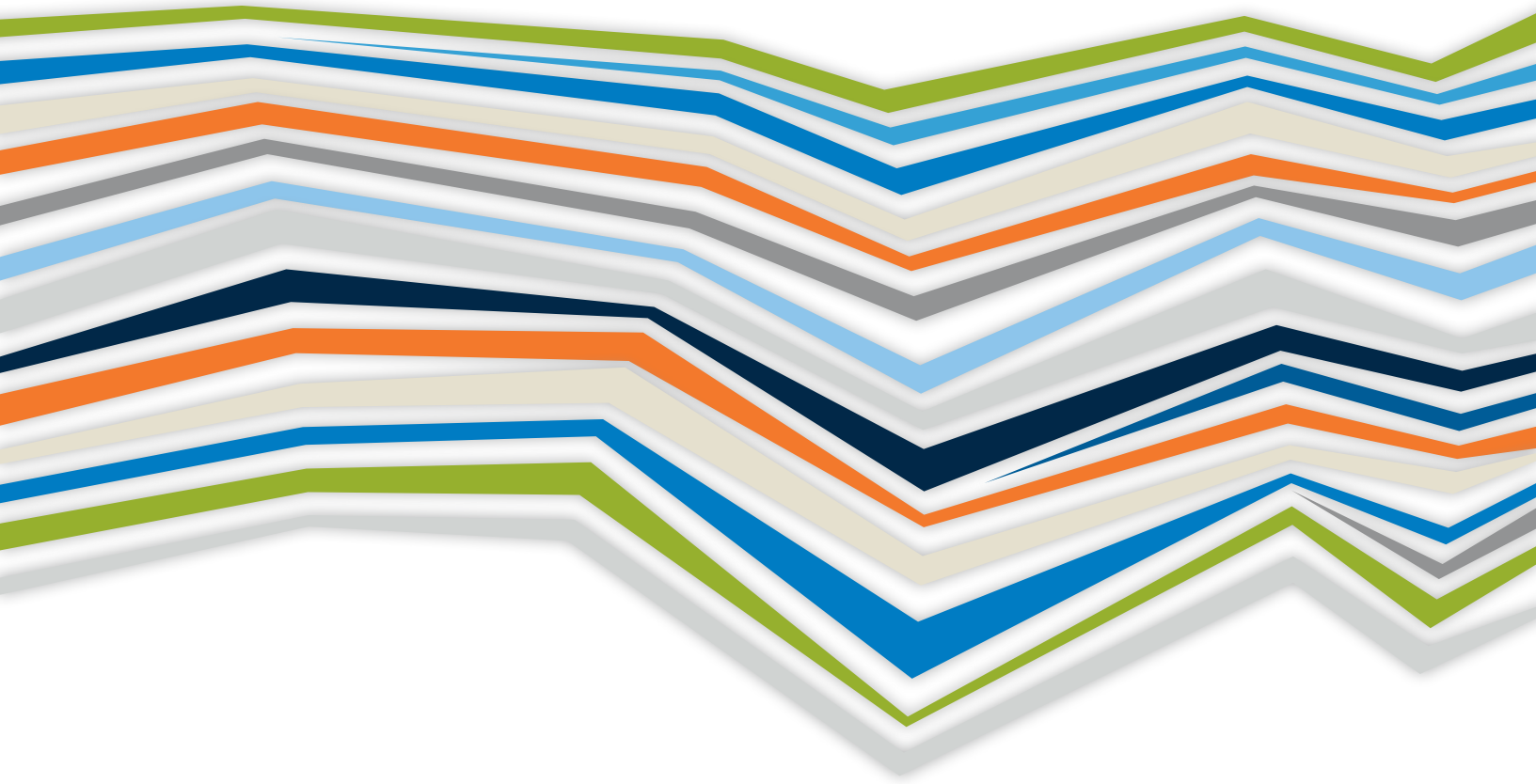


JAHRESBERICHT 2021

TUM SCHOOL OF SOCIAL SCIENCES AND TECHNOLOGY

PROFESSUR FÜR TECHNIKDIDAKTIK

Seite 04
01 | EINFÜHRUNG

Seite 06
02 | PROFIL DES ARBEITSBEREICHS

03 | TEAM
Seite 08

Christina Ioanna Pappa | Katharina Prummer | Alexander Zollner | Tobias Ludwig | Yaoyao Zhang | Anna Trikoili | Verena Zehender | Andreas Gromer | Rupert Heindl | Robert Bark | Bernhard Renner | Lisa Wintersberg | Dr. Despoina Georgiou | Gabriele Diem | Reisinger | Alves Coppi | Ergün | Georganta | Robben | Hurtado | Ivanova | Müller | Kirmeier

TVET Leadership for Transformation | Teach @ TUM | Fortbildung von Lehrkräften in den Grundschulen | Additive Manufacturing in Construction | Stärkung des Praxisbezugs in der Lehrerprofessionalisierung | HLL | Virtuelle Fachräume | PERLEN 4.0 | Schulversuch | ISB Umsetzungshilfe | Handreichungen für einen beruflichen Lernfeldunterricht in Hessen | EuroTeQ | BBI@TUM | Hybrid Learn

04 | FORSCHUNG UND PROJEKTE
Seite 38

Seite 66
05 | STUDIUM UND LEHRE

Beruflich-technisches Lehramtsstudium an der Technischen Universität München | Lehrkonzept der Professur für Technikdidaktik | Module und Lehrveranstaltungen | Digitales Lehren und Lernen in der Technikdidaktik | Weiterentwicklung des studienbegleitenden fachdidaktischen Praktikums (SFP) | Universitätsschulkonzept | studentische Abschlussarbeiten

Seite 80
06 | VERANSTALTUNGEN UND WORKSHOPS

Workshop Session TVET | ISB Redaktionssitzungen|Workshop Technik an der Grundschule | Workshop PERLEN 4.0 | MBBI Klausurtagung | Werkeln mit Werkzeugen | study visit online day - TVET | Workshop zum SFP mit Betreuungslehrkräften

07 | KONFERENZEN UND VORTRÄGE
Seite 84

Seite 86
08 | KOOPERATIONEN UND PARTNERSCHAFTEN

20 21

Seite 88
09 | PUBLIKATIONEN

01 | EINFÜHRUNG

Sehr geehrte Leserin, sehr geehrter Leser,

nach dem ersten Jahresbericht 2019/2020 haben wir uns als Team der TUM Technikdidaktik auch in diesem Jahr für die Erstellung eines Jahresberichts entschieden. Das zurückliegende Jahr war von vielfältigen Konzeptions-, Implementierungs- sowie Anpassungsarbeiten, aber auch ersten Konsolidierungen in den Bereichen Forschung und Lehre geprägt. Über neue Projekte ist das Technikdidaktik-Team auch in den zurückliegenden Monaten weiter gewachsen.

Das Jahr 2021 lässt sich, wie auch die beiden vorherigen Jahre, als spannend und facettenreich beschreiben. Dies drückt sich unter anderem oder insbesondere über unser Team aus. Aktuell sind neben mir insgesamt zwölf wissenschaftliche Mitarbeiter:innen, zwei externe Promotionen, Gabriele Diem als Office-Managerin und sieben studentische Hilfskräfte im Team. Im Jahresbericht sollen aber auch Danijela Ikonic und die studentischen Hilfskräfte Johannes Reisinger, Renato Alves Coppi, Lili Georganta explizit genannt werden, die uns im Jahr 2021 verlassen haben: Herzlichen Dank für die Unterstützung und die Mitarbeit.

Unsere Arbeitsschwerpunkte gehen auf vielfältige Aktivitäten (u.a. Projekte, Veranstaltungen) in Forschung, Lehre und Zusammenarbeiten in den Netzwerken der Professur sowie der TUM zurück. Im Bereich der Forschung sind hier weiterhin die Beteiligungen im TRR 277, dem GIZ geförderten Vorhaben „TVET Leadership for Transformation“ sowie der projektbezogenen Zusammenarbeit mit der TÜV Süd Stiftung im Thema „Technik in der Grundschule“ zu nennen. Im Jahr 2021 sind zudem die BMBF Vorhaben „BBI@TUM“ sowie „Hybrid-Learn“ angelaufen. Auf internationaler Ebene konnte das Projektportfolio mit dem Vorhaben EuroTeq (EU) erweitert werden. Hinzu kommen die wissenschaftlichen Begleitungen der Projekte „Virtuelle Fachräume“ und „PerLen 4.0“ sowie des Schulversuchs „Hybrides Lernen im berufsschulischen Unterricht“. Gemeinsam mit meinem Team konnten wir zudem weitere Vorhaben im Rahmen von BMBF und DFG-Förderungen beantragen.

Die wertschätzenden und gewinnbringenden Kooperationen mit dem StMUK des Freistaates Bayern, dem Staatlichen Studienseminar, der ALP Dillingen und dem ISB in unterschiedlichen Themen und Projektkontexten konnten im Jahr 2021 etabliert und sogar ausgebaut werden.

In diesem Kontext nimmt das gemeinsame Projekt „Theorie-Praxis Integration in technischen Fachdidaktiken“ eine exponierte Stellung ein und entfaltet zwischenzeitlich vielfältige Wirkungen in den Strukturen der beruflichen Bildung.

In der hochschulischen Lehre lassen sich rückblickend nicht nur die fortlaufenden Optimierungen des technikdidaktischen Lehrportfolios, sondern auch die Neukonzeption von Veranstaltungen – auch standortübergreifend - und eine Erweiterung der Modulverantwortlichkeiten feststellen. In der Weiterentwicklung der konsekutiven Studiengängen, aber auch in der Verstetigung des MBBI konnten wertvolle konzeptionelle und inhaltlichen Synergien nutzbar gemacht werden. Durch die Rückmeldung der Studierenden, der Betreuungs- und Seminarlehrkräfte sowie den Ideen und Vorschlägen des gesamten Teams konnte der gesamte Lehrkomplex weiter fundiert und optimiert werden. Unter Berücksichtigung der Corona-bedingten Einschränkungen haben wir auch das Thema einer konsequenten und sinnvollen Anreicherung der Lehre über digitale Elemente weiter vorangetrieben. Die konzeptionellen Grundideen setzen wir immer breiter in der universitären Lehre, aber auch in projektbezogen Kontexten, Schulkooperationen sowie Fortbildungsansätzen um.

Ich möchte mich an dieser Stelle herzlich bei allen Partner:innen innerhalb und außerhalb der TU München, den Ministerien und Institutionen, den Schulen, den Betrieben und Verbänden für das Vertrauen und den offenen Austausch bedanken. Ohne Sie wäre unsere wertschätzende, konstruktive und für mich und mein Team gewinnbringende Zusammenarbeit nicht möglich. Auch in diesem Jahr gilt ein ganz besonderer Dank jedoch den tollen Menschen und Persönlichkeiten im Team der TUM Technikdidaktik. Ohne Euch, Euer Engagement und Eure Unterstützung wäre all das Geleistete der letzten Monate nicht möglich gewesen. Danke zudem für Euer Vertrauen. Es macht großen Spaß mit Euch zu arbeiten, von Euch und mit Euch zu Lernen und zu sehen wie Ihr Euch, jede:r einzeln, aber auch als Team entwickelt.

Prof. Dr. Daniel Pittich

02 | PROFIL DES ARBEITSBEREICHS

Die Professur für Technikdidaktik der TUM ist auf das Forschungs- und Lehrsegment ausgerichtet, in dessen Zentrum Kompetenzen und das Lehren und Lernen in technischen Domänen stehen. Entsprechend ist die TUM Technikdidaktik thematisch auf berufliches und (hoch-)schulisches Lehren und Lernen in technischen Domänen ausgerichtet. Kernbereiche sind Kompetenzmodelle, Kompetenzerwerb, Kompetenzvermittlung und Kompetenzmessung, die in Ausbilder:innen- und Trainer:innen-Qualifikationen, unterschiedlichen Phasen der Lehrer:innenprofessionalisierung, der Personalentwicklung, aber auch in curricularen Modellen und Curriculumentwicklungen umgesetzt werden.

Die Professur für Technikdidaktik zeigt sich im TUM Lehrer:innenbildungsportfolio primär als eine übergreifende Fachdidaktik technischer beruflicher Fachrichtungen (Bezugspunkt Fachwissenschaften), aber auch als eine Spezifikation der Didaktik beruflicher Bildung (Bezugspunkt Berufspädagogik). Darüber hinaus wirkt sie als interdisziplinäres Bindeglied zwischen den Ingenieurswissenschaften, der Berufspädagogik aber auch der Hochschuldidaktik. Der unmittelbare Bezug zum Ingenieurbereich drückt sich u.a. über die Zweitmitgliedschaft an der TUM School of Engineering and Design aus. Dabei gehen Forschung und Lehre, sowohl inhaltlich als auch methodisch, Hand in Hand. Das heißt, dass beide Aspekte sich konsequent ineinander verschränkt sind und sich gegenseitig ergänzen. So werden in den technik- und fachdidaktischen Lehrveranstaltungen Konzepte, Erfahrungen und Ergebnisse aus den unterschiedlichen Forschungsansätzen unmittelbar berücksichtigt, thematisiert und reflektiert. In umgekehrter Weise werden die Studierenden in Lehrveranstaltungen und Abschlussarbeiten direkt in aktuelle Forschungsprojekte einbezogen.

> *„In der TUM-Technikdidaktik sind Forschung und Lehre konsequent ineinander verschränkt."*

Die bisherigen, aktuellen und zukünftigen Forschungs- und Entwicklungsschwerpunkte liegen auf der Kompetenzmodellierung und -diagnostik auf unterschiedlichen Ebenen, der fundierten Konzeption bzw. Umsetzung des technischen Lehrens und Lernens, der didaktischen Erschließung von Digitalisierung, des digital-gestützten Lernens, Industrie 4.0 und produktionstechnischen Lernfabriken, in Ansätzen zur Kompetenzorientierung in curricularen Implementierungsprozessen, der Internationalisierung der beruflichen Bildung sowie der beruflich-technischen Lehrer:innenbildung. Hinzu kommen die Themen „Leadership for Transformation" im Sinne einer Schulleitungsqualifizierung im internationalen Kontext sowie das technische Lehren und Lernen im Grundschulunterricht.

Christina Ioanna Pappa

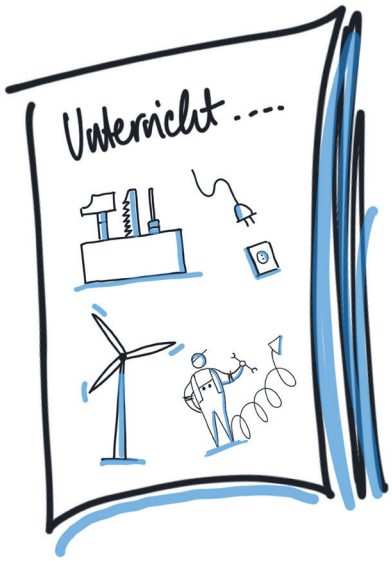
... ist seit Oktober 2019 wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Professur für Technikdidaktik an der TUM School of Education. Sie arbeitet in den „Projekten EuroTeQ“ und „Fortbildung von Lehrkräften in den Grundschulen im Bereich Naturwissenschaften und Technik“. Zuvor studierte sie Grundschulpädagogik an der Aristoteles-Universität von Thessaloniki in Griechenland, um danach das Studium Research on Teaching and Learning (Master of Education) an der TUM zu absolvieren. Bereits während ihres Studiums sammelte sie vielfältige Erfahrungen in der empirischen Bildungsforschung u.a. in qualitativen und quantitativen Studien, Analysen von Videos und Eye-Tracking sowie in der Entwicklung von Interventionsmaterialien.

FORSCHUNGSVORHABEN

In der Promotion wird das technische Lernen an Grundschulen in den Blick genommen. In diesem Bildungsbereich zeigt sich einmal mehr, dass obwohl die Bedeutung von Technik in unserer Welt unumstritten ist und auch von Schüler:innen in ihrem privaten Umfeld wie selbstverständlich gehandhabt wird, noch immer keine konsequente lernbezogene Auseinandersetzung mit „Alltagstechnik“ erfolgt. Diese Feststellung impliziert dabei die schulische Unterrichtspraxis wie auch die aktuelle Grundschullehrer:innen- aus- und fortbildung. Dass zwischen diesen beiden Aspekten ein Zusammenhang zu unterstellen ist, erscheint evident. An dieser Stelle ist das Vorhaben „Fortbildung von Lehrkräften in den Grundschulen im Bereich Naturwissenschaften und Technik“ zu verorten, an welches auch die vorliegende Promotion anschließt. Entlang der (Forschungs-) Frage, wie sich die kompetenzbezogene Umsetzung eines Technikunterrichts in Grundschulen

darstellt („Praxisperspektive“) und welche diesbezüglichen Konzepte und Befunde („Forschungsperspektive“) vorliegen, wurde eine systematische Literaturübersicht der letzten beiden Dekaden durchgeführt. Hierbei zeigt sich übergreifend u.a., dass in den meisten Ländern ein Technikunterricht zwar curricular verankert ist, die Professionalisierung von Lehrkräften jedoch im unterrichtsbezogenen Umgang mit Technik deutlich ausbaufähig ist. Die bisherige Forschung im Bereich der technischen Bildung in der Grundschule konzentriert sich hauptsächlich auf die Wahrnehmung der Schüler:innen und ihrer Lernergebnisse. Jedoch wird in der Literatur argumentiert, dass es sehr wichtig ist, Technik in die Grundschullehrer:innenausbildung und weitere Fortbildungsprogramme zu integrieren, um Unterrichtskonzepte über Technik verstehen und entwickeln zu können.

Ausgehend von dem theoretischen und empirischen Forschungsstand sind die angestrebten empirischen Zugänge auf die Analyse der technischen Kompetenzen von Lehrkräften und Schüler:innen ausgerichtet. Darüber hinaus wurden Interviews mit den Grundschullehrern zu ihren Kompetenzen geführt, z. B. über ihre Selbstwirksamkeit, ihr Selbstkonzept der Technikfähigkeiten, die Sicherheit im Umgang mit Technik sowie die Bewertung des Fortbildungsprogramms. Zusätzlich werden vor und nach der Umsetzung der Unterrichtskonzepte zum Thema Technik quantitative Daten der Schülerinnen und Schüler erhoben, mit Fokus auf Ihre Selbstwirksamkeit, das Selbstkonzept der Technikfähigkeiten und die Motivation zur Arbeit an technischen Aufgaben. Für die hier implizierten Ansätze wurden bereits unterschiedliche Instrumente entwickelt. Durch die Promotionsstudie und die weiteren projektbezogenen Zugänge lassen sich im vorliegenden Gesamtthema spezifische Befunde generieren, die für die im TÜV Süd Projekt (S. 42) angestrebten Verstetigungen herangezogen und genutzt werden können.



Katharina Prummer

… ist seit November 2019 wissenschaftliche Mitarbeiterin in der TUM Technikdidaktik. Sie arbeitet im Projekt "TVET Leadership for Transformation" und ist seit August 2021 Projektkoordinatorin im Vorhaben BBI@TUM. Sie studierte B.A. European Studies und B.Ed. Lehramt Realschule in Passau mit der Fächerkombination Englisch, Kunst & Werken. Im Anschluss absolvierte sie den Masterstudiengang in Erwachsenenbildung und Weiterbildung (M.A.) an der Eberhard-Karls-Universität Tübingen. Während ihres M.A.-Studiums war sie als wissenschaftliche Hilfskraft an einem hochschuldidaktischen Projekt für Tutor:innen und Mentor:innen beschäftigt. Weitere praktische Erfahrung sammelte sie in der Industrie und im Weiterbildungssektor mit Auslandsaufenthalten in Spanien und China.

FORSCHUNGSVORHABEN

Das Forschungsvorhaben ist im Projekt "TVET Leadership for Transformation" verortet und beschäftigt sich mit den Facetten des Berufsbildungssystems in Südafrika auf der Mikro- und Mesoebene. Dieses ist von Herausforderungen auf personaler, organisationaler und systemischer Ebene geprägt. Im internationalen Vergleich zeigt sich besonders die fehlende lernortalternierende Berufsausbildung als großer Entwicklungsbereich. In den bisherigen Ansätzen wurden zum einen die Weiterqualifizierung von Lehrkräften und zum anderen Veränderungen auf systemischer Ebene fokussiert. Hierüber haben sich zwar erste Effekte eingestellt, die jedoch gezielt auf Ebene des Leitungspersonals im TVET Sektor Südafrikas ausgeweitet und verstärkt werden. Hier setzte der Studiengang "TVET Leadership for Transformation" an, in dem TVET-Manager:innen dazu befähigt

werden sollen, die berufliche Bildung in ihren vielfältigen Facetten weiter zu entwickeln. In einem ersten Schritt analysiert Frau Prummer in ihrer Promotion das im Studiengang "TVET Leadership for Transformation" umgesetzte drei-dimensionale Mentoringkonzept. Die drei Dimensionen sind dabei: Individuell-professionelles Mentoring, Peergruppen-Mentoring und Key-Performance-Area-(KPA) Mentoring – einem durch Expert:innen gestützten Mentoring. Die Kombination dieser Mentoringformen erscheint dabei als innovativer Ansatz, den es wissenschaftlichen zu fundieren gilt. Für die wissenschaftliche Erschließung wird die Methodologie Interactive Qualitative Analysis (IQA) (Northcutt & McCoy, 2004) für die Beantwortung folgender Forschungsfragen eingesetzt:

1. Wie nehmen die Teilnehmenden die Faktoren des Mentoringkonzepts wahr und schätzen diese hinsichtlich ihrer Unterstützungsfunktion und- potentiale ein?
2. Welche Treiber und Wirkungen ergeben sich aus dem Mentoringkonzept?

Forschungsmethodisch wurden hierzu Fokusgruppendiskussionen und darauf aufbauend Einzelinterviews mit den Teilnehmenden durchgeführt. Die erste Datenerhebung erfolgte im November 2020. Die Transkription der Interviews und weiterführende Aufbereitung der Daten wurde im Laufe des Jahres 2021 abgeschlossen, so dass aktuell die Dokumentation und Aufbereitung der Ergebnisse im Fokus steht. Ausgehend von den ersten Zugängen wurde im November 2021 eine zweite Datenerhebung mit den Teilnehmenden einer weiteren Kohorte des Studiengangs durchgeführt. Ziel ist es, die Datenlage zu erweitern, die ersten Ergebnisse weiter abzustützen und weitere Wahrnehmungen hinsichtlich der Unterstützungsfunktion des Mentoringskontepts zu analysieren.

In weiteren Schritten sollen diese qualitativen Aussagen für weiterführende Forschung im Bereich Führungskräfteentwicklung in der beruflichen Bildung sowie als Impulse für die internationale Entwicklung von Mentoringkonzepten und -ansätzen im Hochschulbereich aufgearbeitet und nutzbar gemacht werden.

Alexander Zollner

… ist seit Oktober 2019 wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Professur für Technikdidaktik. Nach der dualen Berufsausbildung zum Mechatroniker mit Fachhochschulreife folgte für Alexander das duale Maschinenbaustudium zum Bachelor of Engineering. Anschließend arbeitete er als Projektleiter im Bereich Automotive. Mit dem Master of Education, in der Fächerkombination Metalltechnik und Mathematik im MBBI, absolvierte er das zweite Staatsexamens mit dem Referendariat. An der Professur ist er nun für die fachdidaktische Professionalisierung der Lehramtsstudierenden zuständig und begleitet die Forschungsvorhaben in unterschiedlichen Rollen.

FORSCHUNGSVORHABEN

Kompetenzentwicklung in der beruflichen Bildung ist nur dann festzustellen, wenn fachliche und überfachliche Kompetenzen in schlüssigen Konzepten im beruflichen Lernen adressiert werden. Für den Bereich der fachlichen Berufskompetenzen, als Ausgangspunkt der beruflichen Kompetenzentwicklung, lassen sich in den zurückliegenden Jahren vielfältige Auseinandersetzungen, Ansätze und Konzepte konstatieren. Hinsichtlich der überfachlichen Kompetenzen – nach Erpenbeck & Rosenstiel differenziert in sozial-kommunikative und personale Kompetenzen – lassen sich in Theorie und Empirie, aber auch in den schulbezogenen Implementierungen nur vereinzelt Konzepte feststellen.

Die didaktische Promotion ist mit dem Thema „Überfachlicher Kompetenzentwicklung“ im beruflichen Lehren und Lernen verortet. Ausgehend von der Praxis, sollen die Wahrnehmungen von Lehrkräften zum Umsetzungsstand überfachlicher Kompetenzen in der berufsschulischen Praxis wissenschaftlich erschlossen werden.

