

---

# Zur Bedeutung der Technischen Bildung in Fächerverbänden

---

Alexander Franz Koch · Stefan Kruse ·  
Peter Labudde  
(Hrsg.)

# Zur Bedeutung der Technischen Bildung in Fächerverbänden

Multiperspektivische  
und interdisziplinäre Beiträge  
aus Europa



**Springer** Spektrum

*Hrsg.*

Alexander Franz Koch  
School of Information Science &  
Learning Technologies  
University of Missouri  
Columbia, USA

Stefan Kruse  
Abteilung Technik  
Pädagogische Hochschule  
Schwäbisch Gmünd, Deutschland

Peter Labudde  
Zentrum Naturwissenschafts- und  
Technikdidaktik  
Pädagogische Hochschule FHNW  
Muttensz, Schweiz

ISBN 978-3-658-25622-7      ISBN 978-3-658-25623-4 (eBook)

<https://doi.org/10.1007/978-3-658-25623-4>

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

Springer Spektrum

© Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, ein Teil von Springer Nature 2019

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jedermann benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des jeweiligen Zeicheninhabers sind zu beachten.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag, noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Springer Spektrum ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH und ist ein Teil von Springer Nature

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Abraham-Lincoln-Str. 46, 65189 Wiesbaden, Germany

# Editorial: Technik in Fächerverbänden Integrale oder segregierte Technische Bildung?

Alexander Franz Koch<sup>1</sup>, Stefan Kruse<sup>2</sup> und Peter Labudde<sup>3</sup>

## 1 Liebe Leserinnen und Leser

Ist man auf der Suche nach der Begrifflichkeit, der Genese und unterrichtlichen Integration von Technischer Bildung, wird das Akronym MINT zu einem wiederkehrenden Begleiter. Sind Technik und Technische Bildung nur in der Verflechtung mit den Disziplinen Mathematik, Ingenieurwissenschaft/ Informatik und Naturwissenschaften zu verstehen? Und sind dies die einzig relevanten Bezugsdisziplinen? Welche Rolle spielt die allgemeine Technische Bildung in einem eigenständigen Unterrichtsfach oder in Fächerverbänden wie MINT, Naturwissenschaft und Technik (NWT), Mensch, Natur und Technik (MNT), Technischem Arbeiten (TA), Wirtschaft, Arbeit, Technik (WAT), Sachunterricht oder Textilem und Technischem Gestalten?

In diesem Editorial geben wir einen kurzen Einblick in die Relevanz und die Problematik, die entsteht, wenn man von einer allgemeinen Technischen Bildung oder gar von technischer Mündigkeit spricht. Wir möchten zeigen, welche Zugänge die entsprechenden Modelle in den Lehrplänen im deutschsprachigen Raum für eine allgemeine Technische Bildung bieten, und wie diese von den Lehrpersonen individuell genutzt werden können. Es wird sich zeigen, wann, wie und mit welchem Gewicht Technische Bildung in integrativen Fächerverbänden einfließt bzw. in einem Fach mit Alleinstellungsmerkmal umgesetzt wird.

Mit diesem Sammelwerk möchten wir einen Beitrag und Perspektiven zur kritischen Auseinandersetzung mit dem Thema „Technik in Fächerverbänden“ leisten. Wir versuchen eine Übersicht zu geben, die einerseits Anlass zur vertieften Auseinandersetzung mit der Einbindung von Technik generell, aber auch *en détail* gibt, andererseits die Technik in ihrer Relation zu anderen Fächern beleuchtet. Das Buch richtet sich damit an Dozierende und Wissenschaftler/-innen an Hochschulen, welche im Kontext der Technischen Bildung tätig sind, an For-

---

1 Alexander Koch, University of Missouri, kochaf@missouri.edu

2 Stefan Kruse, Pädagogische Hochschule Schwäbisch-Gmünd, stefan.kruse@ph-gmuend.de

3 Peter Labudde, Pädagogische Hochschule FHNW, peter.labudde@fhnw.ch

schende in Pädagogischer Psychologie und Empirischer Bildungsforschung sowie an Praktikerinnen und Praktiker in der Ausbildung von Schülerinnen und Schülern bzw. von Lehrpersonen.

