

SEBASTIAN GORETH (Pädagogische Hochschule Tirol)

ANN-KATRIN KREBS (Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd)

LARS WINDELBAND (Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd)

**Diversitätskompetenz im technischen Unterricht der Sekundarstufe  
– Mixed Method Design innerhalb des Projektes Teaching MINT<sup>D</sup>**

**Herausgeber**

BERND ZINN

RALF TENBERG

DANIEL PITTICH

**Journal of Technical Education (JOTED)**

ISSN 2198-0306

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



SEBASTIAN GORETH / ANN-KATRIN KREBS / LARS WINDELBAND

## **Diversitätskompetenz im technischen Unterricht der Sekundarstufe – Mixed Method Design innerhalb des Projektes Teaching MINT<sup>D</sup>**

**ZUSAMMENFASSUNG:** Aktuell wird dem professionellen Umgang mit Diversitäts- und Genderaspekten im MINT-Fachunterricht eine hohe Aufmerksamkeit beigemessen. Um Lehrkräftefortbildungen evidenzbasiert zu entwickeln, wurde untersucht, welche Diversitätskompetenz bei Lehrpersonen in Baden-Württemberg vorhanden ist und welche Wirkung diese auf die Schülerinnen und Schüler hat. Dieser Beitrag skizziert die Entwicklung eines qualitativen Beobachtungsbogens und eines quantitativen Instrumentes zur Schülerinnen- und Schülerbefragung. Mittels des Mixed Method Ansatzes wurden insgesamt 53 Unterrichtsstunden mit  $N = 7$  Lehrpersonen beobachtet und ergänzend  $N = 159$  Schülerinnen und Schüler befragt. Während sich ein positiver Effekt auf die Anstrengungsbereitschaft in Abhängigkeit eines handlungsorientierten Ansatzes verzeichnen lässt, wird dies in Bezug auf eine Problemorientierung bislang nicht in den Daten sichtbar.

*Schlüsselwörter:* Gender, Diversität, MINT-Unterricht, Mixed Method Design

## **Diversity competences in technological education – Mixed Method Design within the project Teaching MINT<sup>D</sup>**

**ABSTRACT:** Currently, a great deal of attention is being paid to the professional action of diversity and gender aspects in teaching STEM. In order to develop evidence-based training for teachers, it was investigated which diversity competences can be identified among teachers in Baden-Württemberg and what effect the consideration of individual aspects has on pupils. This publication shows the development of a qualitative observation sheet and a quantitative instrument for student interviews. The mixed method approach with 53 lessons with  $N = 7$  teachers were observed and in addition  $N = 159$  students were interviewed. While a positive effect on the willingness to make an effort can be observed depending on the action-oriented approach, this is not yet visible in the data with regard to a problem-orientation.

*Keywords:* Gender, Diversity, STEM Education, Mixed Method Design

## 1 Einleitung

Seit einigen Jahren ist der Begriff „Fachkräftemangel“ im MINT-Bereich immer wieder Thema. Tausende Ausbildungsplätze bleiben unbesetzt, Unternehmen und Firmen beklagen Nachwuchsmangel, welcher wiederum als größte Gefahr und Hemmnis für die Geschäftsentwicklung gesehen werden kann (vgl. Deutscher Industrie- und Handelskammertag e. V. 2019). Dazu kommen bereichsspezifisch hohe Studienabbruchsquoten (vgl. DZHW 2018, S. 346) und niedrige Ausbildungszahlen (vgl. BMBF 2017, S. 38 ff.), welche in einigen Berufsfeldern im MINT-Bereich bereits jetzt und auch zukünftig zu weiteren Nachwuchsengpässen führen werden. Es fehlt an spezialisierten Fachkräften und insbesondere an Fachkräftenachwuchs. Dabei sind die Perspektiven im MINT-Bereich nach wie vor attraktiv: gute Zukunftschancen, feste Arbeitsstellen und interessante Arbeitsfelder dominieren das Angebot (vgl. Institut der deutschen Wirtschaft Köln 2018). Diese Faktoren stellen auf den ersten Blick genügend Gründe dar, um eine Berufswahl im MINT-Bereich zu treffen. Doch Motivation, Interesse und Innovation sind ebenso entscheidende Faktoren für die Wahl eines Berufes. Insbesondere die geringe Frauenquote in diesen Berufsfeldern stellt ein Fachkräftepotential dar, welches bisher noch nicht ausgeschöpft wurde (vgl. Augustin-Dittmann & Gotzmann 2015b; Aeschlimann, Herzog & Makarova 2015).

Oftmals werden die Weichen für eine zukünftige Berufswahl im MINT-Bereich bereits in der Schule gestellt. Wie der (Fach-)Unterricht gestaltet wird, inwieweit die Schülerinnen und Schüler sich angesprochen fühlen und sich mittels Aufgaben und Inhalten in ihrem Alltag wiederfinden, können Faktoren sein, die schlussendlich maßgeblich für die Berufswahl verantwortlich sind (vgl. Viehoff 2015; von Reden 2015). Dass auch beim MINT-Lehrkräftenachwuchs geringe Zahlen zu verzeichnen sind, verschärft die Situation zusätzlich, in welcher sich der Innovationsstandort Deutschland befindet (vgl. Acatech & Körber-Stiftung 2017). Ohne MINT-Fachlehrkräfte, welche zukünftig Schülerinnen und Schüler für ihr Fach begeistern und für die MINT-Fächer motivieren können, werden sich auch immer weniger Schülerinnen und Schüler für einen Beruf in MINT-Bereichen interessieren und ihre Profession darin suchen.

Neben den fehlenden Lehrkräften können auch die didaktischen und methodischen Umsetzungen des Unterrichts, Inhalte und Konzeptionen das Interesse (vgl. Elster, 2007) und damit die spätere Berufswahl der Schülerinnen und Schüler beeinflussen und ggfs. dazu führen, dass sich weniger Schülerinnen und Schüler für einen Beruf oder ein Studium im MINT-Bereich entscheiden. Ein Ansatzpunkt kann daher sein, die grundlegende, schulische Ausbildung näher zu betrachten und zu ermitteln, ob ein diversitätsorientierter und gendersensibler Fachunterricht bereits in den Klassenzimmern vorzufinden ist und ob dieser bei Schülerinnen und Schülern zu einem höheren Interesse und einer gesteigerten Motivation führen kann.

## 2 Relevanz und Einbettung in die aktuelle Forschungslandschaft

In der aktuellen Studienlage zeigt sich, dass insbesondere Schülerinnen wenig Interesse an den naturwissenschaftlichen Fächern aufbringen (vgl. Häußler & Hoffmann 1995; Faulstich-Wieland 2004; Holstermann & Bögeholz 2007) und dass eine maskulin geprägte Konnotation mit diesem Arbeitsbereich nach wie vor präsent ist (vgl. Carli et al. 2016). Dieser Umstand kann nicht nur auf die Inhalte, die laut Bildungsplan vorgesehen sind, zurückgeführt werden, sondern ebenso auf die Art und Weise, wie diese Inhalte durch die Lehrperson sowie Lehrmittel präsentiert und vermittelt werden (vgl. Lipowsky 2006; Good, Woodzicka & Wingfield 2010; Gebhard, Höttecke & Rehm 2017). Um für das Projekt „Teaching MINT<sup>D</sup>“ eine geeignete Berücksichtigung und Eingrenzung

der Begriffe Diversität und Gender im Unterricht vornehmen zu können, sollen diese im Folgenden trennscharf gegenübergestellt werden.

Während im deutschen Sprachraum der Begriff *Diversity* häufig als kulturelle Vielfalt von antidiskriminierenden Maßnahmen oder für eine Nutzenmaximierung im Management steht (vgl. Unesco 2001; Roosevelt 2001), stammt der Begriff *Diversität* ursprünglich aus der Vielfalt von Arten oder Ökosystemen innerhalb der Biologie (z. B. Schaal 2016) und wird im Kontext der Soziologie meist synonym zu Vielfalt verwendet (vgl. Salzbrunn 2014). Gender bezieht sich heute zumeist auf das soziale Geschlecht und vereint zugeschriebene Verhaltensweisen und Eigenschaften (vgl. Wirtz 2013). Dabei grenzen sich aktuelle Definitionen von jenen vergangener Jahre ab, die sich rein biologisch auf das Geschlecht beziehen und von gesellschaftlich geprägten Rollen von Männern und Frauen bestimmt sind (vgl. Bühner & Schraudner 2006).

Diversität im Schulkontext des technischen Faches kann daher als heterogene Gruppenzusammensetzung von Schülerinnen und Schülern verstanden werden, die z. B. unterschiedliche Geschlechtergruppen, Schülerinnen und Schüler mit und ohne Migrationshintergrund, Schülerinnen und Schüler mit unterschiedlichem Kulturhintergrund oder Schülerinnen und Schüler mit und ohne Inklusionsbedarf vereint (siehe Abb. 1); hierbei trifft ein Schwerpunkt auf den Bereich Gender.

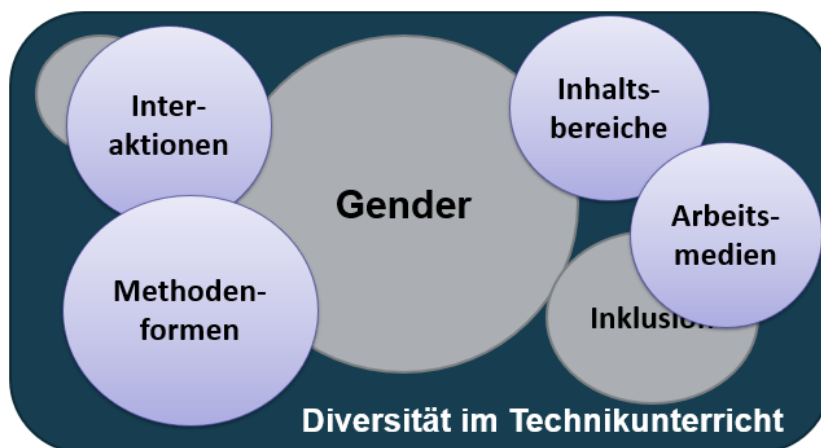


Abb. 1: Diversität im Technikunterricht (Goreth & Windelband 2020, S. 10).