Forschungsleitend sind hierbei folgende Fragen:

1. Wie nehmen die Lehrkräfte den Anspruch des Erwerbs von überfachlichen Kompetenzen im beruflich-technischen Unterricht wahr?
2. Wie wird der Erwerb überfachlicher Kompetenzen im beruflich-technischen Unterricht umgesetzt?

Um den Implementierungs- und Umsetzungsstand überfachlicher Kompetenzentwicklung im berufsschulischen Lernen wissenschaftlich zu untersuchen, werden in der Studie die Wahrnehmungen von Lehrkräften (ca. n=30) sowie die von den Lehrkräften eingesetzten Konzepte der unterrichtsbezogenen Kompetenzentwicklung im überfachlichen Segment fokussiert. Grundlage für den empirischen Feldzugang bilden die Konzipierung von narrativen bzw. explorativen Interviews, welche in weiteren Schritten in Anlehnung an die qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring (2010) analysiert werden. Die so generierten Befunde werden anschließend in den theoretischen und empirischen Forschungsstand eingebettet, um davon ausgehend jene Teilfacetten und -segmente überfachlicher Kompetenzen zu identifizieren, die bereits explizit in den Unterrichtkonzepten zur berufsbezogenen Kompetenzentwicklung Berücksichtigung finden. Aktuell läuft die Pilotierung des Instrumentes für den Feldzugang und es werden in den bestehenden Schulnetzwerken die zu involvierenden Lehrkräfte rekrutiert.

Tobias Ludwig

...ist seit Juli 2020 wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Professur für Technikdidaktik und promoviert im Projekt „TRR 277 - Additive Manufacturing in Construction (AMC)“. Nach der Allgemeinen Hochschulreife am Gymnasium Freyung absolvierte er die Ausbildung zum Schreiner. Mit dem Meisterabschluss im Schreinerhandwerk am Kerschensteiner Schulzentrum in München entschied sich Tobias Ludwig in der Folge für ein weiterführendes Lehramtsstudium (Bachelor- und Master of Education) an der TUM mit Fächerkombination Bautechnik und Physik.

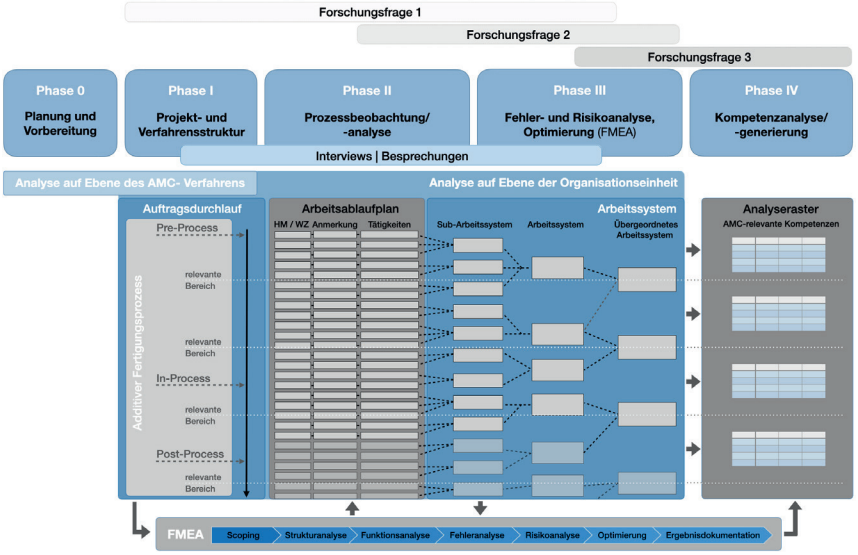
FORSCHUNGSVORHABEN

Aktuell werden die AMC-technologischen Innovationen sowie die damit verbundenen planungs- und produktionsbezogenen Veränderungen weitestgehend getrennt von den diesbezüglichen Handhabungs- und Problemlöseprozesse bzw. den Kompetenzbedarfe der involvierten Fachexpert:innen weiterentwickelt. Um zukünftig die innovativen Produkte und Verfahren sowie die Potentiale von AMC vollumfänglich ausschöpfen zu können, müssen hierfür in unmittelbarer Anbindung an deren Entwicklungen die diesbezüglichen Kompetenzanforderungen erforscht werden. Aus diesem Forschungsdesiderat leiten sich für das angestrebte Promotionsvorhaben die grundlegenden Fragestellungen ab:

1. Wie stellen sich die aktuellen Handhabungs-, Problemlöseprozesse im Kontext von AMC dar?

2. Wie stellt sich die Informationsgenerierung und -nutzbarmachung zur Sicherung einer operativen Handlungsfähigkeit in AMC-Umgebungen dar?
3. Wie stellen sich die Tätigkeits- und Kompetenzprofile von Menschen in AMC-Umgebungen dar?

Theoretischer Bezugsraum für die empirischen Zugänge bildet dabei ein theorie-integratives Arbeitsmodell, welches Konzepte AMC-relevanter Kompetenzen, den MTO-Ansatz aus der Arbeits- und Organisationspsychologie, die Prozessstrukturierung nach DIN SPEC 17071:2019-12 sowie eine Fehlermöglichkeits- und -einflussanalyse (FMEA) aggregiert. Die Untersuchungsmethodik ist aufgrund des schmalen Forschungsstandes im Thema Kompetenzbedarfe der Additiven Fertigung und der damit einhergehenden Grundlagenorientierung explorativ-empirisch ausgerichtet. Den Feldzugang stellt dabei der gesamte Schwerpunktbereich A des TRR277 dar, welcher in acht Teilprojekten spezifische Druck-Verfahren und Technologien für die Werkstoffbereiche Massiv-, Stahl- und Holzbau entwickelt. Das methodische Vorgehen zur iterativen Datenerhebung und -auswertung wurde bereits pilotiert und über diesen initialen Feldzugang spezifiziert sowie optimiert. Gegliedert in vier Phasen sind diese sukzessiv mit der Beantwortung der Fragestellungen verbunden (Abbildung).



Vier Phasen der iterativen Datenerhebung/-auswertung mit theorie-integrativem Arbeitsmodell

Nach den bereits durchlaufenen Phasen 0 und I werden aktuell Prozessbeobachtungen und -analysen in den Teilprojekten A01 mit Selektiver Zementaktivierung und A06 mit Laser Powder-Bed Fusion von Stahlelemente durchgeführt. Neben den jeweiligen Tätigkeitsexplikationen und deren Verifizierungen folgen in den nächsten Schritten die Überführungen in die Systemstrukturen mit ihren spezifischen Funktionen und Anforderungen. Auf Ebene der Sub-Arbeitssysteme schließt daraufhin die Fehler- und Risikoanalyse mit Optimierungsmaßnahmen an.

Anna Trikoili

… ist seit Juni 2021 als wissenschaftliche Mitarbeiterin im Team der TUM Technikdidaktik tätig. Sie studierte Grundschulpädagogik in Griechenland und war 17 Jahre in Lehr- und Verwaltungspositionen des griechischen Ministeriums für Bildung und Religion tätig. Seit ihrer Abordnung nach München hat sie in zweisprachigen Grundschulen, in der Erziehungsabteilung des griechischen Konsulats, und als Sprachlehrerin gearbeitet. Ein besonderer Fokus lag auf der Lehrplanentwicklung und dem Instructional Design von digitalen und analogen Lernräumen. Von 2019 bis 2021 studierte sie Research on Teaching and Learning an der TUM. Während ihres Studiums sammelte sie Erfahrungen in der empirischen Forschung als wissenschaftliche Hilfskraft an der Professur für Technikdidaktik.

FORSCHUNGSINTERESSEN

Anna Trikoilis Forschungsinteressen liegen insbesondere im Thema der Information and Communications Technology (ICT) im Bildungsbereich. Sie verfasste Ihre Masterarbeit über Technologieakzeptanz von Lehrenden und wie diese den Einsatz von ICT in der täglichen Unterrichtspraxis beeinflusst. Darüber hinaus beschäftigte sie sich mit Kompetenzen von Lehrenden in der lehr-lernbezogenen Nutzung von Computern im Rahmen des Pandemie-bedingten Distanzunterrichts und deren Anbindung an Instructional Design Modelle, insbesondere dem ADDIE-Modell. Im Team der TUM Technikdidaktik liegt der Fokus ihrer wissenschaftlichen Arbeiten auf Lehr-und Lernmethoden in hybriden Lernsettings im Hochschulbereich.

Yaoyao Zhang

… ist seit Oktober 2020 als wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Professur für Technikdidaktik tätig. Sie ist Stipendiatin des China Scholarship Council (CSC) und ihr akademischer Werdegang ist grundlegend durch das chinesische Hochschulsystem geprägt. Nach dem Abitur studierte sie zwischen 2013 und 2017 an der Sportuniversität Chengdu Bachelor of Arts mit dem Hauptfach Englisch. Daran schloss sich ein Studium an der School of Education der Fujian Normal University mit dem Schwerpunkt „Vergleichende Erziehung“ an, welches sie im Jahr 2020 erfolgreich mit einen Master of Education abschloss.

FORSCHUNGSINTERESSEN

Das Forschungsinteresse liegt im Kontext der Theorie-Praxis Integration und „Connectivity“ in der höheren Berufsbildung in China. Hierbei lassen sich unterschiedliche Ebenen und Wirkungs- bzw. Gestaltungsbereiche feststellen. Diese reichen von spezifischen didaktisch-methodischen Ansätzen des beruflichen Lernens in Schule und am Arbeitsplatz und damit verbundenen institutionell-organisatorischen Themen, über die Lehrekräftebildung bis in systemische Fragestellungen und Anpassungsbedarfe. Zur weiteren Präzisierung und Fokussierung des Forschungsansatzes wurde eine umfassende Bilanzierung des internationalen und chinesischen Forschungsstandes erstellt. Aktuell werden unter Berücksichtigung der Spezifika die Forschungsfragen konkretisiert, um diese anschließend in ein tragfähiges Untersuchungsdesign zu übertragen.

Verena Zehender

... ist seit September 2019 als wissenschaftliche Mitarbeiterin im Team der TUM Technikdidaktik. Sie arbeitet im Projekt „Teach@ TUM AB 2 Curriculumentwicklung“ und ist darüber hinaus in enger Abstimmung mit Prof. Bengler (Lehrstuhl für Ergonomie) für die lehramtsbezogenen Kooperationen der TUM Technikdidaktik bzw. TUM SOT und des Maschinenwesens zuständig. Nach ihrer Berufsausbildung und dem Abitur studierte sie Bachelor und Master of Education berufliche Bildung in der Fächerkombination Elektro- und Informationstechnik und Mechatronik an der TUM.

FORSCHUNGSVORHABEN

Die Promotion fokussiert die fachdidaktische Professionalisierung von Lehramtsstudierenden innerhalb des Studiums „Master berufliche Bildung integriert“. Im Fokus steht dabei insbesondere die Entwicklung von didaktischen Konzepten und Verständnissen. Der theoretische und empirische Forschungsstand deutet an, dass elaborierte „Didaktik-Konzepte“ und diesbezügliche Kompetenzen eine Grundvoraussetzung für qualitativ hochwertigen (beruflichen) Unterricht sind. Die bisher wenigen erkennbaren Studien im beruflich-technischen Kontext sind zumeist diagnostisch ausgerichtet und gehen auf das Basiskonzept von Professionswissen nach Shulman zurück. Aussagen zu den zugrundeliegenden individuellen Entwicklungsprozessen sowie förderlichen bzw. kritischen Ereignissen und Stellen im Professionalisierungsprozess liegen bisher nicht vor. Hier setzt die Studie an, in der insbesondere die Studierendengruppe des MBBI (Master Berufliche Bildung Integriert) in den Blick genommen wird.

Die Studie ist explorativ angelegt und soll über Fallanalysen qualitative Aussagen zu kritischen und förderlichen Stellen in der Entwicklung von fachdidaktischen Verständnissen liefern. Aufgrund der Besonderheiten des MBBI, der das berufliche Lehramtsstudium sowie den Vorbereitungsdienst integrativ berücksichtigt, lassen sich Befunde in Bezug zur ersten und zur zweiten Phase, aber auch deren Zusammenwirken treffen.

Um dies zu ermöglichen, wurde ein mehrschichtiges Untersuchungsdesign konzipiert. In Vorstudien von bisherigen MBBI Absolvent:innen wurden erste relevante Zeitpunkte fachdidaktischer Entwicklung identifiziert. Davon ausgehend wurden für die erste Phase der Professionalisierung (bis 3. Semester) konkrete, aufeinander aufbauende Erhebungszugänge angelegt. Hierbei handelt es sich nicht um den bereits mehrfach verwendeten methodischen Ansatz der Ursachen-Wirkung-Relationen der häufig verwendeten Kompetenzdiagnostik, wie beispielsweise in der COACTIV-Studie, sondern um eine Erschließung der individuellen fachdidaktischen Konzepte und deren Entwicklungen. Die Promotion soll entsprechend Aussagen zur Ausprägung und Entwicklung von fachdidaktischen Konzepten und den damit verbundenen Veränderungen der „Überzeugungen“ treffen. Neben den Eingangsbedingungen, wie demografische Merkmale, soziale Herkunft, (hoch-)schulische Vorbildung, didaktische Vorerfahrungen oder Begleitumstände, wird in der Promotion in erster Linie der Entwicklungsprozess fachdidaktischer Professionalität betrachtet, zudem werden Außenkriterien wie bspw. epistemologische Überzeugungen, Belastungserleben und motivationale Orientierungen (Enthusiasmus und Selbstwirksamkeitserleben) berücksichtigt. Aktuell sind die Arbeiten von der Akquise der Studienteilnehmenden geprägt. Im Anschluss erfolgen neben dem On-Boarding auch erste Erhebungszugänge.

Andreas Gromer

... ist seit September 2019 als wissenschaftlicher Mitarbeiter an die Professur für Technikdidaktik abgeordnet. Dort ist er u.a. für die fach- und technikdidaktische Professionalisierung von Lehramtsstudierenden zuständig und in verschiedenen forschungsbezogenen Projekten involviert. Nach erfolgreichem Abschluss an der TUM für das Lehramt an beruflichen Schulen mit den Fachrichtungen Metall- und Bautechnik absolvierte Andreas das Referendariat. Seit 2013 unterrichtet er an der Johann-Bierwirth-Schule in Memmingen in der Metall-/Bautechnikabteilung, sowie in der angegliederten Fachschule für Maschinenbautechnik. Im Rahmen der Fortbildungsinitiative „Digitale Transformation/ Wirtschaft 4.0“ der ALP in Dillingen ist er als Referent in den Fachgruppen Robotik und Aktorik/Sensorik tätig.

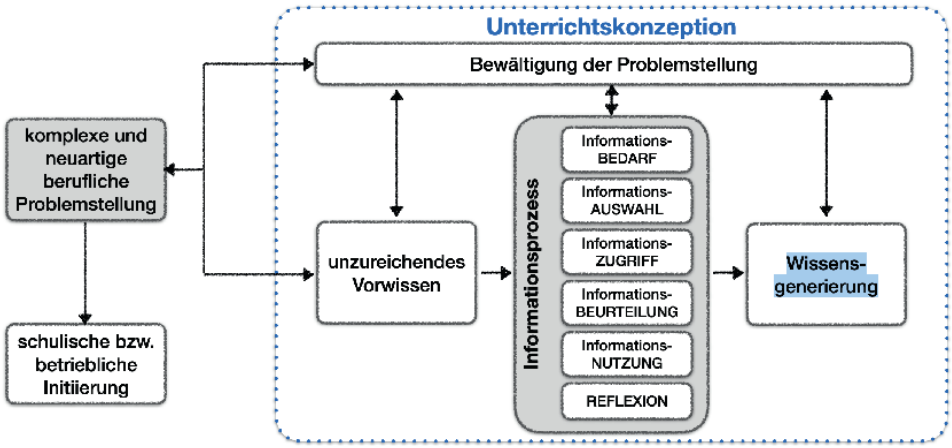
FORSCHUNGSVORHABEN

Die zunehmende Komplexität neuer Technologien, die schnelleren Innovations- und Entwicklungszyklen und die voranschreitende Digitalisierung beeinflussen unsere moderne Arbeitswelt erheblich. Die Facharbeiter:innen von heute und morgen sehen sich in ihrem Arbeitsumfeld mit einer immer weiter zunehmenden Komplexität und Neuartigkeit von Arbeitsaufgaben konfrontiert. Im Kontext des technisch-produktiven Wandels ist - neben anderen Faktoren - insb. der sogenannten Wissensarbeit eine besondere Rolle zuzuschreiben. Wissensarbeit beschreibt dabei geistig objektivierende Tätigkeiten mit dem Ziel, komplexe und neuartige Aufgabenstellungen im betrieblichen Arbeitsumfeld mithilfe äußerer Mittel, wie Informationen, prozessorientiert zu bewältigen (in Anlehnung an Hube, 2005). Dabei ist die zielgerichtete Gewinnung und Nutzung von Informationen

für die Wahrung der Handlungsfähigkeit in realen beruflichen Problemstellungen eine Grundvoraussetzung, welche entsprechende Kompetenzen und Strategien im Thema „Informationen“ notwendig macht. Diese qualifikatorische Frage zeigt sich zum einen für das betriebliche und zum anderen für das berufsschulische Lernen als neuartige Herausforderung und damit auch als Ausgangspunkt für eine Auseinandersetzung der beruflichen Praxis und Forschung. An dieser Stelle setzt das fachdidaktische Promotionsvorhaben an.

> *Für die Bewältigung neuartiger beruflicher Problemstellungen wird Wissensarbeit zur Grundvoraussetzung.*

Ausgehend vom Arbeitsmodell „Informationsstrategien im Kontext beruflich-technischer Kompetenzentwicklung“, soll im Techologiesegment „Automatisierungstechnik“ ein Rahmenkonzept für einen beruflich-technischen Unterricht entwickelt und empirisch erprobt werden. Dieser soll das Thema „Informationsstrategien“ (in Anlehnung an Balceris, 2011) schlüssig in lernfeldbezogene Unterrichtskonzepte integrieren und nachvollziehbar eine diesbezügliche Kompetenzentwicklung anbahnen. Im empirischen Teil der Promotionsstudie werden die Wirkungen der Unterrichtskonzeption untersucht, um Rückschlüsse auf das Ausgangskonstrukt ziehen zu können. Dies erfolgt qualitativ über Beobachtungen und teilstrukturierte leitfadengestützte Interviews.



Informationsstrategien im Kontext beruflich-technischer Kompetenzentwicklung

Robert Bark

… ist seit September 2019 als wissenschaftlicher Mitarbeiter an der TUM Technikdidaktik tätig. Als abgeordnete Lehrkraft ergänzt er das Team im Bereich Elektro- und Informationstechnik. Nach seiner Berufsausbildung studierte er an der TUM Diplom-Berufspädagogik in der Fächerkombination Elektrotechnik und Physik. Seit 2012 ist er als Lehrkraft in elektrotechnischen Berufen im Bereich Automatisierungs- und Antriebstechnik an der Berufsschule Altötting eingesetzt. Seine Forschungsinteressen liegen insbesondere im Bereich der Implementierung von Innovationen in beruflichen Schulen und der Digitalisierung des Unterrichts.

FORSCHUNGSVORHABEN

Die Implementierung inhaltlicher und didaktisch-methodischer Innovationen in beruflichen Schulen bzw. den beruflichen Unterricht markiert für die Bildungspraxis und -administration seit jeher eine große Herausforderung und für die Forschung ein relevantes Forschungsfeld. Die zentrale Rolle nimmt hierbei häufig die Bildungsadministration ein, indem von Ministerien und deren Qualitätsagenturen Erwartungen an modernen, zukunftsorientierten Unterricht formuliert werden. In der Praxis - also auf Ebene der Schulen - werden diese entwicklungs- und damit innovationsbezogenen Ansätze strukturell in Form des Qualitätsmanagements an Beruflichen Schulen (QmbS) eingebettet und in Form von Schulentwicklungsprogrammen (SEP) festgeschrieben. Der Stand von Forschung und Praxis deutet an, dass dabei in erster Linie Themen organisationaler bzw. technischer Schulentwicklung bearbeitet werden, Themen der

didaktisch-methodischen Schul- und damit Unterrichtsentwicklung sind hingegen unterrepräsentiert. Hinzu kommt, dass forschungshinterlegte Konzepte und damit korrespondierende Implementierungskonzepte im Bereich der beruflich-technischen Didaktik ein bedeutsames Desiderat markieren.

An dieser Stelle lässt sich die fach- bzw. technikdidaktische Forschungsarbeit verorten, in der Implementierungsansätze von forschungshinterlegten Konzepten mit dezidiert didaktisch-methodischer Ausrichtung untersucht werden. Entsprechend bezieht sich die zentrale Fragestellung auf Bedingungen, Faktoren bzw. Kriterien eines erfolgreichen Implementierungskonzepts und -prozesses. Im Zentrum steht, entsprechend der vorliegenden Befunde, der Aspekt der Akzeptanz. Über die Entwicklung und Erprobung konkreter berufsschulischer Implementierungsansätze und Vorgehensweisen soll ein wissenschaftliches Gefüge an Gelingensbedingungen erarbeitet werden. Dazu sollen über SWOT-Analysen die jeweiligen Implementierungen begleitet und analysiert werden. In verschiedenen Projekten der Professur für Technikdidaktik ergaben sich Gelegenheiten, die ersten Schritte auf dem Weg zur Implementierung einer Innovation vorzubereiten. In der neu erstellten ISB - Umsetzungshilfe für den Beruf der Elektroniker:in Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik wurde der TUM Technikdidaktik-Ansatz erstmalig in die curricularen Strukturen des Freistaates eingebettet. Weitere ISB-Umsetzungshilfen befinden sich bereits in der Erarbeitung und bilden eine bedeutsame konzeptionelle Grundlage für weitere Implementierungsräume und diesbezügliche Forschungszugänge. In diesem Kontext sollen verschiedene Herangehensweisen an den Prozess der Veränderung untersucht und die Gelingensbedingungen aus den vielen Faktoren der relevanz- und akzeptanzbildenden Maßnahmen forschungsseitig herausgearbeitet werden.

Bernhard Renner

…. ist seit September 2021 als wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Professur für Technikdidaktik tätig. Er absolvierte eine Berufsausbildung zum Industriemechaniker und besuchte im Anschluss die Staatliche Berufsoberschule Scheyern. Danach folgte an der TUM ein berufliches Lehramtsstudium mit der Fachrichtung Metalltechnik und dem Unterrichtsfach Deutsch. Im Studium sammelte er bereits als wissenschaftliche Hilfskraft an der TUM Technikdidaktik Erfahrungen im Bereich hybrider Lern- und Unterrichtskonzepte.

FORSCHUNGSINTERESSEN

Seine Forschungsinteressen liegen im Bereich hybrider Lern- und Unterrichtskonzepte. Aktuell stehen Überlegungen und konkrete Erarbeitungen von Checklisten für die laufenden Schulkooperationen im Fokus. Über die Checklisten sollen die aktuelle und zukünftige Zusammenarbeit mit der Schulpraxis, insbesondere durch die konzeptionellen und inhaltlichen Feedbacks, bereichert werden. Dabei stehen nicht nur die Rückmeldungen der TUM, sondern vorallem die Selbstreflexionen der Lehrkräfte bei der Entwicklung hybrider Lernlandschaften im Fokus. So sollen für die Lehrkräfte Möglichkeiten geschaffen und erprobt werden, die darauf ausgerichtet sind, die schulspezifischen HLL-Entwicklungsprozesse über schlüssige Kriterien zu reflektieren und ggf. anzupassen. Die diesbezüglichen Erfahrungen und Kompetenzen werden u.a. für innovative Lehr- und Lernmethoden in hybriden Lernumgebungen im Hochschulbereich – sowohl im nationalen als auch im internationalen Kontext – eingebracht.

Lisa Wintersberg

... ist seit November 2021 als wissenschaftliche Mitarbeiterin an der TUM Technikdidaktik tätig. Nach ihrem bilingualen Bachelorstudium der Wirtschaftspsychologie (B.Sc.) in Köln sowie Luxemburg, absolvierte sie den Master of Research on Teaching and Learning (M.Ed.) an der TUM. Die im Rahmen des Studiums erworbenen Kompetenzen vertiefte sie zielgerichtet in industriebezogenen Tätigkeiten im Kontext der Personalentwicklung und der beruflichen Weiterbildung, u.a. in der Konzeption und Implementierung digitaler Lernformate für die additive Fertigungsbranche.

