionaler Zugang zu Technik – sie ist eine spezifische Form kultureller Bildung. Techniknutzung ist immer in soziale, kulturelle und politische Prozesse eingebunden, weshalb wir technisches Handeln als ein durch gesellschaftliche Diskurse geformte Praxis verstehen müssen. Welche Technik eingesetzt, gefördert oder abgelehnt wird, ist nicht allein eine ingenieurwissenschaftliche oder ökonomische Entscheidung, sondern Ausdruck historisch gewachsener Wahrnehmungen, politischer Konflikte und kultureller Deutungsmuster. Zur empirischen Untermauerung dieser These stellt der Vortrag eine genealogische Diskursanalyse (z.B. Foucault 2002) zur Wahrnehmung und Nutzung der Kernenergie in Deutschland vor. Mittels einer computergestützten Diskursanalyse mit Methoden des Text Mining werden Plenarprotokolle des Deutschen Bundestages (1950–2025) sowie Zeitungsartikel aus der Süddeutschen Zeitung und der Frankfurter Allgemeinen Zeitung auf Wortstämme wie Kernkr\*, Kernener\*, Atomkr\* oder Atomener\* untersucht. Eine Periodisierung der Diskursverläufe ermöglicht die Rekonstruktion unterschiedlicher Diskursmuster über die Jahrzehnte hinweg. Durch diesen empirischen Zugang wird sichtbar, wie sich gesellschaftliche Techniknarrative im Zeitverlauf verändern. Für die Technikdidaktik ergibt sich daraus eine zentrale Erkenntnis: Technische Bildung muss soziale, kulturelle und auch politische Prozesse einbeziehen. Die Frage, ob die Technik oder der Mensch der Motor des Geschehens ist (z.B. Kittler 1986), wird damit nicht beantwortet, wohl aber, dass die Technik nicht ohne den Menschen und der Mensch nicht ohne die Technik kann. In diesem Zusammenspiel entscheidet die gesellschaftliche Akzeptanz technischer Entwicklungen über ihre kulturelle Einbettung – und damit auch über ihren Bildungsgehalt. Technische Bildung darf dies nicht vorwegnehmen, sondern muss sich verstärkt mit der Rekonstruktion von Technikdiskursen auseinandersetzen. Die Diskussion um Atomkraft oder Künstliche Intelligenz zeigt beispielhaft, dass technische Innovationen immer auch einer gesellschaftlichen Deutung bedürfen. Eine stärkere Verankerung von Diskursanalyse in der fachdidaktischen Forschung kann dazu beitragen, „ein reflektiertes Technikverständnis und eine genaue Analyse des Verhältnisses der Menschen zur Technik“ (Sachs 2001) zu vermitteln.

### Literatur:

- Sachs, Burkhard (2001): Technikunterricht: Bedingungen und Perspektiven. In: *tu, Zeitschrift für Technik im Unterricht*, 100, S. 5–12. Villingen-Schwenningen: Neckar-Verlag;
- Kittler, Friedrich (1986): *Grammophon, Film, Typewriter*. Berlin: Brinkmann & Bose;
- Foucault, Michel (2002): *Nietzsche, die Genealogie, die Historie*. In D. Defert & F. Ewald (Hrsg.), *Michel Foucault. Schriften in vier Bänden. Dits et Ecrits*. Band II. 1970 – 1975 (S. 166 – 191). Frankfurt a. M.: Suhrkamp.



## Integration digitaler Medien in den Bildungsprozess: Ein Aktionsforschungsansatz zur Techniklehrer\*innenausbildung

Die Einbindung digitaler Medien stellt einen vielversprechenden Ansatz zur Unterstützung und Weiterentwicklung von Lehr- und Lernprozessen dar (u.a. Koschel & Wayland, 2019). Im Rahmen des Beitrags wird exemplarisch ein Konzept zur nachhaltigen Verankerung digitaler Medien im Lehr-Lern-Prozess unter besonderer Berücksichtigung außerschulischer Lernorte vorgestellt. Die Umsetzung erfolgt innerhalb der Techniklehrer\*innenbildung, wobei der methodische Rahmen der Aktionsforschung gewählt wurde, um iterative Verbesserungen und Reflexionen in den Lehr-Lern-Prozessen zu ermöglichen. Methodische Verankerung: Die Aktionsforschung als methodischer Rahmen ermöglicht eine enge Verzahnung von Theorie und Praxis, indem Lehr-Lern-Prozesse kontinuierlich analysiert, reflektiert und optimiert werden (u.a. Feldmeier, 2014). Studierende der Pädagogischen Hochschule Schwäbisch Gmünd nehmen an einer Lehrveranstaltung teil, die das Thema Wasserkraft fokussiert. Neben der Erarbeitung theoretischer Grundlagen steht die didaktische Aufbereitung des Themas im Zentrum. Ziel ist die Erstellung eines digitalen Lernprodukts für Schüler\*innen der Sekundarstufe I, das sowohl Fachinhalte als auch den Bezug zu außerschulischen Lernorten vermittelt. Konzeptuelle Umsetzung und digitale Mediennutzung: Innerhalb des Seminars setzen sich die Studierenden intensiv mit regionalen Wassermühlen auseinander. Diese außerschulischen Lernorte werden in Exkursionen besucht, wobei die Studierenden als Expert\*innen agieren und eigenständig Fachvorträge halten. Während der Exkursionen sammeln sie Informationen und erstellen multimediale Inhalte (Fotos, Videos, Audioaufnahmen), die die Funktionsweise und Bedeutung der Wasserkraft veranschaulichen. Die anschließende Reflexion erfolgt durch die Konzeption eines digitalen Lernprodukts mit der App Book Creator. Die Entscheidung für die Nutzung von Book Creator basiert auf dessen niederschwelliger Bedienbarkeit und der Möglichkeit, multimediale Lernprodukte eigenständig und interaktiv zu gestalten. Die Studierenden entwickeln digitale Portfolios oder multimediale Dokumentationen, die die Erkenntnisse der Exkursionen strukturieren und den Wissenserwerb nachhaltig sichern. Diese Produkte können sowohl zur individuellen Lernreflexion als auch zur Nutzung durch andere Lernende herangezogen werden. Fazit: Das hier vorgestellte Konzept zeigt, wie durch die Verknüpfung von Technik, Kulturvermittlung und digitalen Medien innovative Lehr-Lern-Formate entstehen können (u.a. Irion et al, 2023). Die Aktionsforschung ermöglicht eine systematische Reflexion und Anpassung der didaktischen Ansätze, um eine nachhaltige Integration digitaler Medien in die Techniklehrer\*innenbildung zu gewährleisten. Durch digitale und multimediale Formate wird nicht nur die technische Allgemeinbildung gefördert, sondern auch ein tieferes Verständnis für die historische und aktuelle Bedeutung technischer Innovationen geschaffen.