Derzeit werden einige Projekte zur Frauenförderung und MINT-Themen in der Schule durchgeführt<sup>1</sup>. Hierbei sind häufig Schülerinnen und Schüler als Zielgruppe zu identifizieren; Lehrkräfte stehen lediglich mit etwa 1/5 der Projekte im Fokus<sup>2</sup>. Darunter sind u. a. Workshops für Lehrkräfte (Suchergebnis: Karte 67, Liste 43) zu finden, die insbesondere Informationen und Netzwerke anbieten (bspw. *Ressource Genderkompetenz - Mit Professionalisierung von Lehrpersonen im Genderbereich zu mehr Bildungsqualität* (vgl. Grünewald-Huber 2014) und *Gender-MINT – Verbesserung der Unterrichtsqualität in den MINT-Fächern* (vgl. Winkler 2014)). Diversitätskompetenz befähigt Lehrkräfte im (Technik)Unterricht zu einem angemessenen Umgang mit Diversitäts- und Genderaspekten und schließt die Bereiche *Inhalte*, *Methodenformen*, *Arbeitsmittel* sowie *Interak-*

1 Stand 12.08.2020: 980 Ergebnisse, <https://www.komm-mach-mint.de/MINT-Projekte/Projektlandkarte>

2 Stand 12-08.2020: Suchergebnisse Projekte mit Lehrkräften als Zielgruppe: 237, [https://www.komm-mach-mint.de/schuelerinnen/mint-karte?text\\_search=&project\\_type=&institution=&audience=7895&city\\_id=&submit\\_filter=anwenden](https://www.komm-mach-mint.de/schuelerinnen/mint-karte?text_search=&project_type=&institution=&audience=7895&city_id=&submit_filter=anwenden)

tionen zwischen Schülerinnen und Schülern und Lehrpersonen (Wetzel-Schumann 1999) bzw. Unterrichtsziele sowie Leistungserhebungen, Inhalte & Methoden und die Interaktionsgestaltung (Bartosch & Lembens 2012) mit ein.

In der Literaturdurchsicht konnten sowohl Forschungsvorhaben in der Schule als auch Forschungsvorhaben im Bereich der Lehramtsausbildung im Kontext Gender und Diversität herangezogen werden. Dabei wurden unterschiedliche Schwerpunkte gesetzt, die in der nachfolgenden Tabelle (Tab. 1) vorgestellt werden.

Tab. 1: Literaturanalyse mit den Schwerpunkten Sprache/Interaktion, Methoden, Inhaltsauswahl und Arbeitsmedien

Schwerpunkt	Beschreibung	Literatur
<b><i>Sprache/ Interaktion</i></b>	Sprache dient zur Vermittlung von Informationen und ist im Kontext der Schule verbal, schriftlich und bildlich präsent; z. B. korrekte Nennung der Geschlechter, gendersensible Wahl bei Bildbeispielen, unterschiedliche Ausübung der Interaktion zwischen den Geschlechtern.	Faulstich-Wieland 2004; Pädagogische Hochschule Bern 2007; Stadt Wien 2007a; Augustin-Dittmann & Gotzmann 2015a; Bath 2015
<b><i>Methoden</i></b>	Methoden werden im Unterricht in den unterschiedlichsten Formen eingesetzt; z. B. eine gendersensible Gruppenbildung (von Lehrkraft gesteuert), Verknüpfung von verschiedenen Methodenformen.	Brinkmann 2020; Dreas & Rastetter 2016; Lembens & Bartosch 2012; Stadt Wien 2007b; Auferkorte-Michaelis & Linde 2018; Botella et al. 2019; Höher & Höher 2007
<b><i>Inhalt des Fachunterrichts</i></b>	Die Inhaltsauswahl im Fachunterricht stellt eine übergeordnete Relevanz dar; z. B. geeignete Auswahl unter Berücksichtigung des Alltagsbezugs, Fähigkeit der Lehrkraft, Sachverhalte diversitätsorientiert erklären zu können, Berufsorientierung, fächerübergreifende Verknüpfung von Themen.	Bessenrodt-Weberpals 2007; Bünning 2013; Cheryan et al. 2017; Cirtek, Erharter & Koppensteiner 2015; Elster 2007; Holstermann & Bögeholz 2007; Koch, Kruse & Labudde 2019; Thaler & Hofstätter 2012
<b><i>Arbeitsmedien/ Arbeitsmaterial</i></b>	Arbeitsmedien werden im Unterricht ständig eingesetzt; z. B. Arbeitsmaterial mit unterschiedlichen Schwierigkeitsgraden, Einsatz von digitalen Medien.	Ahlers et al. 2018; Autorengruppe Bildungsberichtserstattung 2020; Pfau et al. 2016

Innerhalb des Forschungsprojektes Teaching MINT<sup>D3</sup> wird unter Diversitätskompetenz eine professionelle Auseinandersetzung mit den Bereichen Interaktionen/Sprache, Methodenformen, Inhaltsbereiche sowie Arbeitsmedien verstanden und die folgenden Projekt-Definitionen genutzt:

3 Das Projekt wird gefördert vom Land Baden-Württemberg, Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst. Weitere Informationen sind unter <http://teachingminthochd.de/> zu finden.

*„Diversität im MINT-Unterricht versteht vielfältige Methodenformen, Arbeitsmedien, Inhaltsbereiche sowie die Interaktion zwischen Lehrpersonen und Schülerinnen und Schülern, um einer heterogenen Schülerinnen- und Schülerschaft gerecht zu werden.“ (Goreth & Windelband, 2020, S. 10)*

sowie

*„Gender im MINT-Unterricht versteht vielfältige Methodenformen, Arbeitsmedien, Inhaltsbereiche sowie die Interaktion zwischen Lehrpersonen und Schülerinnen und Schülern, um allen (sozialen) Geschlechtern gerecht zu werden.“ (Goreth & Windelband, 2020, S. 10).*

### **3 Forschungsprojekt „Teaching MINT<sup>D</sup>“**

Das Modellprojekt „Teaching MINT<sup>D</sup>“ verfolgt den bisher nicht ausreichend beachteten Weg, die Lehramtsausbildung gezielt zur nachhaltigen MINT-Förderung zu nutzen. Hierbei werden konkret diese Ziele verfolgt:

1. Erhöhung der Diversitätskompetenz aller Physik- und Technik-Lehramtsstudierenden durch ein fachdidaktisch fundiertes Studienkonzept,
2. Eine langfristige Erhöhung der entsprechenden Professionalisierung aller Lehrkräfte durch Fortbildungsangebote und
3. Gewinnung von mehr Studenten und – vor allem – Studentinnen für das Physik- und Technik-Lehramt durch ein diversitätsorientiertes Studienprofil.

Im vorliegenden Projekt wird zur Prüfung der Fragestellung ein mehrmethodischer Zugang gewählt. In einem ersten Schritt wurden qualitativ Daten über Schulhospitationen mittels pilotiertem Beobachtungsinstrument sowie über einen standardisierten Schülerinnen- und Schülerbefragungsbogen gesammelt, welche Diversitäts- und Genderaspekte im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht von praktizierenden Lehrpersonen in Baden-Württemberg berücksichtigen, bevor auf dieser Grundlage Ansätze für Lehrkräfteworkshops für diversitätsorientierten und gendersensiblen Technik- und Physik-Unterricht ausgearbeitet wurden. Diese Workshops wurden mit Lehrkräften der Fächer Technik, Physik und NWT im Schuljahr 2019/2020 umgesetzt und deren Gestaltung überprüft. Inhalt war sowohl theoretisches bzw. studienbasiertes Hintergrundwissen zum Thema als auch praxisorientierte Beispiele und Selbsterfahrungselemente.

In einem weiteren Schritt hätten die beteiligten Lehrpersonen in ihrem Unterricht erneut begleitet werden sollen, um evaluative Aspekte hinsichtlich der Unterrichtsumsetzbarkeit der Lehrpersonenworkshops durch erneute Unterrichtshospitationen zu erhalten. Diese Phase musste aufgrund der Corona-Pandemie angepasst werden, indem nun die Unterrichtsmaterialien der beteiligten Lehrkräfte analysiert und die Lehrkräfte hinsichtlich ihrer Unterrichtserfahrungen während der Schulschließungen befragt werden. Aktuell werden somit alle ermittelten Ergebnisse genutzt, um die Lehramtsausbildung weiterzuentwickeln und Aspekte von Diversität und Gender in der Fachdidaktik stärker zu verankern. Hierzu werden aktuell u. a. digital unterstützte Lernmodule für Studierende zur Förderung der Diversitätskompetenz im Technik- und Physikunterricht (sowie

MINT-Unterricht) entwickelt, die im kommenden Wintersemester 2020/21 mit Studierenden erprobt werden, um die entwickelten Lernbausteine zu testen und nach den ersten Ergebnissen weiterzuentwickeln.

Dieser Beitrag beschreibt die explorative Vorgehensweise zur Identifizierung einer aktuellen Standortermittlung in Baden-Württemberg, indem der Unterricht in naturwissenschaftlich-technischen Fächern der Sekundarstufe I und II unter Diversitäts- und Genderaspekten betrachtet wurde. Es wurde hierbei untersucht, welche Diversitätskompetenz bereits bei den Lehrkräften im Fachunterricht Physik und Technik vorhanden sind, inwieweit die Lehrkräfte diese in ihren Unterricht integrieren und wie dieser Unterricht auf die Schülerinnen und Schüler wirkt.

## 4 Forschungsfragen und Studiendesign

Um Lehrpersonenfortbildungen zum Thema Diversität und Gender vorbereiten zu können, interessiert welche Diversitätskompetenz bei praktizierenden Lehrpersonen im technischen Kontext aktuell vorhanden ist. Somit kann langfristig der Versuch unternommen werden, einem erhöhten Fachkräftebedarf, wie auch einer Erhöhung von Studierenden im naturwissenschaftlich/technischen Kontext durch Stärkung des allgemeinbildenden Unterrichts entgegenzuwirken.

### 4.1 Fragestellungen

Es bleibt daher zu ermitteln, ob und in welchem Maß, die in der Literatur (vgl. Tab. 1) genannten unterrichtspraktischen Aspekte des Fachunterrichts in Bezug auf Gender und Diversität bereits berücksichtigt werden. Während Vorarbeiten lediglich einzelne Facetten wie die Einbettung von Artefakten in Schulbüchern (vgl. Colette & Marjolaine 2017) oder Unterstützungsmedien (vgl. Chatoney & Andreucci 2009) geschlechterspezifisch untersuchen, soll im eigenen Ansatz ein umfassendes Kriteriensystem zur Unterrichtshospitalation (vgl. Lamamra 2007) eingesetzt werden, um Fort- und Ausbildungsangebote somit auf Grundlage einer empirischen Evidenz entwickeln und in die Curricula verorten zu können. Konkret interessiert:

- *Welche Diversitätskompetenz im Sinne des sensiblen Umgangs mit Gender- und Diversitätsaspekten im technischen Fachunterricht kann anhand eines kriterienbezogenen Beobachtungsbogens in der Unterrichtspraxis identifiziert werden?*

Neben dieser Fragestellung, die Unterrichtsaspekte mit dem Fokus auf Lehrkräfte legt, soll weiter die Schülerinnen- und Schülerperspektive berücksichtigt werden. Bislang zeigten Forschungsergebnisse im technischen Kontext hierzu geschlechterspezifische Motivationsunterschiede in Abhängigkeit von gesetzten Inhaltsbereichen (vgl. Virtanen, Räikkönen & Ikonen 2015; Mammes 2004; Brown 1993) oder durch Verknüpfung mit einer sozialen/humanen Dimension von Technik (vgl. Marth & Bogner 2019). Im eigenen Ansatz soll daran anknüpfend analysiert werden, welche Wirkung die Berücksichtigung einzelner Gender- und Diversitätsaspekte im technischen Fachunterricht auf Schülerinnen und Schüler hat. Konkret wird folgender Fragestellung nachgegangen:

- *Welche motivationalen Wirkungen sind in Abhängigkeit einer themenspezifischen Inhaltsgestaltung durch gender- und diversitätssensible Kriterien bei Schülerinnen und Schülern identifizierbar?*



Darüber hinaus interessiert, ob es möglich ist, qualitativ generierte Daten aus Unterrichtshospitationen mittels Beobachtungsbogen und quantitative Daten aus Schülerinnen- und Schülerbefragungen so zu kombinieren, um Rückschlüsse auf motivationale Aspekte von Schülerinnen und Schülern in Abhängigkeit der beobachteten Unterrichtsqualität zu erhalten. Ein derartiger Forschungsansatz ist bislang nicht bekannt und soll in diesem Beitrag als exploratives Mixed-Method-Design beschrieben werden.