FORSCHUNGSINTERESSEN

Ihre Forschungsinteressen liegen in der Methodik und Didaktik des beruflichen Lernens insbesondere im Instruktionsdesign von digitalen und hybriden Lernmethoden. Davon ausgehend konzipierte sie in ihrer Masterthesis einen Instrumenten-Entwurf zur lernziel-basierten Evaluation von betrieblichem E-Learning. Dabei verknüpfte sie die Forschung an der Professur mit ihren betrieblichen Tätigkeiten bei einem Unternehmen in der additiven Fertigung. Auf diesem Fokus liegen auch ihre Tätigkeiten als wissenschaftliche Mitarbeiterin.

Rupert Heindl

… ist seit Anfang 2021 im Projekt Unterricht im virtuellen Fachraum als wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Professur für Technikdidaktik tätig. Er absolvierte neben einer Ausbildung zum Kfz-Mechatroniker auch einen einjährigen Arbeitsaufenthalt in Neuseeland und erwarb an der BOS das allgemeine Abitur. Neben dem Studium der Beruflichen Bildung für die Fächer Metalltechnik und kath. Religion durfte er als offizieller Jugenddelegierter für nachhaltige Entwicklung innerhalb der deutschen Regierungsdelegation in zahlreichen Gremien und Projekten der Vereinten Nationen mitarbeiten. Er ist zudem als Studienrat am Beruflichen Schulzentrum Wasser, wo er im Bereich Fahrzeugtechnik unterrichtet.

FORSCHUNGSVORHABEN

Sein Forschungsinteresse liegt in den Potenzialen von Virtual Reality und Augmented Reality für den kompetenzorientieren Unterricht an beruflichen Schulen und die damit verbundenen technikdidaktischen Implikationen. Ein Fokus liegt im Bereich des adaptiven Lernens und der unterrichtlichen Umsetzung von adaptiven Lernprozessen in hybriden Lernumgebungen. Hinzu kommen Ansätze der beruflichen Lehrkräfteprofessionalisierung im internationalen Kontext und Fragen einer beruflichen Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BBNE).

Dr. Despoina Georgiou

… war an der TUM Technikdidaktik als Post-Doc im Projekt "BBI@ TUM" tätig und erhielt 2021 einen Ruf auf eine Assistenzprofessur für Erziehungswissenschaften an der Universität Utrecht. Hierzu gratulieren wir ganz herzlich. Seit ihrem Studium arbeitet sie zu unterschiedlichen Fragen im Kontext der Lehr- und Lernforschung. Ihre Promotionsstudie verfasste sie im Thema "The research-practice gap in teacher education: Beliefs, evidence, and practice of university-based teacher educators".

FORSCHUNGSINTERESSEN

Ihre Forschungsinteressen und -ansätze liegen im Bereich der Lehr-Lernforschung und beziehen sich u.a. auf Fragen der evidenzbasierten hochschulischen Lehre, sowie des Wissens, der Überzeugungen und Einstellungen von Universitätslehrenden im Kontext einer evidenzbasierten Lehrkräftebildung. Im letztgenannten Thema hat sie ein englischsprachiges Instrument entwickelt und validiert. Ihre breiten und tiefen forschungsmethodischen Kompetenzen bringt sie auch nach Ihrem Ruf in das TUM Technikdidaktik Team ein. Aktuell unterstützt sie Christiana Pappa bei einer Bilanzierung des internationalen Forschungsstandes im Thema „Technisches Lernen in Grundschulen“ und schreibt gemeinsam mit Anna Trikoili an einem Artikel zur Technologieakzeptanz von Lehrkräften. Wir freuen uns sehr auf die zukünftige Zusammenarbeit und projektbezogene Kooperationen.

Bastian Thelen

... ist seit November 2019 externer Promovend an der Professur für Technikdidaktik. Nach der Mittleren Reife absolvierte er zunächst eine Ausbildung zum Industriemechaniker. Auf dem zweiten Bildungsweg folgte 2006 das Abitur mit dem Schwerpunkt Maschinenbautechnik am Berufskolleg Oberberg. Es folgte an der Universität Siegen das Lehramtsstudium mit den Fächern Physik und Geographie für die Sekundarstufe I. Am Studienseminar in Marburg/Lahn (Hessen) schloss er 2014 die Lehramtsausbildung mit dem Erwerb des zweiten Staatsexamens ab. Seit 2015 arbeitet Bastian Thelen in der kooperativen Lehramtsausbildung an der Technischen Hochschule Köln in den Verbundprojekten BeLEK und AGORA.

FORSCHUNGSVORHABEN - externe Promotion

Der stetige Mangel an Lehrkräften in beruflichen Fachrichtungen wie Metall- oder Elektrotechnik erlaubt Absolvent:innen ingenieurswissenschaftlicher Studiengänge an vielen Standorten den Quereinstieg in ein berufliches Lehramtsstudium. In der Promotionsstudie sollen Einstiegsmerkmale, Motive der Berufswahl und biographische Hintergründe dieser Studierenden – auch im Vergleich zu grundständigen Studierenden und klassischen Seiteneinsteiger:innen – empirisch untersucht werden. Im Fokus der empirischen Forschung stehen Konzepte und Theorien zu Berufswahl- und Wechselmotiven einer Berufs- und Studienentscheidung, welche anders als in anderen Studien und Stichproben während bzw. nach dem Studium eines ingenieurwissenschaftlichen Bachelorstudium erfolgt. Zwar liegen in diesem Forschungskontext vereinzelt Studien und Befunde vor, jedoch zeigen sich diese eher divergent und sind bisher nicht konsequent auf die

Spezifika der „Quermasterstudierenden“ übertragen und bezogen worden. Um diesem Desiderat zu begegnen, wurde ausgehend vom theoretischen und empirischen Forschungstand sowie eigenen Vorstudien ein „Arbeitsmodell“ entwickelt. Dieses orientiert sich grundlegend an gängigen berufswahltheoretischen Ansätzen und berücksichtigt darüber hinaus Abbruchs- und Wechselambitionen der Studierenden. Hierbei finden u.a. Ausstiegsoptionen aus den Ingenieurwissenschaften, antagonistische Motivprofile bzw. Motivationslagen sowie pädagogische und soziale Überzeugungen Berücksichtigung.

In den zurückliegenden Monaten ist nicht nur eine forschungsmethodische Konkretisierung zur Beantwortung der Forschungsfragen sowie den spezifischen Hypothesen erfolgt, sondern auch die konkrete Umsetzung in eine online-basierte Befragung. Diese wird aktuell final pilotiert und soll im Rahmen einer quantitativen Befragung bei Studierenden an relevanten Hochschulstandorten in Deutschland im Jahr 2022 umgesetzt werden. Dabei stehen entsprechend des Ansatzes insbesondere „Quermasterstudierende“ im Fokus, es sollen jedoch auch vergleichende Aussagen zu grundständigen Studierenden und klassischen Seiteneinsteigern möglich sein. Über dieses Vorgehen sollen wissenschaftlich-gestützte Erklärungsansätze generiert werden, die darstellen wie und warum sich berufliche Aspirationen bei Quermasterstudierenden erst nachträglich entwickeln. Dabei wird angenommen, dass sich antagonistische Motivprofile von Quermasterstudierenden erkennen lassen, die einerseits hinsichtlich intrinsischer Motive, pädagogischen und sozialen Überzeugungen folgen, sich demgegenüber aber auch divergente Motivtypen erkennen lassen, die in Teilen als von Studierenden erkannte Ausstiegsoption aus den Ingenieurswissenschaften gedeutet werden kann.

In Ergänzung zu diesen hypothesen-bezogenen Erkenntnissen sollen die Daten zudem herangezogen werden, um davon ausgehend u.a. Handlungsempfehlungen für die Rekrutierung und Laufbahnberatung dieser relevanten Gruppe an potenziellen beruflichen Lehrkräften abzuleiten. Ferner wäre denkbar, dass die Befunde auch für curriculare Anpassungen jener Modelle der Lehrerbildung herangezogen werden können, in denen die Alleinstellungsmerkmale dieser speziellen - aber zunehmend ins Blickfeld geratenden - Zielgruppe unmittelbar adressiert werden sollen.

Frank Dieball

… ist seit Juli 2019 externer Promovend an der Professur für Technikdidaktik. Nach dem Abitur im Jahr 2006 an der Gesamtschule in Troisdorf absolvierte er eine Ausbildung zum Medienkaufmann für Digital und Print. Im Anschluss an die Ausbildung begann er ein berufliches Lehramtsstudium an der Universität Siegen, welches er für die Fächer Wirtschaftslehre / Politik und evangelische Religionslehre im Jahr 2016 abschloss. Im Anschluss arbeitete er an der Universität Siegen (Prof. Pittich) in den Projekten BeQuIF und NAUZUBI als wissenschaftlicher Mitarbeiter. Aktuell ist er an der an Hochschule Bonn-Rhein-Sieg tätig und betreut neben seiner Promotion die Projekte AGORA und INEBB2.

FORSCHUNGSVORHABEN - externe Promotion

Das Forschungsvorhaben ist gemäß des Titels „Didaktische Konkretisierung und methodische Umsetzung einer konsistenten Kompetenzorientierung im technischen Lernen an Hochschulen“ im Kontext der technischen Hochschuldidaktik verortet. Ausgangspunkt ist dabei der über den Bologna-Prozess etablierte Kompetenzanspruch. Auch in ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen ist hierbei die Frage leitend, ob und wie sich Theorie und Praxis - im Sinne eines integrativen Zusammenwirkens von Wissen und Anwendung konsequent und konsistent didaktisch, methodische und organisatorisch aufeinander beziehen lassen. Der Blick in die Forschung und Praxis zeigt weiterhin, dass hierbei statt auf theoretisch und empirisch abgestützte Theoriekonzepte des Forschungssegments „Technikdidaktik“ eher auf reflektierte Praxiserfahrungen zu-

rückgegriffen wird. In der Promotionsstudie wurden daher – neben der Aufarbeitung des theoretischen und empirischen Forschungsstandes - in einem ersten Schritt die strukturellen Vorgaben und Möglichkeiten einer konzeptionell - didaktischen Hinterlegung eines Studiengangkonzepts ausgelotet. Hierfür bot die im Jahr 2007 eingeführte 4-1-4-1-4-1 Semesterstruktur am Fachbereich Elektrotechnik, Maschinenbau und Technikjournalismus der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg interessante Möglichkeiten. Grundidee dieser Struktur ist, dass die klassischen Lehrveranstaltungen nach vier Wochen zugunsten eine Projektwoche unterbrochen werden und das in der „klassischen Hochschullehre“ erworbene Fachwissen in den drei einwöchigen Blöcken in Projektkontexten praktisch angewendet wird. Hierbei soll eine unmittelbare Verbindung von Theorie und Praxis ermöglicht werden.

Im Rahmen des gestaltungsorientierten Forschungsansatzes wurden die bisherigen Projekte des 4-1-4-1-4-1 -Ansatzes analysiert, konzeptionell in Richtung Kompetenzorientierung bzw. konkreten Theorie-Praxis-Bezügen weiterentwickelt und über technische Lehr-Lernumgebungen konkret implementiert. Dies erfolgte exemplarisch und im engen Austausch mit Lehrenden und Projektverantwortlichen über ein theorie-praxis-integratives Projekt im Thema „Modellbildung und Simulation“ im Maschinenbaustudium. Das Pilotprojekt wurde im Sommersemester 2021 erprobt. Die rund um den Ansatz generierten qualitativen und quantitativen Daten werden aktuell ausgewertet. Erste Ergebnisse deuten an, dass der fachlich-methodische Kompetenzerwerb und hier insbesondere die integrative Erschließung von Wissen und dessen Anwendung forciert werden konnte. Hinzu kommt, dass die Studierenden die Projekte als interessante und motivierende Lernumgebungen wahrgenommen haben.

Über die finalen Ergebnisse sollen gemäß des DBR-Ansatzes nicht nur Aussagen rund um die projektbezogenen Ausgestaltung, sowie den fachlich-methodische Kompetenzerwerb getroffen werden, sondern auch Entwicklungspotenziale des Studienkonzepts innerhalb und außerhalb der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg ausgewiesen werden.

Gabriele Diem

Seit Mai 2019 ist Gabriele L. Diem als Teamassistentin an der Professur für Technikdidaktik tätig. Zu ihren Aufgaben zählen unter anderem allgemeine Sekretariatsarbeiten, die Verwaltung der Finanzen und Personalangelegenheiten. Frau Diem, die seit vielen Jahren an der TUM arbeitet (u.a. an der TUM School of Governance, der Carl-von-Linde Akademie und der Fakultät für Informatik), bringt somit einen umfassenden Erfahrungsschatz im Büromanagement mit.

Johannes Reisinger

In der Zeit von Juni 2020 bis August 2021 war Johannes Reisinger als wissenschaftliche Hilfskraft an der Professur für Technikdidaktik tätig. Er beendete im Juli 2021 erfolgreich seinen Masterstudiengang Lehramt für berufliche Bildung, Fachrichtung Elektro- und Informationstechnik und befindet sich seit September 2021 im Vorbereitungsdienst. Neben der Mitarbeit an der Vorlesung „Technikdidaktik“ und dem Projekt „Hybride Lernlandschaften“ entwirft er Lernvideos für Lehrveranstaltungen und Fortbildungsreihen.

Lili Georganta

Nach ihrem Bachelorstudium im Grundschulbereich am Department für Pädagogik der National Kapodistrian Universität in Athen studierte Lili Maria Georganta im Master „Research on Teaching and Learning” an der TUM. In der Zeit von Oktober 2020 bis Oktober 2021 brachte sie sich als studentische Hilfskraft mit ihren Erfahrungen und Expertisen im Kontext der empirischen Forschungsmethodik in das Projekt “TVET Leadership for Transformation” ein.

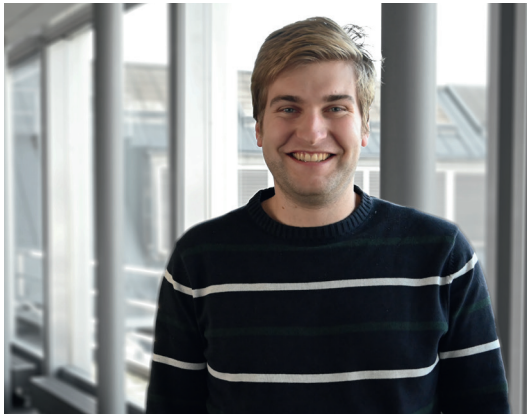
03 | TEAM

Melisa Ergün

Melisa Ergün erwarb ihren Bachelorabschluss in Grundschulpädagogik an der Bogazici-Universität. Derzeit studiert sie an der TUM im Masterstudiengang „Research on Teaching and Learning". Sie arbeitet seit Mitte 2021 als studentische Mitarbeiterin an der Professur für Technikdidaktik und unterstützt in erster Linie die laufenden Forschungsprojekte BBI@TUM und GIZ Südafrika.

Moritz Müller

Im Sommersemester 2021 schloss Moritz Müller sein Bachelorstudium im Studiengang Berufliche Bildung Bautechnik sowie Politik und Gesellschaft erfolgreich ab und befindet sich nun im ersten Mastersemester. Seit Juni 2021 ist er als studentische Hilfskraft an der Professur tätig. Sein Aufgabengebiet umfasst neben der Aufbereitung und Vereinheitlichung von Lernfeldmatrizen die Unterstützung des Technikdidaktik-Teams in verschiedenen Projekten sowie in der Vorbereitung der Lehre.



Paul Robben

Im Sommersemester 2020 schloss der gelernte Zimmermeister sein Bachelorstudium im Studiengang Berufliche Bildung Bautechnik ab und befindet sich im letzten Mastersemester. Im Oktober 2020 begann er seine Tätigkeit als wissenschaftliche Hilfskraft an der Professur und bringt seine Kompetenzen aus der Selbständigkeit als Web-Video-Produzent (www.nerdytimber.de) in die Erstellung des Jahresberichts und projektbezogener Videos ein. Aktuell verfasst er seine Masterarbeit im Rahmen des PERLEN 4.0 Projekts.

Santiago Hurtado

Santiago Hurtado studiert im dritten Mastersemester „Research on Teaching and Learning“ an der TUM. Er hat seinen Bachelor in Psychologie gemacht und verfügt über dreieinhalb Jahre Erfahrung in der Schulpraxis. Er arbeitet als studentische Hilfskraft an der Professur für Technikdidaktik und unterstützt insbesondere die Forschungsprojekte GIZ Südafrika und BBI@TUM.

Marina Ivanova

Nach ihrem erfolgreichem Abschluss als Englischlehrerin an der Perm State Humanitarian Pedagogical University, arbeitete sie als technische Englischlehrerin für Hersteller von Ölförderanlagen und optischen Glasfaserkabeln. Aktuell studiert sie an der TUM im Master „Research on Teaching and Learning“. Seit November 2021 unterstützt sie das BBI@TUM Team durch ihr kreatives Denken und ihre Erfahrung.

Renato Alves Coppi

Mit seinem Bachelor in Biowissenschaften und Naturwissenschaftsunterricht unterrichtete Renato Alves Coppi sieben Jahre an einem Gymnasium in Brasilien. Zurzeit studiert er im letzten Mastersemester „Research on Teaching and Learning“ an der TUM. Parallel dazu arbeitete er bis Juni 2021 an der Professur für Technikdidaktik und schrieb seine Masterarbeit zu Einschätzungen von Lehrer:innen im Kontext der Digitalisierung des beruflichen Unterrichts.

03 | TEAM

Anton Kirmeier

Im Sommersemester 2020 schloss Anton Kirmeier sein Bachelorstudium im Studiengang Ingenieurpädagogik an der HAW Landshut ab. Aktuell befindet er sich im dritten Mastersemester Berufliche Bildung mit den Fachrichtungen Metalltechnik und Mathematik an der TUM. Als studentische Hilfskraft ist er seit November 2021 tätig und involviert sich in unterschiedlichen Projektkontexten.

Team Tag 2021

Am 07. September 2021 machte das TUM Technikdidaktik-Team eine Wanderung auf dem Blomberg in Bad Tölz. Dabei sollte der Tag genutzt werden, um einerseits das Team zu Stärken und sich andererseits außerhalb der Arbeit persönlich nochmals besser kennen zu lernen. Nach dem ca. zweieinhalbstündigen Aufstieg wurde am Berg gemeinsam „Brotzeit“ gemacht. Bayerische, hessische, schwäbische und griechische Köstlichkeiten führten zu einem einmaligen Mittagserlebnis.

Frisch gestärkt folgte der Abstieg, welcher mit dem geschichtsträchtigen Rodelerlebnis seinen zweiten Gipfel fand. Beinahe unverletzt schaffte es das Team der Technikdidaktik ins Abendprogramm einzusteigen. Der Ausklang erfolgte, unter musikalischer Begleitung der "Technikdidaktik Band" unter Leitung von Tobias Ludwig, im gemütlichen Beisammensein mit Essen und einer bunten Auswahl an Getränken. *- Zollner, Ludwig*

TVET
Leadership for Transformation

Im Zentrum des Vorhabens ‚TVET Leadership for Transformation' steht die (Weiter-) Entwicklung eines Blended-Learning Studiengangs für TVET-Manager:innen in Südafrika. Das Projekt wird gemeinsam von der TUM und der Universität Pretoria (Südafrika) verantwortet und von der GIZ – Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit – gefördert. Das Projekt hat eine Laufzeit von 2019 bis 2022.

Der postgraduierten Studiengang ‚TVET Leadership for Transformation' thematisiert Führung und Management im Berufsbildungssystem. Damit wird ein Veränderungsimpuls des Systems von innen heraus angestrebt. Wie auch schon in 2020 waren im Jahr 2021 Anpassungen des Studienkonzepts aufgrund der Einschränkungen durch die Covid19-Pandemie notwendig. Kohorte 1 startete im Februar 2020 mit 30 Teilnehmenden in den ursprünglich im Blended-Learning Format konzipierten Studiengang. Während die erste Kontaktphase vor Ort in Pretoria stattfinden konnte, mussten die übrigen geplanten Lehraktivitäten aufgrund von örtlichen Lockdowns digital abgehalten werden. Insbesondere für die gruppenbasierte Zusammenarbeit in den Modulen, die Möglichkeit des Netzwerkens mit TVET-Expert:innen und die Anbindung an das deutsche Berufsbildungssystem und -personal war der Bedarf an innovativen Ansätzen hoch und unmittelbar notwendig.

UNIVERSITEIT VAN PRETORIA
UNIVERSITY OF PRETORIA
YUNIBESITHI YA PRETORIA

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

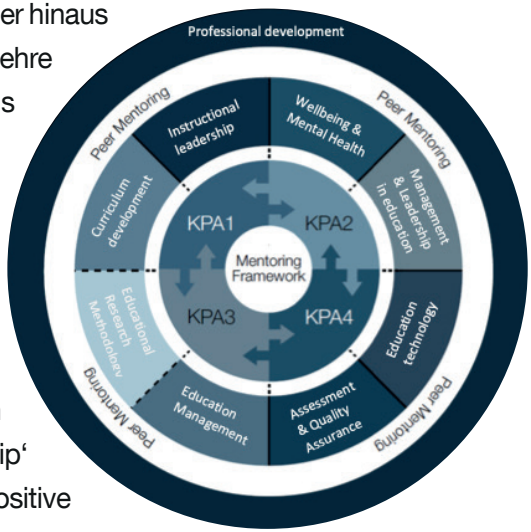
Das Projektteam erarbeitete in diesem Zusammenhang in Kooperation mit Akteuren:innen des deutschen Berufsbildungssystems digitale Materialien, die synchron als auch asynchron genutzt werden konnten. Zu den asynchronen Materialien gehören u.a. Erklärvideos zum dualen Berufsbildungssystem, vertonte Präsentationen des ISB und

Juni 2019

Datenbasierte Reflexion Kohorte I

Februar 2022

von bayme vbm, Podcasts mit Prof. Pittich und Alexander Zollner, Herrn Eder, Ausbildungsleiter bei der Firma VERBUND, und Herrn Dirschedl, Leiter der Beruflichen Schulen in Altötting, ein interaktives PDF vom Projekt TRAIN.ME an der Universität Stuttgart sowie ein Video von MAN zur Nutzung von Robotics in der Ausbildung. Darüber hinaus wurden Umfrage- und Kollaborationstools in die Lehre integriert. Die produzierten Materialien und Tools konnten neben der inhaltlichen Komponente auch zur Erweiterung der digitalen Kompetenzen auf Seiten der Teilnehmenden beitragen. Über einen von der TUM Technikdidaktik organisierten zweitägigen Debriefing Workshop schlossen die TVET Manager:innen das PgDip Programm ab. Dabei erfolgte neben den Vorträgen von Dr. Martin Fladerer (TUM) zum Thema ‚Ethics in Leadership' und Dr. Ewald Blum von der ALP zum Thema ‚Positive Leadership' auch eine datenbasierte Reflexion.



Für die zweite Kohorte, die im Februar 2021 startete, wurden weitere synchronen Ansätze erarbeitet und umgesetzt. So wurden u.a. zwei eintägige Online-Workshops organisiert, in denen die Teilnehmenden ihre Arbeitsstände vor einem Panel, bestehend aus deutschen und südafrikanischen Expert:innen vorstellten und diskutierten. Zudem wurden weitere Einblicke in das deutsche Berufsbildungssystem durch Vorträge und Live-Rundgänge in der Berufsschule von Peter Stengel (Schulleiter) und im SIEMENS Ausbildungszentrum von Ornella Turgetto (Senior Consultant TVET) gewährleistet. Im Rahmen des von der Universität Pretoria organisierten TVET-Seminars ‚Empowerment in the TVET Leadership Landscape' im März 2021 hielten Prof. Pittich und Katharina Prummer eine Keynote wobei auch ehemalige Teilnehmende des Programms gebeten wurden, innovative Konzepte und Anwendungsbeispiele aus ihren Berufsschulen einem internationalen Fachpublikum zu präsentieren. Im Anschluss wurde ein virtueller Netzwerkaustausch initiiert.

Für die restliche Projektlaufzeit bis März 2022 werden ergänzende Evaluationsaktivitäten, die Unterstützung der Universität Pretoria (UP) in der Verstetigung vor Ort sowie der Aufbau einer ‚community of practice' zwischen deutschen und südafrikanischen TVET-Expert:innen anvisiert. Abschließend ist eine internationale TVET-Konferenz in Pretoria für Februar 2022 geplant, dessen Organisation von der TUM und UP übernommen wird.