### Literatur:

- Feldmeier, A. (2014). Besondere Forschungsansätze: Aktionsforschung. In J. Settinieri, S. Demirkaya, A. Feldmeier, N. Gültekin-Karakoc, C. Riemer. Empirische Forschungsmethoden für Deutsch als Fremd- und Zweitsprache. Eine Einführung. 1.Auflage. Paderborn: Schönigh. S.255-267;
- Koschel, W. & Weyland, U. (2019). Das Potenzial digitaler Medien im Unterricht. In *Pflege Zeitschrift* 72(4), S.42-44;
- Irion, T., Peschel, M., & Schmeinck, D. (Hrsg.). (2023). *Grundschule und Digitalität: Grundlagen, Herausforderungen, Praxisbeispiele*. Grundschulverband e.V.

*Dr. (phil.) Annett Steinmann; Dipl. Päd. Mag. Dr. (phil.) Timo Finkbeiner, BEd.*

Universität Leipzig, Erziehungswissenschaftliche Fakultät, Institut für Pädagogik und Didaktik im  
Elementar- und Primarbereich; Kirchliche Pädagogische Hochschule Wien/Niederösterreich, Institut für  
Ausbildung

### **Konzeptionen, Evidenzen und Herausforderungen einer inklusionsorientierten Fachdidaktik im Primarbereich unter besonderer Berücksichtigung von Innovationskompetenz**

Eine inklusionsorientierte Fachdidaktik im Primarbereich zielt darauf ab, allen Schülerinnen und Schülern unabhängig von ihren individuellen Fähigkeiten, sozialen Hintergründen und Bildungsbedürfnissen eine gleichberechtigte und qualitativ hochwertige Bildung zu ermöglichen. Damit verbindet sich auch eine Neujustierung traditioneller Lehr-Lern-Prozesse, die sich gleichzeitig auch in der Lehrerbildung sowie in der curricularen Gestaltung verankert. Innovationskompetenz erweist sich dabei als Schlüsselfaktor, um kreative und adaptive Lösungen für die vielschichtigen Herausforderungen der Inklusion zu entwickeln. Hinweise aus der Bildungsforschung zeigen, dass differenzierte Lernangebote, kooperative Unterrichtsformen und eine wertschätzende Schulkultur entscheidend für das Gelingen inklusiver Ansätze sind. Damit verbunden ist auch die Notwendigkeit, Lehrkräfte für die Bedeutung von Lernbedürfnissen und Lernvoraussetzungen sowie für die Entwicklung individualisierter Unterrichtsangebote zu sensibilisieren. Der geplante Workshop stützt sich im Kern auf Evidenzen aus den Dissertationsstudien der Beitragenden (Steinmann, 2022; Finkbeiner, 2023) und setzt sich zum Ziel, wesentliche Grundlegungen einer inklusionsorientierten technischen Bildung im Primarbereich unter Berücksichtigung der Perspektiven von Schüler: innen und Lehrpersonen aufzuzeigen. Dazu werden Begriffsbestimmungen zum Gegenstand und Ziel „Innovationskompetenz“ (Park 2020) und „technische Literalität“ (ITEA 2009) sowie inklusionsorientierter Fachdidaktik im technikbezogenen Unterricht in der Primarstufe grundgelegt und zusammengeführt (Steinmann, 2022; Finkbeiner & Eibl, 2023). Gemeinsam mit den Workshopteilnehmenden soll dabei mit Blick auf konzeptionelle und schulpraktische Implikationen ein Diskurs zu Gestaltungsprinzipien und Möglichkeiten inklusionsförderlicher technikbezogener Lerngelegenheiten im Primarbereich unter besonderer Berücksichtigung von Innovationskompetenz und kultureller Partizipation angestoßen und weiterentwickelt werden. Ziel des Workshops ist es, ein Verständnis für inklusionsorientierte Fachdidaktik im Kontext technikbezogenen Unterrichts in der Primarstufe zu schaffen und Innovationskompetenz im Umgang mit inklusiven Herausforderungen zu fördern. Dieser Beitrag zielt darauf ab, die aktuelle Forschungslage darzustellen, die bestehende Forschungslücke zu erläutern sowie sich daraus resultierende Forschungsperspektiven begründet abzuleiten. Ausgehend von einer Literaturanalyse wird die Verbindung zwischen Technischer Bildung und dem SGE herausgearbeitet und es werden theoretisch-konzeptionell erste Ergebnisse zu potenziellen Gestaltungskriterien und Herausforderungen einer inklusiven Technischen Bildung erschlossen und vorgestellt.

#### Literatur:

- Finkbeiner, T. (2023). Vorstellungen zu(r) Technik: eine rekonstruktive Studie technikbezogener Orientierungen von Lehrpersonen der Primarstufe. <https://phka.bsz-bw.de/frontdoor/index/index/searchtype/latest/docId/596/start/1/rows/10>;
- International Technology Education Association, Technology for All Americans Project & Wulf, W. A. (2007). Standards for Technological Literacy: Content for the Study of Technology. <https://www.wcp.umes.edu/tech/wp-content/uploads/sites/94/2021/09/xstnd.pdf>;
- Steinmann, A. (2022). Herausfordernde Lernaufgaben und herausforderndes Verhalten. Förderungsorientierte Partizipation in technischen Gestaltungsprozessen des Primarbereichs. <https://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:15-qucosa2-780437>

## Von Stangen, Verlangsamern und Richtungsveränderern – Vorstellungen von Grundschülerinnen und Grundschulern zur Funktionsweise von Getrieben

Die Erkenntnisse der Lernpsychologie belegen, dass vor allem das inhaltspezifische Vorwissen die weitere Wissenskonstruktion entscheidend beeinflusst. Um Lernprozesse angemessen planen und unterstützen zu können, gilt es daher, die Denkweisen und Vorstellungen der Schülerinnen und Schüler zu erheben. Im Bereich des technischen Lernens erscheint dies besonders relevant, da hier sozialisationsbedingt von äußerst heterogenen Lernvoraussetzungen auszugehen ist. Im Rahmen des Entwicklungsforschungsprojektes „LERNnetze – Lernunterstützung im technischen Sachunterricht“ wurde erhoben, über welche inhaltspezifischen Lernvoraussetzungen zur Funktionsweise von Getrieben Schülerinnen und Schüler aus dritten Grundschulklassen verfügen (Dölle 2025). Insgesamt nahmen 155 Lernende an der Studie teil. Das Durchschnittsalter lag bei 8,6 Jahren. Zur Erfassung der inhaltsbezogenen Lernvoraussetzungen wurden anhand eines Blackbox-Kurbelkarussellmodells problemzentrierte Einzelinterviews durchgeführt. Die Dokumentation des individuellen Vorwissens erfolgte über Sachzeichnungen, welche mittels evaluativ-strukturierender Inhaltsanalyse ausgewertet wurden (vgl. Kuckartz 2018). Die Ergebnisse zeigen zum einen, dass die Funktionsprinzipien zur Variation der Drehzahl und der Drehrichtung noch nicht folgerichtig dargelegt werden können. Es bieten sich hier aber interessante Einblicke in die technikbezogenen Vorstellungen, da die Lernenden stattdessen auf alltägliche Technikerfahrungen zurückgriffen und eigene Lösungen entwickelten. Die Ergebnisse zur Weiterleitung der Bewegung belegen zum anderen, wie heterogen die technikbezogenen Lernvoraussetzungen ausgeprägt sind. Die bestehenden Unterschiede im technisch-konstruktiven und technisch-funktionalen Denken der Kinder lassen sich anhand der ermittelten Kategorien konkretisieren (vgl. Ullrich 1994). Auf Basis dieser Befunde können Hypothesen für weiterführende Forschungsprojekte sowie Ansatzpunkte für eine adaptive Unterrichtsgestaltung abgeleitet werden.

