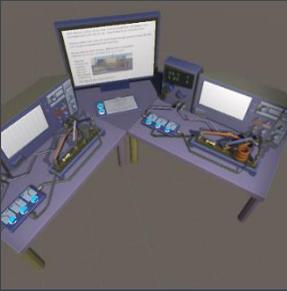
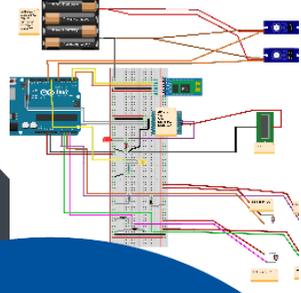


Universität Stuttgart

Institut für Erziehungswissenschaft
Abteilung Berufspädagogik mit Schwerpunkt
Technikdidaktik



JAHRESBERICHT 2023

Jahresbericht 2023

Abteilung Berufspädagogik mit Schwerpunkt Technikdidaktik

Universität Stuttgart

Inhalt

1	Einführung	5
2	Abteilungsprofil.....	8
3	Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter	9
4	Aktuelle Forschungs- und Entwicklungsprojekte.....	11
	Fluide Fahrzeugproduktion für die Mobilität der Zukunft (Forschungscampus ARENA2036 e.V.)	11
	Wissenschaftliche Begleitung der Einführung des Kernfachs Naturwissenschaft und Technik (NWT) in der Kursstufe	12
	TRAINME 2 - Verbundprojekt: Erweiterte modulare Aus- und Weiterbildung südafrikanischer Berufsschullehrer in Maschinenbau und Elektrotechnik; Teilvorhaben: Professionsorientierte Kompetenzentwicklung im Kontext aktueller Herausforderungen der Digitalisierung in der beruflichen Bildung	13
	MINT-Teacher-Lab an der Professional School of Education Stuttgart-Ludwigsburg	14
	Lehrerbildung PLUS (MINT-Cluster)	15
	LEBUS ² - Lehrerbildung an berufsbildenden Schulen	16
	DIGIMINT – Wissenschaftliche Begleitung des Schulversuchs „Zentrum für Digitalisierung und nachhaltige Berufs- und Studienorientierung“	17
	MakEd_digital – Ein pädagogisch-didaktischer Makerspace zur Förderung digitalisierungsbezogener Kompetenzen	18
	digital.macht.schule – Aufbau eines PSE-Partnerschulnetzwerks für einen gelingenden Transfer digitaler Kompetenzen in der Lehramtsausbildung	19
	Wissenschaftliche Begleitung des Modellprojekts Abitur ^{plus}	20
	digit@L - Digitales Lehren und Lernen an der Universität Stuttgart: BOOST. SKILLS. SUPPORT. Schwerpunkt Digital SKILLS	21
	UFO – Einsatz neUrophysiologischer Schnittstellen und taktile unterstützter virtueller Realität zur Förderung von beruflicher InklusiOn	22
	IKILeUS - Integrierte KI in der Lehre der Universität Stuttgart - Arbeitspaket Lernberatung durch KI gestütztes Assistenzsystem	23

IMP – Wissenschaftliche Begleitung des Profulfachs Informatik, Mathematik, Physik (IMP)	24
UNaTec – Umweltschutz durch Stärkung von Technikinteresse und Technikbildung in der Schule mittels Denkwerkzeugen nach der Natur	25
ERASMUS+ VECUST – Vocational Education Cooperation between the University of Stuttgart and Tbilisi	26
Konzeption und Durchführung einer evidenzorientierten Ringvorlesung an Schulen zur Dissemination von Forschungsergebnissen zu Digitalisierung im Unterricht und affektiven Lernendenmerkmalen im Kontext des MINT-Clusters	27
Professionelle Netzwerke zur Förderung adaptiver, prozessbezogener digital-gestützter Innovationen in der MINT-Lehrpersonenbildung (MINT-ProNeD)	28
Durchführung von Workshops an drei Schulen zum Anforderungsprofil von Schüler:innen zum fachspezifischen Profil im Unterrichtsfach IMP im Kontext des digitalen Transfers	29
Länder- und phasenübergreifendes Interface der beruflich-technischen Bildung (LPI) - Kompetenzzentrum für digitales und digital gestütztes Unterrichten an berufsbildenden Schulen	30
KoopAL ^{DIGITAL} – Kooperative Ansätze für das erfolgreiche Lernen von Lehramtsstudent*innen, Lehrer*innen und Schüler*innen im berufsschulischen Bereich vor dem Hintergrund der Herausforderungen durch die Digitalisierung	31
5 Doktorandinnen und Doktoranden	32
6 Abschlüsse	48
7 Abgeordnete Lehrpersonen aus dem Schuldienst	51
8 Lehrveranstaltungen	53
9 Studentische Abschlussarbeiten	54
10 Publikationen, Vorträge und Weiterbildungen	56
Publikationen	56
Wissenschaftliche Vorträge, Workshops, Poster und sonstige Vorträge	60
Lehrpersonenweiterbildungen	67

11	Sonstiges	68
	Mentoringprogramm für Erstsemesterstudierende	68
	Kooperationen und Partnerschaften	70
	Mitgliedschaften, Kommissionen und Herausgaben	73
	ERASMUS+ VECUST – Vocational Education Kooperation der Universität Stuttgart und Tbilisi State University	74
	Projektabschluss: MINT-Teacher Lab	79
	Girls’ Day mit zwei Workshops	80
	Lehrpersonenweiterbildung in Südafrika: Fortsetzung und Abschluss der Ersterprobung im Projekt TRAINME 2	84
	Abteilungsausflug: D’Heslacher Blaustrümpflerweg – einmal um den Stuttgarter Süden	86
	Weihnachtsfeier und Schrottwichteln	88



1 Einführung

Liebe Leserin, lieber Leser,

mit dem vorliegenden Jahresbericht der Abteilung Berufspädagogik mit Schwerpunkt Technikdidaktik (BPT) möchten wir Ihnen einen Einblick in unsere Arbeit im Jahr 2023 geben.

Prägend für das Jahr war weiterhin der digitale Transformationsprozess und seine Implikationen für die Aus-, Fort- und Weiterbildung in der natur- und technikkwissenschaftlichen Bildung. Mit dem zur Jahreswende 2022/23 der Allgemeinheit zur Verfügung gestellten Chatbot ChatGPT wurde dabei eine weitere KI-Technologie für die Bildung entfesselt. Mit diesem und anderen Chatbots können Nutzerinnen und Nutzer in einen Dialog zu nahezu jedem erdenklichen Thema treten. Im Mittelpunkt der Betrachtung der KI-Technologie am BPT lagen die technologischen Aspekte und insbesondere die Nutzungsmöglichkeiten von KI-Chatbots in Schule und Studium.

Für das Jahr 2023 waren auch die Aktivitäten rund um die forschungs- und entwicklungsorientierte Kooperation mit der Tbilisi State University in Georgien geplant. Im Rahmen des laufenden Erasmus+ Kooperationsprojekts erfolgten zwei längere Forschungsaufenthalte von Doktorandinnen und Doktoranden des BPT in Tbilisi, bei denen ein wissenschaftlicher Austausch zu KI in

der Bildung und zu Methoden in der Bildungsforschung erfolgten.

Nicht unerwähnt sollte der Publikationspreis der Universität Stuttgart der Fakultät 10 sein, welchen Katharina Kunz und Bernd Zinn für ihre Publikation „Virtuelle Unterrichtsszenarien in der Lehrpersonenbildung – eine Studie zur Akzeptanz, Immersion und zum Präsenzerleben mit Studierenden der Berufs- und Technikpädagogik“ erhielten.

Eine Beschreibung der weiteren Aktivitäten und Drittmittelprojekte des Jahres 2023 möchten wir Ihnen im Weiteren geben. Damit möchten wir Ihnen auch Anknüpfungspunkte für gemeinsame Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten darstellen.

Ich freue mich, dass die Abteilung ein großartiges Team umfasst und sich in einem guten Umfeld vielfältigen natur- und technikkwissenschaftlichen Forschungs- und Entwicklungsprojekten widmen kann. Bei allen Förder:innen, Kooperationspartner:innen und Kolleg:innen in Wirtschaft, Schule, Hochschule und Verwaltung möchte ich mich für die gute und vertrauensvolle Zusammenarbeit bedanken.

Zum Ende des Jahres möchte ich auch die Gelegenheit nutzen, um allen Mitarbeiter:innen meinen herzlichen Dank auszusprechen. Es war ein bewegtes Jahr mit vielen Herausforderungen, wobei sich jeder Einzelne immer wie-



der als eine starke und wertvolle Kraft in unserem Team erwiesen hat. Herzlichen Dank – ihr seid toll!

Allen Leserinnen und Lesern wünsche ich nun viel Freude bei der weiteren Lektüre des Jahresberichts!



Prof. Dr. Bernd Zinn

Abteilungsleiter Berufspädagogik mit Schwerpunkt Technikdidaktik, Studiendekan Berufs- und Technikpädagogik, Studiendekan Naturwissenschaft und Technik



Introduction

Dear Reader

With this annual report from the Department of Vocational Education with a focus on Teaching Technology (BPT), we would like to give you an insight into our work in 2023.

The year continued to be characterised by the digital transformation process and its implications for education and training in science and technology education. With the release of the chatbot ChatGPT, which was made available to the general public at the turn of 2022/23, another AI technology for education was unleashed. With this and other chatbots, users can enter into a dialogue on almost any topic imaginable. The focus of the discussion on AI technology at the BPT was on the technological aspects and, in particular, the potential uses of AI chatbots in schools and universities.

Activities relating to cooperation with a focus on the research and development with the Tbilisi State University in Georgia were also planned for 2023. As part of the ongoing Erasmus+ cooperation project, two longer research visits by doctoral students from the department BPT to Tbilisi took place, during which a scientific exchange on AI in education and on methods in educational research took place. The publication prize of the University of Stuttgart, Faculty 10, which Katharina Kunz and

Bernd Zinn received for their publication “Virtual classroom scenarios in teacher education – A study on acceptance, immersion, and presence with students of vocational and technical education” should not go unmentioned.

We would like to provide you with a description of further activities and third-party funded projects in 2023 below. In doing so, we would also like to provide you with starting points for joint research and development activities.

I am delighted that the department consists of a great team in a good environment and can dedicate itself to a wide range of research and development projects in the field of technical science. I would like to thank all our sponsors, cooperation partners, and colleagues in business, schools, universities, and administration for their excellent and trusting cooperation.

At the end of the year, I would also like to take this opportunity to express my sincere thanks to all our employees. It has been an eventful year with many challenges, with each individual proving to be a strong and valuable force in our team, time and time again. Thank you so much - you are great!

I hope all readers enjoy reading the rest of this annual report!

Prof. Dr. Bernd Zinn

Head of Department of Vocational Education focused on Teaching Technology, Dean of Studies in Vocational and Technical Education, Dean of Studies in Science and Technology



2 Abteilungsprofil

Die Abteilung Berufspädagogik mit Schwerpunkt Technikdidaktik (BPT) am Institut für Erziehungswissenschaft beschäftigt sich mit der Kompetenzentwicklung von Lehrenden und Lernenden in technischen und angewandt naturwissenschaftlichen Domänen. Das Bezugsfeld erstreckt sich auf technische Ausbildungsberufe, postsekundäre Berufsbildung und akademische Aus- und Weiterbildung im natur- und technikwissenschaftlichen Bereich. Lehre und Forschung sind am BPT gleich bedeutungsvoll. So werden in den eigenen Lehrveranstaltungen wissenschaftliche Projekte mit den Studierenden thematisiert sowie unterschiedliche Möglichkeiten zur Mitarbeit in den aktuellen Forschungsprojekten gegeben. Die technikdidaktische Lehre verknüpft dabei die fachwissenschaftlichen Bestandteile des Studiums mit dem erziehungswissenschaftlichen Kernstudium und wird für die Studierenden der Berufspädagogik und Technikpädagogik mit den Berufsfeldern Bautechnik, Elektrotechnik, Maschinenbau und Informationstechnik durchgeführt. Darüber hinaus findet in der Abteilung die fachdidaktische Lehramtsausbildung in den gymnasialen Fächern Naturwissenschaft und Technik

sowie Informatik statt. Die Forschungsbereiche des BPT liegen im Einzelnen in der Lehr-Lern-Forschung und Kompetenzforschung in den technikwissenschaftlichen Disziplinen sowie interdisziplinären Aspekten der Naturwissenschaften und Technikwissenschaften. Hierbei interessieren insbesondere die Interessen- und Kompetenzforschung zu den interdisziplinären Unterrichtsfächern Naturwissenschaft und Technik (NwT) sowie zu Informatik, Mathematik und Physik (IMP) an gymnasialen Schulen in Baden-Württemberg. Im Bezugsfeld der Forschung zu Educational Technologies beschäftigen wir uns mit Virtual Reality, Augmented Reality, Extended Reality und Künstliche Intelligenz sowie dem Maschinellen Lernen. Neben der Thematik Heterogenität und Inklusion an berufsbildenden Schulen, fokussieren wir in Forschungsarbeiten die Akademische Weiterbildung von beruflich Qualifizierten und die postsekundäre Berufsbildung. Weitere Forschungsbereiche sind die epistemologischen Überzeugungen von Auszubildenden sowie die Lehrpersonenbildungsforschung im nationalen und internationalen Raum.