04 | FORSCHUNG UND PROJEKTE

Die TUM Technikdidaktik ist über ein Teilprojekt im Arbeitsbereichs 2 – Curriculumentwicklung: Kompetenzorientierung und Kooperation in das BMBF-geförderte Vorhaben „Teach@TUM“ der TUM School of Social Sciences and Technology involviert. Der Fokus liegt auf den beruflich-technischen Lehramtsstudiengängen. Übergeordnetes Ziel ist es, eine konsistente Kompetenzorientierung, die Vernetzung zwischen den technischen Fachdidaktiken der Bautechnik, Elektro- und Informationstechnik und Metalltechnik und den diesbezüglichen Fachwissenschaften oder auch der schulischen Praxis konsequent auszubauen.

Teach@TUM

Für das Teilprojekt der TUM Technikdidaktik lassen sich zwei Kernlinien identifizieren: Kernlinie I bezieht sich auf die lehr-lernbezogene Integration der Digitalisierung in das beruflich-technische Lehramtsstudium. In Kernlinie II wird eine konsequente Kompetenzorientierung der Lehramtsstudierenden in fachwissenschaftlichen Lehrveranstaltungen fokussiert.

Mai 2020

In Kernlinie I steht die Implementierung und iterative Weiterentwicklung eines kompetenzorientierten Gesamtansatzes im Fokus. Dieser wird über das Lehrkonzept im fach- und technikdidaktischen Lehrangebot (inkl. verstärkter Praxiskooperationen) nutzbar gemacht. Im Jahr 2021 standen dabei die konsequente Erweiterung des Kompetenzanspruchs in den digitalen Raum im Zentrum. Dabei wird die schulische Praxis in kooperativen Ansätzen in der Ausgestaltung digitaler Lernumgebungen begleitet und die diesbezüglichen Erkenntnisse und Konzepte des digitalgestützten Lernens in der fachdidaktischen Professionalisierung berücksichtigt. Hier sind u.a. die wissenschaftlich begleiteten Schulversuche, aber auch Workshops zur adressatengerechten pädagogischen, didaktischen und methodischen Umsetzung hybrider Lernlandschaften zu nennen. In diesem Gesamtkontext erhalten die Studierenden die Möglichkeit, praxisnahe konzeptionelle Erfahrungen zu sammeln und ihre Expertisen u.a. in mediendidaktischen und -methodischen Segmenten zu fundieren.

Implementierung im Schulkontext

April 2023

In Kernlinie II werden die Grundideen und -konzepte von Kernlinie I aufgegriffen und sukzessive in ein (abgestimmtes) fachwissenschaftliches, auf die intendierten Kompetenzen der Lehramtsstudierenden ausgerichtetes, Lehrkonzept überführt.

Inhaltlich-strukturell steht dabei die (Weiter-)Entwicklung von Lehrveranstaltungen im Fokus, welche in den fachwissenschaftlichen Studienanteilen eine zielgerichtete Adressierung und angemessene Berücksichtigung der anvisierten Kompetenzprofile unterschiedlicher Studierendengruppen ermöglicht. Im vorliegenden Vorhaben sind dies insbesondere Studierende des Ingenieurwesens sowie beruflich-technische Lehramtsstudierende. In Ergänzung dessen soll dadurch den Herausforderungen und Themen (1) effektive und effiziente Nutzung von Ressourcen der beruflich-technischen Lehrerbildung, (2) der Interaktion unterschiedlicher Studierenden in einer Lehrveranstaltung (Expert:innenaustausch), und (3) der adressatengerechte Vermittlung von kompetenzrelevanten Lehrinhalten in bestimmten Schwerpunkten Rechnung getragen werden. Das diesbezügliche Rahmenkonzept soll didaktische sowie (medien-) methodische Ansätze umfassen und diese sinnvoll in der fachwissenschaftlichen Lehre integrieren. Aus didaktischer Perspektive ist es hierzu notwendig die jeweils relevanten Kompetenzprofile der Studierendengruppen zu analysieren, um in einem nächsten Schritt thematisch-inhaltliche Überlappungsbereiche, aber auch Unterschiede zu identifizieren und diese (curricular) festlegen zu können.

Verbindende Grundideen und -konzepte beider Kernlinien liegen auch aktuell in der Konzeption selbstorganisierter digital-gestützter Lernräume und der schlüssigen Implementierung von hybriden Lehr-Lernformaten für technische Inhalte an Hochschulen und beruflichen Schulen. Im Jahr 2021 wurde insb. Kernlinie I fokussiert, da neben den andauernden pandemiebedingten Einschränkungen auch die Umstrukturierungen von Fakultätsstruktur zum School-System im Rahmen der TUM Agenda 2030 für die Arbeiten in der Kernlinie II herausfordernd waren. Unter anderem durch die im Herbst 2021 erfolgte Einbindung der TUM Technikdidaktik in die TUM School of Engineering and Design (Zweitmitgliedschaft), sind hierbei absehbar erweiterte Kooperationsmöglichkeiten und -zugänge zu erwarten.

GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium für Bildung und Forschung

04 | FORSCHUNG UND PROJEKTE

Fortbildung von Lehrkräften

in den Grundschulen im Bereich Naturwissenschaften und Technik

Das laufende und von der TÜV Süd Stiftung geförderte Projekt hat die Ausweitung des technischen Lehrens und Lernen im Grundschulunterricht zum Ziel. Dabei soll gemeinsam mit Grundschullehrer:innen ein Unterricht konzipiert und umgesetzt werden, in dem die Kinder mit realen technischen Gegenständen unseres Alltags lernen.

TÜV SÜD stiftung

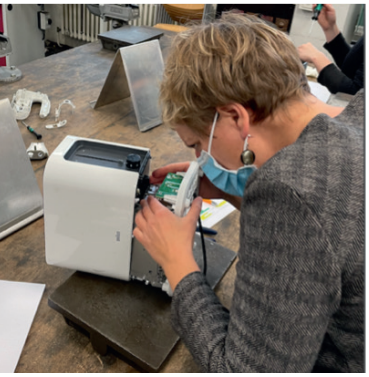
Oktober 2019

Entwicklung didaktischer Unterrichts-konzepte

Oktober 2022

Das Phänomen Technik sowie technische Gegenstände sind in unserer Gesellschaft allgegenwärtig und ist unser alltäglicher Begleiter. Entsprechend intensiv wird in den zurückliegenden Jahren die MINT-Bildung thematisiert. Das „T“ - also das Thema Technik – zeigt sich in der allgemeinen Bildung im Vergleich zu den Naturwissenschaften und der Mathematik jedoch häufig unterrepräsentiert. Eine Auseinandersetzung mit der Technik in ihrer ganzen Komplexität, ihren alltäglichen Ausprägungen (u.a. Toaster, Locher usw.) mit den vielfältigen disziplinären Bezugspunkten erfolgt dabei nur selten. Ähnlich stellt sich dies in der Forschung dar, wo die „allgemeinbildende Technikdidaktik“ gegenüber der beruflichen deutlich zurücksteht.

An dieser Stelle ist das laufende Projekt „Fortbildung von Lehrkräften in den Grundschulen im Bereich Naturwissenschaften und Technik“ bzw. dessen Grundidee zu verorten: In einem integrativen Fortbildungsformats erfolgt gemeinsam mit interessierten Grundschullehrer:innen die Konzeption und Umsetzung eines technikbezogenen Unterrichts in Grundschulen. Die Unterrichtsansätze basieren auf technischen Gegenständen wie bspw. Taschenlampe, Toaster und sind nicht nur theoretisch bzw. kognitiv ausgerichtet, sondern sehen auch (alternierende)



Oktober 2021
Praxisworkshop
Werkeln mit Werkzeugen

praktische Unterrichtsphase im Sinne eines handlungsorientierten Lernens vor. Das modulare Konzept soll die Grundschullehrer:innen auf den Konzeptions- und Umsetzungsprozess vorbereiten, sie darin begleiten und beinhaltet entsprechend inhaltliche, didaktische sowie (medien-) methodische Ansätze.

Wie sämtliche Projekt, welche eine unmittelbare Einbindung schulischer Praxis vorsehen, war auch unser Vorhaben und die konkret konzipierten Ansätze massiv von den pandemiebedingten Einschränkungen betroffen. Zwar war die Moodle-basierte Selbstlernumgebung eine Möglichkeit gewisse Aspekte aufzufangen, konnte jedoch auch nicht geplanten praxisnahen und kooperativen Ansätze kompensieren. Die diesbezüglichen Erfahrungen und Rückmeldungen wurden unmittelbar für die Weiterentwicklungen des Konzepts nutzbar gemacht. So wurden nicht nur Besuche an den Grundschulen durchgeführt, um die für die Kinder interessanten Geräte auszuwählen, sondern auch der didaktisch-methodische Ansatz deutlich verschlankt und präzisiert. Darüber hinaus fanden im Oktober 2021 die Praxisworkshops „Werkeln mit Werkzeugen“ statt. Hier besuchten die Lehrer:innen eine berufliche Schule und wurden an die Grundideen eines beruflichen Technikunterricht herangeführt. Im Kern stand jedoch das konkrete Arbeiten an und mit technischen Geräten und die Erschließung der diesbezüglichen didaktischen Potenziale. Davon ausgehend werden nun die schulischen Lernszenarien gemeinsam mit den Lehrer:innen entwickelt und diese dann in den Grundschulen umgesetzt und ggf. modifiziert.

Forschungsseitig wird das Gesamtvorhaben im Sinne der gestaltungsorientierten Forschung begleitet sowie eigenständige, aber mit dem Gesamtthema korrespondierende empirischen Zugänge umgesetzt. In Bezug auf das Konzept hat sich gezeigt, dass Praxisworkshop im Thema „Technik“ inhaltlich und didaktisch grundlegend sind. Die Kombination aus inhaltlicher Komplexität und Neuartigkeit sowie eher beruflich geprägten didaktischen Grundideen und Vorgehensweisen hat sich als zu herausfordernd erwiesen. Zusammen mit den konzeptionellen Anpassungen nehmen hierbei die Praxisworkshop eine Schlüsselrolle ein. Denn so ist es möglich die Lehrkräfte unmittelbar an die notwendigen Lern- und Erschließungsprozesse von komplexer Technik heran zu führen, welche die Lehrkräfte dann in wissens- und anwendungsintegrative Unterrichtssequenzen übertragen und methodisch ausgestalten können. Ausgehend von den Umsetzungserfahrungen und den wissenschaftlichen Zugängen wird in Abstimmung mit dem StMUK und der Akademie für Lehrerfortbildung und Personalführung Dillingen des Freistaates Bayern eine Verbreitung und Multiplikation des Gesamtansatzes angestrebt.

04 | FORSCHUNG UND PROJEKTE

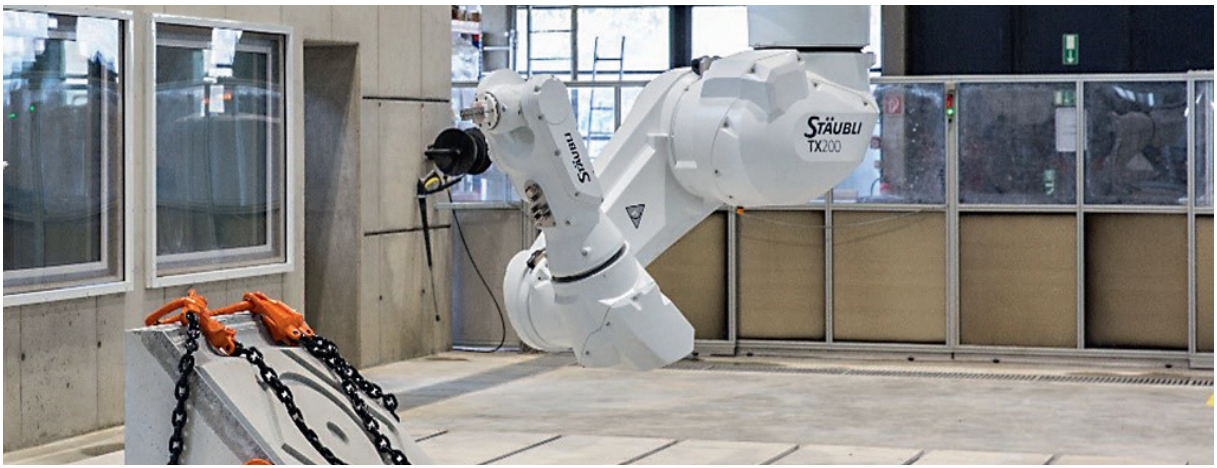
DFG TRR 277
Additive Manufacturing in Construction - AMC

Im Projekt TRR 277 der TU Braunschweig und der TU München werden aktuelle Fragen zur Additiven Fertigung im Bauwesen bearbeitet. Zentral sind dabei die Schwerpunktbereiche A „Materials and Processes“, B „Modelling and Control“ und C „Design and Construction“. Im Bereich C ist das Teilprojekt C07 verortet, welches gemeinsam von dem Lehrstuhl für Holzbau und Baukonstruktion (Prof. Dr.-Ing. Winter) und TUM Technikdidaktik bearbeitet wird und sich mit regulatorischen und qualifikatorischen Herausforderungen von AMC auseinandersetzt.

Durch additive Fertigung (AM) lassen sich frei geformte Bauteile ressourcenoptimiert herstellen und zählt in zahlreichen Branchen bereits zum Stand der Technik. Auch für das Bauwesen wurden in unterschiedlichen (internationalen) Projekten die Potentiale und Machbarkeit eines konsequenten Ausbaus von Additive Manufacturing in Construction (AMC) nachgewiesen. Getrieben von der Herstellung neuartiger Bauformen etablieren sich aktuell zunehmend Spezialgeräte und Bauprodukte für AMC auf den Märkten. Ausgehend von den damit verbundenen planungs- und produktionsbezogenen Veränderungen, hat der voranschreitende Einsatz von AMC-Technologien und Prozessen unmittelbar die Veränderung der damit korrespondierenden Tätigkeiten und Tätigkeitsanforderungen zur Konsequenz. Dabei erfordert eine Implementierung von AMC auch Anpassungen in den Kompetenzgefügen der involvierten Menschen sowie eine konkrete Umsetzung adäquate Transformationen über die „Stellschrauben“ Arbeitsorganisation und Qualifikation. Um diese Zusammenhänge gestalten zu können, sind Studien erforderlich, welche die wirksamen Teilaspekte integrativ betrachten. Wenngleich aus

AMC TRR 277
ADDITIVE MANUFACTURING IN CONSTRUCTION

arbeitspsychologischer und produktionstechnischer Richtung einzelne empirische Zugänge vorgenommen wurden, können hier nur spezifische Befunde weiterführen, die in der Baudomäne verankert sind und die interdependenten Zusammenhänge in ihrer Komplexität explorieren. Um die Potentiale und Möglichkeiten der gesamten AMC-Bauprozesskette zukünftig vollumfänglich ausschöpfen zu können, ist es erforderlich, die AMC-spezifischen (Wechsel-)Wirkungen von Arbeit und Beruf integrativ zu erschließen. Entsprechend ist das von der TUM Technikdidaktik verantwortete Teilprojekt auf domänen- und kontextspezifische Grundfragen der qualifikatorischen Anforderungen, der spezifischen Kompetenzbedarfe und potenzieller Kompetenzprofile auf akademischem und beruflichem Niveau ausgerichtet.



Stationärer 3D-Drucker der TU Braunschweig
Bildnachweis:
ITE/TU Braunschweig

Gefördert durch
DFG

In Zusammenhang mit dem Promotionsvorhaben von Tobias Ludwig ist hierzu bereits ein methodisches Vorgehen zur Strukturierung und Analyse der neuartigen AMC- Prozess-/ Tätigkeitsabläufe ausgearbeitet sowie pilotiert worden. Aktuell wird dieses im empirischen Zugang innerhalb der Teilprojekte des Schwerpunktbereiches A umgesetzt und Daten erhoben. Neben dem Video „C07 im TRR277“ wurden im Rahmen der TRR 277 National Summer School Ende Juni 2021 die Ergebnisse aus der Pilotierung präsentiert sowie die übrigen Teilprojekte für die anstehende Erhebungen gebrieft. Im Zuge des Quartalstreffens im Oktober wurden erstmals die Laboratorien und Werkstätten der TU Braunschweig besichtigt sowie Konzepte für teilprojektübergreifende Bauteile im Hinblick auf einen optimierten Prototyp bzw. Repräsentator der zweiten Förderphase entwickelt.

04 | FORSCHUNG UND PROJEKTE

Stärkung des Praxisbezugs
in der Lehrerprofessionalisierung

Das Vorhaben ist auf die Erprobung einer stärkeren Verschränkung von Theorie und Praxis in der fachdidaktischen Qualifizierung von Lehrkräften der Fachrichtungen Elektrotechnik und Informationstechnik sowie Bautechnik ausgerichtet und wird vom Bayerisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus unterstützt. Durch die Teilabordnungen von zwei Lehrkräften lässt sich das Gesamtportfolio der fachdidaktischen Lehrveranstaltungen konsequent in Richtung eines verstärkten Praxisbezugs weiterentwickeln.

In der TUM Technikdidaktik wird im Rahmen der fachdidaktischen Professionalisierung der angehenden Lehrkräfte an beruflichen Schulen ein empirisch fundiertes Theorie-Praxiskonzept in den fachdidaktischen Studienanteilen der Studiengänge „Master Berufliche Bildung“ und „Master Berufliche Bildung Integriert“ implementiert und fortlaufend weiterentwickelt. So wird das Lehrkonzept „TUM Technikdidaktik“ neben einer stärkeren empirischen Akzentuierung insbesondere hinsichtlich einer konsequenten und konsistenten Praxisorientierung sukzessive ausgebaut.

Klausurtagung MBBI - TUM Akademiezentrum Raitenhaslach
Bildnachweis: Robben

Für die Umsetzung dieser Grundidee ist eine enge Einbindung und Abstimmung mit der fachdidaktischen Praxis notwendig, welche im Projekt über abgeordnete Lehrkräfte – die „TUM-Fachdidaktik-Lehrkräfte“ – sichergestellt ist. Die beiden „TUM-Fachdidaktik-Lehrkräfte“ Robert Bark und Andreas Gromer sind nicht nur unmittelbar in der fachdidaktischen Lehre der Fachrichtungen Elektrotechnik und Informationstechnik sowie Bautechnik eingesetzt, sondern bringen ihre Expertisen in die technikdidaktischen Forschungs- und Kooperationsstrukturen ein. Durch diese Verschränkung von empirischer Forschung, hochschulischer Lehre und praxisnaher Implementierung werden wechselseitige Synergieeffekte für Praxis und Theorie adressiert, die sich sehr deutlich in den unterschiedlichen Wirkungsräumen abzeichnen.

> ***Berufliche Unterrichtsqualität kann nur gesichert und erhöht werden, wenn Wissenschaft und Praxis Hand in Hand arbeiten.***

Hier sind u.a. die ISB Umsetzungshilfen, wissenschaftliche Begleitungen in Projekten wie PerLen 4.0 bzw. HLL aber auch ALP-Kooperationen und das Universitätsschulkonzept zu nennen. Die zwischenzeitlich etablierten Aspekte einer innovativen und empirisch-gestützten Lehre in der technischen Fachdidaktik (u.a. in der Planung und Konzeption eines beruflich-technischen Unterrichts), auch in Verschränkungen mit der zweiten Phase der Lehrer:innenbildung (insb. im Rahmen MBBI), der unmittelbaren Partizipation der Praxis an technik- und fachdidaktischen Innovationen (u.a. im Thema hybride Lern- und Unterrichtsformate sowie dem Universitätsschulkonzept) konnten in den zurückliegenden Monaten konsolidiert und inhaltlich erweitert werden. Hier ist die empirische Forschung in enger Einbindung der regionalen Praxis eine Grundvoraussetzung und sorgt nicht nur für eine Ausweitung fach- und technikdidaktischer Forschung und Verbreiterung des theoretischen bzw. empirischen Forschungsstandes, sondern auch für eine praxisnahe Verifizierung der entwickelten Ansätze.

04 | FORSCHUNG UND PROJEKTE

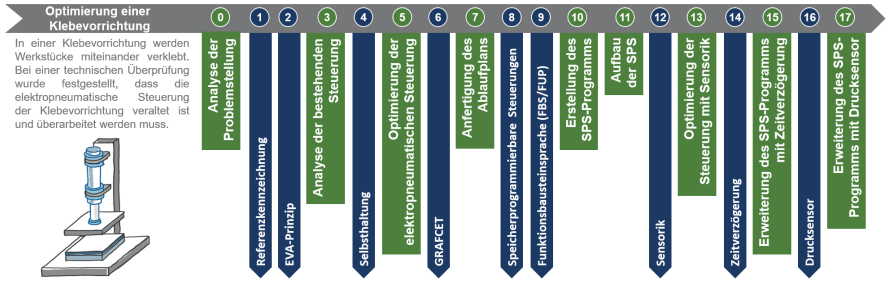
Hybride Lernlandschaften
in der beruflichen Bildung

Die (Weiter-)Entwicklungen des digital-gestützten Lehrens und Lernens im beruflichen Unterricht erfordern Ansätze, die die bisherigen Stärken des beruflichen Lernens aufgreifen und zugleich schlüssig und nachvollziehbar die didaktischen, pädagogischen und bildungsbezogenen Mehrwerte von digitalen Medien und Lernzugängen adressieren. An dieser Stelle ist das gemeinsam mit der TU Darmstadt entwickelte Strukturkonzept „Hybride Lernlandschaften“ (HLL) zu verorten.

In den zahlreichen Praxiskooperationen hat sich die Frage „Was kann wie sinnvoll im berufsschulischen Unterricht digitalisiert werden?“ als bedeutsam und handlungsleitend herauskristallisiert. Zentrale Prämissen sind dabei, dass die Stärken eines herkömmlichen „beruflichen Präsenzunterrichts“ beibehalten und über digitale Möglichkeiten didaktisch-methodisch angereichert werden, sodass hybride Unterrichte bzw. digitalisierte Lernsequenzen einen didaktischen Mehrwert haben. Unsere HLL-bezogenen Arbeiten waren 2021 - im Vergleich zu 2020 - weniger konzeptionell, sondern insbesondere von spezifischen Konzeptionen, medial-digitalen Ausgestaltungen und unterrichtlichen Umsetzungen geprägt. Hierbei ist die HLL „Optimierung einer Klebevorrichtung“ in Zusammenarbeit mit der JBS Memmingen entstanden.

In dieser HLL werden die vorab genannten Fragen nach den Zielen („was“) sowie den Methoden und Medien („wie“) über eine konsequente Verschränkung von analogen und digitalen Lernsequenzen aufgegriffen. Hierbei haben sich die Aktivitäten der Lernenden – also „was“ die Lernenden im Unterricht „tun“ sollen – als interessanten und zugleich tragfähigen Zugang für die sinnvolle und schlüssige Digitalisierung eines beruflichen Unterrichts gezeigt. Konkret ist dies im Lernfeld 13 des Ausbildungsberufs Industriemechaniker:in mit dem inhaltlichen Fokus auf „Speicherprogrammierbare Steuerungen

(SPS)“ innerhalb der berufsnahen Lernsituation „Optimierung einer Klebevorrichtung“ erfolgt. Die HLL-Lernsituation ist strukturell und medial über eine Lernplattform abgebildet, sodass der gesamte und für das Lernen benötigte Content (inkl. aller digitalen Medien und Materialien) inner- und außerhalb der Schule verfügbar ist.



Beispiel
HLL-Kursstruktur

In der unterrichtlichen Handhabung der HLL hat sich gezeigt, dass aufgrund der „neuen Art“ des Lernens – mit hoher Aktivität und Organisation der Lernenden – eine übersichtliche und lernendengerechte Kursstruktur notwendig ist. Die Lernenden werden über einen Leitfaden und schematische Abbildungen in ihrem individuellen Lernprozess geleitet, sodass sie zu jeder Zeit wissen wo „sie sich gerade befinden“. Durch unterschiedliche Farben sind zudem die analogen (grün) und digitalen (blau) Lernphasen markiert. In den analogen Lernphasen arbeiten und lernen die Schüler:innen mit beruflichen Realien und Anlagen, die in der Berufsschule vorhanden, aber auch in Ausschnitten auf der Lernplattform zugänglich sind. Die digitalen Lernphasen (blau markiert) sind in der HLL „Optimierung einer Klebevorrichtung“ auf der Lernplattform abgebildet und bereiten die analogen - vorwiegend handlungsbezogenen - Lernphasen (grün) im Sinne des „Alternierenden Lernens“ vor bzw. nach oder flankieren diese. Sie können von den Lernenden sowohl außer- als auch innerhalb des berufsschulischen Lernens genutzt werden. Die digitalen Lernphasen sind dabei einheitlich aufgebaut. Sie enthalten leittextbasierte Arbeitsblätter, Erklärvideos, interaktive Anleitungen und (app-basierte) Feedbackelemente. Hierbei erfüllt jedes Element eine spezifische didaktische Funktion in der Gestaltung, Begleitung und Unterstützung des durch die Lehrkraft moderierten Selbstlernprozesses.