### Literatur:

- Dölle, S. (2025). LERNnetze – Lernunterstützung im technischen Sachunterricht. Förderung technikbezogener Lernprozesse durch kognitiv aktivierende und inhaltlich strukturierende Maßnahmen der Lernunterstützung. Kassel: kup;
- Kuckartz, U. (2018). Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung (4. Aufl.). Weinheim: Beltz Juventa;
- Ullrich, H. (1994). Mein Fahrrad. Zur Entwicklung des technischen Denkens beim Kind. *Grundschule*, 26(9), 16–19.
- Dölle, S. (2025). LERNnetze – Lernunterstützung im technischen Sachunterricht. Förderung technikbezogener Lernprozesse durch kognitiv aktivierende und inhaltlich strukturierende Maßnahmen der Lernunterstützung. Kassel: kup.
- Dölle, S. (2023). Lernunterstützung im technischen Sachunterricht: Eine perspektiven-spezifische Herausforderung. In D. Schmeinck, K. Michalik & T. Goll (Hrsg.), *Herausforderungen und Zukunftsperspektiven für den Sachunterricht* (S. 188–195). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Dölle, S. (2021). Technik erkunden und analysieren – Wie funktioniert das Kurbelkarussell? In K. Möller, C. Tenberge & M. Bohrman (Hrsg.), *Die technische Perspektive konkret. Begleitband 5 zum Perspektivrahmen Sachunterricht* (S. 163–175). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

## Strukturierte Planung von Technikunterricht mit Hilfe des vernetzten Methodenverbundes

Die Methodik des allgemeinbildenden Technikunterrichts wurde in der Vergangenheit bereits mehrfach mit ähnlichen, aber nicht gleichen Ergebnissen behandelt (Schmayl 2010). Ein wesentliches Ergebnis stellt das Repertoire an Unterrichtsverfahren dar, das aktuell eine Grundlage sowohl für die strukturierte Planung als auch die systematische Reflexion allgemeinbildenden Technikunterrichts darstellt (vgl. Hüttner 2009). In der Praxis ist es indes oft zweckmäßig, Unterrichtsverfahren zu kombinieren und sequentielle Abfolgen zu bilden. Methodisch komplexer Unterricht erfordert darüber hinaus die Integration von Unterrichtsverfahren ineinander. Dabei fällt auf, dass sich die methodischen Verfahren hinsichtlich ihrer „didaktischen Reichweite“ voneinander unterscheiden und sich im Kontext ihrer konkreten Verwendung hierarchisch ordnen lassen (Pahl 2014). Der Beitrag zeigt anhand von Planungsbeispielen, wie Unterrichtsverfahren auf verschiedenen Hierarchiestufen zu einem vernetzten Methodenverbund angeordnet werden können und illustriert, dass ein solcher Methodenverbund maßgeblich zu einer systematischen Planung allgemeinbildenden Technikunterrichts beitragen kann.

### Literatur:

- Schmayl, W. (2010): Didaktik allgemeinbildenden Technikunterrichts. Baltsmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren;
- Hüttner, A. (2009): Technik unterrichten. Haan-Gruiten: Europa Lehrmittel;
- Pahl, J.-P. (2014): Berufsbildende Schule – Bestandsaufnahme und Perspektiven. Bielefeld: W. Bertelsmann Verlag.

*Dorothee Bauer, Karin Jarausch, Susanne Knoll, Annett Steinmann*  
Universität Leipzig, Erziehungswissenschaftliche Fakultät

### Förderung der Innovationskompetenz durch das Aufgabenformat Erfinder:innenatelier

Die handlungsleitenden Felder wahrnehmen – verstehen – gestalten können als fachdidaktischer konzeptioneller Rahmen der ersten Phase Lehrer:innenbildung im Fach Werken als technisches Gestalten verstanden werden und eröffnen wertvolle Handlungsfelder für eine zukunftsorientierte Fachdidaktik mit Innovationspotential. Eine Fachdidaktik, welche den Lernenden mithilfe von geeigneten Prozessmodellen ein strukturiertes und individuelles als auch kooperatives Problemlösen ermöglicht (vgl. Steinmann 2024) sollte darauf fokussieren, zum Einen ästhetische-technische-handwerkliche Erkenntnisse erlangen zu können und zum Anderen Selbstwirksamkeitserlebnisse in einer gestaltbaren Mitwelt anzuvisieren. Ziel des Workshops ist es, das Potential des Aufgabenformates Erfinder:innen-Atelier (Weber et al. 2014) hinsichtlich der Innovationskompetenz (Park 2013) durch die handlungsleitenden Felder wahrnehmen – verstehen – gestalten (innerhalb des Gestaltungsprozesses Forschen & Gestalten) am Beispiel „Unorte – Fokus Sitzen“ theoretisch grundzulegen und fachpraktisch zu erschließen.

#### Literatur:

Steinmann, A. (2024): Bildungsprozess Innovation, Fachdidaktische Entwicklungsforschung. In: Werkspuren, Nr. 175, 3|2024 FORSCH GEFORSCHT, S. 20;

Weber et al. (2014): Werkweiser 1 für technisches und textiles Gestalten – Kindergarten bis 2. Schuljahr. Schulverlag plus AG. S. 18ff;

Park, J. (2013): Designpädagogik ist: Aus: Prof. Dr. June H. Park: Was ist eigentlich Designpädagogik? Designpädagogik – kulturelle Bildung entwerfen, Antrittsvorlesung an der Universität Vechta, 05.11.2013, Vechta.