3 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

**Studiendekan für Berufspädagogik und Technikpädagogik, Studiendekan für das Lehramt Naturwissenschaft und Technik (NwT),
Abteilungsleiter Berufspädagogik mit Schwerpunkt Technikdidaktik**
Prof. Dr. phil. habil. Bernd Zinn

Sekretariat

Christina Hihn, M. Sc.

Studiengangsmanagement

Dr. phil. Matthias Wyrwal (Berufs- und Technikpädagogik)

Mira Latzel, Dipl.-Biol. (Naturwissenschaft und Technik)

Akademische Mitarbeiter*innen

Charleine Yewou, M. Eng.

Charlotte Knorr, M. A.

Christina Sotiriadou, M. Sc.

Evelyn Hoffarth, M. Eng.

Hao Lu

Jonas Arnold

Katharina Kunz

Laura Tsafack, Studienrätin

Marcus Brändle

Dr. phil. Matthias Wyrwal, Dipl.-Gwl.

Mira Latzel, Dipl.-Biol.

Stefanie Holler, Dipl.-Gwl.

Tobias Bahr

Abgeordnete Mitarbeiter aus dem Schuldienst

Andreas Mußotter, Dipl.-Ing., Oberstudienrat

Carina Knauß, Oberstudienrätin

János Klaus, Dipl.-Gwl., Studienrat

Dr. phil., Dipl.-Ing. (FH), StR Matthias Hedrich, M.Sc.

Lehraufträge / Gastdozentinnen und -dozenten

Dr. phil. Carolin Pletz, M. Sc.

Hans-Peter Erne

Dr. Susanne Immel





1. Reihe vorne von links nach rechts: Dr. Marcus Brändle, Prof. Dr. Bernd Zinn, Dr. Matthias Hedrich
2. Reihe: Katharina Kunz, Laura Tsafack, Dr. Matthias Wyrwal
3. Reihe: Evelyn Hoffarth, Christina Sotiriadou, Dr. Carolin Pletz
4. Reihe: Christian Ganser, Jonas Arnold, Charlotte Knorr, Mira Latzel
5. Reihe: Moritz Merkle, Jens Pföhler, Tobias Bahr, Christina Hihn

es fehlen: Andreas Mußotter, Carina Knauß, Charleine Dakleu Yewou, Hao Lu, Herbert Moll-von Berg, János Klaus, Martin Wesch

Studentische Mitarbeiter*innen

Ali Korkmaz

Christian Ganser

Emilia Espinosa Nie-
mann

Khalil Bürgstein

Tobias Brosch

Lara Zepp

Laura Wansitler

Marieke Krater

Moritz Merkle

Paul Galkwad

Paula Kostron

Robert Bauer

Sheetal Kamthe

Stefanie Frei

Thomas Luibrand



4 Aktuelle Forschungs- und Entwicklungsprojekte

Fluide Fahrzeugproduktion für die Mobilität der Zukunft (Forschungscampus ARENA2036 e.V.)

Eine wandlungsfähige und fluide Produktion bringt eine ständige Änderung der Arbeitsplätze und der auszuführenden Tätigkeiten mit sich. Mitarbeiter*innen müssen sich unter Umständen täglich an ein verändertes Arbeitsumfeld und neue Hilfsmittel anpassen. Diese Anpassungsfähigkeit erfordert Kompetenzen, die bisher nur unzureichend in berufsbildenden Curricula

verankert sind. Das BPT sieht daher Handlungsbedarf in der Anpassung der beruflichen (Fort- und Weiter-) Bildung an die neuen Anforderungen einer digitalisierten, fluiden Produktion. Das Projekt wird von 2018 bis 2023 vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert.



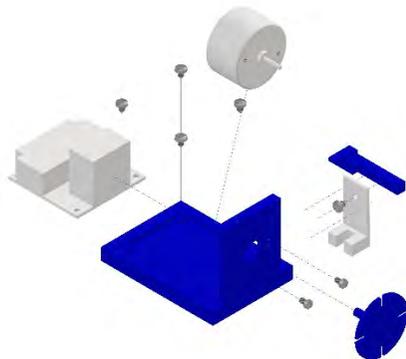
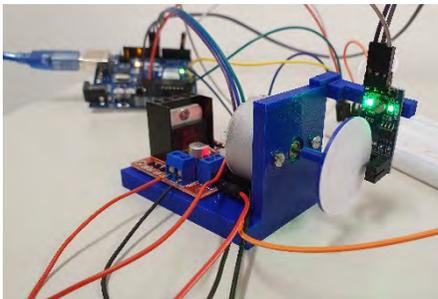
ARENA2036



Wissenschaftliche Begleitung der Einführung des Kernfachs Naturwissenschaft und Technik (NwT) in der Kursstufe

Das Projekt NwT-KURSSTUFE sieht die wissenschaftliche Begleitung des Unterrichtsfachs Naturwissenschaft und Technik (NwT) bei der Einführung als vier- bzw. fünfstündigem Leistungsfach in der gymnasialen Oberstufe vor. Insgesamt 20 Pilotschulen werden auf Basis eines Design-Based Research Approach (DBR) bei der Implementierung des Kernfachs über einen Zeitraum von vier Jahren begleitet. Ziel des Projekts ist es, empirische Erkenntnisse zu den Inhalten, den Methoden und der Unterrichtsgestaltung, den technischen Kompetenzprofilen und beruflichen Orientierungen der Schüler*innen sowie den Unterstützungsbedarfen der

Lehrpersonen im Verlauf des Schulversuchs zu gewinnen. Das Projekt ist ein gemeinsames Vorhaben der Abteilung Berufspädagogik mit Schwerpunkt Technikdidaktik der Universität Stuttgart und des Ministeriums für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg und wird von der Vector-Stiftung von 2018 bis 2023 gefördert.



TRAINME 2 - Verbundprojekt: Erweiterte modulare Aus- und Weiterbildung südafrikanischer Berufsschullehrer in Maschinenbau und Elektrotechnik; Teilvorhaben: Professionsorientierte Kompetenzentwicklung im Kontext aktueller Herausforderungen der Digitalisierung in der beruflichen Bildung

Hauptziele des Projekts TRAINME 2 sind die inhaltliche und konzeptionelle Weiterentwicklung sowie die Verbreitung der Ergebnisse aus dem Vorgängerprojekt TRAINME (01/2018-09/2021). Im Rahmen einer bilateralen Berufsbildungscooperation zwischen den Projektbeteiligten soll die Aus- und Weiterbildung von südafrikanischen Berufsschullehrern verbessert werden. Handlungsleitend ist im Projekt eine Orientierung an den evidenzbasierten Erkenntnissen der berufspädagogischen und technikdidaktischen Forschung, der Berücksichtigung bewährter Qualitätsmerkmale des deutschen Berufsbildungssystems sowie den im Vorgängerprojekt TRAINME gesammelten Erfahrungen und fruchtbar gelegten Strukturen.

Das Teilvorhaben des IfE der Universität Stuttgart verfolgt neben der konsekutiven Vermittlung von handlungsbezogenen berufspädagogischen und fachdidaktischen Bildungsinhalten mit einem zentralen Schwerpunkt auf digitalem Lehr- und Lernkontext, die fachdidaktische Projektkoordination und Durchführung der Transfermaßnahmen zu den Universitäten. Im Einzelnen zeichnen folgende inhaltliche Zielset-

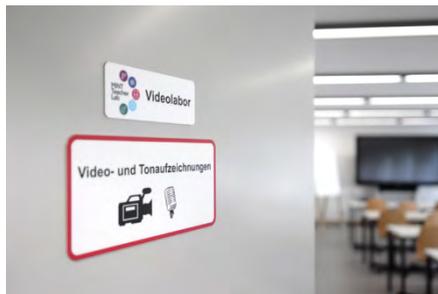
zungen das Teilvorhaben aus: Unter besonderer Berücksichtigung der Anforderungen des südafrikanischen Bildungsministerium (DHET) und relevanten Stakeholdern (z. B. SETA) sowie dynamischen Einflussgrößen erfolgt eine Bedarfsanalyse für die Entwicklung der Fort- und Weiterbildungsmaßnahme im Kontext der Transformation zur Digitalisierung in der Bildung. Es kann auf Erkenntnisse zu förderlichen Strukturen der beruflichen Fort- und Weiterbildung in Südafrika aus dem Vorgängerprojekt TRAINME zurückgegriffen werden. Die fachdidaktischen und berufspädagogischen Lerninhalte aus dem Vorgängerprojekt TRAINME werden gezielt und systematisch mit dem vom DHET geforderten Bezugsfeld Digitalisierung verknüpft. Konzeption und Umsetzung der Maßnahmen werden methodisch begleitet und in einem iterativen Forschungs- und Entwicklungsprozess gesteuert. Das TRAINME 2 Projekt, wird von 2021 bis 2024 vom BMBF gefördert.



MINT-Teacher-Lab an der Professional School of Education Stuttgart-Ludwigsburg

Mit Unterstützung der Vector-Stiftung wird unter dem Dach der Professional School of Education Stuttgart-Ludwigsburg an der Universität Stuttgart ein moderner schulischer Klassenraum eingerichtet, für den vorgesehen ist, die Lehrpersonenaus- und weiterbildung in den MINT-Lehramtsfächern Physik, Biologie, NwT, Informatik und Technik durch einen professionsorientierten und wissenschaftlich begleiteten Ansatz im Großraum Stuttgart-Ludwigsburg zu verbessern. Unter kooperativer Einbindung der Fachdidaktiker*innen der ersten und zweiten Lehrpersonenbildungsphase soll damit die Lehramtsausbildung an den drei beteiligten lehrpersonenbildenden Hochschulen Stuttgart, Hohenheim und Ludwigsburg für

den natur- und technikwissenschaftlichen Unterricht gestärkt und die fachlichen und fachdidaktischen Kompetenzen angehender MINT-Lehrpersonen bereits während des Studiums in praxisnahen Situationen gefördert werden. Das MINT-Teacher-Lab wird von 2017 bis 2023 durch die Vector Stiftung finanziert.



Lehrerbildung PLUS (MINT-Cluster)

In der zweiten Förderphase von Lehrerbildung PLUS werden die aufgebauten Strukturen der ersten Förderphase institutionell im Rahmen der vier Handlungsfelder „Schulpraxis“, „Inklusion/Heterogenität“, „Digitalisierung“ und „Labor“ durch die fünf Verbundpartner konsolidiert und curricular verstetigt. Der Schwerpunkt „MINT-Bildung“ wird beibehalten und durch den Ausbau der PSE-Fachgruppen sowie die einzelnen Vorhaben der Fächer unter Einbringung der jeweiligen Expertise weiter fokussiert. Für den Studiengang Lehramt Naturwissenschaft und Technik (NwT) ist dahingehend die Weiterentwicklung der Lehrpersonenbildung im Fach NwT vorgesehen: Konzeptionierung und Pilotierung fachspezifischer Experimentiersettings, Weiterentwicklung der Tests aus der ersten Förderphase zur Erfassung ausgewählter Facetten des Fachwissens und des fachdidaktischen Wissens von Lehrpersonen in NwT, Konzeptionierung und Pilotierung einer fachdidaktischen Lehrveranstaltung mit Einsatz von Videovignetten und als übergreifende Maßnahme die Konzeptionierung und Ausrichtung eines kooperativen technikdidaktischen Studienangebots mit dem Fach Technik der Pädagogischen Hochschule Ludwigsburg. Agiert wird dabei in den beiden Handlungsfeldern „Digitalisierung“ und „Labor“ unter räumlicher Nutzung des neu an der

Universität Stuttgart eingerichteten Schüler-, Video- und Lehr-Lern-Labor „MINT Teacher Lab“ (gefördert von der Vector-Stiftung). Neu in der zweiten Förderphase ist das gymnasiale Fach Informatik. Im Fokus dessen steht die Entwicklung eines Studienangebots „Programmieren mit Schülerinnen und Schülern“ für die Lehramtsstudierenden im Studiengang Informatik. In der zu entwickelnden Lehrveranstaltung sollen die Studierenden selbst Lerneinheiten zum Thema „Programmieren in der Sekundarstufe I“ unter Verwendung einer blockbasierten Programmiersprache und entsprechenden Robotern konzipieren, durchführen und unter wissenschaftlicher Anleitung evaluieren. Gefördert wird das Projekt Lehrerbildung PLUS von 2019 bis 2023 vom BMBF.