Die konzeptionellen und unterrichtlichen Umsetzungserfahrungen werden aktuell aufbereitet und für die Weiterentwicklung der HLL, aber auch in projektbezogenen Zusammenarbeiten nutzbar gemacht. Es ist zudem vorgesehen, dass die bisherige HLL in Richtung der Nutzung digitaler Features auch in handlungssystematischen Phasen ausgebaut wird. In Ergänzung dessen soll eine weitere HLL im LF 13 mit dem inhaltlichen Schwerpunkt „Hydraulik“ entstehen, sodass ein lernsituation-integratives Praxisbeispiel auf Lernfeldebene entsteht.

jbs.mm
Staatliche Berufsschule I

Gastschlüssel: HLL_TD

04 | FORSCHUNG UND PROJEKTE

Unterricht im virtuellen Fachraum an beruflichen Schulen

Das kooperative Vorhaben von StMUK, involvierten Beruflichen Schulen, ALP und der TUM Technikdidaktik ist darauf ausgerichtet die Potenziale virtueller Technologien für berufliches Lernen in den Berufsbereichen KFZ und Gesundheit und Pflege zu erschließen und unterrichtsnah zu erproben. Die Ergebnisse und Ansätze des Projekts sollen zum einen für den Transfer auf weitere berufliche Domänen und zum anderen für ein korrespondierendes Fortbildungsformat an der ALP genutzt werden.

Die wissenschaftliche Begleitung der TUM Technikdidaktik ist auf die strukturierte Identifizierung und Ausschöpfung virtueller Möglichkeiten und Potentiale im Kontext berufsschulischen Lehrens und Lernens unter besonderer Berücksichtigung von VR bzw. AR- Technologien ausgerichtet. Ausgehend von einem didaktisch-methodischen Strukturkonzept werden dabei schlüssige und konsistente Digitalisierungs- bzw. Virtualisierungskonzepte des beruflichen Unterrichts erarbeitet und unterrichtlich an den teilnehmenden Schulen implementiert. Der Gesamtprozess wird wissenschaftlich begleitet. Neben unterschiedlichen evaluativen Zugängen liegt ein Fokus auf der konzeptionellen Beratung und Begleitung der Lehrkräfte. So sollen Aussagen zu spezifischen konzeptionellen Strukturen und Vorgehensweisen und übergreifende Aspekten- wie u.a. Gelingensbedingungen und Erfolgsfaktoren – möglich werden.

Bayerisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus

In der konkreten Umsetzung arbeiten Lehrkräfte aus den Berufsbereichen Fahrzeugtechnik sowie Gesundheit und Pflege. Die enge Einbindung der Lehrkräfte gewährleistet die Praxisrelevanz der entwickelten Konzepte und stellt aufgrund der „Lehrkraft-Perspektive“ sicher, dass die erarbeiteten Ansätze in der schulischen Realität umsetzbar sind und einen erkennbaren Mehrwert für das berufliche Lernen mit sich bringen. Die Lehrkräfte als Expert:innen für die Gestaltung von berufsbezogenen Lernprozessen identifizieren in einem ersten Schritt

geeignete Lernfelder der Virtualisierung. Die adressierten Kompetenzen werden konkretisiert und in lernbezogenen Handhabungen im Sinne von virtualisierten Prozessen und Aktivitäten präzisiert. Diese werden dann unter Berücksichtigung möglicher Virtualisierungtechnologien ggf. nochmals spezifiziert. Die technologische Umsetzung der virtuellen Umgebungen und Elemente erfolgt durch einen externen Partner. Ein enger Austausch zwischen den Lehrkräften als didaktische Expert:innen und dem Technologiepartner ist dabei grundlegend und es sind iterative Schleifen für die weiteren Projektschritte (u.a. unterrichtliche Erprobung) vorgesehen. Parallel zu diesen Abstimmungen und virtuellen Umsetzungen werden in den kommenden Monaten die mit den virtuellen Umgebungen und Elementen korrespondierenden Unterrichtsmaterialien erarbeitet.

In den Bereichen Fahrzeugtechnik und Gesundheit und Pflege werden aufgrund der unterschiedlichen Charakteristika spezifische Ansätze verfolgt: In der Fahrzeugtechnik liegt der Fokus auf der lernfeldbezogenen Virtualisierung technischer Systeme im Bereich der Hochvolttechnik. Dabei werden Unterrichtssequenzen in aufeinander aufbauenden Lernfeldern mit Bezug zur Hochvolttechnik erarbeitet, die darauf abzielen ein wissens- und anwendungsintegrativen Kompetenzerwerb unter Einbindung virtueller Lernräume zu ermöglichen. Davon ausgehend sind berufsbezogene und -übergreifende Ausweitungen in Bezug zu den a) virtualisierten Kontexten und b) eingesetzten Strukturen vorgesehen. Im Bereich Gesundheit und Pflege wird ein gestufter Ansatz verfolgt. Ausgehend von den räumlichen Präzisierungen funktionaler Einheiten (u.a. OP, Labor, Station) eines virtuellen Krankenhauses und den darin stattfinden Handlungen an typischen Gegenständen, sollen die operativ-performativ Umgebungen in weiteren Schritten bereichsspezifisch in Richtung wissens- und anwendungsintegrativen Lernsituationen ausgebaut werden. Diese Ausbau- und Entwicklungsperspektiven sollen absehbar durch eine Vernetzung der funktionalen Bereiche ergänzt werden.

In beiden Fällen sollen (erste) Unterrichtssequenzen und Good-Practice Beispiele für den begründeten Einsatz virtueller Elemente in beruflichen Lehr- und Lernprozessen entstehen. Ferner ist - über das Vorhaben hinaus - eine Übertragung des zugrundeliegende didaktisch-methodisches Strukturkonzepts für virtuelles Lernen im „Praxisunterricht“ in entsprechende Fortbildungsformate der ALP vorgesehen. Dabei werden auch die im Rahmen die forschungshinterlegten Aussagen zu Möglichkeiten und Potentialen des virtuellen Lernens im beruflichen Unterricht nutzbar gemacht.

04 | FORSCHUNG UND PROJEKTE

Neue Lernkultur durch personalisiertes Lernen an der Berufsschule

Im Schulversuch „PERLEN 4.0 - Neue Lernkultur durch personalisiertes Lernen an der Berufsschule“ ist die TUM Technikdidaktik in die wissenschaftliche Begleitung involviert. Das Vorhaben, an dem 14 berufliche Schulen beteiligt sind, wurde von Stiftung Bildungspakt Bayern in Kooperation mit dem Bayerischen Staatsministerium für Unterricht und Kultus, vbw – Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e.V. sowie BMW – Bayerische Motoren Werke AG initiiert.

PERLEN 4.0

Kernthema des Schulversuchs PERLEN 4.0 ist „Personalisiertes Lernen“ in der beruflichen Bildung. Fokussiert werden dabei berufsschulische Lernansätze, die die Lernenden entsprechend ihrer Lernbedürfnisse durch individuelle Unterstützungsbedarfe in ihren eigenen Entwicklungsprozessen unterstützen. Der Begriff des „Personalisierten Lernens“ fungiert als verbindendes Element und adressiert unterschiedliche lernbezogene Herausforderungen: Im beruflichen Lernen fühlen sich manche Lernenden vom regulären Lerntempo ausgebremst, andere stehen vor sprachlichen Hürden, wieder andere benötigen in bestimmten Themen und Inhalten gezielte und differenzierte Unterstützung. In Verbindung mit digitalen Medien und deren didaktischen Potenziale können dabei die Schüler:innen in ihren individuellen Kompetenzentwicklungen unterstützt werden. Im Schulversuch PERLEN 4.0 arbeiten die insgesamt 14 Beruflichen Schulen an der Entwicklung unterschiedlicher Formate zur Förderung des personalisierten Lernens, im Sinne von personalisierten Lern- und Unterstützungsangeboten. Hier stehen u.a. auch die Aspekte und Themenbereiche der pädagogischen Diagnostik, VR/AR, projektorientiertes Lernen sowie Berufsintegration bzw. Berufsvorbereitung.

Die beruflichen Schulen im Schulversuch „PERLEN 4.0“ erproben dabei insbesondere, wie sich die lernbezogenen, didaktisch-methodischen und inhaltlichen Potenziale im Thema „Digitalisierung“ zielführend für die berufliche Kompetenzentwicklung genutzt werden können. Weitere Informationen finden Sie auf der Projekthomepage der Stiftung Bildungspakt Bayern.

In dem Schulversuch übernimmt die TUM Technikdidaktik dabei die wissenschaftliche Begleitung der Modellschulen: Berufliches Schulzentrum Waldkirchen, Berufsschule 1 Passau, Berufsschule Altötting, Berufsschule Weilheim und Berufsschule für Fertigungstechnik München. Im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitung sind im Jahr 2021 erste Vor-Ort Besuche und Gespräche zu den spezifischen Ansätzen erfolgt. Hierbei wurden neben den inhaltlichen und konzeptionellen Kernlinien auch die damit verbundenen Herausforderungen thematisiert. Im Rahmen der Arbeitstagung im Oktober 2021 wurden einzelne Themen aufgegriffen und mitunter kontrovers diskutiert. Zentral waren dabei Fragen rund um das Thema „Grundkompetenzen“ u.a. in der Mathematik, welche es aufgrund der übergreifenden Relevanz auch in den weiteren Bemühungen der wissenschaftlichen Begleitung, aber auch im Gesamtprojektkontext zu berücksichtigen gilt.

Vortrag Andreas Gromer - PERLEN 4.0 Netzwerkveranstaltung

Neben diesen schulbezogenen Zusammenarbeiten hat sich die TUM Technikdidaktik beim diesjährigen „PERLEN 4.0 Wekstattbericht“ mit dem Podcast im Thema „Hybride Lernlandschaften“ und deren Potenziale für das personalisierte Lernen involviert. Hierbei wurden Stefan Rieder (Stiftung Bildungspakt) und Daniel Pittich von Katharina Prummer interviewt. Der Podcast findet sich u.a. auf unserer Homepage im Bereich des PERLEN 4.0 Projekts. Die dort dargestellten Ideen wurden über einen gemeinsamen Vortrag von Andreas Gromer und Matthias Stieglmeier (BS Fertigungstechnik München) mit konkreten Umsetzungserfahrungen auf der Netzwerkveranstaltung im Oktober 2021 ergänzt.

PERLEN 4.0 Werkstattbericht - Podcast

04 | FORSCHUNG UND PROJEKTE

Schulversuch

Hybrides Lernen im berufsschulischen Unterricht

Im Jahr 2021 ist ein wissenschaftlich begleiteter Schulversuch im Thema „Hybrides Lernen im berufsschulischen Unterricht“ gestartet, welcher über die bestehende Kooperationsstruktur der TUM Technikdidaktik angebahnt und durch den Geschäftsbereich Berufliche Schulen des Referats für Bildung und Sport der Landeshauptstadt München initiiert wurde. Auf schulischer Seite sind die Städtische Berufsschule für Fertigungstechnik, Städtische Berufsschule für Industrieelektronik, Städtische Berufsschule für Metall-Design-Mechatronik und das Berufliche Schulzentrum Alois Senefelder involviert.

Landeshauptstadt München
Referat für Bildung und Sport

Ausgangspunkt des wissenschaftlich begleiteten Schulversuchs ist auf Seiten der TUM Technikdidaktik ein erprobter didaktischer Gesamtansatz inkl. Konzepten zum hybriden Lernen, also ein schlüssiger Ansatz zur Integration digitaler Features im beruflichen Lernen. Auf Seiten der schulischen Partner sind die vielfältigen Expertisen, Ansätze und schulorganisatorischen Rahmenbedingungen (u.a. technologische Infrastruktur wie WLAN, Computer, Tablets, Smartphones und Software, mebis und weitere Lernplattformen) des gewohnten und spezifisch umgesetzten Präsenzunterrichts zu nennen, die im vorliegenden Vorhaben konsequent in Richtung hybrider Lern- und Unterrichtsformate (kurz HLL: Hybride Lernlandschaften) ausgebaut und zugleich wissenschaftlich abgestützt werden sollen. Im Zentrum des Vorhabens stehen entsprechende Planungs- und Konzeptionsschritte hybrider Lern- und Unterrichtsformate sowie deren Umsetzung, eine passgenaue Integration des digitalen Contents (Inhalt inkl. Medien und Materialien) und die Infrastrukturen.

Berufsschule für Industrieelektronik

Im Beruf „Elektroniker für Automatisierungstechnik“ die Fachstufe 1 fokussiert. U.a. in den Themenbereichen "Sensoren in der Automatisierungstechnik", "Steuern mit SPS" und "Strukturierte Programmierung" sollen hybride Lern- und Unterrichtsformate entwickelt und umgesetzt werden. Über die Lernplattform Fronter 19 sollen entlang der Grundidee des selbstorganisierten Lernens Potentiale außerschulischer Lernräume konsequent in das berufsschulische Lernen einbezogen werden.

Berufsschule für Fertigungstechnik

Zentral stehen die Lernfelder der Grundstufe „Industriemechanik“ und die berufliche Problem- bzw. Lernsituation „Locher“. Ziel ist es, in diesem Lernkontext über hybride Unterrichtskonzepte und die Nutzung der Lernplattform mebis die Möglichkeiten für individuelle Lernprozesse und -pfade, sowohl im Unterricht an der Schule als auch in deren Nachbereitung und Aufarbeitung außerhalb der Schule zu erweitern und den Herausforderungen individuellem Lerntempo und „Lernportionen“ (Differenzierung) mithilfe digitaler Medien schlüssig zu begegnen.

Berufsschule für Druck- und Mediengestaltung

Das Konzept stützt sich auf einen digitalen und modularen Unterrichtsbaukasten im Thema „Farbreproduktion“, der in weiteren Schritten berufsspezifisch adaptiert und erweitert wird. Hierbei sollen verschiedene Lernplattformen – wie Fronter 19 und mebis – genutzt werden, in denen die Lehrkräfte die digitalen Module und Features gezielt zur Berücksichtigung spezifischer Lerntempi und Anspruchsniveaus, aber auch zur individuellen Förderung leistungsschwacher Schüler:innen unterrichtsnah einsetzen.

Berufsschule für Metall - Design Mechatronik

Der Fokus liegt auf dem Lernfeld „Realisieren mechatronischer Teilsysteme“. Ziel ist es, über die Lernplattform mebis die gesamten Lernaktivitäten bestehender Unterrichtskonzepte in hybriden Lernformate zu konkretisieren und zugleich eine konsequente Integration der Praxisräume sowie von Tablet-Computern zu ermöglichen.

ISB - Umsetzungshilfe

Elektroniker:in Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik

Die TUM Technikdidaktik – Robert Bark und Prof. Daniel Pittich – hat sich im ISB - Arbeitskreis zur Erarbeitung einer neuen Umsetzungshilfe für den Beruf Elektroniker:in Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik eingebracht. Im Arbeitskreis waren in erster Linie das ISB und Lehrer:innen, aber auch der Landesinnungsverband für das Bayerische Elektrohandwerk und die ALP Dillingen involviert.

Ziel der Umsetzungshilfe ist es, die aktualisierten Lehrpläne des Berufs Elektroniker:in mit Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik für deren unterrichtliche Umsetzung aufzubereiten. Hierbei soll nicht nur der curricularen Zieloffenheit der Lernfelder begegnet und damit der Aspekt „Qualität beruflichen Unterrichts“ adressiert, sondern auch der Planungs- und Konzeptionsaufwands der Lehrkräfte und Lehrkraftteams an beruflichen Schulen auf ein handhabbares Maß reduziert werden. Die ISB-Umsetzungshilfe ist als eine Ergänzung des Lehrplans gedacht und beinhaltet zum einen inhaltliche Konkretisierungen der aktuell vorliegenden Lernfelder sowie der hierin adressierten fachlich-methodischen Kompetenzen in Form sog. Lernfeldmatrizen und zum anderen Unterrichtskonzepte (Konzeptionsmatrizen), in Form beispielhaft ausgearbeiteter Lernsituationen, inklusive illustrierender Aufgaben.

Die gemeinsame Arbeit in mehreren Redaktionssitzungen erfolgte entlang einer schlüssigen und handhabbaren Systematik der TUM Technikdidaktik, welche “Schritt für Schritt“ vom Lernfeld zum kompetenz- und handlungsorientierten Unterricht führt. Hierbei sind 13 Lernfeldmatrizen entstanden, die in Schritt eins die Lernfelder bzw. die dort adressierten Teilkompetenzen als Unterrichtziele konkretisieren und explizite Bezüge

zwischen den wissens- und handlungsbezogenen Aspekten von beruflichen Kompetenzen ausweisen. Ausgehend von dieser planerischen Grundlage werden passsende Lernsituationen formuliert und exemplarisch für jedes Lernfeld eine Lernsituation konzeptionell für die unterrichtliche Umsetzung ausgearbeitet. Die hierfür verwendete Konzeptionsmatrix wurde in einem abschließenden Schritt mit allen für den Unterricht benötigen Medien und Materialien hinterlegt. Über den Ansatz der Umsetzungshilfe bzw. das zugrundeliegende TUM Strukturkonzept erscheint es möglich auf übergeordneter Ebene einer Umsetzungshilfe kompetenzbezogene und unterrichtsnahe Ziele eines beruflichen Unterrichts zu präzisieren und im Schritt zwei die Lernsituationen in der berufsschulischen Praxis zu übertragen sowie diese unterrichtsnah auszuarbeiten und umzusetzen.

> ***„Sowas hätten wir mal vor 15 Jahren gebraucht."***
> ***- erfahrene Lehrkraft im Rahmen des Arbeitskreises***

Die Rückmeldungen der Expert:innen des Arbeitskreises deuten an, dass die Systematik und das TUM Strukturkonzept der Umsetzungshilfe eine gleichermaßen schlüssige und praktikable Grundlage für die Entwicklung von kompetenz- und handlungsorientierten Unterrichtskonzepten darstellt. Denn diese lässt sich für eine zielführende, effiziente und professionelle Arbeit von Lehrkräfteteams in der gemeinsamen Unterrichtsgestaltung nutzen und schafft für Schulen, Lehrkräfteteams und Lehrkräfte in ihren planerischen Auseinandersetzungen Freiräume, welche wiederum für die erforderlichen methodischen und pädagogischen Präzisierungen genutzt werden. In Abstimmung mit der ALP Dillingen wurde in der Umsetzungshilfe ein weiteres Novum berücksichtigt: Die bisherigen Verweise zu fachlich-technologischen Fortbildungsangeboten, wurden um solche mit didaktisch-methodischer Ausrichtung ergänzt. Dabei werden den Lehrkräften und Teams in Bayern ab Frühjahr 2022 konkrete Fortbildungskonzepte angeboten, die eine Arbeit mit und in der Systematik der Umsetzung adressieren. So erscheint es möglich die didaktischen Grundideen der Umsetzungshilfe auch in der dritten Phase der beruflich-technischen Lehrkräfteprofessionalisierung aufzugreifen und diese zugleich in die Schulen hineinzutragen. Damit zeigt die Zusammenarbeit aller involvierten Partner:innen, wie gemeinsam und unter Berücksichtigung unterschiedlicher Expertisen und Perspektiven am zentralen Anliegen, der Sicherung und Erhöhung beruflicher Unterrichtsqualität gearbeitet werden kann.

04 | FORSCHUNG UND PROJEKTE

Handreichungen

für einen beruflichen Lernfeldunterricht in Hessen

Das Hessische Kultusministerium hat Ralf Tenberg (TU Darmstadt) und Daniel Pittich (TU München) mit der Entwicklung eines Ansatzes zur curricularen Ergänzung der KMK-Lernfeld-Lehrpläne für die dualen Ausbildungsberufe betraut. In mehreren Staffeln werden die KMK-Lernfeld-Lehrpläne unterschiedlicher Berufe mit Handreichungen hinterlegt und so den offenen Fragen, in der Umsetzung berufsschulischen Unterrichts begegnet.

Die Bildungsperspektive beruflicher Handlungskompetenz und die damit einhergehende Forderung nach kompetenz- und handlungsorientiertem Unterricht stellt in der Unterrichtsplanung, -konzeption und auch -umsetzung deutlich höhere Ansprüche an die Lehrkräfte, Lehrkräfteteams und Schulen. Damit einhergehend haben sich auf schulischer Seite die Aufwände deutlich erhöht, denn aktuell kann (bzw. muss) jede Lehrkraft bzw. jedes Lehrkräfteteam 1) ein eigenständiges Kompetenzverständnis „definieren“, 2) auf Basis dieses Kompetenzverständnisses den Lehrplan transformieren und konkrete Lernziele ableiten und 3) schließlich ein korrespondierendes methodisches Konzept generieren sowie medial ausstatten. Je nach Kompetenz- und Transformationsansatz können entsprechend für das gleiche Lernfeld sehr unterschiedliche Lernziele (Kompetenzen) und Konzepte abgeleitet werden. Um dieser curricularen Offenheit und dem hohen Aufwand der unterrichtsbezogenen Konkretisierung konstruktiv zu begegnen, sowie den Planungs- und Konzeptionsaufwand auf ein handhabbares Maß zu reduzieren, wurde im Jahre 2018 das Projekt „Handreichungen für Lernfeld-Curricula der dualen Ausbildung in Hessen“ vom hessischen Kultusministerium initiiert.

Dabei werden die bundesweiten Lernfeldlehrpläne nicht abgelöst, sondern unterschiedliche Ausbildungsberufe sukzessive und in mehreren Wellen durch „Handreichungen“ ergänzt werden. Diese Ergänzungen fokussieren ausgehend von einem wissenschaftlich abgestützten Kompetenzansatz 1) eine inhaltliche Konkretisierung der Lernfelder, indem die Zusammenhänge von Handlung-Wissen-Kompetenz expliziert werden. In einem nächsten Schritt werden entlang eines 2) aktuellen berufsdidaktischen Ansatzes der Konzeption und Umsetzung eines kompetenz- und handlungsorientierten Unterrichts good-practice-Beispiele für die involvierten beruflichen Domänen unterrichtlich spezifiziert. Mit diesem Beispielmaterial lässt sich zum einen verdeutlichen, wie ein kompetenz- und handlungsorientierter Unterricht aufgebaut ist, zum anderen, wie technische Themen konkret in ein schlüssiges Unterrichtskonzept transformiert werden können. Aufgrund der Kooperationen des Hessischen Kultusministeriums und des StMUK des Freistaates Bayern sowie insb. der Einbindung von Prof. Pittich (TU München) bestehen zwischen den Handreichungen im Bundesland Hessen und der ISB-Umsetzungshilfe (QR-Code S. 59) strukturelle und konzeptionelle Schnittmengen und Überlappungsbereiche, so dass sich absehbar auch konkrete bundeslandübergreifende Zusammenarbeiten und Synergien realisieren lassen.

Im November 2021 wurden die Handreichungen in folgenden Berufen veröffentlicht:

- Bankkauffrau / Bankkaufmann,
- Fachinformatikerin / Fachinformatiker,
  IT-System-Elektronikerin / IT-System-Elektroniker,
- Hauswirtschafterin / Hauswirtschafter
- IT-Kauffrau/-mann für Digitalisierungsmanagement,
  IT-Kauffrau/-mann für Systemmanagement
- Kauffrau/-mann für Groß- und Außenhandelsmanagement

Die Berufe Industrie-, Konstruktions-, Werkzeug- und Zerspannungsmechaniker:in und Mechatroniker:in sowie Elektroniker:in für Automatisierungs- bzw. Betriebstechnik und Geräte und Systeme werden in Kürze folgen. Der Beruf Maler:in und Lackierer:in wird aktuell bearbeitet. Weitere, zahlenmäßig kleinere Berufe, sind für das Jahr 2022 vorgesehen.