## Von der Projektarbeit zur Making-Kultur? Über Motivation und Freiwilligkeit im Technikunterricht

Projektorientierte Arbeiten sind im schulischen Technikunterricht etabliert und funktionieren in unserem Profilbereich Technik in Jahrgang 10 ausgesprochen gut. Rund 50 Schülerinnen und Schüler pro Schuljahr entwickeln eigenständig Ideen und setzen praxisnahe Projekte um, die oft eine hohe Motivation erkennen lassen. Dennoch zeigt sich in unserem schulischen MakerSpace, dass der Schritt zum freiwilligen Making – im Sinne selbstbestimmten, offenen Tüftelns und Gestaltens – anspruchsvoller ist, als es auf den ersten Blick scheint. Nur eine kleinere Gruppe von rund 20 Schülerinnen und Schülern engagiert sich langfristig in der freiwilligen Technik-AG, obwohl das Interesse am technischen Arbeiten grundsätzlich groß ist. Die Technik-AG organisiert sich selbst, entwickelt den MakerSpace weiter und führt eigenverantwortliche Projekte durch. Hier entstehen etwa Holzbänke für den Schulhof, ein Unterstand für Schultaschen am Bolzplatz oder eine Seifenkiste. Auffällig ist die Materialwahl: Holz spielt in den Projekten eine zentrale Rolle, da es niedrigschwellige Zugänge ermöglicht und schnelle Erfolgserlebnisse schafft. Die Steuerung durch Lehrkräfte ist dabei minimal. Die Lernenden agieren eigenständig, entscheiden über Themen, Arbeitsprozesse und Verantwortlichkeiten. Trotzdem erleben wir, dass auch hochmotivierte Schülerinnen und Schüler die AG wieder verlassen – und das oft unerwartet. Der Beitrag beleuchtet die Herausforderung, Lernende von erfolgreicher Projektarbeit im Unterricht hin zu freiwilligem Making zu begleiten. Welche motivationalen, sozialen und organisatorischen Bedingungen müssen erfüllt sein, damit sie sich langfristig auf die offenen, selbstgesteuerten Prozesse im Making einlassen? Anhand unserer praktischen Erfahrungen diskutieren wir, welche Rolle Selbstwirksamkeit, Gemeinschaft, Materialzugang und wahrgenommene Freiräume spielen – und wie Making als freiwilliges Angebot technischer Allgemeinbildung nachhaltig zwischen Kulturvermittlung und Innovation verankert werden kann.

### Literatur:

- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2002). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68–78;
- Blikstein, P. (2013). Digital fabrication and 'making' in education: The democratization of invention. In J. Walter-Herrmann & C. Büching (Eds.), *FabLabs: Of machines, makers and inventors* (pp. 203–222). Transcript Verlag;
- Maurer, M., & Ingold, P. (2021). MakerSpace – Raum für Kreativität. Ein Design-Based Research. In S. Schön & M. Ebner (Hrsg.), *Making trifft auf Schule. Synergien, Reibungspunkte, Handlungsbedarf* (Teil 6). Verlag Forum Neue Medien in der Lehre Austria.

### Seminareinheit zur Konstruktionsaufgabe in der Primarstufe

Die Konstruktion gilt als die „Königsdisziplin“ der Technik und Konstruktionsaufgaben sind ein wichtiger Bestandteil technischen Unterrichts in allen weiterführenden Schularten. Das Projekt startlearnING hat gezeigt, dass auch Kinder in der Primarstufe Konstruktionsaufgaben erfolgreich und mit hoher Motivation bearbeiten können. Im Sachunterricht lassen sich Konstruktionsaufgaben sehr gut integrieren. Die Vielperspektivität des Sachunterrichts stellt in der Lehramtsausbildung die Herausforderung dar, verschiedene methodische Zugänge aus unterschiedlichen Fachdisziplinen verständlich und praxisnah zu vermitteln. Dabei müssen angehende Lehrkräfte befähigt werden, vielperspektivisch zu denken und zugleich fachspezifische Methoden kompetent einzusetzen. In dem Workshop lernen die Teilnehmer\*innen anhand einer kurzen und sehr offenen Konstruktionsaufgabe, wie Studierende technisches Konstruieren erlernen können (Binder 2013). Die Teilnehmer\*innen priorisieren Funktionen, entwickeln, bauen und analysieren Ihre Ergebnisse. Die Arbeit erfolgt mit Alltags- und Recyclingmaterialien, die für Lehrkräfte den materialen Zugang zum Arbeiten in der Technik erleichtert und die Angst vor Fehlversuchen reduziert. In der Reflexion der Arbeitsweise und der Analyse der einzelnen Produkte werden sowohl die Konstruktionsaufgabe nach Wilkening, als auch der Ansatz von startlearnING, der stärker an die Arbeitsweise von Ingenieur\*innen (Hennig 2020, VDI 2019) angelehnt ist, nachvollziehbar. Diese Seminareinheit beansprucht eine Doppelstunde wurde bereits von der Universität Augsburg und den Pädagogischen Hochschulen Weingarten, Ludwigsburg und Karlsruhe mit insgesamt ca. 1000 Studierenden erprobt.

#### Literatur:

- Binder, M. (2013): Zum Verhältnis von Planen und technischem Handeln. Beobachtungen, Reflexionen und Folgerungen für den Technikunterricht. Zeitschrift für Technik im Unterricht, 38(150), 5-15;
- Hennig, Monika (2020): Ingenieurstudierende konstruieren. In: tu: Zeitschrift für Technik im Unterricht 45 (178), S. 38-40;
- Schmayl, W. (2010): Didaktik allgemeinbildenden Technikunterrichts. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.

Wollmann, Karl (UL); Lange-Schubert, Kim (UL); Steinmann, Annett (UL); Steffensky, Mirjam (UHH); Köhler, Kara-Sophie (UHH)

Universität Leipzig (UL), Institut für Pädagogik und Didaktik im Elementar- und Primarbereich, Grundschuldidaktik Werken | Universität Hamburg (UHH), Fakultät für Erziehungswissenschaft, Didaktik der gesellschaftswissenschaftlichen und mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer, Didaktik der Chemie

### MINT Wissen sowie Denk-, Arbeits- & Handlungsweisen bei 2. Klässler:innen. Ergebnisse der Studie DearH\_MINT und Ableitungen für die Unterrichtspraxis

Ziel einer frühen MINT-Bildung ist es, Kinder in die Lage zu versetzen, gegenwärtige und zukünftige komplexe Herausforderungen in authentischen und lebensweltlichen Kontexten zu verstehen und mit Hilfe fachspezifischer Ressourcen und Kompetenzen lösen zu können (Bybee 2013, Martin-Paez et al. 2019). Problemlösekompetenz wird als Motor verstanden, Zukunft zu gestalten (ebd.). Im Mittelpunkt des im Vortrag dargestellten BMBF Verbundprojektes stehen MINT-Kompetenzen (KMK 2009) von Grundschulkindern sowie die Entwicklung von unterrichtlichen Szenarien zu deren Förderung. Studien zeigen, dass Kinder ein erstes Verständnis für Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen (DAH) und erkenntnistheoretisches Wissen entwickeln können, wenn sie geeignete Unterstützung erhalten (Zimmermann & Klahr 2018). Es fehlt an Forschung zum Verständnis disziplinübergreifender (MINT) sowie technikbezogener DAH, insbesondere im Primarbereich. Im Projekt DearH\_MINT wurde die Lernumgebung „phänomenal beschatten“ entwickelt, die u. a. darauf abzielt, MINT-spezifische und technikbezogene DAH sowie jeweils inhaltsbezogenes Wissen bei Zweitklässler:innen zu fördern. Dieser Vortrag fokussiert die Darstellung der Entwicklung der MINT- und technikbezogenen Kompetenzen von Zweitklässler:innen, deren Adressierung im Interventions- und Vergleichsgruppendesign N=308 variiert wurde. Ergebnisse zum Lernzuwachs (technikbezogenes Wissen sowie MINT- und technikbezogene DAH) u. b. B. der Gruppenzuteilung werden auf Basis der Daten des Prä- und Posttests vorgestellt sowie Ergebnisse darüber, inwiefern sich bereits Zweitklässler:innen bei Bearbeitung eines neuen MINT-Problems verbal in den Problemlöseprozess einbringen. Schlussfolgernd sollen im Vortrag praxistaugliche Merkmale zukünftiger MINT-Lernumgebungen vorgestellt werden.