Lehrerbildung PLUS

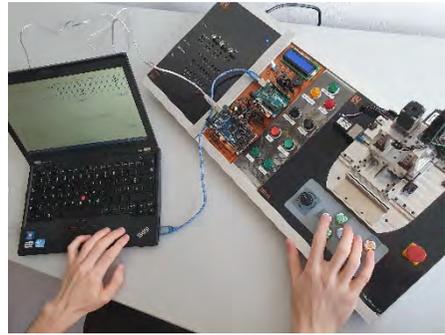


GEFÖRDERT VOM
 Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

LEBUS² - Lehrerbildung an berufsbildenden Schulen

Mit dem Projekt LEBUS² wird eine systematische Förderung und nachhaltige Stärkung der Ausbildung im Lehramt für berufsbildende Schulen in gewerblich-technischen Fachrichtungen fokussiert. Aufbauend auf den Ergebnissen der ersten Förderphase, soll erstens die Förderung und Analyse von Kompetenzen im Umgang mit Inklusion und Heterogenität im Lehramt für berufsbildende Schulen (TP-1) erforscht werden. Zweitens wird die Förderung der Lehrpersonenprofessionalisierung zu innovativen Lehr- und Lerntechnologien sowie komplexen technischen Experimenten im Kontext der Digitalisierung der Berufs- und Arbeitswelt in den Blick genommen – nicht zuletzt auch unter dem Aspekt der damit verbundenen vielfältigen Implikationen für eine innovative Lehrpersonenbildung an be-

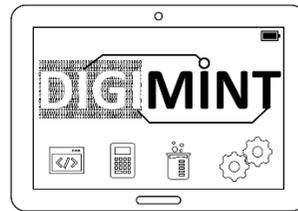
rufsbildenden Schulen (TP-2). Das Projekt LEBUS² wird von 2019 bis 2023 durch das BMBF gefördert.



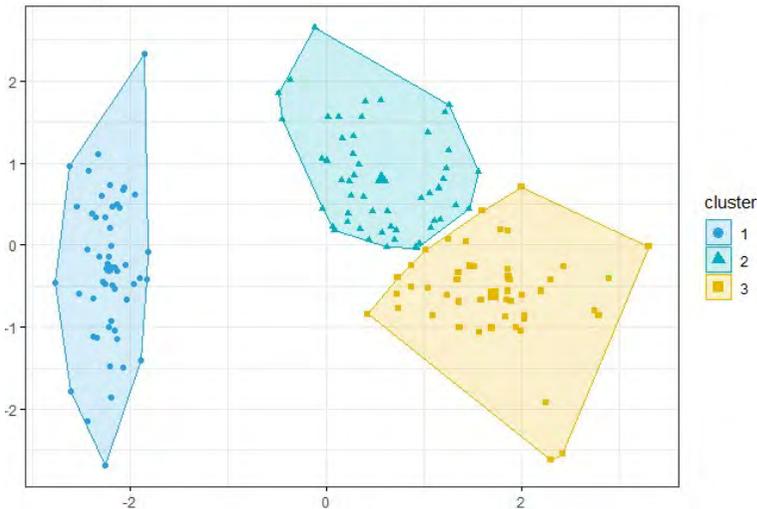
DIGIMINT – Wissenschaftliche Begleitung des Schulversuchs „Zentrum für Digitalisierung und nachhaltige Berufs- und Studienorientierung“

Das Evaluationsprojekt DIGIMINT beschäftigt sich mit der wissenschaftlichen Begleitung der Entwicklung und Analyse der Wirkung des befristeten Schulversuches „Zentrum für Digitalisierung und nachhaltige Berufs- und Studienorientierung“. Das Projekt DIGIMINT fokussiert innerhalb eines Design-Based Research Approach (DBR) anwendungs- und erkenntnisbezogene Forschungsziele. Dabei geht es zum einen um die Begleitung der Einführung des Zentrums für Digitalisierung und nachhaltige Beruf- und Studienorientierung sowie zum anderen um die Generierung empirischer Erkenntnisse zu den Wirkungen des Schulversuches mit Blick auf kognitive, motivationale und affektive Lernendenmerkmale der teilnehmenden Schüler*innen. Der Schul-

versuch wird in Kooperation mit dem Otto-Hahn-Gymnasium Nagold (OHG), dem Jugend-Forschungs-Zentrum Nagold (JFZ) sowie mehreren regional ansässigen Unternehmen und Hochschulen um Nagold durchgeführt. Das DIGIMINT Projekt wird von 2020 bis 2025 von der Friedrich und Elisabeth-BOYSEN Stiftung gefördert.



Friedrich und Elisabeth
BOYSEN
Stiftung für Forschung und Innovation



MakEd_digital – Ein pädagogisch-didaktischer Makerspace zur Förderung digitalisierungsbezogener Kompetenzen

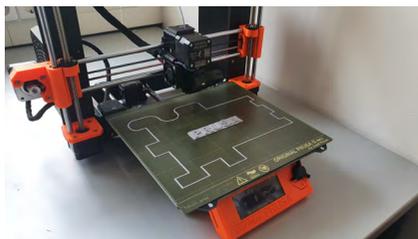
Im Zuge der letzten Förderrunde der „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ mit dem Förderschwerpunkt „Digitalisierung in der Lehrerbildung“ hat ab dem 01. April 2020 das neue Projekt MakEd_digital an der Professional School of Education Stuttgart-Ludwigsburg (PSE) gestartet. Das Projekt MakEd_digital zielt auf die Entwicklung digitalisierungsbezogener Kompetenzen von (zukünftigen) Lehrpersonen zur Nutzung, Entwicklung und Reflexion digitaler Medien und Werkzeuge in Lehr-/Lernkontexten.

Als „Vehikel“ zur Kompetenzentwicklung werden an den Verbundhochschulen pädagogisch-didaktische Makerspaces etabliert. In den Makerspaces erhalten Studierende und Lehrende in den Lehramtsstudiengängen Unterstützung bei der Erstellung, Planung des unterrichtlichen Einsatzes und der Reflexion von digitalen Materialien. Das Besondere ist die Kombination der Expertisen aus Medientechnik, Medienpädagogik und -didaktik sowie

aus Bildungswissenschaften und Fachdidaktiken. Die pädagogisch-didaktischen Makerspaces (in Anlehnung an „Educational Makerspace“ für Schulen) sind inspirierende Orte, an denen der digitale Wandel („Digitalisierung“) didaktisch-zielgerichtet, kreativ-problemlösend und zum Ausprobieren („learning by doing“) anregend erlebt werden kann. Dies zielt damit sowohl auf einen Wissenszuwachs bezüglich digitaler Lehr-/Lernszenarien als auch auf eine positive Haltung zu digitalem Lehren und Lernen.

Statt auf bestimmte notwendige Gegebenheiten und Infrastrukturen (an Schulen) zu warten, soll der kreative Umgang der Studierenden aller Lehrämter mit den aktuellen und künftigen technischen Ausstattungen gefördert werden.

Das Projekt MakEd_digital wird von 2020 bis 2023 vom BMBF gefördert.



ED
make
digital



digital.macht.schule – Aufbau eines PSE-Partnerschulnetzwerks für einen gelingenden Transfer digitaler Kompetenzen in der Lehramtsausbildung

Das Projekt digital.macht.schule soll ein an die PSE angegliedertes Schulnetzwerk etablieren. Dieses besteht aus aktuell dreizehn Referenzschulen unterschiedlicher Schularten, die sich im Bereich „Einsatz digitaler Medien in Unterricht und Schulalltag“ durch besondere Innovationsbereitschaft und geeignete infrastrukturelle Gegebenheiten auszeichnen. Schwerpunkt der Bindung der Schulen im digital.macht.schule-Netzwerk ist der enge gegenseitige Austausch, der auf mehreren Ebenen strukturell ermöglicht und begleitet werden soll:

- Schule-zu-Schule:

Bereits vorhandene, anschlussfähige Ansätze und gelingende Praxisbeispiele an den Einzelschulen werden aufgegriffen und als Ideen im Netzwerk geteilt.

- Schule-zu-Hochschule:

Den Schulen im Netzwerk wird ein unkomplizierter Zugang zur wissenschaftlichen Projektarbeit ermöglicht. Dadurch können sie konkrete Bedarfe aus der schulischen Praxis anmelden, die im Projekt bearbeitet oder verdichtet werden sollen.

- Hochschule-zu-Schule:

Die lehrerbildenden Hochschulen der PSE forschen an unterschiedlichsten Themen, die für Lehrkräfte, Schüler*innen und Studierende im Lehramt relevant sind. Diese Themen werden im Rahmen der Praxisbegleitung der Studierenden aufgegriffen und reflektiert, beispielsweise Themen aus dem Projekt MakeEd_digital.

Für die Zusammenarbeit von Hochschule und Schulpraxis werden ein Kontaktprogramm, das Studierende, koordinierende Lehrpersonen und Ansprechpersonen der beteiligten Hochschulen vernetzt, sowie ein jährlich stattfindendes Forum mit den Projektpartnern und Referenzschule etabliert.

Das Projekt digital.macht.schule wird von 2021 bis 2023 vom MWK BW gefördert.



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR WISSENSCHAFT, FORSCHUNG UND KUNST

Wissenschaftliche Begleitung des Modellprojekts Abitur^{plus}

Das Modellprojekt Abitur^{plus} der Dr. Albert-Grimminger-Schulstiftung ermöglicht es Schülerinnen und Schülern des St. Jakobus-Gymnasiums in Abtsgmünd, parallel zur gymnasialen Schulbildung eine vollwertige Facharbeiterausbildung zum/zur Zerspanungsmechaniker/-in bei der Firma Kessler + Co zu absolvieren. Die Ausbildung beginnt dabei mit Eintritt in die Klasse 8 und endet mit einer Fachprüfung vor der IHK in Klasse 11.

Ziel dieses Angebots ist die Stärkung der praktischen und handwerklichen Kompetenzen der teilnehmenden Schüler:innen als auch die Förderung von bereichsspezifischen Interessen, bereichsspezifischen Selbstkonzepten sowie der Bildungs- und Berufsorientierung im MINT-Bereich.

Die wissenschaftliche Evaluation des Modellprojekts Abitur^{plus} fokussiert die Generierung empirischer Erkenntnisse zu kognitiven, motivationalen und affektiven Merkmalen der teilnehmenden

den Schülerinnen und Schülern im Verlauf Ihrer Ausbildung. Das Projekt Abitur^{plus} wird von 2021 bis 2024 durch die Dr. Albert Grimminger-Stiftung gefördert.



digit@L - Digitales Lehren und Lernen an der Universität Stuttgart: BOOST. SKILLS. SUPPORT. Schwerpunkt Digital SKILLS

Im Kontext der fortschreitenden Integration von physischen und virtuellen Realitäten erweisen sich technologiebasierte Erfahrungswelten wie Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR) und Mixed Reality (MR) zunehmend als vielversprechend für den interdisziplinären Einsatz in der Hochschullehre. Diese Entwicklung unterstreicht die Notwendigkeit, digitale Kompetenzen für die Entwicklung, Anwendung und kritische Bewertung dieser Technologien zu fördern und ihre Akzeptanz und Nutzungsbereitschaft zu erhöhen. Vor diesem Hintergrund zielt das Maßnahmenpaket 2.3, in Kooperation mit dem VISUS, auf die Konzeption und Erpro-

bung von hybriden Lern- und Weiterbildungsmodulen für Studierende und Lehrende ab. Das Ziel ist es, relevante Kompetenzen für den professionellen Umgang mit technologiebasierten Erfahrungswelten zu vermitteln, indem AR/MR/VR in einem fachspezifischen Kontext angewendet werden. Zusätzlich beinhaltet das Modul die Förderung von Studierenden in der Entwicklung und ethischen sowie gesellschaftlich-kulturellen Bewertung von technologiebasierten Erfahrungswelten im Rahmen des Lernens und Arbeitens. Das Projekt digit@L wird von 2021 bis 2024 durch die Stiftung Innovation in der Hochschullehre gefördert.