## 4.2 Instrumentenentwicklung

Zur Prüfung der Fragestellungen wurde ein Mixed-Method-Design gewählt. Auf Grundlage einer intensiven Literaturrecherche zu diversitätsorientierten und gendersensiblen Studien im MINT-Bereich wurde ein Beobachtungsbogen (vgl. Goreth & Windelband, 2020) entwickelt und durch einen standardisierten Schülerinnen- und Schülerbefragungsbogen ergänzt.

### 4.2.1 Qualitatives Beobachtungsinstrument

Dieses besteht aus vier Betrachtungsebenen mit insgesamt 35 Items und fokussiert folgende Gender- und Diversitätsaspekte: *Arbeitsmedien*, *Interaktionen/Sprache*, *Methodenformen* sowie *Fachinhalte*. Der Beobachtungsbogen wurde für eine vergleichbar angelegte Untersuchung mit kleineren Abweichungen ebenfalls für die benachbarten Fächer/Fachkombinationen *Physik*, *NWT* (Naturwissenschaft und Technik) und *BNT* (Biologie, Naturphänomene und Technik) entwickelt, mit  $N = 3$  Lehrpersonen validiert und anschließend in einem Team aus Expertinnen und Experten der Pädagogischen Hochschule Schwäbisch Gmünd modifiziert. Es wurde darüber hinaus ein Manual zur Nutzung und Erläuterung der Items mit deren Bewertungsraster erstellt.

### 4.2.2 Quantitativer Lernendenfragebogen

Zusätzlich zu diesem qualitativ angelegten Erhebungselement wurde für den technischen Kontext ein Kurzfragebogen für Schülerinnen und Schüler so ausgearbeitet, um Auskunft über die *Anstrengungsbereitschaft*, das *situationale Interesse* und die *situationale Relevanz* zu erhalten. Die Modifikation des Schülerinnen- und Schülerbefragungsinstrumentes orientierte sich mit folgenden Aspekten an Roesler (2017):

- situationales Interesse (3 Items; Beispiel: „*Ich finde den Inhalt Insektenhotel aus Holz interessant.*“)
- situationale Relevanz (3 Items; Beispiel: „*Ich finde den Inhalt Insektenhotel aus Holz persönlich wichtig.*“)
- Anstrengungsbereitschaft (5 Items; Beispiel: „*Ich habe bei der Bearbeitung des Unterrichts mein Bestes gegeben.*“)
- Soziodemographie (Geschlecht, Alter, Migrationshintergrund)
- Notenziffer des beobachteten Faches (Selbstauskunft).

Die Items wurden jeweils inhaltlich zu jeder Unterrichtsstunde passend adaptiert.

### 4.3 Forschungsablauf (Mixed-Method-Design)

Nach der Entwicklung und Pilotierung (siehe Abb. 2) wurden in einem ersten explorativen Ansatz Lehrpersonen ( $N = 7$ ) des technischen Fachbereichs in ihrem Unterricht begleitet (53 Unterrichtsstunden  $\hat{=}$  28 Unterrichtshospitationen). An dieser Stelle sei darauf aufmerksam gemacht, dass aufgrund dieser doch recht kleinen und im Großraum Ostwürttemberg ansässigen Stichprobe lediglich Anspruch auf eine begrenzte Aussagekraft besteht. Die Unterrichtshospitationen in den Klassenstufen 5-10 (siehe Tab. 2) erfolgten in einem Team aus vier Fachdidaktikerinnen und Fachdidaktikern der Pädagogischen Hochschule Schwäbisch Gmünd in einem Zeitraum von insgesamt sechs Monaten. Die Beobachtungsbögen wurden während der Hospitationsphase mehrmals bei den teilnehmenden Projektlehrkräften im Unterricht eingesetzt und im Anschluss ausgewertet.



Abb. 2: Forschungsablauf im Projekt Teaching MINTD<sup>4</sup>.

Insgesamt nahmen parallel zu den Hospitationsbesuchen  $N = 159$  Schülerinnen und Schüler an den Befragungen teil. Diese dauerte ca. 5-7 Minuten und erfolgte jeweils am Unterrichtsende. Um die Ergebnisse der Schülerinnen- und Schülerbefragungen mit den Ergebnissen aus den Unterrichtshospitationen in Relation setzen zu können, wurden diese gemeinsam in einen Datensatz gebracht und alle beobachteten Unterrichtsmerkmale kodiert.

Tab. 2: Verteilung der Unterrichtshospitationen und Schülerinnen- und Schülerbefragungen (IR = doppelt besetzte Unterrichtshospitation zur Bestimmung der Interraterreliabilität)<sup>5</sup>

	Lehrperson A (Tec)	Lehrperson B (Tec)	Lehrperson C (BNT)	Lehrperson A (BNT)	Lehrperson D (BNT)	Lehrperson E (NwT)	Lehrpersonen F & G (NwT)
Hospitation I		IR			IR		
Hospitation II			IR		IR	IR	IR
Hospitation III		IR				IR	IR
Hospitation IV		IR	IR				
SuS-Befragung I							
SuS-Befragung II							

4 Die entwickelten und durchgeführten Lehrpersonenworkshops sowie die Unterrichtsbeobachtung II findet in diesem Beitrag keine Berücksichtigung.

5 Beinhaltet eine Doppelbefragung.

#### 4.4 Gütekriterien der Skalen

Im Sinne der Reliabilität wurden mehr als 30 % der Unterrichtshospitationen doppelt besetzt. Die hieraus ermittelte Interraterübereinstimmung von  $K_{gesamt} = 0,77$  kann als gut interpretiert werden (vgl. Greve & Wentura, 1991). Die Skalenwerte (*Anstrengungsbereitschaft*:  $\alpha_{Anst} = 0,74$ ;  $N_{Items} = 5$ ; *Situationales Interesse*:  $\alpha_{Int} = 0,84$ ;  $N_{Items} = 3$ ; *Situationale Relevanz*:  $\alpha_{Rel} = 0,84$ ;  $N_{Items} = 3$ ) decken sich mit den von Roesler (2017) ermittelten Werten und können ebenfalls als gut interpretiert werden (Cronbach's Alpha: vgl. Eid, Gollwitzer & Schmitt, 2015).

Die Skalenkorrelationen (siehe Tab. 3) sind durchgängig positiv mit einem starken Zusammenhang zwischen situationalem Interesse und situationaler Relevanz.

Tab. 3: Korrelation der eingesetzten Skalen Situationales Interesse, Situationale Relevanz und Anstrengungsbereitschaft<sup>6</sup>

	1	2
1 <i>Situationales Interesse</i>		
2 <i>Situationale Relevanz</i>	0,76**	
3 <i>Anstrengungsbereitschaft</i>	0,46**	0,34**

### 5 Ergebnisse

Die teilnehmenden Lehrpersonen sind mehrheitlich männlich (5). Die Altersstruktur liegt verteilt sowohl zwischen 30-40 Jahren (4) als auch über 50 Jahren (3) und alle Lehrpersonen verfügten über eine abgeschlossene Lehramtsausbildung.

Die an den Befragungen teilnehmenden Schülerinnen und Schüler sind überwiegend männlich (63,7%; weiblich 34,4%; divers 1,9%) sowie überwiegend ohne Migrationshintergrund (63,6%). Das durchschnittliche Alter liegt bei 13,8 Jahren ( $SD = 1,9$ ;  $min = 10$ ;  $max = 16$ ). Die Angabe nach der letzten erreichten Notenziffer im Fach ergab ein sehr heterogenes Bild ( $M_{Note} = 2,41$ ;  $SD = 1,09$ ;  $min = 1,0$ ;  $max = 6,0$ ). Interessant ist sicherlich die Tatsache, dass im berichteten technischen Kontext zwar nicht das Geschlecht, dafür aber der Migrationshintergrund einen Einfluss auf die Notenziffer hat ( $M_{Note \text{ mit } M.} = 2,86$ ;  $SD = 1,02$ ;  $M_{Note \text{ ohne } M.} = 2,33$ ;  $SD = 1,09$  bei  $t(113) = 2,40$ ;  $p < 0,05$ ;  $d = 0,50$ ).



Abb. 3: Übersicht Notenziffer unterteilt nach Geschlecht und Migrationshintergrund<sup>7</sup>.

6 \*  $\triangleq$  Signifikant auf dem 5 %-Niveau

\*\*  $\triangleq$  Signifikant auf dem 1 %-Niveau

\*\*\*  $\triangleq$  Signifikant auf dem 0,1 %-Niveau.

7 Operationalisiert über das Item: "Meine Eltern sind in Deutschland geboren." (vgl. Statistisches Bundesamt 2020)

### 5.1 Deskriptive Statistiken (Hospitationsbeobachtungen)

Die Ergebnisse der Unterrichtshospitationen zeigen, dass die Unterrichtsstruktur in der Arbeitsphase mit 94% fast ausschließlich schülerinnen- und schülerzentriert ist; allerdings zeigen die Ergebnisse ebenfalls, dass lediglich in 61% der beobachteten Unterrichtshospitationen eine Einleitungsphase und in 7% eine Schlussphase zu erkennen war. Auch kann gezeigt werden, dass überwiegend (75%) nicht problemorientiert gelernt wird und selten eine humane oder soziale Dimension (14%) im Unterricht berücksichtigt wird.

Die in den Unterrichtshospitationen ermittelten Arbeitsmedien wiesen selten unterschiedliche Schwierigkeitsgrade auf, waren fast immer übersichtlich sowie von guter technischer Qualität und überwiegend verständlich aufgebaut (siehe Abb. 4). Allerdings konnte ebenfalls identifiziert werden, dass in der Hälfte der beobachteten Unterrichtsstunden keine über das Werkstück der Schüler:innen hinausgehenden Arbeitsmittel eingesetzt wurden.