## **2 Stärkere Gewichtung von Technik in der schulischen Bildung**

Das Verhältnis von Allgemeinbildung, Individuum und Gesellschaft im Kontext der Technischen Bildung ist europaweit von Bedeutung und daher in permanenter Diskussion. Nahezu überall wird von einem Nachwuchsmangel in technischen Berufen gesprochen (Renn et al., 2012), insbesondere in Ländern mit dualem Ausbildungssystem wie der Schweiz, Österreich und Deutschland (zum Beispiel GER: Koppel und Plünnecke, 2009; CH: Gehrig, Gardiol und Schärfer, 2010; AT: Binder et al., 2017). In der Diskussion um Förder- und Interventionsmittel zur Stärkung des Technikinteresses und der Erhöhung der Absolvierendenzahlen in technischen Ausbildungsgängen via Hochschulen und berufliche Bildung hat sich, neben der längst überfälligen Einführung von Technischer Bildung im Gymnasium, zunehmend die Ansicht geschärft, es müsse auch in der Primar- und Sekundarschule eine allgemeine Technische Bildung sowie eine Technikmündigkeit herausgebildet werden (Nationales MINT Forum, 2016; Renn et al., 2012; Tenberg, 2016); Nicht nur, um ein von Selbstbestimmung getragenes, mündiges Teilhaben an einer technisierten und digitalisierten Welt zu ermöglichen, sondern auch, um die Kluft zwischen Technikerinnen und Technikern, die entwickeln, und Anwenderinnen und Anwendern, die vertrauen, zu überbrücken (Tenberg, 2016). Damit betrifft die Technische Allgemeinbildung auch die Vorschule und den Primarbereich, die weitgehend von fachintegrativen Unterrichtskonzepten getragen sind, sowie die Sekundarstufe 1 in ihrer meist gefächert ausgelegten Unterrichtsweise. In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage nach integraler Technischer Bildung in Fächerverbänden oder ihrer segregierten Umsetzung. Tenberg (2016) sieht in der Integration von Technik in die einzelnen Fächer einen Weg, durch den Technik aus einer Perspektive beleuchtet wird (etwa Geschichte der Technik im Fach Geschichte oder Ethik und Technik im Fach Philosophie). Hingegen sprechen viele Gründe auch gegen das Aufweichen technikspezifischer Sichtweisen und didaktischer Ansätze und für die flächendeckende Einführung eines eigenständigen Schulfachs „Technologie“ (vgl. Rademacher, 2010) bzw. Technik.

## **3 Technische Bildung in Lehrplänen**

Die Einbindung von Technik in Lehrpläne scheint heute formal vorhanden zu sein. Die Schweiz, Österreich, Deutschland und die Niederlande integrieren sie in

der Regel in grössere Fächerverbände (etwa Sachunterricht oder Technisches Arbeiten) und orientieren sie auf der Sekundarstufe nach wie vor stark an den Naturwissenschaften. Dies sei im Folgenden exemplarisch dargelegt.

In der Deutschschweiz ist Technische Bildung im Lehrplan 21 (D-EDK, 2016) eingebunden worden, ohne ein eigenständiges Fach Technik zu benennen. Technik ist während der Primarstufe integriert in das Fach Natur-Mensch-Gesellschaft und in das Fach Technisches und Textiles Gestalten und beinhaltet bspw. das Ziel, „Schülerinnen und Schüler können technische Entwicklungen und Umsetzungen erschliessen, einschätzen und anwenden“. Auf der Sekundarstufe 1 ist die Technische Bildung in den Verbänden Natur-und-Technik (NT), im Textilen und Technischen Gestalten (TTG) und in Medien und Informatik eingebunden und enthält bspw. das Kompetenzziel „Die Schülerinnen und Schüler können technische Alltagsgeräte bedienen und ihre Funktionsweise erklären.“ (<https://www.lehrplan.ch>).

Im Österreichischen Volksschullehrplan steht bereits eine Technikmündigkeit als allgemeines Bildungsziel. Darin wird der Umgang mit Kommunikations- und Informationstechnologien als eine elementare Kulturtechnik formuliert. Im Sekundarbereich (Allgemeinbildende höhere Schulen – Unterstufe bzw. Neue Mittelschule) werden Technik und Technologien im gesamten Lehrplan fächerintegrativ verankert und im Bildungsbereich Natur-und-Technik konkret behandelt. Darin tritt die Technik jedoch als Werkzeug der Naturwissenschaften hervor: „Die Kenntnisse über die Wirkungszusammenhänge der Natur sind als Voraussetzung für einen bewussten Umgang und die Nutzung mit Hilfe der modernen Technik darzustellen.“ (<https://bildung.bmbwf.gv.at>).