UFO – Einsatz neUrophysiologischer Schnittstellen und taktile unterstützter virtueller Realität zur Förderung von beruflicher InklusiOn

In unserer modernen Arbeitswelt treffen ganz unterschiedliche Charaktere aufeinander. Gerade diese Vielfalt bereichert die Zusammenarbeit und birgt ein hohes innovatives Potenzial. Fällt es allerdings aufgrund z. B. des Asperger-Syndroms oder des Aufmerksamkeits-Defizit-Syndroms schwer, zwischenmenschliche Signale zu verstehen und sich in andere einzufühlen, erschweren Missverständnisse und Konflikte die berufliche Entwicklung.

Das Projekt UFO hat zum Ziel, berufliche Teilhabe bei sozio-emotionalen Unterstützungsbedarfen zu sichern und dazu gezielt Kompetenzen in der Wahrnehmung und Interpretation emotionaler Befindlichkeiten aufzubauen. Im Konsortium wird ein neuartiges Trainingssystem entwickelt, das Hirnsignale erfasst und abgeleitete emotionale Zustände in spürbare Sinneswahrnehmungen umwandelt. Diese werden durch eine taktile Ausgabe „fühlbar“ gemacht und ermöglichen es, Befindlichkeiten des Gegenübers zu verstehen. Eine virtuelle Umgebung bietet einen sicheren Trainingsraum, der die Bedürfnisse der Zielgruppe passgenau unterstützen kann. Der Ansatz trägt zur gesellschaftlichen Sensibilisierung bei und fördert Empathie und gegenseitiges Verständnis.

Kooperationspartner sind die Abteilung Lehren und Lernen mit intelligenten Systemen des Institutes für Erziehungswissenschaft, das Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement, das Fraunhofer IAO, auticon GmbH, NIRx Medizintechnik GmbH und Sensovo.

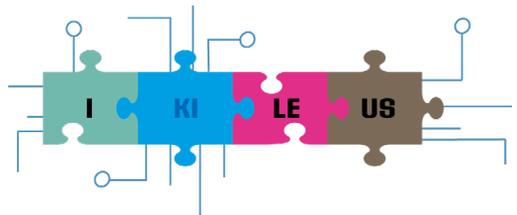
Das Projekt wird von 2021 bis 2024 vom BMBF im Rahmen des Förderschwerpunkts „Interaktive Systeme in virtuellen und realen Räumen – Innovative Technologien für die digitale Gesellschaft“ gefördert.



IKILeUS - Integrierte KI in der Lehre der Universität Stuttgart - Arbeitspaket Lernberatung durch KI gestütztes Assistenzsystem

Bedingt durch die zunehmende Heterogenität von Studierenden ist die Lernberatung zu einem bedeutsamen Kriterium in Studium und Lehre geworden. Zusätzlich bringt die Digitalisierung neue Lernumgebungen und damit auch veränderte Anforderungen an die Studierenden mit sich. Hieraus ergeben sich vielfältige Fragen an eine studierendenzentrierte Lehre, welche auch den Bereich individualisierter Beratungs- und Förderkonzepte für die Vielfalt der Studierenden einschließen. Die hohen adaptiven Potenziale künstlich intelligenter Systeme können in Fragen individualisierter Hochschuldidaktik und adaptiver Lernbegleitung einen erheblichen Mehrwert bieten – vorausgesetzt die Herausforderungen hinsichtlich technischer Funktionalität, Zugänglichkeit und Akzeptanz werden angemessen adressiert. In diesem Span-

nungsfeld widmet sich das Arbeitspaket der Abteilungen LLIS und BPT des IfE der Erprobung und Evaluierung eines KI-gestützten Assistenzsystems (focUS) zum Training der individuellen Aufmerksamkeitskontrolle und Förderung der Lernstrategien der Studierenden durch diese selbst und im Kontext der institutionalisierten (Lern)Beratungsstellen der Universität Stuttgart. Das Projekt IKILeUS wird von 2021 bis 2024 vom BMBF gefördert.



IMP – Wissenschaftliche Begleitung des Profulfachs Informatik, Mathematik, Physik (IMP)

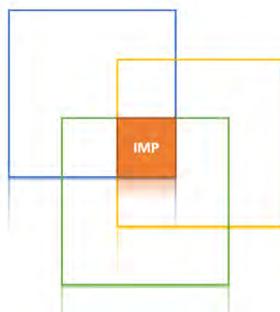
Wissenschaftliche Begleitung des neuen Profulfachs Informatik, Mathematik, Physik (IMP)

Die Ausgangslage ist dadurch gekennzeichnet, dass obwohl die digitalisierungsbezogenen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern immer bedeutsamer werden, der empirische Forschungsstand zu den tatsächlichen Kompetenzen dünn ist und vielfältige Desiderate im Bereich der Kompetenzforschung und Lehr-Lernforschung bestehen. Mit Ausnahme der regelmäßigen Schulleistungsstudien (ICLIS 2018) und einzelnen Studien, wissen wir bislang wenig über den tatsächlichen Stand im Bereich der informationstechnischen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler im Bezugsfeld des relativ neuen Profulfachs IMP. Aktuell liegen in der fachdidaktischen Forschung zur Informatik, sowie den interdisziplinären Fächern rund um die Domäne Informatik keine systematisch erhobenen Daten zu den Lernendenmerkmalen von Schülerinnen und Schülern sowie zu den unterrichtlichen Bedingungen im Profulfach IMP vor.

Die Promotion beschäftigt sich mit der Generierung eines grundlegenden Beschreibungswissens zum Profulfach IMP. Festzustellen, welches Fachwissen im Informatikteil von IMP, als Vorwis-

sen für den Informatikunterricht der Kursstufe, von den Schülerinnen und Schülern erworben wird und die Generierung eines systematischen Beschreibungswissens der motivationalen, kognitiven und affektiven Faktoren von Schülerinnen und Schülern im Profulfach IMP, sind zentrale Ziele dieser Promotion.

Weiterführendes Ziel der wissenschaftlichen Arbeit wird es sein, auf Basis der erhaltenen Datengrundlage, Beiträge für die schulische Praxis des Profulfachs IMP in der Mittelstufe, sowie der Lehreraus- und -weiterbildung generieren zu können. Dies erfolgt u.a. in Hinblick auf die Möglichkeit, allen Schülerinnen und Schülern eine zukunftsfähige informatische Bildung in der Mittelstufe und darüber hinaus zu bieten. Die Wissenschaftliche Begleitung zu IMP findet von 2021 bis 2024 statt.



UNaTec – Umweltschutz durch Stärkung von Technikinteresse und Technikbildung in der Schule mittels Denkwerkzeugen nach der Natur

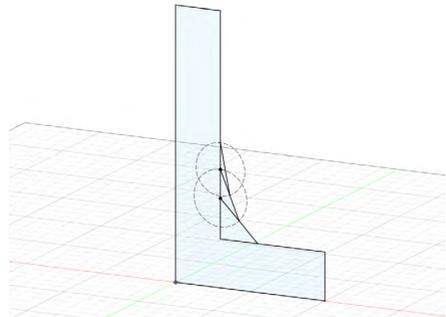
Gegenstand des Projekts ist eine Bildung für nachhaltige Entwicklung im Kontext des Unterrichtsfachs Naturwissenschaft und Technik (NwT) an den allgemeinbildenden Gymnasien in Baden-Württemberg, mit Fokus auf die Lehrkräfteaus- und -weiterbildung sowie die Interessensförderung der Schülerinnen und Schüler zur Thematik nachhaltige Produktentwicklung mittels biologischen Methoden im Bereich der technischen Mechanik.

Das Projektvorhaben soll dabei auf zweifache Weise zur Umweltentlastung beitragen:

(1) Die in den Bildungsstandards des NwT-Unterrichts vorgesehenen inhalts- und prozessbezogenen Kompetenzen sollen durch die entwickelten und evaluierten Lehr- und Lernmaterialien insbesondere mit Blick auf die von Prof. Mattheck (KIT) entwickelten Modelle und Methoden zur Biomechanik veranschaulicht und fachdidaktisch eingängig vermittelt werden können.

(2) Eine in einem geeigneten Kontext erworbene Technikmündigkeit kann langfristig zu einer zukunftsorientierten Diskussions- und Entscheidungsfähigkeit sowie einer fundierten Bewertungskompetenz in Bezug auf die Qualität von Produkten führen. Mit den entwickelten „Denkwerkzeugen nach

der Natur“ sollen dafür in Zusammenarbeit von KIT und Universität Stuttgart im Rahmen von begleitenden Lehr- und Lernmaterialien Demonstrationsmodelle und Konzepte für den NwT-Unterricht konzipiert, mittels einer Befragung durch Lehrkräfte und Schülerinnen und Schüler evaluiert sowie anschließend nach Optimierung in alle drei Phasen der Lehrkräfteausbildung (Studium, Referendariat, Fortbildung in der Schulpraxis) eingebracht werden. Das Projekt UNaTec wird von 2022 bis 2025 durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt gefördert.



ERASMUS+ VECUST – Vocational Education Cooperation between the University of Stuttgart and Tbilisi

Die VECUST-Kooperation fördert den Austausch zwischen der Abteilung Berufspädagogik mit dem Schwerpunkt Didaktik der Universität Stuttgart und der Fakultät für Psychologie und Erziehungswissenschaften der Ivane Javakishvili Tbilisi State University (TSU) in Georgien.

Das von der Europäischen Union finanzierte Programm Erasmus+ legt den Schwerpunkt auf soziale Inklusion, den grünen und digitalen Wandel und die Förderung der Beteiligung junger Menschen am demokratischen Leben. In diesem Rahmen legt die Kooperation zwischen der TSU in Georgien und der Universität Stuttgart einen Schwerpunkt auf die Berufs- und MINT-Bildung, die Digitalisierung der Bildung sowie die Inklusion und den Umgang mit Heterogenität in der Bildung.

Das Erasmus+ Projekt wird von 2022 bis 2025 von der Europäischen Union finanziert

The VECUST Cooperation fosters exchange between the Department of Vocational Education focused on Teaching Technology of the University of Stuttgart and the Faculty of Psychology and Educational Sciences of the Ivane Javakishvili Tbilisi State University (TSU) in Georgia.

Funded by the European Union, the Erasmus+ Programme puts a focus on social inclusion, the green and digital transitions, and promoting young people's participation in democratic life. Within this framework the cooperation between the TSU in Georgia and the University of Stuttgart puts an emphasis on vocational and STEM education, digitalization of education, as well as inclusion and dealing with heterogeneity in education.

The Erasmus+ project is funded by the European Union from 2022 to 2025.





KONZEPTION UND DURCHFÜHRUNG EINER EVIDENZORIENTIERTEN RINGVORLESUNG AN SCHULEN ZUR DISSEMINATION VON FORSCHUNGSERGEBNISSEN ZU DIGITALISIERUNG IM UNTERRICHT UND AFFEKTIVEN LERNENDENMERKMALEN IM KONTEXT DES MINT-CLUSTERS

Vor dem Hintergrund, dass mehrere Schulen Interesse an aktuellen Forschungsergebnissen zu Digitalisierung im Unterricht haben, planen wir die Erstellung und Durchführung einer Ringvorlesung zur Dissemination von Ergebnissen dreier durchgeführter Studien zu den Lernendenmerkmalen der Schüler:innen in Baden-Württemberg. Das generelle Erkenntnisinteresse der Studien fokussiert dabei Interessen, Motivation, Einstellungen zu digitalisierungsbezogenen Inhalten und den Umgang mit digitalen Medien im MINT-Unterricht sowie die berufliche Orientierung der Schüler:innen. Darüber hinaus besteht Interesse daran, welche Implikationen sich für den Unterricht und speziell für den Unterricht mit digitalen Medien ableiten lassen. Es ist geplant, die Ringvorlesung zunächst bei vier an der Initiative beteiligten Schulen abzuhalten und bei Bedarf an weiteren Schulen im Großraum Stuttgart-Ludwigsburg durchzuführen.



Ziele des Projektes sind (1.) die Förderung einer evidenzorientierten Lehrpersonenbildung und der damit verbundenen Aufbereitung von aktuellen Forschungsergebnissen für die schulische Praxis sowie (2.) der Ausbau der Kooperation zwischen PSE und Schulen aus dem Großraum Stuttgart-Ludwigsburg, um eine nachhaltige Zusammenarbeit zwischen PSE und besonders an Digitalisierung interessierten Lehrpersonen und Schulleitungen zu etablieren.