04 | FORSCHUNG UND PROJEKTE

European Engineering Education of the Future

Das Projekt „EuroTeQ Engineering University“ ist ein Zusammenschluss führender europäischer Universitäten der Naturwissenschaften und Technik, mit dem Ziel, die zukünftige Ingenieurausbildung gemeinsam zu gestalten.

EuroTeQ ist ein EU gefördertes Kooperationsprojekt zwischen den sechs Partneruniversitäten: Czech Technical University (CTU), École Polytechnique (L’X), Eindhoven University of Technology (TU/e), Tallinn University of Technology (TalTech), Technical University of Denmark (DTU) und der TUM. Neben den Universitäten bilden 45 assoziierte Partner die EuroTeQ Engineering University, die über eine integrative Verbindung der verschiedenen Kulturen und Traditionen eine innovative und zukunftsfähige Ingenieurausbildung in ganz Europa zum Ziel hat. In umgekehrter Weise lassen sich aus den Kooperationen und der strategischen und operativen Zusammenarbeit vielfältige Benefits für die einzelnen Standorte und Ökosysteme nutzbar machen. Hierfür sind insgesamt sechs einander verschränkte Teilprojekte (workpackages) konzipiert: 1: Execute the EuroTeQ Management, 2. Build the EuroTeQ Campus, 3. Run the EuroTeQ Collider, 4. Ideate the EuroTeQ Professional, 5. Create the EuroTeQ Connector, 6. Ensure EuroTeQ Sustainability & Outreach.

Die TUM Technikdidaktik bringt sich in diesem Gesamtkontext in das Teilprojekt „EuroTeQ Professional“ (workpackage 4) ein. EuroTeQ Professional wird die gewonnenen Erkenntnisse in eine zukunftsorientierte technische Ausbildung umsetzen und einen Teil des Europäischen Qualifikationsrahmens ausmachen, um mehr gegenseitiges Verständnis und intereuropäische Mobilität unter Studierenden und Fachkräften in technischen Bereichen zu ermöglichen.

Um diese Ziele zu erreichen, sind im Teilprojekt 4 sechs workpackages: 4.1: EuroTeQ Framework of qualification, 4.2: EuroTeQ Education programme for engineers, 4.3: EuroTeQ Professional, 4.4: Open University, 4.5: Active Eco-system, 4.6: EuroTeQ Alumni Community vorgesehen. Im Rahmen von 4.1 wurde die Implementierung des Europäischen Qualifikationsrahmens in die nationalen Qualifikationsrahmen analysiert, die Struktur der Ingenieurstudiengänge mit den Kompetenzprofilen der Studierenden abgeglichen und die Durchlässigkeit der Bildungssysteme zwischen den sechs europäischen Institutionen in den Blick genommen. Die Ergebnisse aus 4.1 und insbesondere die Kompetenzprofile der Studierenden auf der Grundlage der Studiengänge in den verschiedenen Bereichen des Ingenieurwesens wurden in 4.2 herangezogen, um die Kompetenzen der heutigen Ingenieur:innen zu definieren und einen Abgleich mit den zukünftigen Kompetenzen auf der Grundlage der Ergebnisse von 4.3 durchzuführen.

Derzeit werden in 4.3. Gespräche über die zukünftigen Kompetenzen von Ingenieur:innen mit den lokalen „Advisory Boards“ der sechs Universitäten geführt und eine Online-Umfrage strukturiert, um die erforderlichen Kompetenzen und die Bedarfe in verschiedenen Industriezweigen zu präzisieren. Die TUM Technikdidaktik hat sich 2021 mit Christina Pappa und Prof. Daniel Pittich insb. in die konzeptionellen und methodischen Präzisierungen des Teilprojekts 4 eingebracht. Neben der Federführung des Arbeitspakets 4.1. ist die TUM Technikdidaktik beratend in der Entwicklung des in 4.2 anvisierten Strukturansatz und den theoretischen Hintergründen involviert. Darüber hinaus sind wir eng in die Entwicklung des workpackage 4.3 - Designs sowie der hier anvisierten Instrumente eingebunden. Aus diesen Arbeiten sind erste Konferenzbeiträge entstanden, weitere Paper befinden sich in Konzeption. In Ergänzung dessen haben sich zudem erste Kooperationen entwickelt. So war Christina Pappa für drei Wochen an der DTU, um die Kollegen:innen bei der Strukturierung und Konzeption der Online-Umfrage in Zusammenarbeit mit der Technischen Universität Eindhoven zu unterstützen. Darüber hinaus hat sich Prof. Daniel Pittich an der DTU mit einer Masterclass zur Digitalisierung in der Ingenieurausbildung und deren Herausforderungen eingebracht.

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union
Co-funded by the Horizon 2020 Programme of the European Union

04 | FORSCHUNG UND PROJEKTE

BBI@TUM
Berufliche Bildung International

Im April 2021 ist das vom BMBF geförderte Projekt BBI@TUM gestartet, das die Konzeption, Implementierung und Verstetigung eines berufsbegleitenden Masterstudiengangs im Kontext der internationalen Berufsbildung zum Ziel hat. Das Projekt wird gemeinsam mit dem Lehrstuhl für Berufspädagogik und der Professur für Wirtschaftspädagogik umgesetzt und durch die TUM Technikdidaktik geleitet und koordiniert.

April 2021

wissenschaftliche Begleitung

Mai 2021

didaktische Konzeption

Ziel des Vorhabens BBI@TUM ist die Konzeption, Implementierung und Erprobung eines berufsbegleitenden Masterstudiengangs im Bereich der internationalen beruflichen Bildung. Zielgruppe des englischsprachigen Masterstudiengangs sind Personen aus unterschiedlichen Institutionen und Segmenten der beruflichen Bildung. Hierzu zählen neben Ministerien, Kammern und Verbänden auch Bildungseinrichtungen, wie berufliche Schulen, Betriebe und Hochschulen. Aufgrund der internationalen Ausrichtung und der weltweiten Zielgruppe ist der Studiengang als inquiry-basiertes Programm im blended-learning Format konzipiert, in dem die Onlinephasen durch vier Kontaktphasen an der TUM gerahmt werden. Die Studierenden werden in den vorgesehenen Studienmodulen entlang prototypischer Herausforderungen und konkreter Problemstellungen aus den jeweiligen (beruflichen) Alltagsrealitäten an relevante Werkzeuge und Konzepte des Gesamtspektrums der beruflichen Bildung herangeführt. Dies erfolgt entlang von vier Kernanforderungssegmenten (KAS).

Oktober 2021

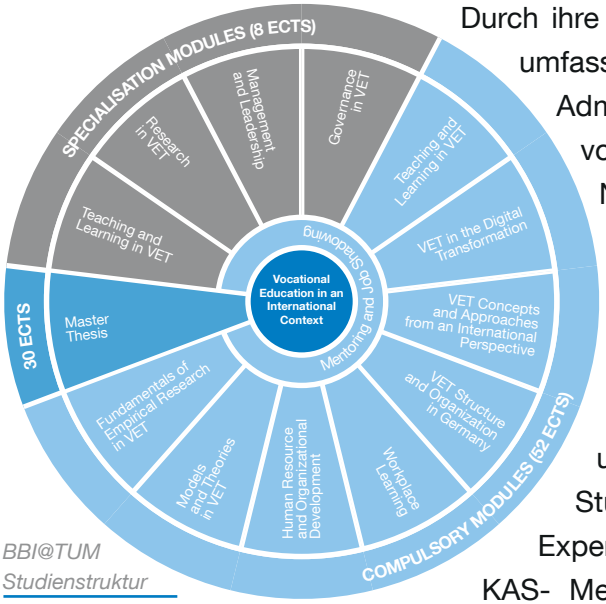
Instructional Design

November 2021

Dokumentation der Studienunterlagen

April 2022

Meilenstein I Rekrutierung und Einschreibung



BBI@TUM Studienstruktur

Durch ihre Teilnahme entwickeln die Studierenden umfassende Kompetenzen zur Gestaltung, Administration und dem Management von beruflichen Bildungsprozessen. Neben dieser inquiry-basierten und hybriden Grundkonzeption kommt dem dreidimensionalem Mentoringkonzept sowie der Job Shadowing Komponente von BBI@TUM eine Schlüsselrolle zu. Dessen Ziel ist eine unterstützende und praxisorientierte Rahmung der Studieninhalte. Individuelles Mentoring, Expert:innengestütztes themenbasiertes/ KAS- Mentoring sowie Peergruppen Mentoring sind für die vertiefte inhaltliche Auseinandersetzung, aber auch die individuellen Entwicklungsprozesse vorgesehen. Das Job-Shadowing flankiert dabei die angestrebte Kompetenzentwicklung, in dem praxisnahe Einblicke in die Tätigkeitsfelder von Expert:innen im deutschen Berufsbildungssystem ermöglicht werden.

Über das synergetische Zusammenwirken aller Ansätze begleiten Expert:innen der TUM sowie aus unseren Netzwerken die Studierenden durch das gesamte Studium und unterstützen sie in den fachlichen und individuellen Professionalisierungsprozessen und der damit verbundenen Kompetenzentwicklung.

Seit Projektstart hat das gesamte Projektteam intensiv die konzeptionellen und organisatorischen Arbeiten vorangetrieben. Hier sind neben internen Absprachen zur Konzeption der Studiengangentwicklung und Akkreditierung die didaktische Entwicklung der Studienmodule verfolgt worden. Auch die Erstellung von Materialien der Öffentlichkeitsarbeit (u.a. Website, Video, Flyer) ist zu nennen.

Die anstehenden bzw. angelaufenen Arbeiten fokussieren die Zusammenstellung einer Steuergruppe, die inhaltich-konzeptionelle Abstimmungen der Module und das Instructional Design, über ein Learning Management System.

GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium für Bildung und Forschung

04 | FORSCHUNG UND PROJEKTE

Hybrid-Learn

Professionalisierungsansatz zur Entwicklung hybrider Lehr- und Unterrichtskonzepte

Im Rahmen der BMBF-Bekanntmachung „Initiative Nationale Bildungsplattform“ wird seit Oktober 2021 das Verbundvorhaben „Hybrid-Learn“ gefördert. Gemeinsam mit dem Arbeitsbereich Technikdidaktik der TU Darmstadt wird dabei ein Professionalisierungsansatz zur Entwicklung und Umsetzung hybrider Lehr- und Unterrichtskonzepte im beruflichen Unterricht entwickelt und in die Nationale Bildungsplattform eingebunden.

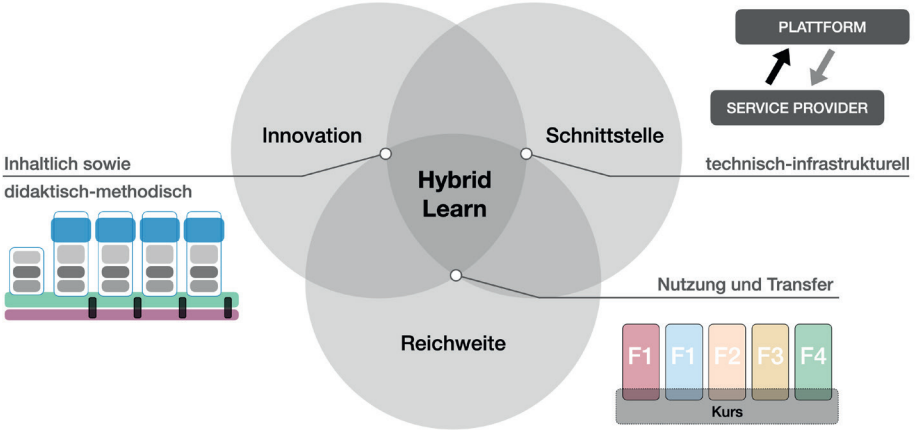
Oktober 2021
Konzeptions-phase

Dezember 2021
Beginn Testcase

März 2022
Umsetzungs-phase

„Hybrid-Learn“ adressiert die moderierte Bereitstellung einer multifunktional nutzbaren Lehrpersonenfortbildung für die Konzeption und Handhabung hybrider Lehr- und Unterrichtskonzepte in der beruflichen Bildung. Das Verbundvorhaben – koordiniert von der TUM Technikdidaktik – ist entsprechend der Zielperspektive 2 „Aufbau von Methodenwissen und digitalen Kompetenzen auf Seiten Lehrender durch die Entwicklung digitaler Lehr-/Lernszenarien “ zuzuordnen. Neben den beiden technischen Universitäten sind das Hessisches Kultusministerium und die ALP (Akademie für Lehrerfortbildung und Personalführung) Dillingen bzw. StMUK (Staatsministerium für Unterricht und Kultus Bayern) in das Projekt involviert.

Vor dem Hintergrund des fortschreitenden Digitalen Wandels werden dabei abgestützt auf kooperative Vorarbeiten der TUM Technikdidaktik und TU Darmstadt spezifische Fortbildungsformate bereitgestellt, in deren Fokus die inhaltliche und methodische Aktualisierung des berufsschulischen Unterrichts steht. Konzeptioneller Ausgangspunkt sind sog. „Hybride Lernlandschaften (HLL)“, in welchen alle Inhalte, Materialien, Medien und Übungsräume einer komplexen Unterrichtssequenz digital auf eines Lernplattform verfügbar gemacht werden. Auf Seite der Lehrenden gilt es, diese digitalen Lern- und



Grundidee zu Hybrid-Learn

Interaktionsräume einerseits zu konzipieren und zu generieren, andererseits aber auch zu moderieren. Um diese methodische, mediale und interaktive Erweiterung eines tradierten beruflichen Unterrichts mit digitalen Elementen zu erreichen, sind umfassende digitale Kompetenzen und methodisches Wissen der Lehrpersonen erforderlich.

Hier setzt der „Hybrid-Learn“-Ansatz an: Über einen innovativen Testcase (Fortbildungskurs), der entsprechend dem Prinzip des „didaktischen Doppeldeckers“ selbst schematisch-strukturell wie eine HLL aufgebaut ist, wird konform zum adressierten Fortbildungsgegenstand ein hybrides, berufliches Unterrichtskonzept konzipiert und implementiert. Der „Hybrid-Learn“-Gesamtansatz gliedert sich entsprechend der Bekanntmachung in eine Konzeptions- und Umsetzungsphase. In der Konzeptionsphase liegt der Fokus auf der inhaltlichen und strukturellen Aufbereitung sowie der technisch-infrastrukturellen Vorbereitung des Testcases. Mit dem anschließenden prototypischen Testlauf bis März 2022 geht auch das wissenschaftliche Monitoring und die Evaluation einher. Sollten die konzeptionellen Ergebnisse des Testcases überzeugen, werden in der Umsetzungsphase die entsprechenden Fortbildungsformate als auch die Netzwerkpartner ausgebaut.

Konzeptions- und Umsetzungsphase integrieren dabei schlüssig und konsequent:

- Innovation – Inhaltlich sowie didaktisch-methodische Mehrwerte in der Entwicklung beruflicher Kompetenzen über innovative, hybride Lehr- und Unterrichtskonzepte
- Schnittstelle - Technisch-infrastrukturelle Aspekte zur Sicherstellung der Interoperabilität und Anschlussfähigkeit an die Nationale Bildungsplattform
- Reichweite – Implementierung, Nutzung und Transfer mit iterativen Optimierungszyklen innerhalb und außerhalb der Strukturen der Hybrid-Learn Netzwerkpartner

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Beruflich-technisches Lehramtsstudium an der Technischen Universität München

In den zurückliegenden Jahren wurden ausgehend vom Lehrkräftemangel an beruflichen Schulen vielfältige Kompensationsansätze und -maßnahmen entwickelt und erprobt. An der TUM School of Education – jetzt TUM School of Social and Technology - sind dabei neben dem grundständigen Bachelor / Master -Lehramtsstudium innovative Ansätze der Lehrer:innenbildung im Bereich des beruflich-technischen Lehramts entstanden. Aktuell lassen sich drei Varianten ausweisen, die sich an unterschiedliche Personengruppen richten und dabei spezifische Zugangswege und -möglichkeiten in das beruflich-technischen Lehramt eröffnen.

Bachelor / Master grundständig an der TUM

Der klassische und etablierte Weg ins berufliche Lehramt setzt sich aus den grundständigen und konsekutiven Studiengängen des Bachelors und Masters berufliche Bildung zusammen. Studierbare Fachrichtungen sind dabei Agrarwirtschaft, Bautechnik, Elektrotechnik und Informationstechnik, Ernährungs- und Hauswirtschaftswissenschaft, Gesundheits- und Pflegewissenschaft und Metalltechnik. Diese Fachrichtungen können mit einer vielfältigen Palette an unterschiedlichen Unterrichtsfächern kombiniert werden.

Bachelor Ingenieurpädagogik (HAW) / Master an der TUM

Die Kombinationen eines Studiums, bestehend aus Ingenieurpädagogik und grundständigem Master an der TUM, stützt sich auf einen Kooperationsansatz mit aktuell drei Hochschulen für angewandte Wissenschaften (HAW). Den Studierenden wird ausgehend von Kooperationsvereinbarungen ein barrierefreier und damit reibungsloser Übergang in das beruflich-technische Lehramt an der TUM gewährleistet. Die Zugangsmöglichkeit „Ingenieurpädagogik“ wird dabei -je nach HAW-Standort - für unterschiedliche Fachrichtungen und Unterrichtsfächer angeboten. An der HAW Landshut können die

Fachrichtungen Elektro- und Informationstechnik sowie Metalltechnik mit den Unterrichtsfächern Mathematik, Physik und seit kurzem Informatik studiert werden. Die OTH Amberg-Weiden bietet ein Ingenieurpädagogik -Studium der Elektro- und Informationstechnik und Metalltechnik mit den Unterrichtsfächern Mechatronik und Informatik an. Die TH Rosenheim bildet Ingenieurpädagog:innen in der Bautechnik in Kombination mit Informatik oder Berufssprache Deutsch aus. Ebenso ist ein Studium des hochaffinen Unterrichtsfachs Holztechnik möglich.

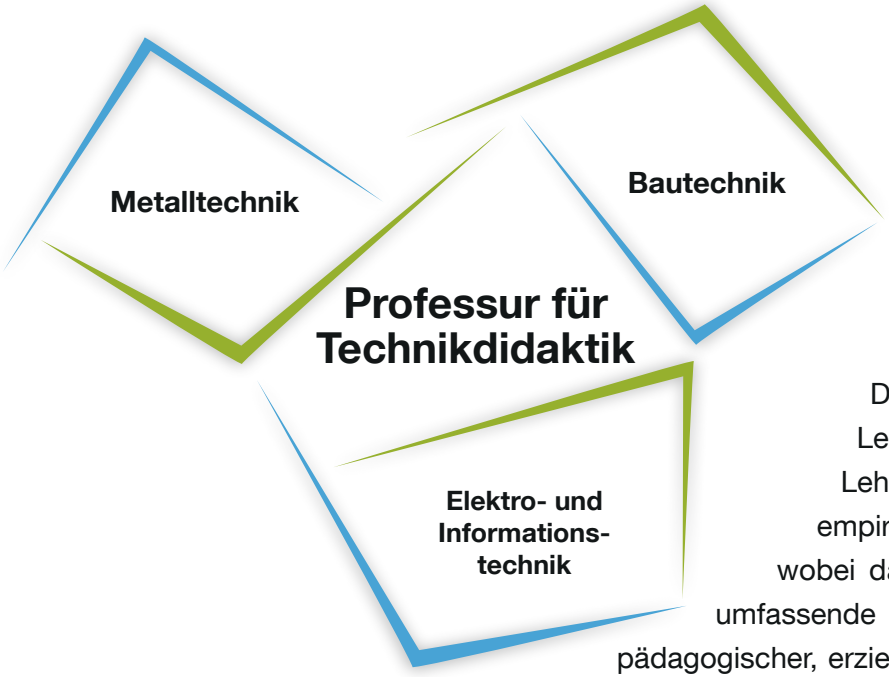
Master Berufliche Bildung Integriert (MBBI)

Der Studiengang MBBI ist im Rahmen des Vorhabens Teach@TUM unter Federführung der Kolleg:innen Riedl und Reiss in unmittelbarer Abstimmung mit dem StMUK bzw. dem Staatlichen Studienseminar entstanden. Prof. Pittich hat neben dem Prüfungsausschussvorsitz sowie weiteren Modulverantwortungen auch die Co-Leitung des BMBF-Teilprojektes übernommen. In den 2021 angelaufenen Weiterentwicklungs- und Verstetigungsprozessen bringt sich das Team der TUM Technikdidaktik stark in unterschiedlichen Bereichen ein.

Der Studiengang richtet sich an Ingenieur:innen mit Bachelorabschluss und wird inhaltlich und konzeptionell gemeinsam von der TUM und dem Staatlichen Studienseminar umgesetzt. Durch diese engen Verschränkungen von hochschulischem Studium und Referendariat erhalten die Studierenden nach drei Jahren neben dem Masterabschluss zugleich das zweite Staatsexamen.

In diesen drei Ansätzen und Zugangswegen zeichnet sich das Team der TUM Technikdidaktik für die fach- und technikdidaktische Professionalisierung der angehenden Lehrer:innen verantwortlich und hat sich auch 2021 aktiv in die inhaltlichen, konzeptionellen und strukturellen Weiterentwicklungen und Verstetigungen des beruflich-technischen Lehramts an der TUM eingebracht.

Lehrkonzept der Professur für Technikdidaktik



Das Team der Professur für Technikdidaktik ist an der TUM für die technik- und fachdidaktische Professionalisierung in den beruflichen Fachrichtungen Bautechnik, Elektro- und Informationstechnik und Metalltechnik zuständig.

Das an der TUM Technikdidaktik umgesetzte Lehrkonzept und die dort umgesetzten Lehrveranstaltungen adressieren dabei den empirischen Forschungsstand der Technikdidaktik, wobei das gesamte Veranstaltungsportfolio, inhaltlich umfassende Anknüpfungspunkte in Thematiken (berufs-) pädagogischer, erziehungs- aber auch ingenieurwissenschaftlicher Lehre aufweist. Die systematische Evaluierung mit den Studierenden, entsprechende Reflexionsgespräche und eine damit einhergehende Weiterentwicklung des gesamten Lehrkomplexes sind dabei ebenso selbstverständlich, wie die Einbindung der Feedbacks aus den zahlreichen Kooperationen mit der Bildungspraxis und -administration. Die Umsetzung der technik- und fachdidaktischen Lehre erfolgt unter enger Einbindung mit der fachdidaktischen Praxis. Eine Schlüsselrolle kommt hier den „TUM-Fachdidaktik-Lehrkräften" – teilabgeordnete Lehrkräfte – zu, welche ihre Kompetenzen und Erfahrungen nicht nur in der fachdidaktischen Lehre einbringen, sondern diese auch in den Projekten und Kooperation zielführend erweitern. Durch diesen unmittelbaren Bezug stellen sich vielfältige wechselseitige Synergieeffekte in Forschung und insbesondere der Lehre ein.

Dies sind insbesondere:

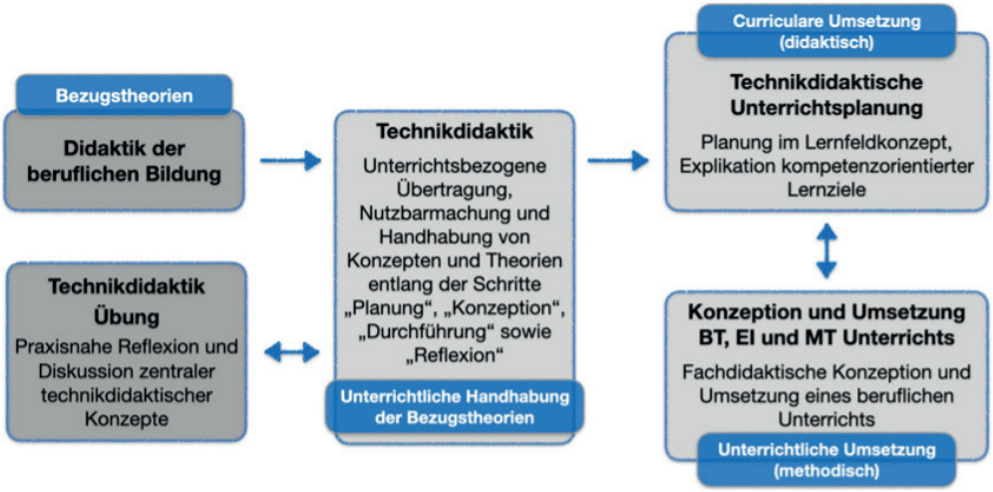
1. Innovative und fundierte Lehre in der Technikdidaktik bzw. Fachdidaktik
2. Fachdidaktische Qualifikationsarbeiten und Verbreiterung des theoretischen und empirischen Forschungsstandes
3. Gestaltungsorientierte Forschung in enger Einbindung der regionalen (und ggf. überregionalen) Praxis
4. Unmittelbare Partizipation der Praxis an technik- und fachdidaktischen Innovationen

Durch das theorie- und empiriegestützte Lehrkonzept „TUM Technikdidaktik“, welches konsequent Theorie und Praxis integriert, werden die unterschiedlichen Studiengänge – wie z.B. der Master Berufliche Bildung (konsekutiv) und Master Berufliche Bildung Integriert – und bestehende Maßnahmen – wie das Universitätsschulkonzept – zu einen deutschlandweit einzigartigen Gesamtansatz aggregiert. Auch 2021 konnte damit nicht nur die nationale und internationale Sichtbarkeit im Kontext der technischen Lehrer:innenbildung an der TUM erhöht, sondern ebenfalls die Netzwerkpartner in deren (Weiter-) Entwicklung einer innovativen und evidenzbasierten Lehre begleitet und unterstützt werden.