#### Literatur:

Martín-Páez, Tobías; Aguilera, David; Perales-Palacios, Francisco Javier; Vílchez-González, José Miguel (2019): What are we talking about when we talk about STEM education? A review of literature. In: Science Education 103 (4), S. 799–822. DOI: 10.1002/sce.21522;

Zimmerman, Corinne; Klahr, David (2018): Development of Scientific Thinking. In: John T. Wixted (Hg.): Stevens' Handbook of Experimental Psychology and Cognitive Neuroscience: Wiley, S. 1–25;

<https://www.erzwiss.uni-leipzig.de/institut-fuer-paedagogik-und-didaktik-im-elementar-und-primarbereich/professur-fuer-grundschuldidaktik-sachunterricht-naturwissenschaft-und-technik/forschung/dearh-mint-bmbf-gefoerdertes-projekt>

## Die Erfindung als Beginn der Evolution des technischen Artefakts und ihre Bedeutung für den Technikunterricht

Wenn Technik ein Teil der Kultur ist, dann ist der Erfindungsakt ein Beleg für eine spezifisch technische Kreativität. Denn einerseits verbindet das Erfinden viel mit den anderen Arten von Kreativität. Kreativitätsforschern zufolge ist der menschliche Geist in einem besonderen Modus, den die meisten Menschen selten an sich erleben. Kreativen Köpfen sag man gerne mal nach, dass sie nicht so ganz von dieser Welt sind, wenn sie besondere kreative Leistungen erbringen und so manche Geschichte über verrückte Genies macht die Runde. Erfinder, wie z.B. Carl Benz, mussten die Erfahrung machen, dass das, was sie in den Alltag ihrer Mitmenschen bringen wollte, auf Unverständnis und Ablehnung stieß. Wenn Erfinder eine Vision haben, dann haben sie eine Sicht auf die Zukunft, die ihren Mitmenschen häufig abgeht und die daher auf die zweite Bedeutung des Wortes rekurrieren, nämlich Halluzination statt Utopie. Vielleicht ist dies ein Grund für die mangelhafte Verankerung der Erfindung in der Technikdidaktik. Im Beitrag soll daher der Frage nachgegangen werden, was eine Erfindung ist, im Unterschied z.B. zur Konstruktion, aber auch in Hinblick auf die Entdeckung, die für die Naturwissenschaften typisch sein soll, während dies für die Erfindung nicht gilt. An dieser schon 1827 getroffenen Unterscheidung von W.T. Krug wird auch heute noch festgehalten: „Entdeckung und Erfindung sind nicht einerlei. Man entdeckt, was schon vorhanden, aber noch nicht bekannt ist, z.B. ein neues Land oder einen neuen Planeten oder eine neue Thier-/Pflanzen-/Mineralart. Man erfindet aber, was so noch gar nicht existiert, z. B. eine neue Maschine, einen neuen Lehrsatz, ein neues wissenschaftliches System.“ (Krug 1821, 767). Doch auch das Gegenteil wurde behauptet, interessanterweise gerade von einem Ingenieur, der über Technik reflektierte: „Was ist nun unter „Entdeckung“ zu verstehen? Entdeckung ist nur eine konventionelle Bezeichnung eines Fortschritts in der Gedankenanpassung an die Erfahrung. (...) Der Gedanke, der den Bestand einer Entdeckung ausmacht, wird aber nicht entdeckt, sondern erfunden.“ (Klimentitsch 1909, 374) Was soll man davon halten? Die Technikdidaktik hat sich in der Bestimmung der Erfindung bisher eher zurückgehalten. Teilweise wird sie unter dem Begriff der Konstruktion mitbehandelt. Aber beliebte Figuren, wie z.B. Daniel Düsentrieb, beziehen ihre Anziehungskraft nicht deswegen weil sie Konstrukteure sind, sondern weil sie erfinden. Es heißt ein Potential für das Wecken technischer Neugier zu verschenken, wenn man sich nicht darum kümmert, das Erfinden in den Unterricht zu integrieren. Merkwürdigerweise wurde davon bisher nur den Unterricht an der Grundschule profitiert (Graube 2008). Der Vortrag soll helfen, technische Kreativität als didaktisches Ziel zu entwickeln und das Erfinden als Thema und als Handlung in den Technikunterricht zu implementieren.

### Literatur:

W. T. Krug: Allg. Handwb. der philos. Wiss. (1827) S. 767;

Klimentitsch von Engelmeyer, Peter (1909): Der Dreiakt als Lehre von der Technik und der Erfindung. In: Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht 14, S. 367–397;

Graube, Gabriele (2008): Erfinden, Entdecken und Enttarnen von Technik – Theorie und Praxis der Erfinderwerkstatt. In: Kurt Henseler, Karl-Heinz Hoffmann, Reinhard Meiners und Gert Reich (Hg.): Technische Bildung – Quo vadis? Tagungsband zum Symposium vom 22.7. und 23.6.2007 in der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg. Hamburg: Dr. Kovac, S. 106–116.

## Wie offen darf technisches Lernen sein? Erste empirische Untersuchungen zur „Maker-Aufgabe“ in der Technischen Bildung