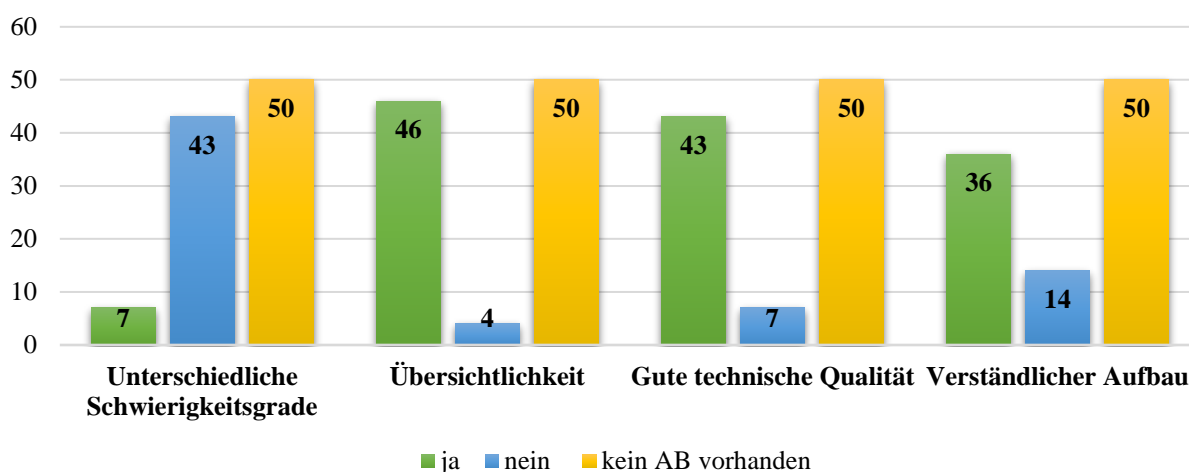


Abb. 4: Übersicht über die Arbeitsmedien in den Unterrichtshospitationen (in %).

Die gesprochene Sprache der Lehrperson in Interaktionsprozessen ist fast ausschließlich genderneutral (77%) unter Verwendung von gendergerechten Ansprachen (81%)<sup>8</sup>. Die Lehrperson unterstützt die Schülerinnen und Schüler während den Arbeitsphasen und Antworten werden fast ausschließlich positiv bestärkt. Fachliche Rückfragen treten lediglich in einem Drittel der beobachteten Unterrichtsstunden auf (siehe Abb. 5) und etwas mehrheitlich werden Schüler aufgerufen, wenn keine Meldung durch die Lerngruppe erfolgte. Allerdings sollte man hier auch den erhöhten männlichen Schüleranteil beachten.

In keiner der beobachtenden Unterrichtsstunden konnte eine thematisierte Berufsorientierung festgestellt werden. Darüber hinaus ist zu konstatieren, dass sowohl in der Einleitungs- als auch der Arbeitsphase überwiegend keine Verknüpfung mit naturwissenschaftlichen Inhalten (siehe Abb. 5) und auch keine Verknüpfung mit Leitperspektiven (Abb. 6) des baden-württembergischen

<sup>8</sup> Im Projekt Teaching MINT<sup>D</sup> werden unter gendergerechter Sprache zwei Bereiche unterschieden: Unter genderneutraler Sprache wird verstanden, dass Geschlechter nicht explizit genannt werden (die Jungen, ...), sondern in der Kommunikation Personalpronomen zur persönlichen Ansprache genutzt werden (du, wir, euch,...). Der zweite Bereich umfasst eine gendersensible Sprache, bei welcher Gruppen oder Personen entsprechend sprachlich, zum Beispiel durch Beidnennung, berücksichtigt werden.

Bildungsplans (bspw. Bildung für eine nachhaltige Entwicklung, Verbraucherbildung, Prävention und Gesundheit) beobachtbar war. Für das Fach Technik werden z. B. für die Leitperspektive Berufliche Orientierung (BO) folgende Zielstellungen formuliert (Bildungsplan Technik, 2016, S. 4): Die theoretische und praktische Auseinandersetzung mit Technik dient zur Berufsorientierung in technikaffinen Bereichen. Durch den handelnden Umgang mit Werkstoffen, Werkzeugen und Maschinen können die Schülerinnen und Schüler ihre Potenziale entdecken, eigene Fähigkeiten und Fertigkeiten entwickeln, einschätzen und überprüfen. Berufsfeldspezifische Informationen, Betriebserkundungen sowie praktische Erfahrungen im Rahmen von Kooperationen zwischen Schulen und Betrieben unterstützen die berufliche Orientierung zusätzlich.

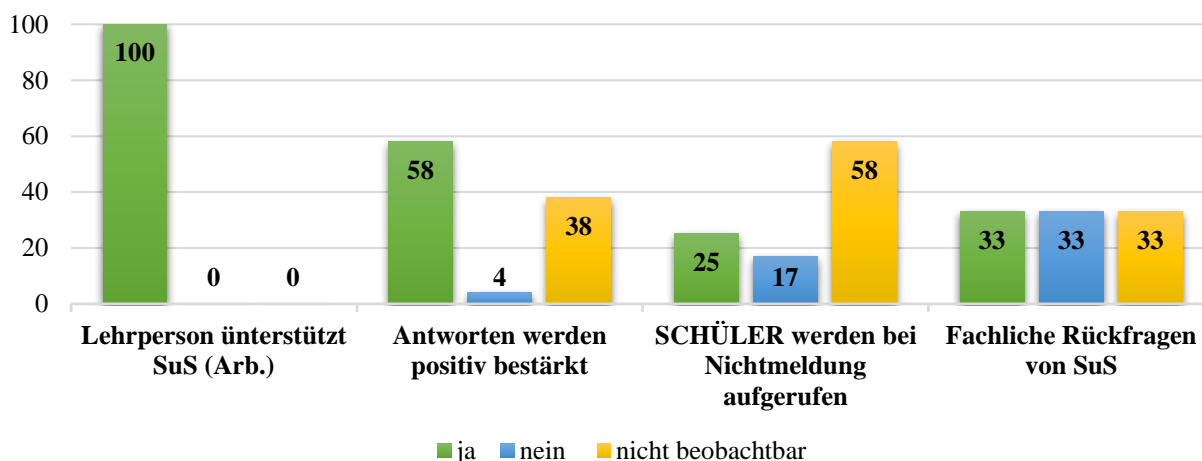


Abb. 5: Übersicht über die beobachteten Interaktionen mit Schülerinnen und Schülern in den Unterrichtshospitalationen (in %; Arb. = Arbeitsphase).

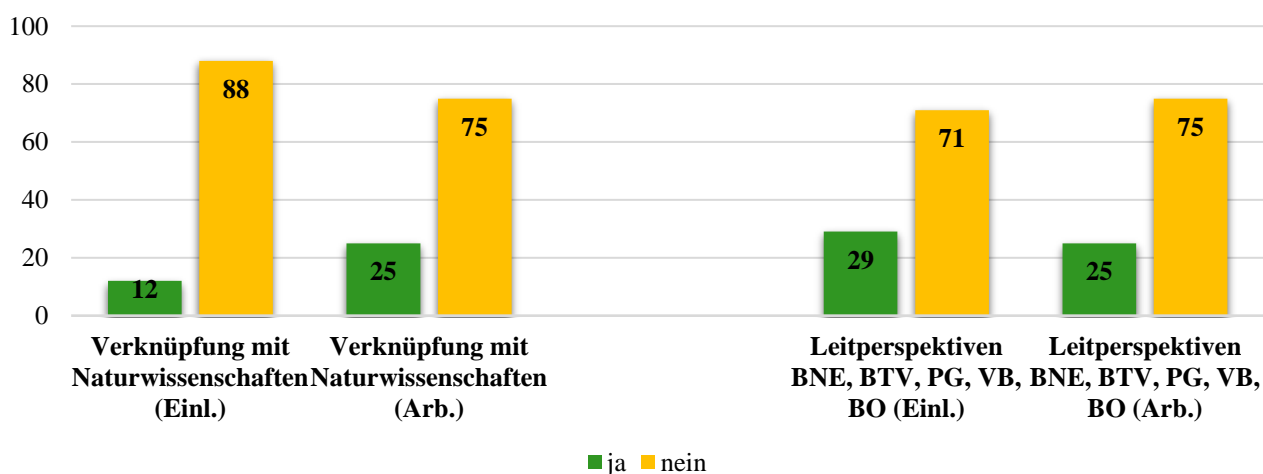


Abb. 6: Übersicht über die beobachteten Inhalte in den Unterrichtshospitalationen (in %; Arb. = Arbeitsphase; Einl. = Einleitung)<sup>9</sup>.

<sup>9</sup> Die Leitperspektiven wurden im Bildungsplan in den Grundschulen sowie in den weiterführenden allgemeinbildenden Schulen in Baden-Württemberg im Jahre 2016 eingeführt. Sie sind nicht einem einzigen Fach zugeordnet, sondern werden übergreifend in (fast) allen Fächern spiralcurricular

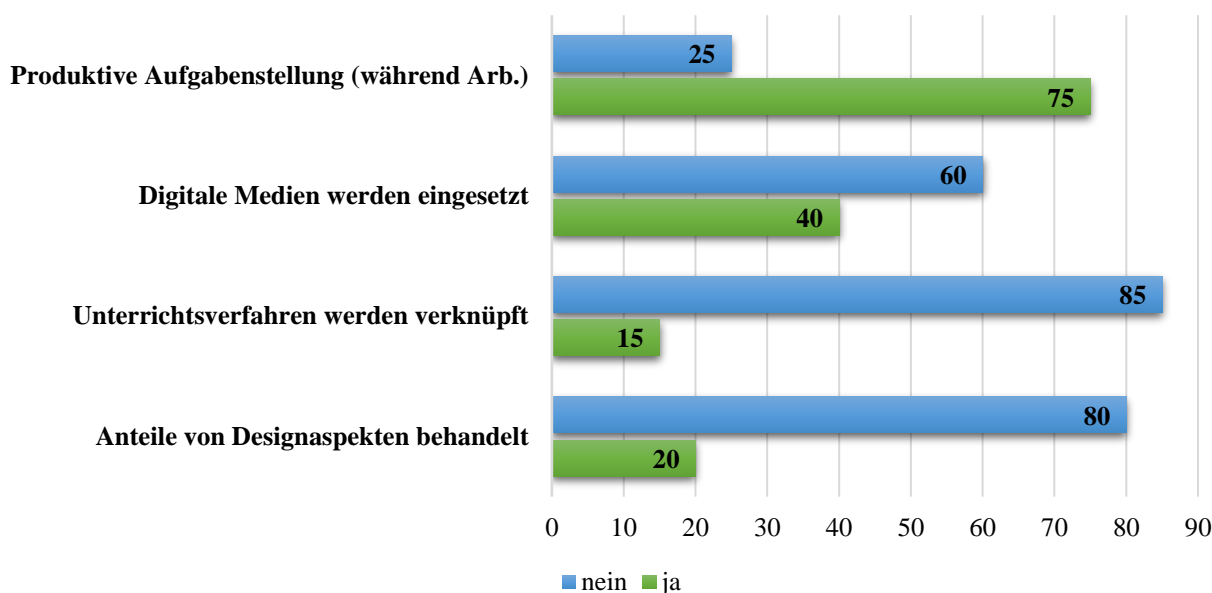


Abb. 7: Übersicht über die beobachteten Methodenformen in den BNT- und Technik-Unterrichtshospitationen (in %).