In Deutschland ist auf Grund des föderalistischen Bildungssystems kein allgemeingültiger Lehrplan vorhanden, die einzelnen Bundesländer entscheiden individuell. Technische Bildung wird im unterrichtlichen Kontext bundeslandspezifisch einerseits in verschiedenen Fächern mit verschiedener inhaltlicher Ausgestaltung gefasst. So wird teilweise Technikunterricht als eigenständiges Schulfach, als integrierter Unterricht, als Lernbereich oder als frei wählbare Arbeitsgruppe vermittelt. Andererseits wird auch eine schultypabhängige Segmentierung deutlich. Während Technik in der Grundschule im Kontext von Werk- oder Sachunterricht thematisiert wird, findet Technische Bildung in Gesamt-, Haupt-, und Realschulen eher arbeits- und berufsweltorientiert statt. Anders als vor einigen Jahren nimmt auch der Anteil an Technischer Bildung am Gymnasium zu, wenn gleich fast immer durch einen naturwissenschaftlichen Kontext (NWT) geprägt. So bleibt es fraglich, inwieweit Technik im Kontext kultureller, gesellschaftlicher historischer und politischer und ökonomischer Dimension ausreichend thematisiert wird.

In England wird Technische Bildung im Schulfach Design and Technology (D & T) vermittelt. Vor der Reform des Bildungssystems war das Fach für alle

Schülerinnen und Schüler in der Sekundarstufe verbindlich. Seit der Anpassung des EBacc<sup>4</sup> wird D & T jedoch nur noch als optionales Wahlfach in den Klassenstufen 7-10 (11-16 Jahre) angeboten. So konkurriert die Technische Bildung mit anderen Wahlfächern, z. B. Kunst, Design, Musik und Theater, um die wenigen verbliebenen Deputats- und Ressourcenreste in den Curricula. In Bezug auf fachwissenschaftliche Inhalte werden schwerpunktmäßig Themen aus den Bereichen Produktionstechnik und Werkstoffkunde vermittelt. Die Bezüge zur Naturwissenschaft sind nur gering ausgeprägt, hingegen sind formgestalterische und funktionsorientierte Elemente verstärkt integriert. (<https://www.gov.uk/government/publications/national-curriculum-in-england-design-and-technology-programmes-of-study>).

Auch in weiteren Nachbarländern des deutschsprachigen Raums wie z. B. in den Niederlanden wird Technische Bildung auf der Primarstufe integriert unterrichtet. Insgesamt lässt sich jedoch festhalten, dass die Technik zwar in vielen Bildungsplänen erscheint, es aber im Wesentlichen auf die Umsetzung innerhalb des Unterrichts sowie die Kontinuität der Umsetzung ankommt (Renn et al., 2012).

Bei der Einbindung von Technik in bereits bestehende Fächer oder im Sinne des fächerübergreifenden MINT-Gedankens besteht das Risiko, dass die Technik als der fachpraktische Appendix der Naturwissenschaften reduziert wird oder dass in ihr alles subsummiert wird, was sich in negativer Auswirkung auf die Gesellschaft niederschlägt (vgl. das gesellschaftsspezifische Modell der Technikdidaktik). Kann Technik also als Generalbildung angesehen werden, die Digitalisierung, Ingenieurwesen, Naturwissenschaften und Mathematik verbindet? Oder ist sie als individuelle Teildisziplin zu verstehen, wie es in der Begrifflichkeit des MINT-Gedankens angedeutet wird? Je nach Lesart kann die Umsetzung im Unterricht der allgemeinbildenden Schulen variieren, besonders auch unter Berücksichtigung der Befähigung der Lehrpersonen. Neutral betrachtet stellt sich die allgemeine Frage zur Rolle der Technik in Fächerverbänden: Neben- oder Hauptrolle? Integral oder segregiert?