Die Maker Education wird oft als innovativer Bildungsansatz wahrgenommen, bleibt jedoch weitgehend ein konzeptloses Feld ohne didaktische Systematik. Ihr Potenzial für die technische Bildung ist unklar, da weder eine methodische noch eine curriculare Struktur existiert. Unbestritten ist hingegen, dass Making – verstanden als experimentelles, handlungsorientiertes Arbeiten mit offenen Lösungswegen – Ansätze bietet, die für den Technikunterricht von Interesse sein können. Während klassische Methoden des Technikunterrichts meist auf strukturierte, größtenteils instruktionale Lernprozesse setzen, besteht die Frage, inwiefern ergänzende offenere Aufgabenformate dazu beitragen können, neben der Reproduktion technischer Inhalte auch innovative Problemlösungen zu fördern. Vor diesem Hintergrund wurde eine Maker-Aufgabe entwickelt, die als Ergänzung zu bestehenden Unterrichtsformaten erprobt wird. Anders als klassische Fertigungs-, Konstruktions- oder Projektaufgaben, die meist eine weitestgehend klare Zielvorgabe und strukturierte Bearbeitungsweise vorsehen, setzt die Maker-Aufgabe auf offenes, iteratives Arbeiten mit einer erhöhten Eigenverantwortung der Lernenden. Die zentrale Fragestellung ist, inwiefern eine solche Aufgabe dazu beitragen kann, technische Lernprozesse nicht nur durch das Nachvollziehen bestehender Konzepte, sondern auch durch eigenständiges Entwickeln und Experimentieren zu vertiefen. Im Rahmen einer empirischen Untersuchung wird geprüft, inwiefern die Maker-Aufgabe als didaktische Ergänzung geeignet ist, ohne grundlegende technische Lernprozesse zu unterlaufen. Schwerpunkte der Untersuchung sind: Welche technischen und kognitiven Prozesse werden durch eine offene, iterative Arbeitsweise angeregt? Inwiefern beeinflusst die Maker-Aufgabe das technische Lernen, insbesondere den Erwerb von Material-, Werkzeug- und Methodenkompetenz? Fördert die Maker-Aufgabe tatsächlich kreative technische Problemlösungen, oder führt sie eher zu Überforderung? Ergänzt die Maker-Aufgabe klassische Methoden sinnvoll, oder steht sie in Widerspruch zu diesen? Die Untersuchung soll klären, ob und unter welchen Bedingungen die Maker-Aufgabe eine sinnvolle Erweiterung für den technischen Unterricht und insbesondere die Ausbildung von Techniklehrkräften darstellt. Dabei wird kritisch hinterfragt, inwiefern sie technische Lernprozesse bereichert oder ob eine zu offene Gestaltung die systematische Aneignung technischer Fertigkeiten erschweren könnte.

### Literatur:

- Schmayl, Winfried, und Fritz Wilkening. Technikunterricht. 2., Überarbeitete und Erweiterte Auflage. Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt, 1995;
- Hüttner, Andreas. Technik unterrichten: Methoden und Unterrichtsverfahren im Technikunterricht. 3. Auflage. Bibliothek der Schulpraxis. Haan-Gruiten: Verlag Europa-Lehrmittel Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG, 2009;
- Döring, Nicola, und Jürgen Bortz. Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften. Springer-Lehrbuch. Berlin, Heidelberg: Springer, 2016. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-41089-5>.

## Fachungeprüfte und Quereinsteigende im technischen Unterricht – Professionalisierung im Projekt ProQ-STEAM

Der Mangel an Lehrpersonen ist in den STEAM-Fächern besonders groß. Eine Möglichkeit diese Lücke zu füllen, besteht darin, Qualifizierungsmaßnahmen für Quereinsteigende und Fachungeprüfte bereitzustellen. Das Projekt ProQ-STEAM setzt an dieser Stelle an und untersucht Gelingensbedingungen für den Ein- oder den Umstieg in den Lehrberuf. Die Komplexität unterrichtlichen Handelns ist durch das simultane Vorhandensein unterschiedlicher Handlungs- und Entscheidungsebenen charakterisiert. Lehrkräfte stehen vor der Herausforderung in dieser Vielschichtigkeit schnell, situationsgerecht und unterrichtlich angemessen zu reagieren. Die professionelle Wahrnehmung von Unterrichtssituationen gilt in aktuellen Forschungen als Schlüssel zur Steigerung der Unterrichtsqualität (Meschede, 2014; Blömeke et al., 2015). Im Rahmen bisher durchgeführter Arbeiten wurden Messinstrumente geschaffen und eine Abhängigkeit zwischen dem Zuwachs der professionellen Unterrichtswahrnehmung (PU) und verschiedenster Rahmenbedingungen dargestellt (Kunter & Klusmann, 2010; Meister et al., 2020; Rehm & Bölsterli, 2014; Straub et al., 2020). Untersuchungen zur PU als Prädiktor für Qualität von Unterricht im technischen und naturwissenschaftlichen Bereich im Zusammenhang zu Fachungeprüften (Fachfremde und frühe Lehrpersonen) und Quereinsteigenden existieren bisher nicht. Das Forschungsprojekt greift dieses Desiderat auf, untersucht die Wirksamkeit von Microteaching-Elementen mit Unterrichtsvideovignetten zur Steigerung der PU und vergleicht dabei Fachgeprüfte mit Fachungeprüften sowie Quereinsteigenden. Hierzu dient eine dreiteilige Fortbildungsreihe in Form eines quasi-experimentellen Untersuchungsdesigns. Zu Beginn und am Ende der Fortbildung erfolgen eigene Videoaufzeichnungen mit anschließender Analyse des unterrichtlichen Handelns. Diese werden mittels Beurteilungsraster ausgewertet (Pre- und Posttest). Dazwischen erfolgt eine Intervention, welche auf den eLearning-Module des Projektes VidNuT basiert. Eine Referenz für die Auswertung ist hierbei durch eine Expertennorm (n=8) gegeben. Darüber hinaus fanden im Zuge einer Vorprüfung der Videomodule Interviews mit Dozierenden (n=2) und Studierenden (n=8) statt. Das Ziel der Interviews war die Identifizierung des Mehrwerts sowie potentieller Barrieren hinsichtlich der Durchführbarkeit. Es wird ein Zusammenhang zwischen der Ausprägung der PU sowie der Qualität des unterrichtenden Handelns vermutet, welchen es im nächsten Schritt durch den Einsatz der Videomodule in der geplanten Intervention empirisch zu überprüfen gilt. Die Ergebnisse sollen helfen, Lehrpersonenfortbildungen abzustimmen und speziell für die Zielgruppe der Fachungeprüften sowie Quereinsteigenden weiter zu entwickeln und diese ferner flächendeckend einzusetzen.

### Literatur:

- Blömeke, S., Gustafsson, J.-E., & Shavelson, R. J. (2015). Beyond Dichotomies: Competence Viewed as a Continuum. *Zeitschrift Für Psychologie*, 223(1), 3–13. <https://doi.org/10.1027/2151-2604/a000194>;
- Kunter, M., & Klusmann, U. (2010). Kompetenzmessung bei Lehrkräften—Methodische Herausforderungen. *Unterrichtswissenschaft*, 38(1), 68–86;
- Meister, S., Nitz, S., Schwanewedel, J., & Upmeyer zu Belzen, A. (2020). Diagnostische Fähigkeiten Lehramtsstudierender. Förderung mit Videovignetten und Anwendung im Lehr- Lern-Labor. In B. Priemer & J. Roth (Hrsg.), *Lehr-Lern-Labore. Konzepte und deren Wirksamkeit in der MINT-Lehrpersonenbildung* (S. 223–247). Springer;
- Meschede, N. (2014). Professionelle Wahrnehmung der inhaltlichen Strukturierung im natur- wissenschaftlichen Grundschulunterricht: Theoretische Beschreibung und empirische Erfassung. Logos Verlag Berlin GmbH;

Rehm, M., & Bölsterli, K. (2014). Entwicklung von Unterrichtsvignetten. In D. Krüger, I. Parchmann, & H. Schecker (Hrsg.), *Methoden in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung* (S. 213–225). Springer Spektrum;

Straub, F., Geißel, B., & Rehm, M. (2020). Der Einsatz von Vignetten im Rahmen der Techniklehrerbildung. In M. Friesen, J. Benz, T. Billion-Kramer, C. Heuer, & H. Lohse-Bossenz (Hrsg.), *Vignettenbasiertes Lernen in der Lehrerbildung. Fachdidaktische und pädagogische Perspektiven* (S. 153–165). Beltz Juventa.