Produktive Tätigkeiten sind während der Arbeitsphase in dreiviertel der beobachteten Unterrichtsstunden feststellbar. Digitale Medien finden in 40% und das explizite Behandeln von Designaspekten in 20% der Unterrichtshospitationen Einsatz im Unterricht. Unterrichtsverfahren werden überwiegend (85%) nicht miteinander verknüpft (siehe Abb. 7).

## 5.2 Ergebnisse aus den Schülerinnen- und Schülerbefragungen

Die Mittelwerte der eingesetzten Skalen reichen von  $M_{Sit\ Relevanz} = 3,22$  ( $SD = 1,04$ ),  $M_{Sit\ Interesse} = 3,51$  ( $SD = 1,02$ ) bis  $M_{Anstrengungsbereitschaft} = 3,74$  ( $SD = 0,84$ ) auf einer 5-stufigen Likertskala (1 = "Stimme gar nicht zu" bis 5 = "Stimme völlig zu"). Es bestehen keine signifikanten Mittelwertsunterschiede in Abhängigkeit der Variablen Geschlecht ( $M_{weiblich} = 3,80$ ;  $SD = 0,78$ ;  $M_{männlich} = 3,74$ ;  $SD = 0,84$ ) und Migrationshintergrund ( $M_{ohne} = 3,77$ ;  $SD = 0,87$ ;  $M_{mit} = 3,68$ ;  $SD = 0,81$ ). Darüber hinaus korreliert die Skala Anstrengungsbereitschaft nicht mit dem Alter ( $r = -0,04$ ;  $N = 117$ ).

Es kann jedoch gezeigt werden, dass sich das situationale Interesse zwischen den Geschlechtern in verschiedenen Fachbereichen unterscheidet, wie in den Bereichen Holz oder Elektro- und Energie (siehe Abb. 8: Holz Interesse:  $M_{weiblich} = 3,44$ ;  $SD = 0,86$ ;  $M_{männlich} = 4,17$ ;  $SD = 0,97$  bei

behandelt. Die Leitperspektiven sind nach allgemeinen und themenspezifischen Perspektiven klassifiziert: Die allgemeinen Leitperspektiven „Bildung für nachhaltige Entwicklung - BNE“, „Bildung für Toleranz und Akzeptanz von Vielfalt - BTV“ und „Prävention und Gesundheitsförderung - PG“ sollen vor allem die Persönlichkeit der Schüler:innen fördern und fokussieren die Teilhabe und Gemeinschaftsbildung. Die themenspezifischen Leitperspektiven „Berufliche Orientierung - BO“, „Medienbildung - MB“ und „Verbraucherbildung - VB“ unterstützen die Schüler:innen, um sich in einer modernen Lebenswelt zu orientieren. In den Leitgedanken aller Fächer werden die Leitperspektiven beschrieben, die im jeweiligen Fach von Bedeutung sind. Hierbei wird dargestellt, welchen spezifischen Beitrag das jeweilige Fach zu den Zielstellungen der Leitperspektiven leistet (vgl. Bildungsplan BW, 2016a, 2016b).

$t(54) = 2,68; p < 0,05; d = 0,77$ ; Elektro- und Energie Interesse:  $M_{weiblich} = 2,64; SD = 0,81; M_{männlich} = 3,61; SD = 1,11$  bei  $t(42) = 2,66; p < 0,05; d = 0,93$ ; E<sub>Int</sub>:  $M_w = 2,73; SD = 1,00; M_m = 3,52; SD = 1,10$  bei  $t(42) = 2,10; p < 0,05; d = 0,74$ ).

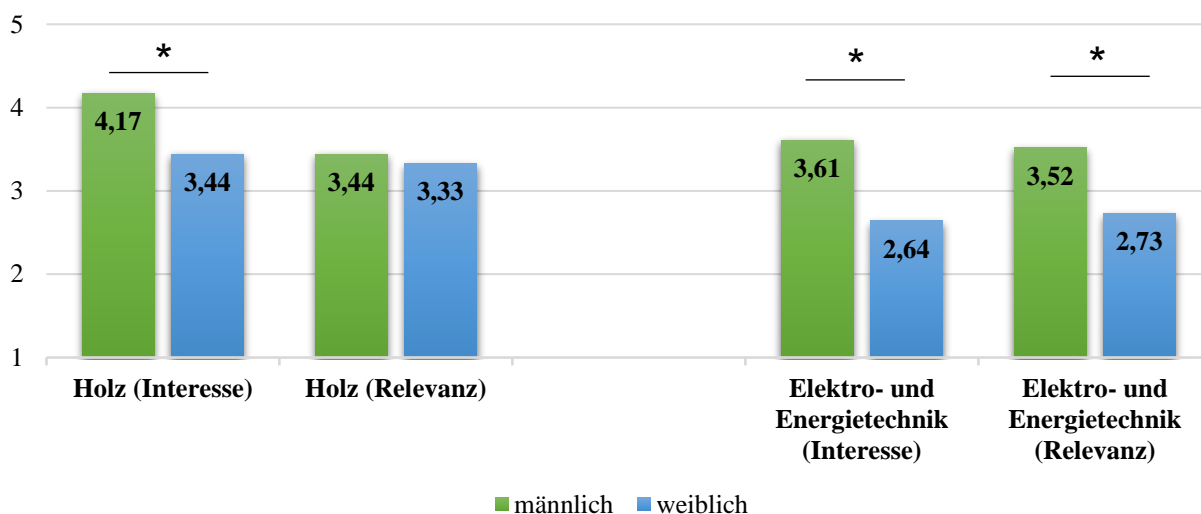


Abb. 8: Übersicht über die *Situationale Relevanz* und das *Situationale Interesse* einzelner Fachbereiche.

Ferner werden einzelne Inhalts- bzw. Themenbereiche von Schülerinnen und Schülern als weniger relevant eingestuft (wie Informationstechnik - Tabellenkalkulation), andere als deutlich relevanter (wie Projektarbeit Boden). Auch beim ermittelten Interesse können deskriptive Unterschiede ausgemacht werden. Das Themengebiet Holz zeigt ein hohes Interesse bei den befragten Schülerinnen und Schülern (siehe Abb. 9), während Themengebiete wie die Informationstechnik deutlich niedrigere Mittelwerte erzielt. Allerdings sind diese Ergebnisse nicht allgemeingültig (aufgrund der kleinen Gruppengrößen) und geben lediglich einen ersten explorativen Einblick.

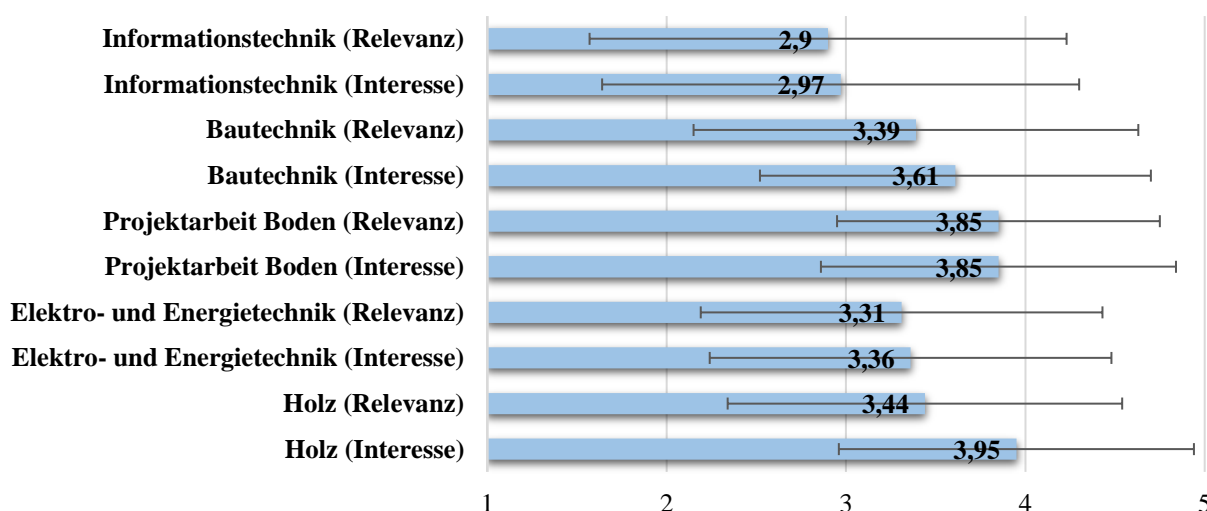


Abb. 9: Übersicht über die *Situationale Relevanz* und das *Situationale Interesse* einzelner Fachbereiche (Interesse:  $SD_{Inf} = 1,33; N = 31; SD_{Bau} = 1,10; N = 18; SD_{Pro} = 0,99; N = 13; SD_{Ele} = 1,12; N = 42; SD_{Hol} = 0,99; N = 55$ ; Relevanz:  $SD_{Inf} = 1,33; N = 31; SD_{Bau} = 1,24; N = 18; SD_{Pro} = 0,90; N = 13; SD_{Ele} = 1,11; N = 42; SD_{Hol} = 1,10; N = 55$ ).

Während weder Geschlecht noch Migrationshintergrund und Alter einen Einfluss auf die Anstrengungsbereitschaft, das situationale Interesse und die situationale Relevanz haben, zeigte sich bei der Betrachtung der Notenziffer ein deutlicher Einfluss. Hier waren Unterschiede in der Anstrengungsbereitschaft (Anst.:  $SD_{gut} = 0,82$ ;  $SD_{schlecht} = 0,75$  bei  $t(113) = 3,38$ ;  $p < 0,01$ ;  $d = 0,70$ ), dem situationalen Interesse (Int.:  $SD_{gut} = 0,89$ ;  $SD_{schlecht} = 1,22$  bei  $t(109) = 3,80$ ;  $p < 0,001$ ;  $d = 0,81$ ) und der situationalen Relevanz (Rel.:  $SD_{gut} = 0,99$ ;  $SD_{schlecht} = 1,22$  bei  $t(108) = 2,96$ ;  $p < 0,01$ ;  $d = 0,63$ ) zwischen den Notenziffern bis 2,9 sowie ab Notenziffer 3,0 zu identifizieren (siehe Abb. 10).