EVIDENZ
UNITS

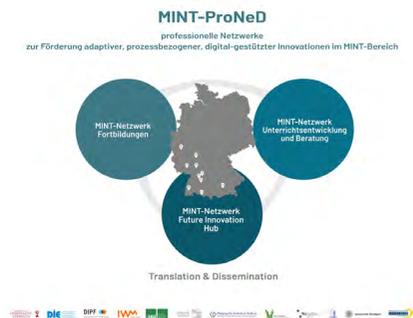
PROFESSIONELLE NETZWERKE ZUR FÖRDERUNG ADAPTIVER, PROZESSBEZOGENER DIGITAL-GESTÜTZTER INNOVATIONEN IN DER MINT-LEHRPERSONENBILDUNG (MINT-PRONED)

Das Projekt "MINT-ProNeD" ist ein vom BMBF gefördertes Vorhaben im Rahmen der Kompetenzzentren für digitales und digital gestütztes Unterrichten. Ziel ist die Schaffung eines Gesamtkonzepts für die MINT-Lehrpersonenbildung durch drei interdisziplinäre Netzwerke (Fortbildungen, Unterrichtsentwicklung und -beratung, Future Innovation Hub). Diese Netzwerke konzentrieren sich darauf, prozessbezogene Kompetenzen digital zu fördern, da sie als fundamentale Grundlage für eine vertiefte Anwendung von MINT-Inhalten gelten.

Im Fortbildungsnetzwerk werden forschungsbasierte Weiterbildungen für alle Fächer und Schularten entwickelt und durchgeführt. Das Netzwerk Unterrichtsentwicklung und -beratung arbeitet an einem dezentralen Unterrichtsberatungskonzept, das die fachliche Integration digitaler Technologien betont. Der Future Innovation Hub beschäftigt sich mit zukunftsweisenden Technologien im MINT-Unterricht, die gemeinsam mit Lehrpersonen auf ihren

Einsatz hin erprobt werden. Die entwickelten Konzepte aus diesen Netzwerken fließen als Good- und Future-Practice Beispiele in die Fortbildungen ein.

Die drei Netzwerke fokussieren den reflektierten Einsatz von aktuellen und zukunftsweisenden Technologien im MINT-Unterricht. Innerhalb dieser Netzwerke werden gesellschaftstheoretische und ethische Fragen bei der Gestaltung digitaler Lernumgebungen durch die Einbindung der Bildungs- und Medienwissenschaften systematisch reflektiert. Das Projekt MINT-ProNeD wird von 2023 bis 2025 vom BMBF gefördert.



DURCHFÜHRUNG VON WORKSHOPS AN DREI SCHULEN ZUM ANFORDERUNGSPROFIL VON SCHÜLER:INNEN ZUM FACHSPEZIFISCHEN PROFIL IM UNTERRICHTSFACH IMP IM KONTEXT DES DIGITALEN TRANSFERS

Schülerinnen und Schüler wachsen in einer zunehmend digitalisierten Welt auf. Einhergehend werden die Themen der Informatik (wie bspw. Computational Thinking, Data Literacy, Verschlüsselung und Big Data) wichtiger für den Alltag und insbesondere für die Gesellschaft der Zukunft. Um Schüler:innen auf diesen Wandel vorzubereiten gibt es in Baden-Württemberg seit 2018 das Profulfach Informatik, Mathematik, Physik (IMP) in dem die Schüler:innen verschiedene inhaltsbezogene Kompetenzen, u. a. in dem Bereich Informationsgesellschaft und Datensicherheit, erwerben. Trotz der Aktualität der Themen liegt bislang keine Evidenz zu einem fachspezifischen Profil der Schüler:innen im Profulfach IMP vor. Dieses Projekt greift damit das Forschungsdesiderat auf. In Kooperation mit Lehrpersonen soll ein Fachwissenstest für die inhaltsbezogenen Kompetenzen im Informatik-Teil in den vier Bereichen "Daten und Codierung", "Algorithmen", "Rechner und Netze" und "Informationsgesellschaft und Datensicherheit" von IMP erstellt, von Expert:innen geratet und mit Schulklassen pilotiert werden. Im Anschluss an die Pilotierung sollen die Ergebnisse der Schüler:innen an die o. g. Schulen sowie

weiteren interessierten Schulen und Lehrpersonen in gemeinsamen Workshops zurückgemeldet werden.

Ergebnisse:

Die digital.macht.schule Förderinitiative stieß nach der Pilotierung des Fachwissenstests auf großes Interesse. Insgesamt nahmen 30 Schulen (10 bei der Pilotierung und 20 bei der Validierung) an der Studie teil und erhielten jeweils eine schulspezifische Rückmeldung. Zusätzlich wurden die Ergebnisse in Workshops an die Schulen zurückgemeldet. Somit erfolgte im Rahmen des Projekts ein direkter Transfer der Ergebnisse in die schulische Praxis. Weiterhin wurden konkrete Treffen für 2024 mit Schulen geplant. Darüber hinaus erfolgte die Dissemination der Ergebnisse der Pilotierung im Rahmen von einschlägigen wissenschaftlichen Konferenzen.

Das Projekt wurde 2023 gefördert vom Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg.

LÄNDER- UND PHASENÜBERGREIFENDES INTERFACE DER BERUFLICH-TECHNISCHEN BILDUNG (LPI) - KOMPETENZZENTRUM FÜR DIGITALES UND DIGITAL GESTÜTZTES UNTERRICHTEN AN BERUFSBILDENDEN SCHULEN

LPI wird deutschlandweit als eines von sechs Kompetenzzentren im MINT-Bereich gefördert. Im Verbundprojekt werden ein länder- und phasenübergreifendes Interface der beruflich-technischen Bildung entwickelt sowie forschungsbasierte Fortbildungs- und Beratungskonzepte an den Standorten umgesetzt. Das Konzept unterstützt eine synergetische und funktionale Zusammenführung der Stakeholder in der beruflichen Bildung (u. a. Universitäten, Landes- und Fortbildungsinstitutionen, Ministerien und Berufsbildende Schulen), Formate und Konzepte unter Berücksichtigung bestehender Strukturen und Initiativen der Bundesländer Baden-Württemberg, Bayern und Hessen.

In dem Verbund werden sechs aktuelle Themen der digitalen Transformation an Berufsbildenden Schulen adressiert. Die ersten beiden Themenschwerpunkte beschäftigen sich mit hybriden Lernlandschaften und Medienpaketen als modulare Bausteine personalisierten Lernens. Zwei weitere Schwerpunkte fokussieren das Responsive

Learning und Learning Analytics sowie den Einsatz virtueller, erweiterter und gemischter Lern- und Arbeitsumgebungen in der beruflichen Bildung. Zudem stehen berufsschulische Lernfabriken sowie die digitale Schul- und Unterrichtsentwicklung im Fokus des Projekts.

Projektbeteiligte Standorte in LPI: Technische Universität Darmstadt, Technische Universität München, Universität Stuttgart und Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd.

Das Projekt LPI wird von 2023 bis 2025 vom BMBF gefördert.



KOOPAL^{DIGITAL} – KOOPERATIVE ANSÄTZE FÜR DAS ERFOLGREICHE LERNEN VON LEHRAMTSSTUDENT*INNEN, LEHRER*INNEN UND SCHÜLER*INNEN IM BERUFSSCHULISCHEN BEREICH VOR DEM HINTERGRUND DER HERAUSFORDERUNGEN DURCH DIE DIGITALISIERUNG

Die Forschungsinitiative „Kooperative Ansätze für das erfolgreiche Lernen von Lehramtsstudent*innen, Lehrer*innen und Schüler*innen im berufsschulischen Bereich vor dem Hintergrund der Herausforderungen durch die Digitalisierung“ (KoopAL^{DIGITAL}) knüpft an die Befundlage mehrfach replizierter Forschungsergebnisse der letzten Jahre an, nach denen Lehramtsstudierende „[...] während ihrer Schulzeit als auch in ihrem Lehramtsstudium selbst digitale Medien eher wenig in lernbezogenen Situationen genutzt haben.“ (Vogelsang et al. 2019, S. 122) Ziel der Initiative ist die gleichzeitige Förderung digitalisierungsbezogener Kompetenzen bei Student:innen, Lehrer:innen und Schüler:innen. Hierfür wurde in Kooperation zwischen der Universität Stuttgart und der Gewerblichen Schule Backnang im Zeitraum 02/2023 bis 09/2023 eine digitale und online erreichbare I4.0-Lernplattform entwickelt, in welche mittels 360°-Videografie ([Link](#)) innovative und problemorientierte Unterrichtsreihen eingearbeitet wurden, die sich im Themenfeld von I4.0 bewegen. Die überwiegende Realisierung durch studentische Qualifikationsarbeiten stellt einen engen Bezug zwischen den Student:innen und ihrer späteren beruflichen Praxis her. Die Unterrichtsmaterialien sind

digitalisiert und ermöglichen einen papierlosen Unterricht.

Ergebnisse: Eine erste Validierung der I4.0-Lernplattform hinsichtlich der Benutzerfreundlichkeit wurde durchgeführt und die Ergebnisse sind auf mehreren (inter-)nationalen Tagungen präsentiert worden. Momentan wird die I4.0-Lernplattform in der schulischen Praxis und der fachdidaktischen Ausbildung von Lehramtsstudent:innen für berufliche Schulen an der Universität Stuttgart eingesetzt. Resümierend lässt sich feststellen, dass es mit dem ersten Prototyp der I4.0-Lernplattform gelungen ist, eine ausbaufähige Basis zu legen und dass eine Differenzierung der befragten Stichprobe (N = 71 Lehrer:innen) nach Alter bzw. Unterrichtsfach lediglich vereinzelt Gruppenunterschiede ergab (im Detail Hedrich, im Druck). Weitere Arbeiten sollen in einem Folgeprojekt realisiert werden.

Das Projekt wurde 2023 gefördert vom Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg.



5 Doktorandinnen und Doktoranden



Charlene Dakleu Yewou

„Entwicklung und Erprobung eines Testinstruments zur Untersuchung des Wissenszuwachses der SchülerInnen im Bereich der PV-Technologie“

Ausgangspunkt

Angesichts der beträchtlichen Ressourcen an erneuerbaren Energien in Afrika, darunter insbesondere Solarenergie, sowie des wachsenden Bedarfs an einer verbesserten Stromversorgung, der vielfältigen und vernetzten Auswirkungen fortschrittlicher Technologien, der sinkenden Kosten für photovoltaische Energie (PV) und politischer Initiativen, gewinnt die PV-Energie nicht nur im gesellschaftlichen, sondern auch im Bildungsbereich an Bedeutung. Verschiedene afrikanische Länder haben die Absicht, erneuerbare Energien verstärkt in die nationalen Bildungsstandards zu integrieren. Dadurch sollen die Fähigkeiten in diesem Bereich gefördert werden, um die Herausforderungen im Zusammenhang mit Stromausfällen und Wasserknappheit anzugehen und die Arbeitslosigkeit zu minimieren.

Zentrale Forschungsfrage

Im Kontext dessen, befasst sich der Praxisbeitrag mit folgende Forschungsfragen: (1) Über welche Vorkenntnisse im Bereich der PV-Technologie verfügen die SchülerInnen? (2) Welche Fertigkeiten haben sie in diesem Bereich bereits erworben? (3) Inwieweit kann eine PV-Orientierung im Unterricht die Bedeutungstragweite des Themas Photovoltaik bei den SchülerInnen beeinflussen?

Empirischer Zugang

Im Rahmen dieser Studie liegt der Fokus auf der Entwicklung und Erprobung eines Testinstruments zur Untersuchung des Wissenszuwachses der Schülerinnen und Schüler im Bereich der PV-Technologie. Hierfür wurde eine zweiphasige Studie in Form eines Pre-Post-Tests durchgeführt, um quantitative Daten zu sammeln. An der Studie nahmen insgesamt 170 Schülerinnen und Schüler (107 Mädchen und 63 Jungen) der Sekundarbildung (6., 7., 8. und 10. Klasse) in Kamerun und Côte d'Ivoire teil. Die Untersuchung konzentrierte sich auf folgende Hauptthemen: (1) Natur- und technikwissenschaftliche Grundlagen der Photovoltaik (Funktionsweise, Aufbau, Vor- und Nachteile, Einflussfaktoren), (2) Betrieb und Funktionsweise von So-



larzellen. (3) Fähigkeiten in diesem speziellen Bereich. Die erhobenen Erkenntnisse sollen das Verständnis für den Wissenserwerb der SchülerInnen im Bereich der PV-Technologie vertiefen und ihre Motivation sowie Interesse fördern.

PROFIL

Nach dem Bakkalaureat (entspricht dem Abitur) in Kamerun erwarb Charleine Dakleu Yewou an der Hochschule Aalen für Technik und Wirtschaft einen Bachelorabschluss in Maschinenbau, Produktentwicklung und Simulation. Es folgte ein Forschungsmaster in Maschinenbau und Werkstofftechnik an der gleichen Hochschule. Seit Dezember 2019 forscht sie als Promotionsstudentin am Institut für Erziehungswissenschaft, Abteilung für Berufspädagogik mit Schwerpunkt Technikdidaktik mit dem Forschungsschwerpunkt „Bildung in Afrika“.