## 4 Beiträge in diesem Band

Die 13 Beiträge in diesem Sammelband beschäftigen sich mit der Rolle der Technik in Fächerverbänden aus verschiedenen Blickwinkeln. Einerseits besteht jeweils eine nationale Perspektive geprägt durch bildungspolitische Umstände, in die Technische Bildung eingebunden ist. Andererseits beleuchtet jeder Beitrag bestimmte Aspekte unter organisatorischen und inhaltlichen Gesichtspunkten.

---

4 Vergleichbar mit einem neuen Lehrplan.

Heike Blümer befasst sich mit dem Thema Technik im fächerübergreifenden Sachunterricht. Die Autorin zeigt, dass Technik in Beziehung zu Disziplinen wie Sozialwissenschaft, Naturwissenschaft oder Geisteswissenschaft steht und als Ausgangspunkt genutzt werden kann, um Sachunterricht motivational und fächerwie kompetenzübergreifend zu gestalten.

Jennifer Dahmen-Adkins und Anita Thaler befassen sich mit der praktischen, didaktischen Umsetzung von Technikunterricht im internationalen Vergleich und verdeutlichen die Wichtigkeit der Schülerorientierung für Gender-, Diversity- und Interessensfragen.

Luis Darmendrail, Oliver Keller und Andreas Müller verbinden alltägliche Gegenstände wie Smartphones mit Technischer Mündigkeit. In der Verbindung von physikalischem Know-how und der Nützlichkeit in der Umsetzung (Smartphones, Personenaufzüge) ergeben sich Entwicklungspotenziale insbesondere in Bezug auf zukunftsorientierte Lehrinhalte.

Marc de Vries stellt vor, wie eine Technische Bildung im Primarbereich und Sekundarbereich (in sogenannten Technasien) eingebunden werden kann und stellt sich unter anderem die Frage, welche Fähigkeiten Lehrpersonen im integrierten Technikunterricht benötigen.

Timo Finkbeiner beleuchtet Technikunterricht in der Grundschule, verbindet in einem praxisorientierten Ansatz Technisches Werken, Mathematik und Sachunterricht und erörtert die Potenziale von gleichwohl handlungs- wie problemorientierten Lerngelegenheiten für Schülerinnen und Schüler.

Susanne Gokus, Luise Ortloff und Thomas Lange diskutieren den Einfluss und die pädagogischen Konsequenzen der digitalen Transformation, insbesondere hinsichtlich der Innovationsoffenheit im Bildungssystem und veränderter Arbeitsmarktanforderungen an Schülerinnen und Schüler der Zukunft.

Andreas Hüttner und Kai-Christian Tönnsen befassen sich mit einem Technikbegriff, der eng an den Menschen gebunden ist, in der Alltagswelt unumgänglich ist und damit zum Teil einer allgemeinen Bildung wird. Sie stellen unterschiedliche Varianten der Fächerverbindung dar.

Ingelore Mammes, Victoria Adenstedt, Annika Gooß und Gabriele Graube beschreiben wie im Projekt TINA fächerübergreifender Unterricht auf Basis problemorientierten Lernens in der Primarstufe konzipiert wurde und geben Einblick in konkrete, didaktische Prinzipien zur Umsetzung Technischer Bildungsprozesse.

Amina Ovcina Cajacob und Yvonne Herzig Gainsford beschäftigen sich mit der medialen Darstellung des Ingenieurberufs, mit den Präkonzepten von Kindern und Jugendlichen über das Berufsfeld, sowie die resultierenden Konsequenzen hinsichtlich geschlechts(un)typischer Berufswahlmechanismen.

Ralph Schumacher, Brigitte Hänger und Elsbeth Stern gehen auf didaktische Prinzipien der Wissensaneignung ein und zeigen an einem konkreten Beispiel,



wie Einzelaspekte des Lernfeldes Geothermie in alltagsbezogene, kognitiv aktivierende Teilschritte gefächert werden kann.

Thomas Stuber umreißt die Lage der Technischen Bildung im schweizerischen Fach Technisches Gestalten und gibt Einblick in das Lehrwerk *Technik und Design*, das sowohl im gestalterischen Bereich einsetzbar ist als auch im Sachunterricht (bzw. Natur, Mensch, Gesellschaft) und somit einen mehrperspektivischen, fächerübergreifenden Unterricht unterstützen kann.