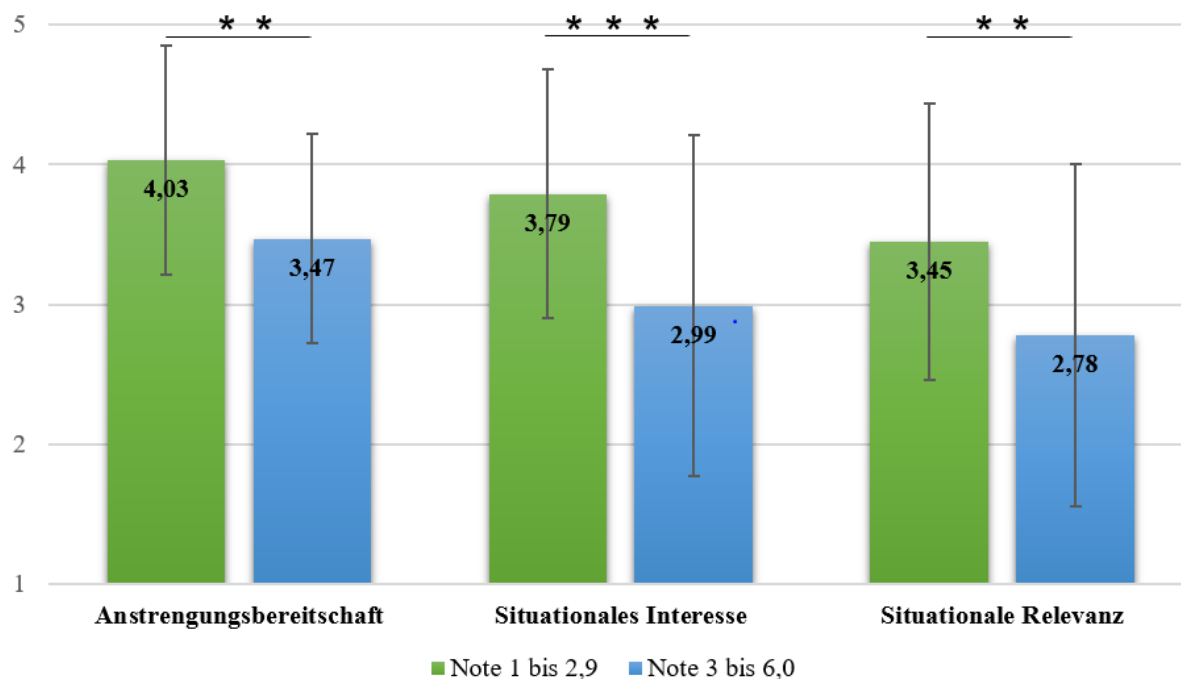


Abb. 10: Übersicht über die eingesetzten Skalen in Abhängigkeit der Leistung.

### 5.3 Ergebnisse aus der Zusammenführung zwischen Unterrichtshospitationen und Schülerinnen- und Schülerbefragungen

Eine Zusammenführung der Daten aus der durch Unterrichtshospitationen qualitativ ermittelten Unterrichtsqualität und den quantitativ generierten Daten durch das Schülerinnen- und Schülerbefragungsinstrument soll helfen, um zu analysieren wie die Anstrengungsbereitschaft der Schülerinnen und Schüler von der beobachteten Unterrichtsqualität abhängt. Dabei zeigt sich, dass ein positiver Effekt auf die Anstrengungsbereitschaft in Abhängigkeit des handlungsorientierten Ansatzes zu verzeichnen ist ( $M_{Handl.} = 3,87$ ;  $SD = 0,76$ ;  $M_{keine Handl.} = 3,37$ ;  $SD = 0,89$  bei  $t(100) = 2,40$ ;  $p < 0,01$ ;  $d = 0,62$ ) während dies für den Einsatz eines Arbeitsblattes zu einer Verringerung der Anstrengungsbereitschaft führt ( $M_{mit Arb.} = 3,57$ ;  $SD = 0,85$ ;  $M_{ohne Arb.} = 3,92$ ;  $SD = 0,80$  bei  $t(145) = 2,92$ ;  $p < 0,01$ ;  $d = 0,49$ ; siehe Abb. 11).



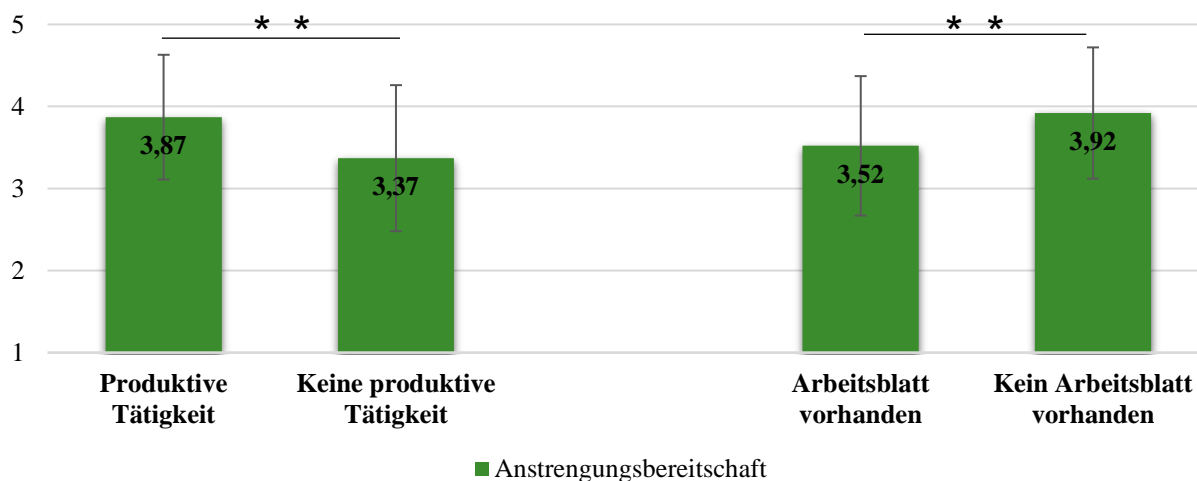


Abb. 11: Übersicht über die Anstrengungsbereitschaft der Schülerinnen und Schüler in Abhängigkeit ausgewählter Themengestaltungen I.

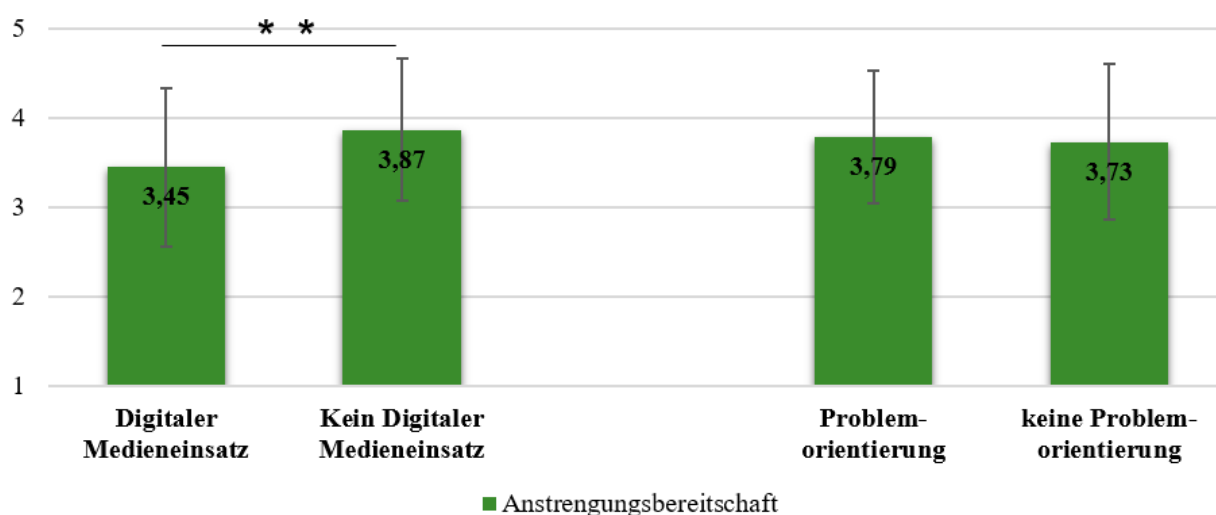


Abb. 12: Übersicht über die Anstrengungsbereitschaft der Schüler:innen in Abhängigkeit ausgewählter Themengestaltungen II.

Während der oben dargestellte Einsatz eines Arbeitsblattes zu einer Abnahme bei der Anstrengungsbereitschaft der Schülerinnen und Schüler führt, ist dies ebenfalls für den Einsatz digitaler Medien im technischen Fachkontext identifizierbar ( $M_{\text{Digital}} = 3,45$ ;  $SD = 0,89$ ;  $M_{\text{nichtD}} = 3,37$ ;  $SD = 0,79$  bei  $t(153) = 2,87$ ;  $p < 0,01$ ;  $d = 0,51$ ). Keinen Einfluss zeigte sich dagegen in den Daten, im Falle einer im Unterricht identifizierten Problemorientierung ( $M_{\text{Probl.}} = 3,79$ ;  $SD = 0,74$ ;  $M_{\text{keine Probl.}} = 3,73$ ;  $SD = 0,87$  bei  $t(153) = 2,53$ ; nicht sig.) (siehe Abb. 12).

## 6 Diskussion

„Noch fehlt im Kanon der Lehramtsausbildung und der Unterrichtsgestaltung die kritisch-reflektierende Auseinandersetzung mit den Gender-Studies“ (Bartsch & Wedl 2015, S. 9) Mit dem hier beschriebenen Projekt wird diese Lücke für den Bereich der Technikdidaktik in einer ersten Herangehensweise verkleinert. Durch das explorative Vorgehen innerhalb von Teaching MINT<sup>D</sup> – Förderung von diversitätsorientierter Lehre und Lehramtsausbildung in Physik und Technik – können erste empirische Ergebnisse im Hinblick auf gendersensiblen und diversitätsorientierten Unterricht gewonnen werden.

Während Artefakte in Schulbüchern überwiegend männlich orientiert sind (vgl. Colette & Marjolaine 2017) und Unterstützungsmedien geschlechterspezifisch wahrgenommen werden (vgl. Chatoney & Andreucci 2009), zeigen die Ergebnisse des Projektes aus dem entwickelten und validierten Erhebungsinstrument, dass häufig keine Arbeitsmedien zur Unterstützung im Lernfortschritt (bspw. durch Arbeitsblätter) Einsatz finden. Werden Arbeitsmedien eingesetzt, dann sind sie zwar meist übersichtlich, aber in der Regel nicht diversitätsorientiert gestaltet (bspw. unter Einbezug verschiedener Schwierigkeitsgrade).