Charlotte Knorr

„Entwicklung und Erprobung eines Multiplayer Serious Games zum kollaborativen Lernen in der beruflichen Bildung“

Ausgangspunkt

Im Bezugsfeld der beruflichen Bildung in den Bereichen der digitalisierungsbezogenen Handlungskompetenz sowie der Professionalisierung von Lehrpersonen sind ein deutlicher Bedarf an digitalen, partizipativen Lehr-Lern-Szenarien, ein steigender Einfluss der Digitalkultur auf die Lernkultur und veränderte Bedürfnisse zu verzeichnen.

Zentrale Forschungsfrage

Im Kontext des kollaborativen, spielbasierten Lernens stellt sich die zentrale Frage, ob das Multiplayer Serious Game „InCoLearn“ im Rahmen der Professionalisierung von angehenden Lehrpersonen genutzt werden kann, um das Fachwissen, das handlungsbezogene Wissen sowie die Einstellungen von Studierenden zu Inklusion und Heterogenität sowie Digital Game-Based Learning zu fördern.

Empirischer Zugang

Neben der Entwicklung unterschiedlicher Versionen des Serious Games sind für seine Evaluation mehrere Studien im Mixed Methods Design vorgesehen, die den Entwicklungsprozess im Rahmen von Educational Design Research maßgeblich prägen. Eine erste Untersuchung mit gemeinsamen Spieleinheiten von Testpersonen führte quantitative und qualitative Daten der Usability, Player Experience, Verbesserungspotenziale und Einstellungen zu digitalen Lernspielen zutage. In einer zweiten Untersuchung mit anschließender Beobachtungsstudie und Fachwissenstest wurde – unter Einsatz eines entwickelten Beobachtungsinstruments – erstmals eine Beobachtung von handlungsbezogenem Wissen und professionellem Handeln in digitalen Serious Role-Playing Games und Unterrichtssimulationen erprobt.

Profil

Nach dem Abitur am Ev. Mörike-Gymnasium in Stuttgart absolvierte sie ein Studium der Wirtschaftsinformatik (DHBW Stuttgart) und das Masterstudium „Game Development and Research“ (TH Köln). Über 9 Jahre war sie bei der Hewlett-Packard GmbH, Nurogames GmbH und Partnerfirmen u.a. als Technical Consultant, Entwicklerin und Projektmanagerin tätig. Seit September 2020 ist sie am BPT als wissenschaftliche Mitarbeiterin in den Forschungsbereichen Serious Games und Vir-



tual Reality sowie der Lehre tätig und maßgeblich an der neuen FÜSQ „Einführung in die Technologie und Umsetzung von VR-/AR-/MR-Anwendungen“ beteiligt.



Christina Sotiriadou

„Kognitive, motivationale und affektive Merkmale von Jugendlichen im Kontext der außerschulischen Lernmöglichkeit einer betrieblichen Ausbildung“

Ausgangspunkt

Vor dem Hintergrund eines erwarteten Fachkräftemangels im MINT-Bereich, wurden in den letzten Jahren deutschlandweit verschiedene außerschulische Lernorte eingerichtet, um die Interessenbildung im mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Bereich bei Schülerinnen und Schülern nachhaltig zu steigern. Auch das Modellprojekt Abitur^{Plus} strebt dieses Ziel an und ermöglicht es Schülerinnen und Schülern des St. Jakobus-Gymnasiums in Abtsgmünd, parallel zur gymnasialen Schulbildung eine Facharbeiterausbildung zum/zur Zerspanungsmechaniker/-in bei der Firma Kessler + Co zu absolvieren.

Zentrale Forschungsfrage

Die wissenschaftliche Evaluation des Modellprojekts Abitur^{Plus} fokussiert die Generierung empirischer Erkenntnisse zu kognitiven, motivationalen und affektiven Merkmalen der teilnehmenden Schülerinnen und Schülern im Verlauf Ihrer Ausbildung sowie die Identifikation von fördernden und hemmenden Aspekten in der Modellprojektumsetzung.

Empirischer Zugang

Die kognitiven, motivationalen und affektiven Merkmale der Teilnehmenden des Modellprojekts Abitur^{Plus} sowie relevante Einflussfaktoren der verschiedenen Lernorte sollen in einem pseudo-längsschnittlichen Untersuchungsdesign in Vollerhebung und einem Mixed-Methods-Ansatz analysiert werden. Die Untersuchung beinhaltet dabei qualitative und quantitative Befragungen der aktuell teilnehmenden Schüler:innen, der Absolventen:innen, der nicht teilnehmenden Schüler:innen sowie dem Lehrpersonal.

Profil

Nach dem Abitur am Ernst-Sigle-Gymnasium in Kornwestheim absolvierte Christina Sotiriadou das Bachelor- und Masterstudium der Psychologie an der Universität Ulm. Seit August 2021 arbeitet sie als akademische Mitarbeiterin in der Abteilung Berufspädagogik mit Schwerpunkt Technikdidaktik des Instituts für Erziehungswissenschaft.



Evelyn Hoffarth

„Virtuelle Erfahrungswelten als Unterstützungspotential für Personen im Autismus-Spektrum.“

Ausgangspunkt

Personen im Autismus-Spektrum (PiAS) sind mit vielfältigen Herausforderungen konfrontiert. Alltägliche Situationen mit sozialen Interaktionen und einer Vielzahl von Stimuli wie bei einem Arztbesuch, können unüberwindbare Hürden darstellen und Auslöser von Ängsten und Phobien sein. Daraus kann resultieren, dass Krankheiten nicht frühzeitig diagnostiziert und behandelt werden, wenn keine Begleitperson vorhanden ist, die unterstützend aktiv wird. Eine derartige Unterstützung kann mit erheblichem lebenslangem, zeitlichem und finanziellem Aufwand verbunden sein. Frühe Fördermaßnahmen könnten bei einem Teil der PiAS helfen, Ängste abzubauen und den Grad der Selbständigkeit erhöhen. Die Technologie der virtuellen Realität (engl.: Virtual Reality, VR) könnte dabei als ergänzende Therapieform eingesetzt werden. Virtuelle Trainingsszenarien im geschützten und wertfreien Raum, in dem Situationen erfahren und die Interaktion erlebt wird, könnten sozio-emotionale Kompetenzen, die Kommunikation und Verhaltensweisen wiederholend fördern und PiAS auf die Überbelastung durch die Informations- und Wahrnehmungsverarbeitung der realen Welt vorbereiten und Ängste abbauen.

Zentrale Forschungsfrage

Zielsetzung im Forschungsvorhaben der Promotion ist die Eignung der VR-Umgebung für PiAS zu analysieren. Zunächst wird erforscht, welche Wünsche es hinsichtlich virtueller Unterstützungsmöglichkeiten gibt, welche Situationen einem Übungsszenario für PiAS bedürfen und was bei der Entwicklung und Auswahl der VR-Szenarien beachtet werden muss. Darauf aufbauend liegt der zentrale Forschungsschwerpunkt darauf, inwiefern sich das Training anhand eines konkreten Anwendungsfalles einer 360-Grad Videoanwendung förderlich für PiAS auswirkt. Testpersonen durchlaufen die VR-Anwendung, woraufhin die erhobenen quantitativen und qualitativen Daten auf Gemeinsamkeiten und Signifikanzen untersucht werden. Analysiert wird die Wahrnehmung, die Stressmomente, die schwierigkeitsbestimmenden Merkmale sowie die Technologieakzeptanz, der Nutzen, das Präsenzerleben und die Immersion gegenüber der VR-Anwendung in Bezug auf die Zielgruppe (PiAS) und der Kontrollgruppe (neurotypische Personen, NT).

Empirischer Zugang

Erkenntnisse über die Charakteristik sowie Ausprägungen von PiAS sowie über bisherige Unterstützungsmöglichkeiten an Schulen, Universitäten, in Unternehmen oder durch Beratungsstellen sowie der Bedarf nach weiteren Unterstützungsmöglichkeiten wurde in einer ersten Studie (Studie I) durch Interviews ermittelt. Dazu wurden Expert:innen, die Personen aus dem Autismus-Spektrum begleiten oder mit ihnen zusammenarbeiten, beispielweise Psycholog:innen, Psychiater:innen, beratende Personen aus Autismus-Zentren oder Angehörige, befragt. Aus diesen qualitativ erhobenen Daten des induktiven Forschungsansatzes wurde ein Beschreibungswissen generiert, wodurch geeignete Nutzungsszenarien des Alltags und Berufsszenarien mit relevanten Kontexten abgeleitet wurden. Zu diesen Nutzungsszenarien wurden 360-Grad-Videos als Trainingsumgebung in VR für PiAS entwickelt. Verschiedene Handlungspfade erlauben, mittels Controllerinteraktion, einen direkten Einfluss auf den non-linearen Verlauf der Videos. Für Studie II wurde der Use Case Arztbesuch ausgewählt und als VR-Anwendung umgesetzt. In die VR-Anwendung wurden gestalterische Einflussfaktoren implementiert, die als potenziell Stress induzierende Stimuli für PiAS angenommen werden. Im Mixed-Method-Ansatz des parallelen Designs werden die umfangreich erhobenen quantitativen Daten (Rating zu schwierigkeitsbestimmenden Merkmalen, Beanspruchungshöhe, Immersion, Technologieakzeptanz, physiologische Stressdaten) und qualitative Daten (Interviewreflektion) analysiert, um Aufschluss über die Eignung von VR-Umgebungen für die Zielgruppe zu geben und es wird geprüft, welche Faktoren tatsächlich stressinduzierend wirken.

Profil

Nach dem Abitur am Gymnasium Rutesheim absolvierte Evelyn Hoffarth 2014 das Bachelorstudium (B. A.) KulturMediaTechnologie an der Hochschule für Technik und Wirtschaft und der Musikhochschule in Karlsruhe. Im Anschluss daran folgte das Masterstudium (M. Eng.) Audiovisuelle Medien mit Schwerpunkt Computergrafik/ Computeranimation an der Hochschule der Medien in Stuttgart und ein Auslandssemester in Singapur an der Nanyang Technological University (NTU) (School of Art, Design and Media und School of Computer Science and Engineering) bis 2018. Seit April 2019 arbeitet Evelyn Hoffarth als Wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Universität Stuttgart, Institut für Erziehungswissenschaft, Abteilung für Berufspädagogik mit Schwerpunkt Technikdidaktik. Ihr Promotionsvorhaben ist thematisch an das seit September 2021 angelaufene UFO-Projekt angelehnt. Die Abkürzung UFO steht für „Einsatz neUrophysiologischer Schnittstellen und taktil unterstützter virtueller Realität zur Förderung von beruflicher InklusiOn“.



Katharina Kunz

„Einsatz von 360°-Unterrichtsvideos in Virtual Reality in der beruflichen Lehrpersonenbildung“

Ausgangspunkt

Unterrichtsvideos stellen eine Möglichkeit dar, um sich im Rahmen der universitären Professionalisierung im Lehramtsstudium mit den komplexen Herausforderungen von Unterricht vertraut zu machen und handlungsnahen Kompetenzen zu erproben. Insbesondere heterogene Lerngruppen können Lehrpersonen am Anfang ihrer Professionalisierung vor große Herausforderungen stellen. Aus diesem Grund können Erprobungsräume in Virtual Reality eine Erweiterung der Verzahnung von Theorie und Praxis in der Lehramtsausbildung ermöglichen.

Zentrale Forschungsfrage

Im Zentrum des Vorhabens steht die Frage, ob Unterrichtsszenarien über 360°-Videos in Virtual Reality eine Möglichkeit darstellen, realistische und handlungsnahen Lernsituationen zu erproben, um den Erwerb handlungsnaher Kompetenzen zu ermöglichen.

Empirischer Zugang

Das Forschungsvorhaben umfasst einen Mixed-Methods-Ansatz mit qualitativen und quantitativen Zugängen, um Rückschlüsse auf die Eignung und Einsatzmöglichkeiten von virtuellen 360°-Umgebungen in der Lehrpersonenbildung zu ermöglichen.

Profil

Nach dem Abitur absolvierte Katharina Kunz bis 2016 das Studium des Lehramts an Gymnasien in den Fächern Deutsch und Englisch an der Universität Tübingen. Bereits während des Studiums arbeitete sie dort als wissenschaftliche Hilfskraft und Dozentin im Bereich Deutsch als Fremdsprache und interkulturelle Programme an der Universität Tübingen und als Koordinatorin im Fulbright Programm „Diversity in German Education“ für US-amerikanische Lehrpersonen. Im Jahr 2017 begann sie ihre Tätigkeit an einem Sprachinstitut in Tübingen, wo sie in der Konzeption und Durchführung von Fort- und Weiterbildungsprogrammen verschiedener Unternehmen und Institute der Region tätig war. Seit September 2019 arbeitet sie als wissenschaftliche Mitarbeiterin in Forschung und Lehre am BPT. Ihr Schwerpunkt liegt im Bereich der Kompetenzen von Lehrpersonen zur Inklusion und dem Umgang mit Heterogenität sowie Educational Technologies in der Lehrpersonenbildung.