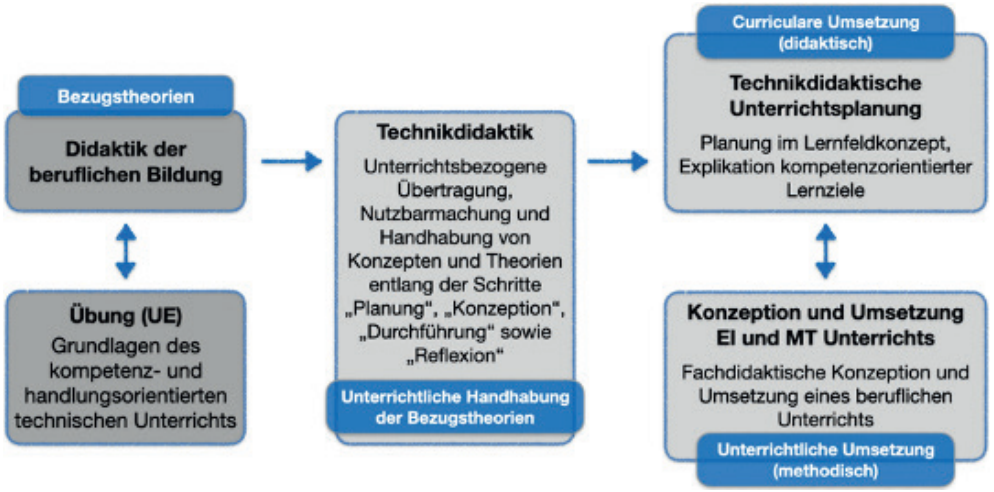
Module und Lehrveranstaltungen

Die von der Professur für Technikdidaktik verantworten Module und Lehrveranstaltungen sind in den Studiengängen „Master Berufliche Bildung“ sowie „Master Berufliche Bildung Integriert“ verortet.

Im „Master Berufliche Bildung (MBB)“ wird dabei eine Studienstruktur bestehend aus den Veranstaltungen „Technikdidaktik (Vorlesung)“, „Technikdidaktik - Übung“, „Technikdidaktische Unterrichtsplanung“ sowie „Konzeption und Umsetzung technischen Unterrichts“ (jeweils in der Bautechnik, der Elektro- und Informationstechnik und der Metalltechnik) inkl. des studienbegleitenden fachdidaktischen Praktikums in der beruflichen Fachrichtung umgesetzt. Die Veranstaltung „Didaktik der beruflichen Bildung“ wird von Prof. Riedl angeboten.



Im „Master Berufliche Bildung Integriert (MBBI)“ wird eine Studienstruktur bestehend aus den Veranstaltungen „Technikdidaktik (Vorlesung)“, „Technikdidaktische Unterrichtsplanung“ sowie „Konzeption und Umsetzung technischen Unterrichts“ (jeweils in der Elektro- und Informationstechnik und der Metalltechnik) umgesetzt. Die Veranstaltung „Didaktik der beruflichen Bildung“ wird von Prof. Riedl angeboten und über eine MBBI-spezifische Übung „Grundlagen des kompetenz- und handlungsorientierten Unterrichts“ flankiert.



Das hochaffine Unterrichtsfach „Mechatronik“ wird in analoger Struktur angeboten. Gleiches wird absehbar für die „Holztechnik“ gelten. Die Veranstaltung „Forschung der Technikdidaktik“ ist Bestandteil des Wahlkatalogs und soll den Studierenden – u.a. zur Vorbereitung der Masterarbeiten in fach- und technikdidaktischen Fragestellungen – einen vertieften Einblick in konkrete fach- und technikdidaktische Forschungsvorha-ben und -ansätze geben. Im Jahr 2021 sind die Lehrveranstaltungen "Qualitätsmerkmale eines Lernfeldunterrichts", "Begleitseminar zum TUMpaedagogicum für das integrierte berufliche Lehramt“, "Umsetzung berufspädagogischer und didaktischer Grundlagen für die Schulpraxis", "Vertiefung Didaktik der beruflichen Bildung" sowie "Methoden eines digitalen Berufsschulunterrichts – Praktische Umsetzung eines hybriden Unterrichtsbeispiels“ hinzugekommen. Zudem wurden weitere Modulveranwortlichkeiten übernommen, so dass sich auch für das Jahr 2021 inhaltlich und strukturell eine deutliche Ausweitung des Lehrportfolios der TUM Technikdidaktik konstatieren lässt.

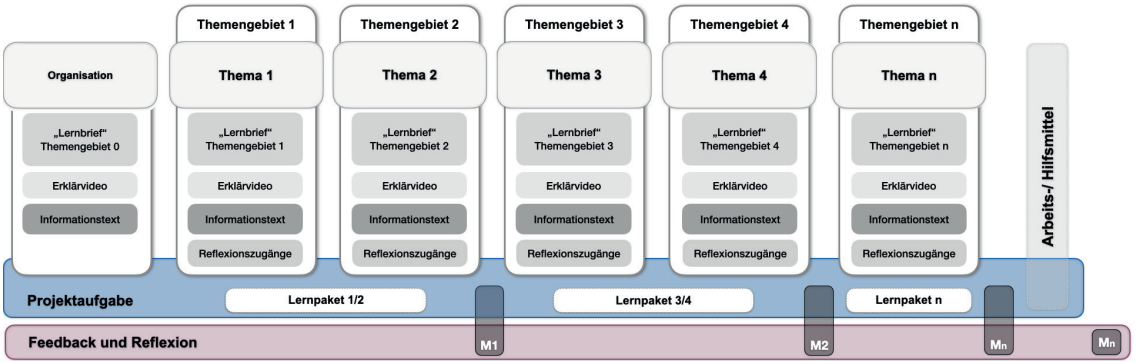
Grundidee und Struktur digital angereicherten Lehrens und Lernens in der Technikdidaktik

Die durch die Corona-Pandemie – im Frühjahr 2020 – getriebene Entscheidung des Präsidiums der TU München, die hochschulische Lehre in weiten Teilen online durchzuführen, war für alle Lehrenden der TUM eine große Herausforderung. Es galt in kürzester Zeit alle Lehrveranstaltungen in Online-Kurse zu transformieren.

Die Corona-bedingten Einschränkungen hat auch beim Team der TUM Technikdidaktik ein fortlaufendes Hinterfragen der Grundprämissen einer zeitgemäßen und zukunftsfähigen hochschulischen Lehre ausgelöst. Davon ausgehend wurden die Grundidee und Struktur des digital angereicherten Lehrens und Lernens in der Technikdidaktik entwickelt, implementiert und über die zurückliegenden Semester entlang der Lehr-Erfahrungen, aber insbesondere aufgrund der vielfältigen und differenzierten Rückmeldungen sowie Ideen der Studierenden weiterentwickelt. So ist es möglich, dass die jeweiligen Inhalte und Zielstellungen einzelner Lehrveranstaltungen spezifiziert, in die hochschuldidaktische Struktur eingebettet und dabei strukturell und medial angepasst werden konnten.

> *Konsequente Anpassung und perspektivische Erweiterung des Lehrkonzepts in Richtung digitales Lernen.*

Grundidee des Strukturkonzepts ist dabei eine hohe Studierendenaktivierung und -organisation, in der die individuellen Lernprozesse begleitet und über spezifische Rückmeldungen und Interaktionen vor- und nachbereitet werden. Hierfür wurde eine Kombination aus Moodle-Kursen und Videokonferenzen umgesetzt. Die Videokonferenzen werden bereits ab dem laufenden Wintersemester durch Präsenzveranstaltungen ersetzt bzw. können bei Bedarf für individuelle Rückmeldungen in den Selbstlernphasen eingesetzt werden.



Strukturkonzept der hochschulischen Lehre der Technikdidaktik

Jedes Themengebiete symbolisiert dabei ein in sich geschlossenes Lernmodul eines spezifischen Themas und kann auch als ein solches von den Studierenden bearbeitet werden. Hierzu sind jeweils unterschiedliche Elemente, wie Arbeitsaufträge zur Bearbeitung des Themengebiets, lernmodulbezogene Medien bzw. Materialien sowie Lernrückmeldungen und Lösungshinweise zur Selbstreflexion hinterlegt. Die Projektaufgabe bildet den praktisch-reflexiven Umsetzungsraum der Themengebiete. So wird eine in sich geschlossene Kompetenzentwicklung – bestehend aus Erschließung und Anwendung – methodisch angelegt. Die Projektarbeit ist zudem unmittelbar mit dem spezifischen Feedback und Reflexionskonzept verknüpft, sodass über die gesamte Projektphase hinweg explizite prozess- und ergebnisbezogene Rückmeldungen gegeben werden. Das prozessbezogene Feedback erfolgt mittels unterschiedlicher Forenformate, über die ein Austausch zwischen Studierenden und Dozent:innen ermöglicht wird. Die ausgewiesenen Meilensteine fungieren als ergebnisbezogenes Feedback.

Die bisherigen Arbeiten und Umsetzungen haben gezeigt, dass die Studierenden auf die vielfältigen Angebote und Zugänge positiv reagierten und diese eng verzahnt mit der Projektaufgabe adäquat genutzt haben. Diese hohe Studierendenaktivität zeigte sich nicht nur in den Feedbackgesprächen zu den angesetzten Meilensteinen, sondern insbesondere auch im Reflexionsgespräch am Semesterende. Dabei wurde sowohl die zeitlich flexible und selbstorganisierte Erschließung der Inhalte, als auch die Anwendung dieser im Rahmen der synchron zu bearbeitenden Projektaufgabe von den Studierenden als gewinnbringend wahrgenommen. Durch konstruktive Rückmeldungen und Ideen seitens der Studierenden – u.a. in den Feedback-Sessions – konnten die Lehr-Lern-Prozesse im digitalen und analogen Raum gezielt optimiert und deren (hochschulische) Umsetzung kontinuierlich angepasst bzw. konsolidiert werden.

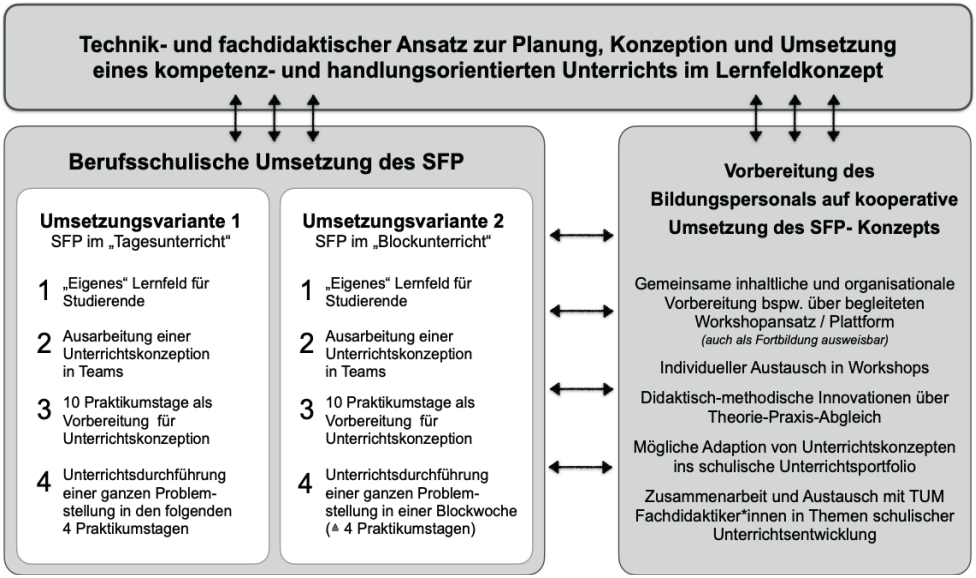
Weiterentwicklung des studienbegleitenden fachdidaktischen Praktikums (SFP)

In den Fachrichtungen Bau-, Metall- und Elektro- und Informationstechnik des konsekutiven Studiengangs Berufliche Bildung nimmt das studienbegleitende fachdidaktische Praktikum (SFP) in der Professionalisierung der angehenden Berufsschullehrkräfte eine besondere Bedeutung ein, da hier die universitären Ansätze und Ideen unmittelbar in der schulischen Praxis erprobt werden.

Übergeordnetes Ziel des studienbegleitenden fachdidaktischen Praktikums (SFP) ist, den Studierenden eine schulnahe fachdidaktische Professionalisierung anzubieten. Entsprechend nimmt der SFP-Ansatz im Lehrkonzept „Technikdidaktik“ und bei den Studierenden eine besondere Stellung ein: Die Studierenden können im SFP technik- bzw. fachdidaktische Konzepte, Ansätze und Theorien unmittelbar in der Schulpraxis anwenden, praxisnah erproben, reflektieren und auch relativieren. Dabei werden sie gemeinsam von TUM und Berufsschulen bzw. Betreuungslehrkräften – die vom StMUK hierfür Anrechnungsstunden erhalten - in einem eigenständigen Unterrichtsprojekt begleitet. Der SFP–Ansatz wird für alle technischen Fachrichtungen seit 2019 an beruflichen Schulen durchgeführt. Dabei hat sich gezeigt, dass die enge organisatorische und inhaltliche Abstimmung aller Beteiligten Grundvoraussetzung und zugleich zentrale Gelingensbedingung ist, um den Studierenden einen derartig integrativen Erfahrungs- und Professionalisierungsraum anbieten zu können.

Ergänzende Erfahrungen und vielfältige Rückmeldungen der vergangenen Umsetzungen deuteten jedoch auch darauf hin, dass sich neben den Benefits für die Studierenden auch Herausforderungen (u.a. unterschiedliche Rollen und Expertisen, Rahmenbedingungen an Schulen und Universität) sowie Optimierungspotentiale und Weiterentwicklungsperspektiven festgestellt werden konnten. Davon ausgehend ist 2021 in enger Abstimmung und in Einbindung des StMUK eine Weiterentwicklung des Ansatzes erfolgt.

Die Weiterentwicklung ist dabei von einer stärkeren Berücksichtigung der unterrichtlichen Organisationsformen „Einzeltages- bzw. Blockunterricht“ in zwei konzeptionellen Umsetzungsvarianten geprägt. Hinzu kommt, dass der SFP-Professionalisierungsansatz über ein unmittelbar korrespondierendes Rahmenkonzept für die involvierten Lehrerbildner:innen (TUM Fachdidaktiker:innen und Betreuungslehrkräfte) ergänzt wurde.



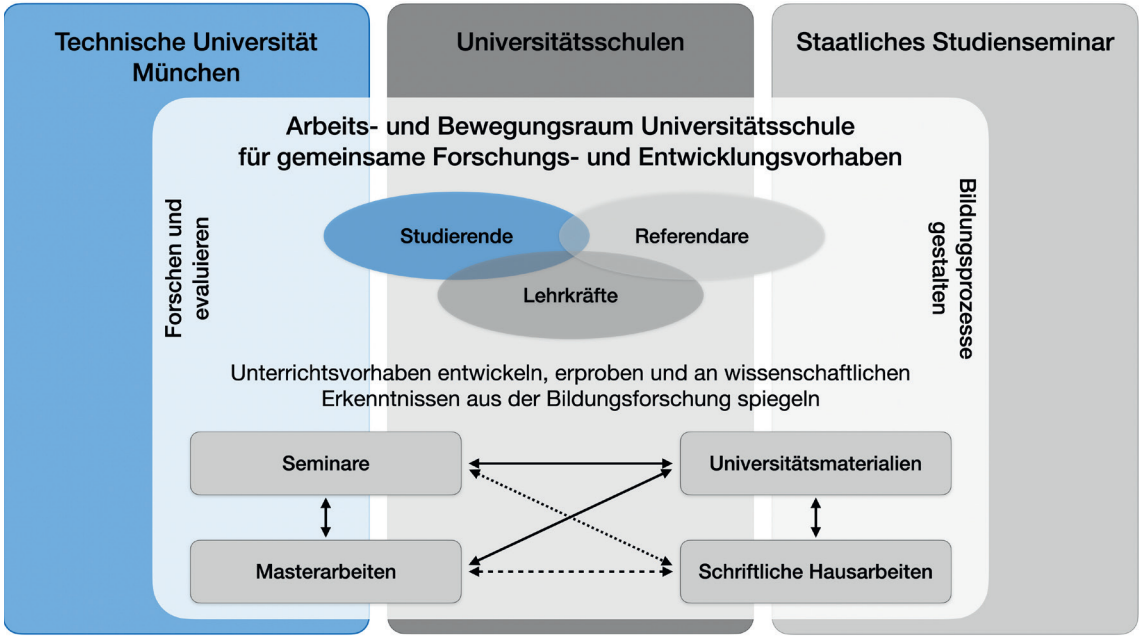
SFP Konzept

Entsprechend der bisherigen Umsetzungserfahrungen erschien es in der Weiterentwicklung des strukturierten Professionalisierungsansatzes rund um das SFP-Konzept zielführend, einen abgestimmten Vorbereitungs- und Begleitungsansatz zu implementieren, der darauf ausgerichtet ist, über die reine Sicherstellung der gemeinsamen Arbeitsfähigkeit hinaus eine konsistente - also theorie-praxis-integrative - Umsetzung für die Studierenden zu ermöglichen. Im Fokus des Vorbereitungs- und Begleitungsansatz stehen dabei unter anderem gemeinsame inhaltliche und organisationale Vorbereitungen, bspw. über konzept- und semesterbegleitende Workshop-Ansätze und digitale Plattformen, die ggf. auch als Fortbildung ausweisbar sind. In den Workshops stehen der individuelle Austausch zu didaktischen Ideen und Rückmeldungen aus der Schulpraxis im Fokus. Hiermit sollen didaktisch-methodische Innovationen einem Theorie-Praxis-Abgleich unterzogen werden und zugleich Möglichkeiten für schulische Adaptionen der erarbeiteten Unterrichtskonzepte eröffnet. Darüber hinaus lassen sich so weitere Zusammenarbeiten und Austausche mit TUM Fachdidaktiker:innen – u.a. in Themen schulischer Unterrichtsentwicklung – ausweiten.

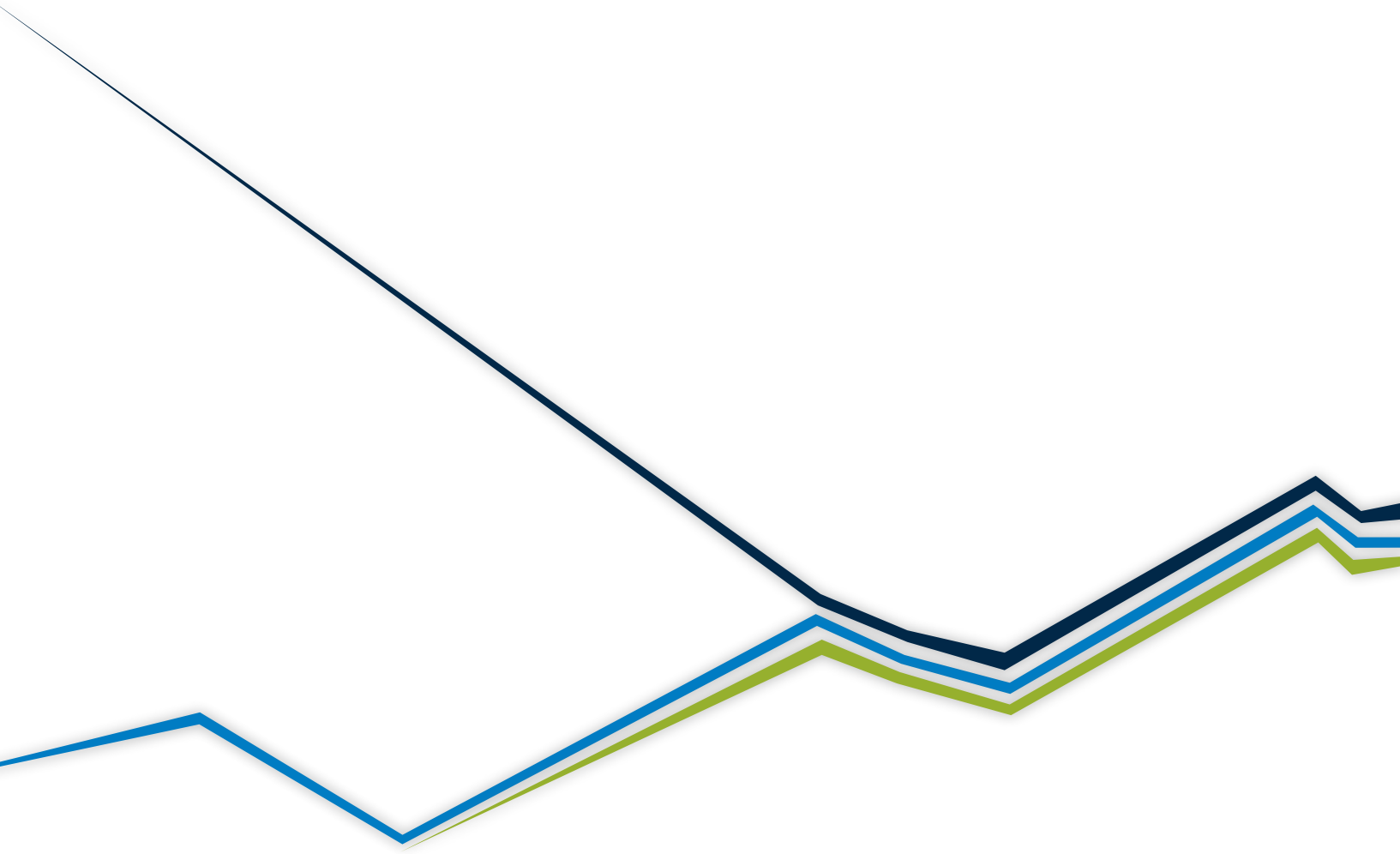
Universitätsschulkonzept

Im Kontext des Universitätsschulkonzepts bringt sich die Professur für Technikdidaktik sowohl in gemeinsamen Lehrveranstaltungen als auch in projektbezogenen Arbeiten zur Theorie-Praxis-Vernetzung ein. Das Universitätsschulkonzept der TUM ist auf die fortlaufende Verbesserung der Qua-lität der beruflichen Lehrerbildung ausgerichtet, indem u.a. wechselseitige Synergieef-fekte zwischen Forschung, Lehre und Praxis nutzbar gemacht werden. Die hierfür relevanten Stakeholder sind neben den Einrichtungen und Professuren der TUM, das Staatliche Studienseminar sowie die insgesamt vier Universitätsschulen.

Modulaufbau Technikdidaktik



Die TUM Technikdidaktik involviert sich entlang des Grundverständnisses einer ineinander verschränkten fach- und technikdidaktischen Lehre und Forschung sowohl im Rahmen universitärer Lehrveranstaltungen und -konzepten als auch in Forschungsansätzen bzw. forschungsgestützten Implementierungsansätzen. Im Jahr 2021 wurden – auch aufgrund der pandemie-bedingten Einschränkungen – die Zusammenarbeiten und Kooperationen mit dem BSZ Deroystraße insbesondere projekt- und forschungsbezogen (bspw. in studentischen Abschlussarbeiten) ausgebaut. Über die Einbindung in den MBBI werden aktuell weitere Kooperationen mit der Universitätsschule Pfaffenhoffen u.a. im Bereich technikdidaktischer Lehre angebahnt.