## Lehr-Lernlabore zwischen Kulturvermittlung und Innovation

Lehr-Lernlabore sind universitäre Lehrformate, die im Lehramtsstudium verwendet werden, um die Verbindung von Theorie und Unterrichtspraxis zu fördern. Hierbei entwickeln Studierende theoriegeleitet Lehr-Lernangebote, die sie mit Lerngruppen in universitären Räumlichkeiten erproben und reflektieren. Nach der ersten Erprobung erfolgt idealerweise eine Überarbeitung und eine erneute Erprobung mit schulischen Lerngruppen (vgl. Rehfeldt et al., 2018, S. 97). Als komplexitätsreduzierte Praxisphase, bei dem die Studierenden mit Schüler: innen meist in Kleingruppen und in zeitlich überschaubaren Unterrichtsminiaturen zusammenarbeiten (vgl. Rehfeldt et al., 2020), bieten Lehr-Lernlabore möglicherweise einen besonderen Handlungsrahmen für die Umsetzung und Beforschung innovativer Lehrmethoden. Im Vortrag wird theoretisch-konzeptionell und basierend auf der ersten Durchführung eines inklusiven Lehr-Lernlabors für technische Bildung der folgenden Frage nachgegangen: Inwiefern ist das Format eines Lehr-Lernlabores geeignet, um technische Bildung zwischen Kulturvermittlung und Innovation zu realisieren? Ausgehend von der Darstellung des Forschungsstandes zu Lehr-Lernlaboren, wird das theoretische Konzept des Lehr-Lernlabors für inklusive technische Bildung an der Universität Potsdam erläutert. Erkenntnisse aus der Durchführung im SoSe 2025 werden einbezogen, um Chancen und Limitationen des Formats für die Vermittlung (inklusive) technischer Bildung im Lehramtsstudium zu diskutieren.

### Literatur:

- Rehfeldt, D., Seibert, D., Klempin, C., Lücke, M., Sambanis, M., & Nordmeier, V. (2018). Mythos Praxis um jeden Preis? Die Wurzeln und Modellierung des Lehr-Lern-Labors. *Die Hochschullehre*, 4(2), 90–114;
- Rehfeldt, D., Klempin, C., Brämer, M., Seibert, D., Rogge, I., Lücke, M., Sambanis, M., Nordmeier, V., & Köster, H. (2020). Empirische Forschung in Lehr-Lern-Labor-Seminaren – Ein Systematic Review zu Wirkungen des Lehrformats. *Zeitschrift für pädagogische Psychologie*, 34(3-4), 149–169.

## Die gebaute Umwelt als Spiegel der Kultur: Architekturvermittlung in der Grundschule am Beispiel der Industriekultur in Chemnitz

Die gebaute Umwelt ist ein Spiegel unserer Kultur, der sowohl als Ausdruck kultureller Werte als auch als Form, die diese Werte prägt, hervortritt. Durch die Analyse von Gebäuden, Plätzen und Infrastrukturen können wir die kulturellen Vorstellungen einer Gesellschaft hinterfragen und umgekehrt unser Bauverhalten reflektieren. Doch das Bild, das wir im Spiegel der gebauten Umwelt sehen, ist oft uneinheitlich und vielfältig: Es umfasst repräsentative Staatsbauten, Zweckbauten, Luxusgeschäfte, soziale Brennpunkte und allerorten Infrastrukturprojekte. Der Zusammenhang zwischen Kultur und Bauen ist tiefgreifend. Die gebaute Umwelt beeinflusst, wie wir unsere Identität und sozialen Beziehungen gestalten (vgl. Mead 1993). Trotz ihrer Bedeutung wird die Auseinandersetzung mit der gebauten Umwelt im schulischen Curriculum nur am Rande behandelt. Je nach Bundesland und Schulformen ist dieses Thema unterschiedlich akzentuiert. Im Werkunterricht der Grundschule in Sachsen werden beispielsweise konstruktive Elemente gelegentlich durch Projekte wie Brückenbau vermittelt, während kulturhistorische Perspektiven auf Architektur im Kunstunterricht behandelt werden. Diese isolierte Betrachtung lässt das Potenzial einer umfassenden Auseinandersetzung von Architektur und Kultur ungenutzt. Die Integration baulicher Themen erfolgt je nach Bundesland und Schulform überwiegend auf freiwilliger Basis, meist im Rahmen von Projektwochen als fächerübergreifende Querschnittsthemen. Besonders außerschulische Lernorte spielen dabei eine zentrale Rolle, da sie einen informellen und unkonventionellen Zugang durch Architekten oder Mitarbeiter wissenschaftlicher Institutionen (vgl. Millon 2022). Der Beitrag verfolgt vor diesem Hintergrund das Ziel, didaktische Ansätze zur Auseinandersetzung mit kulturhistorischen Gebäuden der Industriekultur in Chemnitz und Umgebung für Grundschüler zu entwickeln (vgl. Schäfer 2020). Dabei wird sowohl die ästhetische und funktionale Dimension von Stadtraum und Architektur, als auch ihre kulturelle Bedeutung und Rolle in der Gestaltung sozialer Identitäten thematisiert und didaktisch in Erkundungsprozessen und Projekten konkretisiert.

### Literatur:

Mead, George, H. (1993): Geist, Identität und Gesellschaft. Frankfurt am Main: Suhrkamp;

Millon, Angela (2022): Baukulturelle Bildung. Schule als Drehscheibe baukultureller Vermittlungspraxis. DDS – Die Deutsche Schule. 114 (1), S. 80–88;

Schäfer, Michael (2020): Die Industrialisierung der Textilgewerbe in Sachsen. In: Thomas Spring (Hrsg.): Boom. 500 Jahre Industriekultur in Sachsen. Dresden: Sandstein, S. 101–116.