Laura Tsafack

„Generierung von Beschreibungswissen zum Umgang mit der Bewertungskompetenz im Fach Physik am Beruflichen Gymnasium“

Ausgangspunkt

Der Ausgangspunkt für die Forschungsarbeit liegt in der Einführung eines neuen kompetenzorientierten Bildungsplans in den naturwissenschaftlichen Fächern für die gymnasiale Oberstufe an Beruflichen Schulen im Schuljahr 2021/22. Die Bildungsstandards im Fach Physik der KMK aus dem Jahr 2020 bilden die Grundlage für die Kompetenzorientierung. Neben der Sachkompetenz, der Erkenntnisgewinnungskompetenz und der Kommunikationskompetenz stellt nun auch die Bewertungskompetenz eine zentrale Säule im Physikunterricht dar. Diese erscheint als die größte Neuerung im Vergleich zum traditionellen Physikunterricht, da sie von den Lernenden verlangt, beim Bewerten neben einer fachlichen auch eine überfachliche Perspektive einzunehmen.

Zentrale Forschungsfrage

Die erste zentrale Forschungsfrage richtet sich an die Lehrpersonen des Faches Physik am beruflichen Gymnasium: Welche Kenntnisse und Einstellungen äußern die Lehrpersonen zur Bewertungskompetenz, wie sie die Bildungsstandards vorsehen? Die zweite Forschungsfrage richtet sich an Schülerinnen und Schüler im Physikunterricht der Jahrgangsstufe 2: Verfügen Schülerinnen und Schüler bereits über eine überfachliche Bewertungskompetenz? Und darauf aufbauend: Wie lässt sich die Bewertungskompetenz von Schülerinnen und Schülern fördern?

Empirischer Zugang

Zur Generierung von Beschreibungswissen bezüglich des Umgangs von Lehrpersonen mit der Bewertungskompetenz wurden in einer explorativ angelegten Studie mittels leitfadengestützter Experteninterviews $n = 14$ Physiklehrerinnen und Physiklehrer der gymnasialen Oberstufe an Beruflichen Schulen befragt. Die Auswertung der Interviews erfolgte mittels MAXQDA. Für die Generierung von Beschreibungswissen über die Bewertungskompetenz von Schülerinnen und Schülern wird ein geeignetes Testinstrument zur quantitativen Erhebung entwickelt und eingesetzt. Die Befunde beider Studien finden Eingang in die Entwicklung einer bedarfs-spezifischen Fortbildung für Lehrpersonen des Faches Physik.



Profil

Laura Tsafack absolvierte ihr Abitur im Jahr 2006 am Lessing-Gymnasium Lampertheim. Anschließend studierte sie Physik und Germanistik auf Lehramt am Karlsruher Institut für Technologie (KIT). 2011 legte sie das 1. Staatsexamen ab und trat anschließend ins Referendariat am Otto-Hahn-Gymnasium in Karlsruhe ein. Nach bestandenem 2. Staatsexamen 2013 erfolgte der Wechsel vom Gymnasium an die Berufliche Schule in Mühlacker. Seit März 2022, nach 10 Jahren im Schuldienst, arbeitet Laura Tsafack mit 50% als akademische Mitarbeiterin in der Abteilung Berufspädagogik mit Schwerpunkt Technikdidaktik des Instituts für Erziehungswissenschaft und unterrichtet weiterhin an der Beruflichen Schule Physik und Deutsch.



Mira Latzel

„Interessentypen und Interessenentwicklung im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht“

Ausgangspunkt

Innerhalb der vergangenen Jahre hat sich im industriellen Sektor Deutschlands abgezeichnet, dass der Wirtschaft in den kommenden Jahrzehnten qualifizierte Fachkräfte in den forschungsstarken Hochtechnologiebranchen des Landes fehlen werden. Um zukünftige Engpässe bei der Verfügbarkeit von Facharbeiter*innen in MINT-Berufen zu vermindern und die mathematisch-naturwissenschaftlich-technische Bildung zu stärken, wurden an den allgemeinbildenden Schulen in Baden-Württemberg interdisziplinäre natur- und technikwissenschaftliche Unterrichtsfächer eingeführt, mit dem Ziel, frühzeitig das Interesse von Schülerinnen und Schülern an einer Ausbildung oder einem Studium in naturwissenschaftlich-technischen Berufsfeldern zu fördern.

In diesen Unterrichtsfächern werden die Themenbereiche der MINT-Basiswissenschaften Mathematik, Informatik, Biologie, Chemie, Physik und den Geowissenschaften interdisziplinär betrachtet, um den Schülerinnen und Schülern unter anderem naturwissenschaftlich-technische Denk- und Arbeitsweisen zu vermitteln. Die Unterrichtsgestaltung sollte sich dabei sowohl an der Lebenswelt der Schüler*innen, als auch an deren Interessen orientieren. Bezüglich des Interesses, der Interessenentwicklung und der Motivation von SuS im fächerübergreifenden naturwissenschaftlich-technischen Unterricht liegen bislang wenige empirische Forschungsdaten vor. Dahingehend fokussiert das Dissertationsvorhaben eine systematische Untersuchung der Interessen von Schülerinnen und Schülern in interdisziplinären Unterrichtsfächern.

Zentrale Forschungsfrage

Ziel des Dissertationsvorhabens ist, anhand der erhobenen Interessensmerkmale der Schüler:innen ein umfassendes Erklärungs- und Beschreibungswissen zum naturwissenschaftlich-technischen Interesse zu generieren. Des Weiteren soll analysiert werden, ob die Schüler*innen durch spezifische Interessentypen charakterisiert werden können.



Empirischer Zugang

In einer längsschnittlichen Untersuchung werden unter anderem das Fachinteresse, das Sachinteresse, das bereichsspezifische Interesse und das berufliche Interesse, sowie weitere bedeutsame Variablen von Schülerinnen und Schülern (N = 2000) aus der Region Stuttgart mittels Fragebögen erhoben und mit statistischen quantitativen Verfahren systematisch ausgewertet.

Profil

Nach dem Realschulabschluss besuchte Mira Latzel das kaufmännische Berufskolleg für Fremdsprachen in Schorndorf. Nach anschließender zweijähriger Berufstätigkeit folgte das Abitur am Kolping Kolleg in Stuttgart und ein Biologiestudium an der Eberhard-Karls-Universität Tübingen mit dem Abschluss zur Diplom-Biologin. Begleitend zu ihrem Studium war sie als Werkstudentin im Hause der Daimler AG in den Bereichen Anorganische Chemie und Analytik sowie der Polymer- und Werkstofftechnik tätig. Im Anschluss an ihr Studium arbeitete sie im Hause der Daimler AG als Projektkoordinatorin in der Polymer- und Werkstofftechnik, unterrichtete Biotechnologie für Auszubildende zum Biotechnologischen Assistenten am Deutschen Erwachsenenbildungswerk, arbeitete als wissenschaftlich-technische Mitarbeiterin bei der Johannes Lieder GmbH in Ludwigsburg, einem Laboratorium für mikroskopische Präparate und begleitende Unterrichtsmaterialien, und war als Vertretungslehrkraft am Friedrich-Schiller-Gymnasium in Fellbach für die Unterrichtsfächer Biologie und NwT und an der GMS Döffingen für die Unterrichtsfächer Mathematik, Experimentieren und NwA tätig. Seit September 2015 ist sie als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Erziehungswissenschaft, Abteilung für Berufspädagogik mit Schwerpunkt Technikdidaktik, tätig.



Stefanie Holler

„Professionalität und Professionalisierung von beruflichen Lehrkräften in Südafrika - Konzeptionelle Zugänge, Maßnahmen und Befunde im Kontext gesellschaftlicher und bildungspolitischer Trends und Problemlagen“

Ausgangspunkt

In Südafrika klafft das Angebot an qualifizierten Arbeitskräften und dem Bedarf eines Teils dynamischen modernen Wirtschafts- und Beschäftigungssystems stark auseinander. Insbesondere vor dem Hintergrund der Digitalisierung herrscht ein Mangel an technisch qualifizierten Fachkräften. Gleichzeitig ergeben sich im Umfeld der beruflichen Schulen durch gesellschaftliche und bildungspolitische Trends und Problemlagen (z. B. Digitalisierung, Heterogenität der Schülerschaft) immer größere Herausforderungen. Insbesondere mit der digitalen Transformation steht die Professionalität und Professionalisierung der Lehrpersonen im Fokus. So darf sich berufliches Lehrpersonal nicht mehr allein auf etablierte Handlungsroutinen verlassen (Ebner & Pätzold, 2003). Vielmehr müssen Lehrpersonen mit den globalen Wandlungsprozessen Schritt halten und sich mit den technischen Veränderungen vertraut machen, um junge Fachkräfte orientiert am Bedarf der Industrie und des Marktes auszubilden. Der Fort- und Weiterbildungen kommt für den Erhalt, die Aktualisierung sowie die Weiterentwicklung der beruflichen Kompetenzen von Lehrpersonen eine besondere Relevanz zu (vgl. Lipowsky/Rzejak 2017, S. 379-380). Bisher wurde die Professionalisierung von Lehrkräften für berufsbildenden Schulen in Südafrika jedoch nicht ausreichend priorisiert und die Qualifizierung von beruflichen Lehrpersonen hat nicht mit der Geschwindigkeit der digitalen Transformation in Alltag und Beruf Schritt gehalten.

Zentrale Forschungsfrage

Im Mittelpunkt steht eine empirische Untersuchung einer Fortbildungsreihe für Lehrkräfte gewerblich-technischer Fachrichtungen im Zeitraum 2018 und 2024. Es werden unter anderem folgende Forschungsfragen behandelt: Über welches digitalisierungsbezogene Professionswissen verfügen Lehrpersonen an südafrikanischen berufsbildenden Schulen? Welche Technologien setzen Lehrpersonen im Unterricht ein und welche personenbezogenen Voraussetzungen (Berufserfahrung, Geschlecht, Alter) haben einen Einfluss auf das Wissen? Im Zentrum steht außerdem die Frage, wie digitalisierungsbezogenes Professionswissen durch Fortbildungen nachhaltig gefördert werden kann. Die Arbeit geht außerdem der Frage nach,

unter welchen Rahmenbedingungen das Fort- und Weiterbildungskonzept durch südafrikanische Multiplikatoren weitergeführt werden kann (siehe Train-the-Trainer System).

Empirischer Zugang

Zur Untersuchung des digitalisierungsbezogenen Professionswissens von Lehrpersonen ($w=179$; $m=185$) wird ein adaptierter Fragebogen zur Selbsteinschätzung nach Schmidt et al., 2009; Cramer, 2018) eingesetzt. Das international etablierte „TPACK-Modell“ (von Koehler & Mishra, 2006; 2019) dient hierbei als Grundlage. Mit Hilfe der quantitativ und qualitativ gewonnenen Daten wird ein Beschreibungswissen zum Einsatz digitaler Medien und Technologien im Unterricht generiert. Die Befunde fließen in die Entwicklung und Erprobung einer kontext- und bedarfsspezifischen Fortbildung, deren Wirksamkeit und Nachhaltigkeit untersucht wird. Die Weiterbildungsmaßnahme wird mittels eines selbstentwickelten Fragebogens direkt im Anschluss an die jeweilige Veranstaltung evaluiert.

Profil

Stefanie Holler studierte Technikpädagogik mit dem Hauptfach Bautechnik sowie den Nebenfächern Berufspädagogik und Englisch an der Universität Stuttgart (2008 – 2016). Begleitend arbeitete sie als wissenschaftliche Hilfskraft am Institut für Erziehungswissenschaft, Abteilung Berufs-, Wirtschafts- und Technikpädagogik an den Projekten Kompetenzmodellierung und Kompetenzentwicklung in der Zimmererausbildung (Fachstufe) sowie Inklusionskompetenz von Lehrpersonen mit. Daneben war sie studentische Mitarbeiterin in der VDI-TecStatt, wo sie Kindern und Jugendlichen grundlegende technische Zusammenhänge vermittelte und Interesse an Technik förderte. Im Jahr 2013 absolvierte Stefanie Holler ein Auslandssemester an der Jomo Kenyatta University of Agriculture and Technology in Nairobi, Kenia. Anschließend folgte ein Forschungsaufenthalt in Kenia im Rahmen der Diplomarbeit. Praktische Erfahrung bringt Stefanie Holler durch ihre Ausbildung und Mitarbeit in Architektur- und Ingenieurbüros mit. Nach dem Studium war Stefanie Holler als Referentin für Energie-effizienz und Erneuerbare Energie tätig. Seit 2017 unterrichtet Stefanie Holler als angestellte Lehrerin an einem Berufskolleg die Fächer Grundlagen der Technik sowie Angewandte Technik. Seit September 2019 arbeitet Stefanie Holler als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Erziehungswissenschaft, Abteilung für Berufspädagogik mit Schwerpunkt Technikdidaktik. Ihr Schwerpunkt liegt in der Lehrpersonenbildung an beruflichen Schulen in Südafrika, Lehren und Lernen im multilingualen Unterricht sowie in der Blended-Learning-Konzeption.