Studentische Abschlussarbeiten

Abgeschlossene Masterarbeiten

Renato Alves Coppi
A “Stages of Concern” Instrument Validation in regard to Vocational Teachers’ Perceptions on the Mandatory Implementation of Digitalization in Germany *Betreuerin: Christina Ioanna Pappa*

Christoph Mitterer
Unterrichtsnahe Kompetenzdiagnostik in der beruflichen Bildung Betreuer: Tobias Ludwig

Johannes Reisinger
Digitale Konzepte und Lösungen für Unterricht und Schulleben an technischen beruflichen Schulen in Bayern – Delphi-Studie zu zukünftigen Entwicklungen der Digitalisierung aus der Sicht von Schulleitungs-Teams
Betreuerin: Verena Zehender

Lisa Wintersberg
Entwicklung eines lernzielbasierten Evaluationsinstruments für betriebliches E-Learning
Betreuer: Tobias Ludwig

Studentische Abschlussarbeiten

Laufende Masterarbeiten

Benedikt Klingler
Arbeitstitel: Potenziale von Erklärvideos zur Unterstützung der Informationsprozesse im beruflich technischen Unterricht
Betreuer: Andreas Gromer

Siakir Oglou Nour
Arbeitstitel: Primary School Teachers' Perceptions and Acceptance of Technology Education Intergration
Betreuerin: Christina Ionna Pappa

Regina Scheich
Arbeitstitel: *Herausforderungen, Wahrnehmungen und Hemmnisse im Implementierungsprozess eines kompetenzorientierten Unterrichtskonzeptes für den beruflich-technischen Unterricht*
Betreuer: Alexander Zollner

Paul Robben
Arbeitstitel: Personalisiertes Lernen in einem digitalisierten Unterricht in beruflichen Schulen – Entwicklungsstand und Wahrnehmungen im PERLEN 4.0 Projekt
Betreuer: Tobias Ludwig

Bernhard Renner
Arbeitstitel: *Checklisten zur Selbstreflexion sowie zur Evaluation von Hybriden Lernlandschaften*
Betreuer: Andreas Gromer

Lucy Onwuatuegwu
Arbeitstitel: TVET manager‘s perceptions of the status-quo and the development of digitalization in South African TVET schools - a Delphi study
Betreuerin: Katharina Prummer

06 | VERANSTALTUNGEN UND WORKSHOPS

JANUAR 2021

Erklärvideos in Hybriden Lernlandschaften

Daniel Pittich

Doktorand:innenkolloquium der TUM Technikdidaktik - monatliche Veranstaltung

MÄRZ 2021

Projektworkshop zum dualen Berufsbildungssystem im Rahmen des postgraduierten Studiengangs "TVET Leadership for Transformation" Katharina Prummer

APRIL 2021

1. Redaktionssitzung zur Erstellung einer ISB-Umsetzungshilfe für den neuen Lehrplan Elektroniker:in Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik Daniel Pittich, Robert Bark

Projektworkshop „Unterricht im virtuellen Fachraum an beruflichen Schulen“ in Kooperation mit StMUK und ALP

Daniel Pittich, Rupert Heindl

Weiterentwicklung des MBBI

Daniel Pittich, Alexander Zollner, Alfred Riedl, Maria Gruber, Corinna Niederreiter, Martin Amend

MAI 2021

2. Redaktionssitzung zur Erstellung einer ISB-Umsetzungshilfe für den neuen Lehrplan Elektroniker:in Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik Daniel Pittich, Robert Bark

Projektworkshop "Technik in der Grundschule" in Kooperation mit der TÜV-Süd Stiftung

Daniel Pittich, Christina Ioanna Pappa, Alexander Zollner, Verena Zehender

Projektworkshop zu Perlen 4.0 in der Städtische Berufsschule für Fertigungstechnik München

Daniel Pittich, Alexander Zollner, Matthias Stiglmeier, Manfred Schauhuber, Michael Antonitsch

Weiterentwicklung des MBBI

Daniel Pittich, Alexander Zollner, Alfred Riedl, Maria Gruber, Corinna Niederreiter, Martin Amend

Projektworkshop zum dualen Berufsbildungssystem im Rahmen des postgraduierten Studiengangs "TVET Leadership for Transformation"

Katharina Prummer

JUNI 2021

1. Study visit online day für südafrikanische Teilnehmende des postgraduierten Studiengangs "TVET Leadership for Transformation"

Katharina Prummer

3. Redaktionssitzung zur Erstellung einer ISB-Umsetzungshilfe für den neuen Lehrplan Elektroniker:in Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik

Daniel Pittich, Robert Bark

Projektworkshop zu „Unterricht im virtuellen Fachraum an beruflichen Schulen“ in Kooperation mit StMUK und ALP.

Daniel Pittich, Rupert Heindl

4. Redaktionssitzung zur Erstellung einer ISB-Umsetzungshilfe für den neuen Lehrplan Elektroniker:in Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik

Daniel Pittich, Robert Bark

JULI 2021

Austausch mit dem Studienseminar (Dr. Volker Ehlers), dem StMUK (Jochen Hofmann) und der Professur für Technikdidaktik

Daniel Pittich, Andreas Gromer, Robert Bark, Alexander Zollner

06 | VERANSTALTUNGEN UND WORKSHOPS

JULI 2021

5. Redaktionssitzung zur Erstellung einer ISB-Umsetzungshilfe für den neuen Lehrplan Elektroniker:in Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik Daniel Pittich, Robert Bark

Treffen Seminarlehrkräfte mit MBBI-Studierenden Daniel Pittich, Alexander Zollner, Seminarlehrkräfte, MBBI-Studierende

Infoveranstaltung für Schulleiter:innen zur Neukonzeption des SFP Andreas Gromer, Alexander Zollner, Robert Bark, Daniel Pittich

Auftaktveranstaltung zum Schulversuch „Hybrides Lernen im berufsschulischen Unterricht“ Andreas Gromer, Daniel Pittich, Alexander Zollner, Bernhard Renner, Robert Bark

SEPTEMBER 2021

2. Study visit online day für südafrikanische Teilnehmende des postgraduierten Studiengangs "TVET Leadership for Transformation" Katharina Prummer

Projektworkshop zum SFP mit Betreuungslehrkräften. „Sicherstellung der konzeptionellen und organisatorischen Arbeitsfähigkeit im SFP“ Andreas Gromer, Alexander Zollner, Robert Bark, Rupert Heindl, Daniel Pittich

Abschlussveranstaltung zur Erstellung einer ISB-Umsetzungshilfe für den neuen Lehrplan Elektroniker:in Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik Daniel Pittich, Robert Bark

OKTOBER 2021

Praxisworkshop „Werkeln mit Werkzeugen“ im Projekt „Technik in der Grundschule“ an der Berufsschule Deroystraße

Daniel Pittich, Christina Ioanna Pappa, Verena Zehender, Bernhard Renner

Projektworkshop „Unterricht im virtuellen Fachraum an beruflichen Schulen“ in Kooperation mit StMUK und ALP

Daniel Pittich, Rupert Heindl

Debriefing session mit südafrikanischen Teilnehmenden des postgraduierten Studiengangs "TVET Leadership for Transformation"

Katharina Prummer

Technikdidaktik-Symposium 2021

-abgesagt

DEZEMBER 2021

Akademie für Lehrerfortbildung und Personalführung Dillingen - Tagung der bayerischen Fachmitarbeiter an beruflichen Schulen

Daniel Pittich, Robert Bark, Andreas Gromer

Projektworkshop zur Entwicklung von Unterrichtsplänen für den Technikunterricht in Grundschulen

Christina Ioanna Pappa, Bernhard Renner, Verena Zehender

NOVEMBER 2021

Fachdidaktische Klausurtagung im MBBI in Raitenhaslach

Daniel Pittich, Alexander Zollner,

Verena Zehender, Andreas Gromer, Robert Bark, Rupert Heindl

Get-together Multiplikator:innen und Stakeholder im Programm ‘TVET Leadership for Transformation’

- abgesagt, verschoben auf 2022

Daniel Pittich, Katharina Prummer

07 | KONFERENZEN UND VORTRÄGE

„Hybride Lernlandschaften“
StMUK, München

„Kompetenz- und Handlungsorientierung – Grundkonzepte einer Lernfelddidaktik“
SNF Scientific Exchange Leadinghouse, Bern, Schweiz

„Umsetzungsbeispiel einer HLL auf der Lernplattform mebis“
Abschlussveranstaltung HKM, Wiesbaden

“Analyzing the future Engineering Education in Europe: First Evidence from six European countries”
WEEF/GEDC Konferenz, Madrid, Spanien

„C07 im TRR-277“
National Summer School, Herrsching

„Digitalization and Teaching in VET“
TVET Expertpanel, Pretoria, Südafrika

„Implementierungsstand und Akzeptanz digitalen Unterrichts an beruflichen Schulen – Einschätzungen und Wahrnehmungen von Berufschullehrer:innen“.
DGfE Sektionstagung BWP, Bamberg

„Mit hybriden Lernlandschaften (HLL) personalisiertes Lernen ermöglichen“
PerLen 4.0 Arbeitstagung und digitaler Werkstattbericht, München

„Empowerment in the TVET leadership landscape: TVET – an international perspective“
Pretoria, Südafrika

„Beruflich-technische Kompetenzen - Technikdidaktischer Forschungs-, Entwicklungs- und Professionalisierungsfokus“
TUM, München

„Competence-orientated learning environments in engineering education”
Master class, DTU
Dänemark

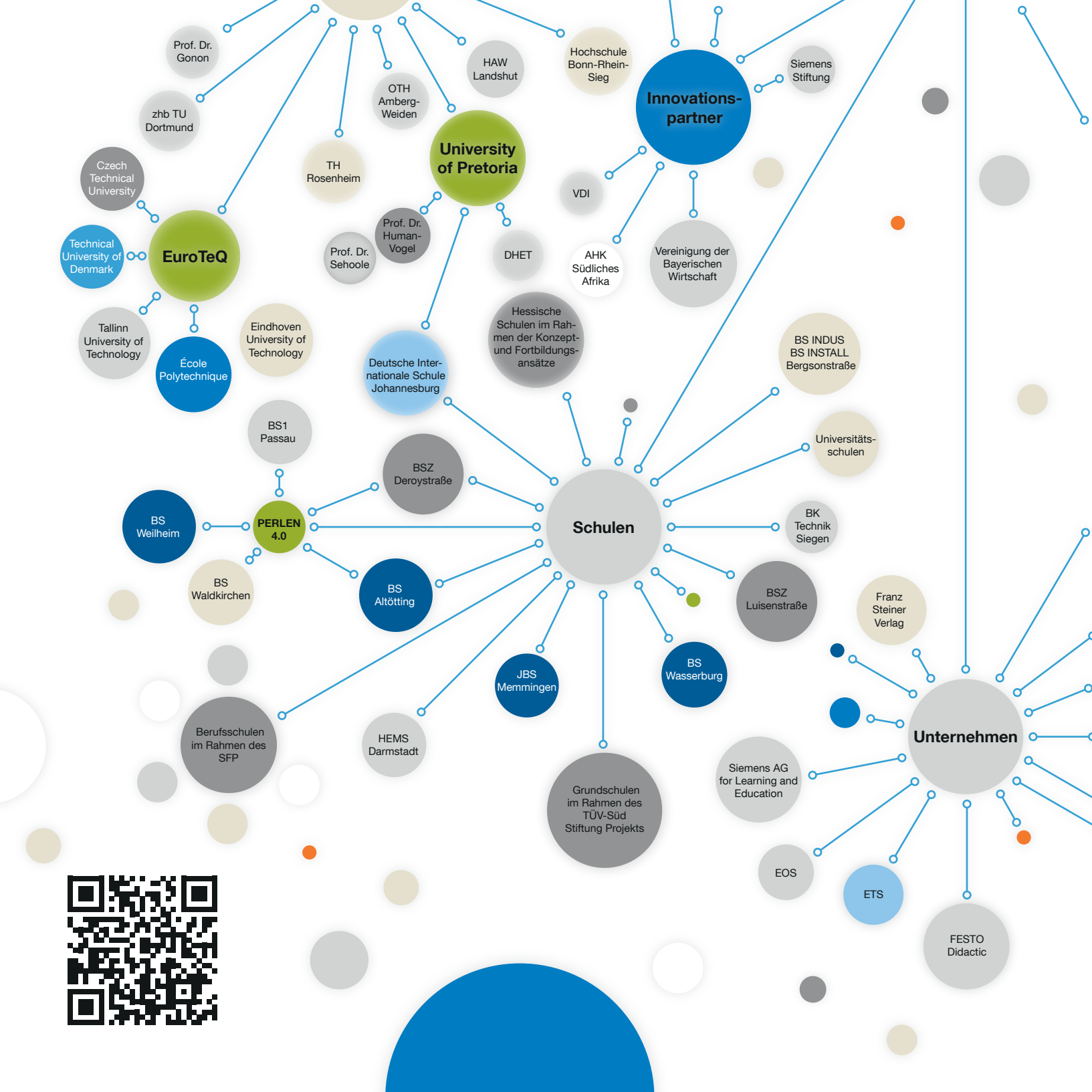
„Hybride Lernlandschaften in der beruflichen Bildung“
Abschlussveranstaltung
HKM, Wiesbaden

„Kompetenz- und Handlungsorientierung im Unterricht mit Hilfe eines beruflich-technischen-Unterrichtskonzepts“
Fachmitarbeitertagung Elektro- und Metalltechnik, Dillingen

„Beruflichen Lernfeldunterricht gemeinsam professionell gestalten und innovativ weiterentwickeln“
Fachmitarbeitertagung Elektro- und Metalltechnik, Dillingen

„Unterrichtliche Umsetzung von Lernfeldern“
Berufsschule an der Bergsonstraße, München

08 | KOOPERATIONEN UND PARTNERSCHAFTEN


Prof. Dr. Gonon
HAW Landshut
Hochschule Bonn-Rhein-Sieg
Siemens Stiftung
zhb TU Dortmund
OTH Amberg-Weiden
Innovations-partner
TH Rosenheim
University of Pretoria
Czech Technical University
VDI
Technical University of Denmark
EuroTeQ
Prof. Dr. Human-Vogel
Prof. Dr. Sehoole
DHET
AHK Südliches Afrika
Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft
Tallinn University of Technology
Eindhoven University of Technology
École Polytechnique
Hessische Schulen im Rahmen der Konzept- und Fortbildungs-ansätze
Deutsche Internationale Schule Johannesburg
BS INDUS
BS INSTALL
Bergsonstraße
BS1 Passau
Universitäts-schulen
BSZ Deroystraße
BS Weilheim
PERLEN 4.0
Schulen
BK Technik Siegen
BS Waldkirchen
BS Altötting
BSZ Luisenstraße
Franz Steiner Verlag
JBS Memmingen
BS Wasserburg
Berufsschulen im Rahmen des SFP
HEMS Darmstadt
Unternehmen
Siemens AG for Learning and Education
Grundschulen im Rahmen des TÜV-Süd Stiftung Projekts
EOS
ETS
FESTO Didactic

09 | PUBLIKATIONEN

20

Gromer, A., Pittich, D. (2021). Was kann wie sinnvoll im berufsschulischen Unterricht digitalisiert werden? - Umsetzungsbeispiel einer Hybride Lernlandschaften (HLL). Fachzeitschrift Bildung und Beruf.

Pappa, C. I., Kosel, C., Schnitzler, K., & Seidel, T. (2020). Using eye-tracking to investigate teacher gaze: Data accuracy and drawing of meaningful dynamic areas of interest in video stimuli. Pedagogická orientace, 29, 401-423.

Pappa, C. I., Prummer, K., Pittich, D. (2021). Analyzing the future Engineering Education in Europe - First evidence from six European countries. In 2021 World Engineering Education Forum-Global Engineering Deans Council (WEEF-GEDC). IEEE.

Dieball, F., Pfeiffer, M., Pittich, D., Tenberg, R., Diezemann, E. (2021): Nachhaltigkeitsaudits als innovative Lernarrangements für BBNE. In: Michaelis, C., Berding, F. (Hrsg.): Forschungsherausforderungen und Umsetzungsbarrieren einer Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung im interdisziplinären Spannungsfeld. wbv. Bielefeld.

21

Pittich, D., Prummer, K. (2021). Potentiale von Job-Shadowing in der internationalen Berufsbildung – Praxisnahe Kontextualisierung im Projekt BBI@TUM. in: Berufsbildung International.

20

Dieball, F., Pfeiffer, M., Pittich, D., Diezemann, E. & Tenberg, R. (2021). Vorbereitung, Durchführung und Reflexion von Nachhaltigkeits-Audits in der betrieblichen Ausbildung - Der Modellversuch NAUZUBI: Nachhaltigkeits-Audits mit Auszubildenden. In: Melzig, C., Kuhlmeier, W. & Kretschmer, S. (Hrsg.), Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung – Die Modellversuche 2015-2019 auf dem Weg vom Projekt zur Struktur. Verlag Barbara Budrich.

Pittich, D., Tenberg, R, (2021). Kompetenzorientierte Lehre in ingenieurwissenschaftlichen Lernfabriken - Perspektiven und Ansätze einer hochschulischen Technikdidaktik. In: J.Cai, H. Lackner, Q. Wang (Hrsg.): Jahrbuch Angewandte Hochschulbildung 2020.

Berufsschule - Berufsbezogene Handreichungen - Hessisches Kultusministerium.

Umsetzungshilfe für den Ausbildungsberuf Elektroniker und Elektronikerin Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik. Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung.

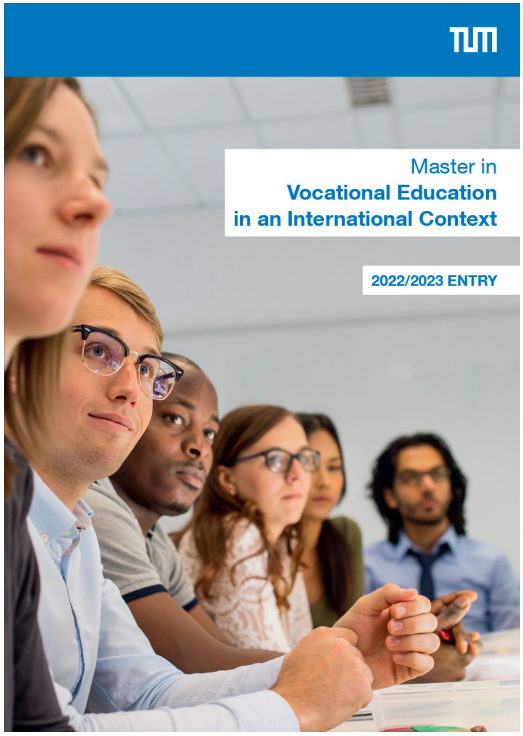
Zhang, Y., Pittich, D. (2021). Effectiveness, Characteristics, Problems and Contradictions of Degree Apprenticeship in the UK. Vocational and Technical Education. (angenommen).

Zollner, A., Pittich, D., Brombacher, D., Tenberg, R. (2021). Exploratory study on the implementation of hybrid learning landscapes in vocational education. Educational Technology Research and Development, Springer. (in Konzeption).

21

Master in
Vocational Education in an international context

ENTRY 2022



The Master in Vocational Education in an International Context is a blended-learning program for professionals in the field of vocational education and training (VET). It is a robust, upskilling study program, at a world-leading University, the Technical University of Munich. Experts from various VET contexts will come together to develop professionally and become part of a global network of peers.

Key Skills and Employability

The program will enable professionals in the VET sector to

- develop tangible competencies and a skillset that ensures resilience in times of disruption.
- get hands-on experience on state-of-the-art practices in their field today and in an international context (job-shadowing, working along with international experts etc.).
- proactively engage in internationally benchmarked topics, such as digital transformation, workplace learning, and mentoring.
- gain insight into the expertise and experience of the German dual vocational education and training system.
- transfer their acquired knowledge and skills to their home countries and institutions.
- be part of the TUM Alumni network among other academics and professionals who are at the forefront of research, innovation, education, and entrepreneurship.

Graduats from this program will be well-prepared for a wide range of professional contexts, leading transformation and introducing innovation.

RELEASE 2022

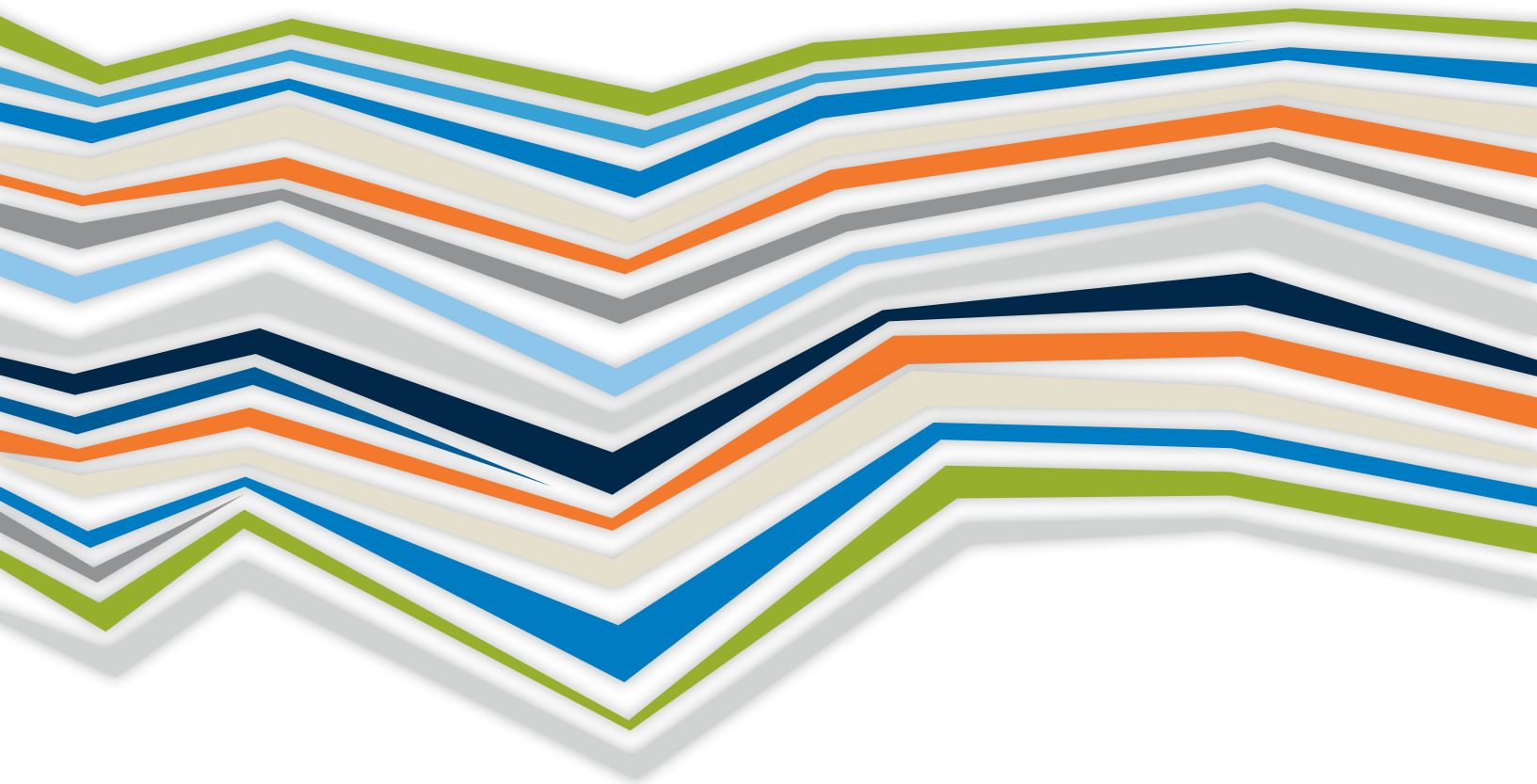
Stay tuned!

Impressum

Prof. Dr. Daniel Pittich
Technische Universität München
TUM School of Social Sciences and Technology
Professur für Technikdidaktik
Arcisstraße 21
80333 München

Tel:	+49(0)89/28924225
E-Mail:	daniel.pittich@tum.de
Web:	www.edu.tum.de/td
Twitter:	@technikdidaktik
Redaktion:	Professur für Technikdidaktik, Tobias Ludwig
Gestaltung:	Tobias Ludwig, Paul Robben
Inhalte:	Professur für Technikdidaktik
Fotos:	Professur für Technikdidaktik, veronika-anna.de
Druck & Bindung:	wir-machen-druck.de

Homepage:

Twitter:

Klimaneutral
Druckprodukt
ClimatePartner.com/12518-1907-1001