Dierk Suhr stellt die grundlegende Beziehung von Mensch und Technik vor und zeigt, wie eine Technische Allgemeinbildung, neben dem Sachbezug, um soziale und humane Dimensionen erweitert werden kann, sodass Technik als Kulturgut und als evolutionärer Vortrieb gedeutet werden kann.

Alexander Franz Koch, Stefan Kruse und Peter Labudde stellen zusammenfassend Fragen nach grundsätzlichen Möglichkeiten, eine Technische Bildung anzugehen und fordern ihre explizite Verbindung mit Bezugsdisziplinen. Die Autoren diskutieren Desiderata für Entwicklungs- und Forschungsfragen innerhalb und gegenüber der Technischen Bildung.

## Literatur

- Ambühl, D., Birbaumer, N., Gürtler, A., Iseli, M. & Quadri, D. (Hrsg.). (2012). *Zukunft Bildung Schweiz - Förderung der MINT-Kompetenzen zur Stärkung des Bildungs-, Wirtschafts- und Wissenschaftsstandorts Schweiz. Akten der Veranstaltung vom 23. und 24. Oktober 2012*. Bern: Akademien der Wissenschaften Schweiz.
- Berweger, S., Bieri Buschor, C., Keck Frei, A. & Kappler, C. (2014). Was braucht es, damit die Ingenieurwissenschaften bei der Studienwahl von an MINT-Fächern interessierten Gymnasiastinnen in die enge Wahl kommen? *Gruppendynamik und Organisationsberatung*, 45 (4), 339-358.
- Binder, D., Thaler, B., Unger, M., Ecker, B., Mathä, P. & Zaussinger, S. (2017). *MINT an öffentlichen Universitäten, Fachhochschulen sowie am Arbeitsmarkt; Eine Bestandsaufnahme; Projektbericht*. Wien: Institut für Höhere Studien.
- Bruderer, H. (2011). *Mathematisch-naturwissenschaftliche Fächer sind an den Schweizer Gymnasien stark benachteiligt*. Zürich: ETH Zürich, Departement Informatik, Ausbildungs- und Beratungszentrum für Informatikunterricht.
- Cappelli, S., Gallizzi, K., Koller, P., Segura, J. & Strubi, P. (2017). *Studierende und Abschlüsse der Hochschulen in den MINT-Fächern*. Neuchâtel: Schweizer Bundesamt für Statistik.
- D-EDK (2016). Lehrplan 21. Deutschschweizer-Erziehungsdirektoren-Konferenz, <http://v-ef.lehrplan.ch/>.
- Gehrig, M., Gardiol, L. & Schärrier, M. (2010). *Der MINT-Fachkräftemangel in der Schweiz: Ausmass, Prognose, konjunkturelle Abhängigkeit, Ursachen und Auswirkungen des Fachkräftemangels in den Bereichen Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik*. Bern: Schweizer Staatssekretariat für Bildung und Forschung.