## Konkretes und exemplarisches Wissen zur Digitalisierung – Wandlungen von Datenformaten am Beispiel der Audiotechnik

Digitalisierung – wer kann den technischen Vorgang der Digitalisierung von Musik erklären? Und wie wird aus digitalen Daten der kristallklare analoge Klang der Künstler, die wir lieben in Originalqualität wieder zurückgewonnen? Welche Technik steckt dahinter und warum kostet das mehrere tausend Euro? Ausgehend von der klassischen analogen Technik und der Untersuchung der physikalischen Kenngrößen im analogen Bereich wird das klassische Shannonsche Kanalmodell auf den gesamten analogen und digitalen Übertragungsweg der Audiodaten angewandt und die bedeutenden technischen Ingenieurleistungen in der Signaltheorie mit Zeit- und Frequenzbereich ebenso wie bei der vielfältigen Umwandlung von Datenformaten gewürdigt. Dabei tauchen Datenformate auf, die neben den Attributen analog und digital für den humboldtisch-allgemeingebildeten Techniknutzer fragwürdige Bezüge wie Frequenzbereich und Zeitbereich, verzerrt und entzerrt, verlustfrei und redundant, seriell oder parallel tragen. In einem praxisnahen Vortrag wird versucht, die Zusammenhänge einfach zu erklären, so dass hoffentlich der nächste Musikgenuss durch eine angenehme geistige Erleuchtung begleitet wird, wie das technische Wunderwerk der drahtlosen Übertragung von Tönen bandbegrenzt via BlauZahn-Technologie in der aktiven Lautsprecherbox oder vielleicht noch besser, high-fidelitär vom Funk getragen mittels Milliarden dualer Werte über ein virtuelles Spinnennetz in allen Räumen der Wohnung per Home Entertainment Operating System gleichmäßig verteilt zur Wirkung kommt.

### Literatur:

Höher, Peter Adam (2011): Grundlagen der digitalen Informationsübertragung, Springer Vieweg;  
Woschni, Eugen Georg (1973): Informationstechnik, VT Berlin;  
Weinzierl, Stefan (Hrsg.) (2008): Handbuch der Audiotechnik, Springer.

## Bildung für nachhaltige Entwicklung – Wunschdenken oder gelebte Praxis?

Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) ist kein neuartiges Phänomen. Bereits in den 1970er Jahren finden sich beispielsweise in der Umweltpädagogik Ansätze zur Integration von Umweltproblemen in Erziehung und Bildung. In jüngerer Zeit hat das Thema vor Allem durch die zunehmende Relevanz des Klimawandels wieder an Signifikanz gewonnen. Dies zeigt sich deutlich in den von der UNESCO im Jahr verfassten 17 Sustainable Development Goals, in denen unter Punkt 4 „hochwertige Bildung“, konkret in Punkt 4.7, das Konzept BNE fest verankert ist. Insbesondere ist hier das Sicherstellen, dass „Schüler\*innen dazu befähigt werden, zentrale Herausforderungen, Fragestellungen und Prozesse einer nachhaltigen Entwicklung in verschiedenen Fächern sowie fachübergreifend zu bearbeiten“ klar in der Agenda 2030 für alle Schulformen implementiert (MSB, 2019, S. 13). Die vorliegende Untersuchung befasst sich mit der Frage, inwieweit das Konzept BNE, zehn Jahre nach dessen Verankerung im Bildungsplan, tatsächlich in Schulen angekommen ist und welche Vorstellungen Lehrkräfte, Lehramtsstudierende und Schüler\*innen an allgemeinbildenden und beruflichen Schulen von BNE haben. Zu diesem Zweck werden drei Forschungsvorhaben, die sich konkret mit den Vorstellungen von BNE dieser drei Zielgruppen beschäftigen, diskutiert und gegenübergestellt. Die Ergebnisse zeigen, dass BNE von Schüler\*innen nur selten im Unterricht explizit wahrgenommen wird und sich nur ein gering bis mittelmäßig ausgeprägtes Verständnis von Nachhaltigkeit ausbildet. Angehende Lehrkräfte in der ersten Phase der Lehramtsausbildung zeigen ein stärker ausgeprägtes Verständnis des Konzepts, wobei auch innerhalb der Lehramtsausbildung Mängel hinsichtlich der Einbindung von Themen der nachhaltigen Entwicklung identifiziert werden können. Bei den befragten Lehrkräften ist ein moderat ausgeprägtes Verständnis von BNE festzustellen, wobei gleichzeitig oftmals ein wahrgenommener Mehraufwand durch die Einbindung von Nachhaltigkeitsthemen in den Unterricht und in den Schulalltag berichtet wird. Abschließend wird im Beitrag das Best-Practice-Beispiel „Sägen bringt Segen“ vorgestellt, bei dem BNE konkret in den Unterricht integriert wird. Im Rahmen dieses Projekts werden Kirchenbänke im Technikunterricht von Schüler\*innen der Sekundarstufe 1 aufbereitet und für neue Verwendungszwecke umgebaut. Der Beitrag liefert damit sowohl empirische als auch praktische Einblicke in die Implementierung von BNE an allgemeinbildenden Schulen.

### Literatur:

- Michelsen, G. & Fischer, D. (2016). Bildung für nachhaltige Entwicklung. In K. Ott, J. Dierks & L. Voget-Kleschin (Hrsg.), Handbuch Umweltethik (S. 330–334). J.B. Metzler Verlag;
- Leitlinie Bildung für nachhaltige Entwicklung (2019). [https://www.schulministerium.nrw/sites/default/files/documents/Leitlinie\\_BNE.pdf](https://www.schulministerium.nrw/sites/default/files/documents/Leitlinie_BNE.pdf);
- Transforming our World: the 2030 Agenda for Sustainable Development (2015). <https://docs.un.org/en/A/RES/70/1>

## Mit Kreativität zum tiefen Verständnis: Die Entwicklung didaktischer Animationen für den Technischen Unterricht

Didaktische Animationen eignen sich hervorragend zur Veranschaulichung abstrakter Unterrichtsinhalte. Auch der Entwicklungsprozess selbst ist lehrreich. Als dynamisches Medium stellen Animationen hohe Ansprüche an die optimale didaktische Gestaltung. Die wichtigsten Forderungen (Minimalismus, räumliche/zeitliche Kontiguität) lassen sich aus kognitionspsychologischen Forschungsergebnissen ableiten. Auch unter technischem Aspekt ist die Entwicklung anspruchsvoll. Zahlreiche Tools und Standards erfordern umfangreiches Know-how. Das didaktische Design kann dabei schnell in den Hintergrund treten. Ein methodisches Vorgehen bietet Orientierung – unabhängig vom verwendeten Werkzeug und der Art der Animation (interaktiv/zeitgesteuert oder 2D/3D). Das leistungsfähige Open-Source-Framework PixiJS, das auch aus der Spieleentwicklung bekannt ist, überzeugt bei der technischen Umsetzung. Voraussetzung ist eine optimale Arbeitsumgebung, die genau auf die Anforderungen didaktischer Animationen ausgerichtet ist. In diesem Workshop erhalten die Teilnehmer/-innen einen praktischen Einblick in den Entwicklungsprozess. Teilnehmer/-innen haben Gelegenheit, ein erstes Beispielprojekt umzusetzen. Benötigte Vorkenntnisse: Grundlagen der Programmierung.

### Literatur:

<https://www.educational-animation.com> (Beispiele);

<https://pixijs.com/> (Das verwendete Framework);

Rikowski, S. (2015): Die Entwicklung computerbasierter Lehrmodelle zur Vermittlung technischer Bildungsinhalte. Göttingen: Cuvillier.