Weiter zeigen die Ergebnisse geschlechterspezifische motivationale Unterschiede in Abhängigkeit ausgewählter Inhalte (z. B. Holz oder Elektro- und Energietechnik) und reihen sich somit zu vorhandenen Vorstudien im naturwissenschaftlich/technischen Kontext ein (vgl. Virtanen, Räikkönen & Ikonen 2015; Mammes 2004; Brown 1993). Es kann zudem gezeigt werden, dass die Leistungsziffer einen Einfluss auf motivationale Aspekte hat. Während Schülerinnen und Schüler und weibliche Studierende ein höheres Interesse zeigen, wenn eine soziale/humane Dimension einbezogen wird (vgl. Marth & Bogner 2019), war im hospitierten Unterricht selten eine Verknüpfung mit naturwissenschaftlichen Fragestellungen, das Berücksichtigen von Leitperspektiven oder das Einbeziehen von Designaspekten identifizierbar. Es konnte darüber hinaus festgestellt werden, dass Schülerinnen und Schüler eine deutlich höhere Anstrengungsbereitschaft im Unterricht zeigen, wenn eine Handlungsorientierung sichtbar war, während dies in den Daten unter Berücksichtigung einer Problemorientierung nicht identifizierbar war.

Die entwickelten und validierten Erhebungsinstrumente liefern einen ersten Einblick in die aktuelle Diversitätskompetenz von Lehrpersonen und deren motivationalen Auswirkungen auf Schülerinnen und Schüler im Bundesland Baden-Württemberg der Sekundarstufe I. Allerdings muss hierbei festgehalten werden, dass lediglich Lehrpersonen in einem engen Umkreis im Projekt involviert waren und somit kein Anspruch auf Repräsentativität besteht. Um die gewonnenen Daten im Weiteren für die Verbesserung der Lehramtsaus- und -weiterbildung nutzen zu können, muss gerade das Beobachtungsinstrument mit der Fragestellung der Erfassung der Diversitätskompetenz im Technikunterricht über einen längeren Zeitraum eingesetzt werden.

Aktuell werden die Inhalte und Schwerpunkte der Workshops vor allem digital weiter aufbereitet, um diese mit Studierenden der Pädagogischen Hochschule Schwäbisch Gmünd zu testen. Die Studierenden lernen dabei Umsetzungsmöglichkeiten für einen gender- und diversitätsorientierten Fachunterricht kennen. Es wird aufgezeigt, wie sich alltagsbezogene und fächerübergreifende Schwerpunkte auf die Motivation der Schülerinnen und Schüler auswirken. Im Fokus eines Projektseminars steht, welche Möglichkeiten sich durch mehrperspektivische Zugänge zur nachhaltigen Förderung von Interesse an MINT-Themen der Schülerinnen und Schüler ergeben.

Am Standort der Pädagogischen Hochschule Tirol wird derzeit eine vertiefende Untersuchung in Form einer Interventionsstudie mit Pre-Post-Design und Kontrollgruppe vorbereitet. Die Studie soll klären, welchen Effekt eine unterschiedliche Themengestaltung bei Schülerinnen und Schüler auf das Interesse, den Lernzuwachs und die allgemeine Problemlösefähigkeit im Unterrichtsfach

Technisches und Textiles Werken hat, um der oben aufgeworfenen Frage in Abhängigkeit einer problemorientierten Unterrichtsstellung nachzugehen. Dafür wird ein problemorientiertes Unterrichtsetting so ausgearbeitet, dass dies problemorientiert/mehrperspektivisch (gezieltes Einbinden der humanen und sozialen Dimension), problemorientiert sowie traditionell handlungsorientiert (fertigend tätig) ausgerichtet ist und mittels größerer Stichprobe unter Berücksichtigung der genesteten Datenstruktur (Schülerinnen- und Schüler- und Klassenebene) mehrbenenanalytisch ausgewertet wird.

## Literatur

- Acatech & Körber-Stiftung (2017). MINT-Nachwuchsbarometer 2017. Fokusthema: Bildung in der digitalen Transformation. Verfügbar unter [https://www.koerber-stiftung.de/fileadmin/user\\_upload/koerber-stiftung/redaktion/mint\\_nachwuchsbarometer/pdf/2017/MINT-Nachwuchsbarometer-Booklet.pdf](https://www.koerber-stiftung.de/fileadmin/user_upload/koerber-stiftung/redaktion/mint_nachwuchsbarometer/pdf/2017/MINT-Nachwuchsbarometer-Booklet.pdf).
- Aeschlimann, B., Herzog, W. & Makarova, E. (2015). Frauen in MINT-Berufen. Retrospektive Wahrnehmung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts auf der Sekundarstufe I. Zeitschrift für Bildungsforschung, 5(1), 37–49. <https://doi.org/10.1007/s35834-014-0111-y>.
- Ahlers, E., Klenner, C., Lott, Y., Maschke, M., Müller, A., Schildmann, C.; Voss, D. & Weusthoff, A. (2018). Genderaspekte der Digitalisierung der Arbeitswelt, 311, Düsseldorf: Hans-Böckler-Stiftung.
- Auferkorte-Michaelis, N. & Linde, F. (2018). Diversität lernen und lehren – ein Hochschulbuch. Opladen: Verlag Barbara Budrich.
- Augustin-Dittmann, S. & Gotzmann, H. (2015a). Fazit und Empfehlungen: Was macht MINT-Projekte für Schülerinnen erfolgreich? In S. Augustin-Dittmann & H. Gotzmann (Hrsg.), MINT gewinnt Schülerinnen (127–142). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Augustin-Dittmann, S. & Gotzmann, H. (2015b). MINT gewinnt Schülerinnen. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-03110-7>.
- Autorengruppe Bildungsberichtserstattung (2020). Bildung in Deutschland 2020. Ein indikatorengestützter Bericht mit einer Analyse zu Bildung in einer digitalisierten Welt. Verfügbar unter [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwikoqmuu5XrAhWsM-wKHQsPAI4QFjAAegQIARAB&url=https%3A%2F%2Fwww.bildungsbericht.de%2Fstatic\\_pdfs%2Fbildunggsbericht-2020.pdf&usg=AOvVaw3I8M\\_OsNMhUTH37MDSngq\\_](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwikoqmuu5XrAhWsM-wKHQsPAI4QFjAAegQIARAB&url=https%3A%2F%2Fwww.bildungsbericht.de%2Fstatic_pdfs%2Fbildunggsbericht-2020.pdf&usg=AOvVaw3I8M_OsNMhUTH37MDSngq_).
- Bath, C. (2015). Sensibilisierung von Lehrenden, aber wozu? Von „Frauen in MINT“ zu „Gender Studies in MINT“. In S. Augustin-Dittmann & H. Gotzmann (Hrsg.), MINT gewinnt Schülerinnen (111–126). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Bartosch, I. & Lembens, A. (2012). Naturwissenschaften. In H. Amon (Hrsg.), Gender\_Diversity-Kompetenz im naturwissenschaftlichen Unterricht. Fachdidaktische Anregungen für Lehrerinnen und Lehrer. BMUKK.
- Bartsch, A. & Wedl, J. (2015). Teaching Gender? In J. Wedl. & A. Bartsch (Hrsg.), Teaching Gender? Zum reflektieren Umgang mit Geschlecht im Schulunterricht und in der Lehramtsausbildung, (123-136). Bielefeld: transcript Verlag.
- Bessenrodt-Weberpals, M. (2007). Geschlechtergerechtes Lehren und Lernen in Naturwissenschaft und Technik. Aktiv, kooperativ und authentisch durch Kontextorientierung und reflexive Koedukation. In C. Leicht-Scholten (Hrsg.), »Gender and Science«. Perspektiven in den Natur- und Ingenieurwissenschaften (Gender Studies, 147–156). Bielefeld: transcript Verlag.
- Bildungsplan BW (2016a). Leitperspektiven und Leitfaden Demokratiebildung. Zugriff am 11.10.2020. Verfügbar unter: <http://www.bildungsplaene-bw.de/Lde/LS/BP2016BW/ALLG/LP>.
- Bildungsplan BW (2016b). Gemeinsamer Bildungsplan der Sekundarstufe I. Technik. Wahlpflichtfach. Zugriff am 11.10.2020. Verfügbar unter: <http://www.bildungsplaene-bw.de/Lde/LS/BP2016BW/ALLG/SEK1/T>.
- Bührer, S. & Schraudner, M. (2006). Gender-Aspekte in der Forschung. Wie können Gender-Aspekte in Forschungsvorhaben erkannt und bewertet werden? Karlsruhe: Fraunhofer.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung, Referat Grundsatzfragen der beruflichen Aus- und Weiterbildung (BMBF) (2017). Berufsbildungsbericht 2017, Bundesministerium für Bildung und Forschung, Referat Grundsatzfragen der beruflichen Aus- und Weiterbildung. Zugriff am 20.08.2018. Verfügbar unter [https://www.bmbf.de/pub/Berufsbildungsbericht\\_2017.pdf](https://www.bmbf.de/pub/Berufsbildungsbericht_2017.pdf).