- Grabner-Niel, E., Pache, I., Rietmann, T. & Wrede, B. (2013). Konferenz der Einrichtungen für Frauen- und Geschlechterstudien im deutschsprachigen Raum (KEG): Tagungsbericht zur 11. Arbeitstagung der KEG vom 14. bis 15.02.2013 in Frankfurt. *Journal Netzwerk Frauen- und Geschlechterforschung NRW*, 32, 75-79.
- Hetze, P. (2011). *Nachhaltige Hochschulstrategien für mehr MINT-Absolventen*. Essen: Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft.
- Koller, P. & Meffre, V. (2013). *MINT-Fachkräfte auf dem Arbeitsmarkt: Ergebnisse der Hochschulabsolventenbefragung für die Disziplinen Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik*. Neuchâtel: Schweizer Bundesamt für Statistik.
- Koppel, O. & Plünnecke, A. (2009). Fachkräftemangel in Deutschland (Forschungsberichte aus dem Institut der deutschen Wirtschaft Köln). *Bildungsökonomische Analyse, politische Handlungsempfehlungen, Wachstums- und Fiskaleffekte, IW-Analysen*, 46.
- Labudde, P. (2012). Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen für die MINT-Fächer: Desiderata. In D. Ambühl, N. Birbaumer, A. Gürtler, M. Iseli & D. Quadri (Hrsg.), *Zukunft Bildung Schweiz - Förderung der MINT-Kompetenzen zur Stärkung des Bildungs-, Wirtschafts- und Wissenschaftsstandorts Schweiz. Akten der Veranstaltung vom 23. und 24. Oktober 2012*. (S. 83-89). Bern: Akademien der Wissenschaften Schweiz.
- Nationales MINT Forum (Hrsg.). (2016). *Bedeutung der Technischen Bildung für Deutschland: Stärkung der technischen Allgemeinbildung, Aufbau eines Systems zur Talentförderung und Aufbau der Infrastruktur*. (Empfehlungen des Nationalen MINT Forums). München: Herbert Utz Verlag.
- Ovcina Cajacob, A., Gainsford Herzig, Y. & Jansky, I. (2015). Der Ingenieur, das unbekannte Wesen. Einfluss von Hochschulen und Medien auf die Wahrnehmung des MINT-Berufs. *Medienimpulse*, (2).
- Radermacher, M. (2010). *Inhalte allgemeinbildenden Technologieunterrichts*. Hamburg, Verlag Dr. Kovač.
- Renn, O., Pfenning, U., Duddeck, H., Menzel, R., Holtfrerich, C.-L., Lucas, K. et al. (2012). *Stellungnahmen und Empfehlungen zur MINT-Bildung in Deutschland auf der Basis einer europäischen Vergleichsstudie*. Berlin: Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften.
- Tenberg, R. (2016). Wie kommt Technik in die Schule? *Journal of Technical Education*, 4 (1), 11-21.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Editorial: Technik in Fächerverbänden: Integrale oder segregierte Technische Bildung?</b> <i>Alexander F. Koch, Stefan Kruse &amp; Peter Labudde</i> .....	V
<b>Die technische Bildung im Sachunterricht an deutschen Grundschulen</b> <i>Heike Blümer</i> .....	1
<b>Technologische Kompetenz für alle?</b> <b>Interdisziplinäre Technikdidaktik mit emanzipatorischem Bildungsziel</b> <i>Jennifer Dahmen-Adkins &amp; Anita Thaler</i> .....	15
<b>Data, Data Everywhere, and Quite a Bit(e) to Learn:</b> <b>Mobile and ubiquitous experimentation and observation by new information and communication technology</b> <i>Luis Darmendrail, Oliver Keller &amp; Andreas Müller</i> .....	29
<b>Technology Education in the Context of STEM Education</b> <i>Marc de Vries</i> .....	43
<b>Fächerverbindende Aspekte technikbezogenen Unterrichts</b> <i>Timo Finkbeiner</i> .....	53
<b>Bildung in der digitalen Transformation:</b> <b>Plädoyer für einen Bewusstseinswandel</b> <i>Susanne Gokus, Luise Ortloff &amp; Thomas Lange</i> .....	65
<b>Strukturen interdisziplinären Lehrens und Lernens aus technikdidaktischer Perspektive</b> <i>Andreas Hüttner &amp; Kai-Christian Tönnsen</i> .....	77
<b>Technology, Information Technology and Natural Science as Basics for Innovation: Education Rethought – TINA: An Interdisciplinary Approach</b> <i>Ingelore Mammes, Victoria Adenstedt, Annika Goß &amp; Gabriele Graube</i> .....	93
<b>Ingenieurberufe im Fokus: Wie die Medien die Berufswahl von Jugendlichen beeinflussen können</b> <i>Amina Ovcina Cajacob &amp; Yvonne Herzog Gainsford</i> .....	111

<b>Die Integration von technischen Themen in den naturwissenschaftlichen Unterricht am Beispiel der Geothermie</b> <i>Ralph Schumacher, Brigitte Hänger &amp; Elsbeth Stern</i> .....	125
<b>Technische Bildung im Schulfach Technisches Gestalten mit Technik und Design</b> <i>Thomas Stuber</i> .....	145
<b>Ko-Evolution von Mensch und Technik: Bio- und technikphilosophische Perspektiven</b> <i>Dierk Suhr</i> .....	159
<b>Chancen und Herausforderungen von Technik in Fächerverbänden</b> <i>Alexander F. Koch, Stefan Kruse &amp; Peter Labudde</i> .....	173
<b>Die Autorinnen und Autoren</b> .....	183