- Botella, C., Rueda, S., López-Iñesta, E. & Marzal, P. (2019). Gender Diversity in STEM Disciplines: A Multiple Factor Problem. *Entropy*, 21(30), 1-17.
- Brinkmann, M. (2020). *Forschendes Lernen* (Bd. 10). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Brown, C. (1993). Bridging the gender gap in science and technology: How long will it take? *International Journal of Technology and Design Education*, 3(2), 65-73.
- Bünning, F. (2013). Berufsorientierung trifft Technik. Tagungsband zur Fachtagung Technische Bildung 2013 (Schriftenreihe Technische Bildung, Bd. 1, 1. Aufl.). Magdeburg: Mitteldt. Wissenschaftsverl.
- Carli, L. L., Alawa, L., Lee, Y., Zhao, B. & Kim, E. (2016). Stereotypes About Gender and Science. *Psychology of Women Quarterly*, 40(2), 244-260.
- Chatoney, M. & Andreucci, C. (2009). How study aids influence learning and motivation for girls in technology education. *International Journal of Technology and Design Education*, 19, 393-402.
- Cheryan, S., Ziegler, S. A., Montoya, A. K. & Jiang, L. (2017). Why are some STEM fields more gender balanced than others? *Psychological Bulletin*, 143(1), 1-35.
- Cirtek, S., Erharter, D. & Koppensteiner, G. (2015). Mädchenförderung zur Technik. *e & i Elektrotechnik und Informationstechnik*, 132(6), 357-360.
- Colette, A. & Marjolaine, C. (2017). Perception by French students of the gendered nature of material artifacts studied in technology education. *International Journal of Technology and Design Education*, 27, 1-18.
- Deutscher Industrie- und Handelskammertag e. V. (Hrsg.). (2019). *Konjunktur auf Talfahrt DIHK-Konjunkturmfrage Herbst 2019*. Berlin.
- Dreas, S. & Rastetter, D. (2016). Die Entwicklung von Diversity Kompetenz als Veränderungsprozess. In P. Genkova & T. Ringeisen (Hrsg.), *Handbuch Diversity Kompetenz*. Band 1: Perspektiven und Anwendungsfelder : mit 83 Abbildungen und 24 Tabellen (Springer Reference Psychologie, 351-368). Wiesbaden: Springer.
- DZHW (Autorengruppe Bildungsberichterstattung) (2018). Studienabbruchquote in den Bachelorstudiengängen an Universitäten in Deutschland nach Fachrichtung 2016 | Statistik. Zugriff am 12.09.2018. Verfügbar unter <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/883795/umfrage/studienabbruchquote-in-bachelorstudiengaengen-an-universitaeten-in-deutschland-nach-fachrichtung/>.
- Eid, M., Gollwitzer, M. & Schmitt, M. (2015). *Statistik und Forschungsmethoden* (4., überarbeitete und erweiterte Auflage). Weinheim: Beltz.
- Elster, D. (2007). Zum Interesse Jugendlicher an naturwissenschaftlichen Inhalten und Kontexten. Ergebnisse der ROSE-Erhebung.
- Faulstich-Wieland, H. (2004). Mädchen und Naturwissenschaften in der Schule. Expertise für das Landesinstitut für Lehrerbildung und Schulentwicklung Hamburg. Universität Hamburg.
- Gebhard, U., Höttecke, D. & Rehm, M. (2017). *Pädagogik der Naturwissenschaften*. Ein Studienbuch (Lehrbuch). Wiesbaden: Springer VS.
- Good, J. J., Woodzicka, J. A. & Wingfield, L. C. (2010). The effects of gender stereotypic and counter-stereotypic textbook images on science performance. *The Journal of Social Psychology*, 150(2), 132-147.
- Goreth, S. & Windelband, L. (2020). Diversitäts- und Genderaspekte in der technischen Bildung. In B. Geißel & T. Gschwendtner (Hrsg.), *Beiträge zur Technikdidaktik* (6) (7- 22). Berlin: Logos.
- Greve, W. & Wentura, D. (1991). *Wissenschaftliche Beobachtung in der Psychologie*. München: Quintessenz.
- Grünewald-Huber, E. (2014). Ressource Genderkompetenz. Mit Professionalisierung von Lehrpersonen im Genderbereich zu mehr Bildungsqualität. In V. Eisenbraun & S. Uhl (Hrsg.), *Geschlecht und Vielfalt in Schule und Lehrerbildung* (1. Aufl., 191-205). Münster: Waxmann.
- Häußler, P. & Hoffmann, L. (1995). Physikunterricht - an den Interessen von Mädchen und Jungen orientiert. *Unterrichtswissenschaft*, 23(2), 107-126.
- Höher, F. & Höher, P. (2007). Personalprozesse - (K)Ein diskriminierungsfreier Raum? Verfügbar unter [http://friederike-hoeher.de/wp-content/uploads/8\\_Diskriminierungsfreie\\_Diagnostik1.pdf](http://friederike-hoeher.de/wp-content/uploads/8_Diskriminierungsfreie_Diagnostik1.pdf)
- Holtermann, N. & Bögeholz, S. (2007). Interesse von Jungen und Mädchen an naturwissenschaftlichen Themen am Ende der Sekundarstufe 1. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 13, 71-86.
- Institut der deutschen Wirtschaft Köln (2018). *MINT-Herbstreport*. MINT – Qualifizierung und Zuwanderung zur Stärkung von Forschung und Digitalisierung. Gutachten für BDA, BDI, MINT Zukunft schaffen und. Zugriff am 11.08.2020. Verfügbar unter [https://www.arbeitgeber.de/www/arbeitgeber.nsf/res/Mint-Herbstreport%202018.pdf/\\$file/Mint-Herbstreport%202018.pdf](https://www.arbeitgeber.de/www/arbeitgeber.nsf/res/Mint-Herbstreport%202018.pdf/$file/Mint-Herbstreport%202018.pdf).
- Koch, A. F., Kruse, S. & Labudde, P. (2019). *Zur Bedeutung der Technischen Bildung in Fächerverbünden*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.

- Lamamra, N. (2007). Integration von Gender in den Unterricht. In Bundesamt für Berufsbildung und Technologie, BBT, Schweiz (Hrsg.), *Integration von Gender in den Unterricht – ein Leitfaden zitiert in der Handreichung Förderung von gendersensibler Medienbildung. Didaktische Materialien zum Einsatz in europäischer Lehrerbildung des Projekts G@ME. Gender Awareness in Media Education. Gender Aspekte in der Medienbildung.* Zugriff am 04.12.2020. Verfügbar unter [https://www.uni-hildesheim.de/media/gleichstellung/gender\\_lehre/game\\_handreichung\\_deutsch.pdf](https://www.uni-hildesheim.de/media/gleichstellung/gender_lehre/game_handreichung_deutsch.pdf).
- Lembens, A. & Bartosch, I. (2012). Genderforschung in der Chemie- und Physikdidaktik. In M. Kampshoff & C. Wiepcke (Hrsg.), *Handbuch Geschlechterforschung und Fachdidaktik* (S. 83–97). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Lipowsky, F. (2006). Auf den Lehrer kommt es an. Empirische Evidenzen für Zusammenhänge zwischen Lehrerkompetenzen, Lehrerhandeln und dem Lernen der Schüler. *Zeitschrift für Pädagogik*, 52(51. Beiheft), 47–70. Zugriff am 13.08.2018. Verfügbar unter [https://www.pedocs.de/volltexte/2013/7370/pdf/Lipowsky\\_Auf\\_den\\_Lehrer\\_kommt\\_es\\_an.pdf](https://www.pedocs.de/volltexte/2013/7370/pdf/Lipowsky_Auf_den_Lehrer_kommt_es_an.pdf).
- Mammes, I. (2004). Promoting Girls' Interest in Technology through Technology Education: A Research Study. *International Journal of Technology and Design Education*, 14, 89–100.
- Marth, M. & Bogner, F. (2018). Monitoring a gender gap in interest and social aspects of technology in different age groups. *International Journal of Technology and Design Education*, 29, 217–229.
- Pädagogische Hochschule Bern (Kommission für die Gleichstellung von Frauen und Männern) (2007). *Geschlechtergerecht sprechen und schreiben. 7 Tipps für den Berufs- und Studienalltag.*
- Pfau, W., Baetge, C., Bendelier, S. M., Kramer, C. & Stöter, J. (Hrsg.). (2016). *Teaching Trends 2016. Digitalisierung in der Hochschule: Mehr Vielfalt in der Lehre* (Digitale Medien in der Hochschullehre, Bd. 5, 1. Auflage, neue Ausgabe). Münster: Waxmann.
- Roesler, M. (2017). *Der Einfluss motivationaler Faktoren bei der Kompetenzmessung im Fach Biologie.* Berlin: Logos.
- Roosevelt, T. (2001). *Management of Diversity: Neue Personalstrategien für Unternehmen.* Wiesbaden: Gabler.
- Salzbrunn, M. (2014). *Vielfalt / Diversität.* Bielefeld: transcript Verlag.
- Schaal, S. (2016). *Die Wertschätzung lokaler Biodiversität mit Geogames fördern – die Bedeutung von spielbezogenem Enjoyment im Spiel „FindeVielfalt Simulation“.* Dissertation PH Ludwigsburg. Zugriff am 15.04.2018 unter [https://phblopheus.phlb.de/files/523/Diss\\_Schaal.pdf](https://phblopheus.phlb.de/files/523/Diss_Schaal.pdf).
- Stadt Wien (2007a). *Grundlagen der Gendersensibilität in der Lehre (Leitfaden für gendersensible Didaktik, Bd. 1).*
- Stadt Wien (2007b). *Gendersensibilität im Lehrprozess (Leitfaden für gendersensible Didaktik, Bd. 2).*
- Statistisches Bundesamt (2020). *Migration und Integration. Migrationshintergrund.* Zugriff am 16.12.2020 unter <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Migration-Integration/Glossar/migrationshintergrund.html>.
- Thaler, A. & Hofstätter, B. (2012). Geschlechtergerechte Technikdidaktik. In M. Kampshoff & C. Wiepcke (Hrsg.), *Handbuch Geschlechterforschung und Fachdidaktik* (287–297). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Unesco (2001). *Allgemeine Erklärung zur kulturellen Vielfalt.* Zugriff am 24.04.2019 unter [https://www.unesco.de/sites/default/files/2018-03/2001\\_Allgemeine\\_Erkl%C3%A4rung\\_zur\\_kulturellen\\_Vielfalt.pdf](https://www.unesco.de/sites/default/files/2018-03/2001_Allgemeine_Erkl%C3%A4rung_zur_kulturellen_Vielfalt.pdf).
- Viehoff, E. (2015). MINT-Image und Studien- und Berufswahlverhalten von jungen Frauen und Mädchen. In S. Augustin-Dittmann & H. Gotzmann (Hrsg.), *MINT gewinnt Schülerinnen* (S. 79–91). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Virtanen, S., Räikkönen, E. & Ikonen, P. (2015). Gender-based motivational differences in technology education. *International Journal of Technology and Design Education*, 25, 197–211.
- Von Reden, A. (2015). Gender: Ein Element bei der Berufswahl von MINT-Fächern als Herausforderung für Wissenschaft, Universitäten und Wirtschaft. In S. Augustin-Dittmann & H. Gotzmann (Hrsg.), *MINT gewinnt Schülerinnen* (53–62). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Wetzel-Schumann, M. (1999). Mädchen und Jungen in der Schule – Kompetenzen entwickeln, die eigene Rolle finden. *Naturwissenschaften im Unterricht Physik*, 10 (49), 26–27.
- Winkler, C. (2014). Das Projekt Gender-MINT – Verbesserung der Unterrichtsqualität in den MINT-Fächern. Professionalisierung als selbst-/reflexive Kompetenz. In V. Eisenbraun & S. Uhl (Hrsg.), *Geschlecht und Vielfalt in Schule und Lehrerbildung* (1. Aufl., 181–190). Münster: Waxmann.
- Wirtz, M. A. (2013). *Dorsch - Lexikon der Psychologie* (16. vollst. überarb.). Bern: Hans Huber.

PROF. DR. SEBASTIAN GORETH  
Pädagogische Hochschule Tirol  
Institut für Forschung und Entwicklung  
Pastorstraße 7  
A-6020 Innsbruck  
sebastian.goreth@ph-tirol.ac.at

ANN-KATRIN KREBS, M.A.  
Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd  
Institut für Naturwissenschaften  
Oberbettringer Straße 200  
D-73525 Schwäbisch Gmünd  
ann.krebs@ph-gmuend.de

PROF. DR. LARS WINDELBAND  
Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd  
Institut für Bildung, Beruf und Technik  
Oberbettringer Straße 200  
D-73525 Schwäbisch Gmünd  
lars.windelband@ph-gmuend.de

---

Zitieren dieses Beitrags:

Goreth, S., Krebs, A.-K. & Windelband, L. (2020). Diversitätskompetenz im technischen Unterricht der Sekundarstufe – Mixed Method Design innerhalb des Projektes Teaching MINT<sup>P</sup>. *Journal of Technical Education (JOTED)*, 9(1), 54–73.