Tobias Bahr

„Unterrichtliche Umsetzung, Rahmenbedingungen und fachliche Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler des Profulfachs Informatik, Mathematik, Physik (IMP) an allgemein bildenden Schulen in Baden-Württemberg“

Ausgangspunkt

Digitale Medien und Technologien spielen im aktuellen und zukünftigen Leben von Schülerinnen und Schülern eine besondere Rolle. Themen wie beispielsweise Datensicherheit, Verschlüsselung, Kryptowährungen und Quantencomputer werden den Alltag und die berufliche Zukunft der Schülerinnen und Schüler bestimmen. Daher ist es wichtig, dass sie ihr zukünftiges Leben als digital reflektierte und mündige Bürgerinnen und Bürger gestalten können. Das Profulfach IMP, sowie das Fach Informatik spielen dabei eine zentrale Rolle in der Mittel- und Kursstufe. Nach dem aktuell gesichteten Forschungsstand liegt weder eine Evidenz zum Bildungsoutput, noch ein Beschreibungswissen zur unterrichtspraktischen Umsetzung des Profulfachs IMP vor.

Zentrale Forschungsfrage

Über welche fachlichen Kompetenzen verfügen Schülerinnen und Schüler im Profulfach IMP an allgemein bildenden Gymnasien am Ende der 10. Klasse? Durch welche motivationalen und affektiven Determinanten (Fachinteresse, Motivation, Fachspezifisches Selbstkonzept) sind Schülerinnen und Schüler im Profulfach IMP am Ende der 10. Klasse zu charakterisieren?

Empirischer Zugang

Für die Generierung eines systematisch erhobenen Beschreibungswissens zu den kontextuellen und motivationalen Faktoren der IMP unterrichtenden Lehrpersonen und den affektiven und motivationalen Faktoren der Schülerinnen und Schüler am Ende der 10. Klasse in IMP werden eine Interviewstudie und eine Fragebogenstudie durchgeführt. Abschließend erfolgt die Entwicklung und Skalierung eines Fachwissenstests für die vier Fachwissensbereiche „Daten und Codierung“, „Algorithmen“, „Rechner und Netze“ und „Informationsgesellschaft und Datensicherheit“, um belastbare Aussagen zum Kompetenzstand der Schülerinnen und Schüler im Profulfach IMP am Ende der 10. Klasse treffen zu können.



Profil

Nach dem Abitur 2014 am Stefan-George-Gymnasium in Bingen am Rhein absolvierte Tobias Bahr im April 2021 sein erstes Staatsexamen in den Fächern Mathematik und Informatik an der Universität Stuttgart. Seit Mai 2021 arbeitet er als akademischer Mitarbeiter in der Abteilung Berufspädagogik mit Schwerpunkt Technikdidaktik des Instituts für Erziehungswissenschaft.

6 Abschlüsse



Dr. phil. Marcus Brändle

„Inhaltsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im Fach Naturwissenschaft und Technik in der gymnasialen Oberstufe“



Verteidigung und Danksagung

Getreu dem Motto: „Der Weg ist das Ziel“ rückte für mich nach viereinhalb abwechslungsreichen Jahren in der Abteilung BPT das große Finale in greifbare Nähe! Ich bedanke mich bei allen Weggefährter:innen, die mich bis zur letzten Minute vor der mündlichen Prüfung am 20. Juli 2023 unterstützt und begleitet haben.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Zinn für seine Betreuung und Unterstützung sowie konstruktiv-kritische Diskurse, die zum Erfolg der Arbeit beigetragen haben. Ebenfalls möchte ich mich bei Herrn Prof. Nawrodt für die Zweitbegutachtung der Arbeit bedanken.

Herzlicher Dank gilt meinen Kolleginnen und Kollegen für eine effiziente Zusammenarbeit, den immer guten Austausch zu forschungsbezogenen und weniger forschungsbezogenen Themengebieten sowie die Gestaltung eines sehr detailreichen und schönen Doktorhuts. Er bekommt einen Ehrenplatz!

Kurzfassung

Die technische Allgemeinbildung gewinnt angesichts der sich beschleunigenden Entwicklung technologischer Trends immer mehr an Bedeutung. Das Schulfach Naturwissenschaft und Technik (NwT) wurde bereits im Schuljahr 2007/08 in Baden-Württemberg eingeführt, um einen Zugang zur technischen Bildung am allgemeinbildenden Gymnasium zu schaffen und Schüler:innen zur technischen Mündigkeit zu befähigen. Die Bildungsplanrevision im Jahr 2016 legte dazu einen stärkeren Fokus auf inhalts- und prozessbezogene Kompetenzen im Kontext der Technikwissenschaften in der Sekundarstufe I. Mit den Schulversuchen des Basisfachs und vor allem des Leistungsfachs in der Kursstufe eröffnen sich Möglichkeiten für eine Vertiefung wissenschaftspropädeutischer technischer Kompetenzen von Lernenden. Gleichzeitig stellt sich im Bezugsfeld eines Bildungsmonitorings

die Frage nach der Wirkung des interdisziplinären naturwissenschaftlich-technischen Fachs auf die Entwicklung der inhaltsbezogenen Kompetenzen von Schüler:innen. Der Fokus dieser Arbeit liegt daher auf der Generierung eines umfangreichen Beschreibungswissens. Dazu werden zunächst Testinstrumente für eine valide und reliable Messung inhaltsbezogener Kompetenzen des Leistungsfachs entwickelt. Sie ermöglichen die Erfassung der Voraussetzungen der Lernenden in Form des Vorwissens aus der Sekundarstufe I und des erreichten Fachwissens im Leistungsfach. In Bezug auf die Ausprägung der inhaltsbezogenen Kompetenzen der Schüler:innen wird darüber hinaus die Frage nach unterschiedlichen Kompetenzniveaus geklärt und abschließend überprüft, welche kognitiven Merkmale die Fachwissensentwicklung unterstützen und inwiefern sie die Kompetenzniveaus charakterisieren.

Die Ergebnisse zeigen, dass sich über den Verlauf der Sekundarstufe II bei den Lernenden schulübergreifend eine Entwicklung der inhaltsbezogenen Kompetenzen des Bildungsplans vollzogen hat. Die Kompetenzniveaumodellierung ermöglicht die Kontrastierung der Schüler:innen anhand ihrer unterschiedlichen Kompetenzausprägung in drei Niveaustufen. Die Analyse der Zusammenhänge der kognitiven Merkmale Vorwissen und fluide Intelligenz belegen, dass ein anknüpfungsfähiges Vorwissen aus der Mittelstufe die Kompetenzentwicklung im Leistungsfach begünstigt und signifikante Unterschiede zwischen dem niedrigsten und dem höchsten Niveau bestehen.







7 Abgeordnete Lehrpersonen aus dem Schuldienst



Andreas Mussotter

Profil

Andreas Mussotter ist an der Friedrich-Ebert-Schule in Esslingen als Lehrer tätig. Er ist Fachstudienberater im Studiengang Technikpädagogik und lehrt die Fachdidaktik Elektrotechnik sowie Informatik.



Carina Knauß

Profil

Carina Knauß ist, neben ihrer Unterrichtstätigkeit an der Erich Bracher Schule in Kornwestheim-Pattonville, Lehrbeauftragte für Pädagogik/Pädagogische Psychologie am Seminar für Ausbildung und Fortbildung Stuttgart (berufliche Schulen). Am Lehrstuhl berät sie die Studierenden im Hinblick auf das Schulpraktikum und führt die Begleitveranstaltung zum Schulpraktikum I durch.



János Klaus

Profil

János Klaus ist an der Kerschensteinerschule Reutlingen als Lehrer tätig. Er ist Fachstudienberater im Studiengang Technikpädagogik und lehrt im Bereich der Fachdidaktik Bautechnik sowie der Begleitveranstaltung zum Schulpraktikum II.



Matthias Hedrich

Profil

Matthias Hedrich ist mit 50 % an der Gewerblichen Schule Backnang tätig und arbeitet zu 50 % am Lehrstuhl im Bereich Forschung, Lehre und Verwaltung. Neben eigenen Forschungsschwerpunkten, die er durch Drittmittel realisiert und deren Ergebnisse er (inter-)national auf Tagungen sowie durch Publikationen der Forschungsgemeinschaft präsentiert, führt er die allgemeine Studienberatung sowie die Fachstudienberatung Technikpädagogik für Maschinenbau B. Sc. und M. Sc. durch. Seine Lehre erstreckt sich über die Fachdidaktik Maschinenbau, die Begleitveranstaltung zum Schulpraktikum II sowie Beratungssituationen in der Aus- und Weiterbildung. Außerdem ist er im Prüfungs- und Zulassungsausschuss sowie der Studienkommission für die Studiengänge Technikpädagogik B.Sc. und M.Sc., leitet das Praktikantenamt, ist Beauftragter für Mutterschutz und Ansprechpartner für die Kooperation mit der Gewerblichen Schule Backnang und weiteren Schulen.

8 Lehrveranstaltungen

Lehrveranstaltungen des Arbeitsbereichs im Sommersemester 2023

- Arbeitsrecht II
- Berufsbildungsrecht
- Betriebliche Ausbildung
- Didaktische Übungen zum Schulpraktikum I + II
- Datenanalyse mit SPSS
- Fachdidaktik Bauwesen
- Fachdidaktik Elektrotechnik
- Fachdidaktik Informatik
- Fachdidaktik Maschinenbau
- Fachdidaktik Naturwissenschaft und Technik
- Gestaltung von Lehr-Lernprozessen in Naturwissenschaft und Technik
- Hauptseminar Didaktik
- Heterogenität und Inklusion
- New Work im Kontext der Nachhaltigkeit
- Soziale Kompetenz
- Vorlesung zur betrieblichen Weiterbildung

Lehrveranstaltungen des Arbeitsbereichs im Wintersemester 2023/24

- Arbeitsrecht I
- Berufsbildungsrecht
- Beratungssituationen in der Aus- und Weiterbildung
- Berufsorientierung
- Didaktische Übungen zum Schulpraktikum I+II
- Fachdidaktik Informatik
- Fachdidaktik Naturwissenschaft und Technik
- FÜSQ Einführung in die Technologie und Umsetzung von VR-/AR-/MR-Anwendungen
- Hauptseminar Didaktik
- New Work im Kontext der Nachhaltigkeit
- Übung zu den Forschungsmethoden
- Technikdidaktik-Einführung für alle Fachrichtungen
- Vorlesung Didaktik beruflicher Bildung I
- Grundlagen der Technikdidaktik I

9 Studentische Abschlussarbeiten

Bachelorthesen in Erstbetreuung

- [1] Abbildung der Anforderungen an Führungskräfte in einem Assessmentcenter eines Versicherungskonzerns
- [2] Ansätze zur Förderung der Fachwissenskompetenzen von Inklusion bei Lehramtsstudierenden – Voraussetzungen für ein erfolgreiches Miteinander.
- [3] Berufliche Zukunftsplanung von Jugendfußballern – ein Vergleich zwischen Jugend-Leistungsfußballern und Jugend-Freizeitfußballern
- [4] Burnout am Arbeitsplatz. Eine Untersuchung im Unternehmen AKKO-DIS
- [5] Die grüne Energiewende – Konzeption einer Lehr-Lerneinheit im Fach Naturwissenschaft und Technik (NWT) zur Energieversorgung und -speicherung von grünem Wasserstoff mit Solar- und Windenergie
- [6] Einfluss des Einsatzes von Beurteilungsbögen und -gesprächen in der dualen Ausbildung, dem dualen Studium und dem Volontariat auf die berufliche Lernmotivation
- [7] Einfluss und Bedeutung der Geschlechtsspezifität bei der Lernunterstützung mit Virtual Reality in der universitären Ausbildung im Ingenieurwesen
- [8] Einsatz und Nutzung von KI-Tools bei Studierenden der Studiengänge Berufspädagogik (B.A.) und Berufspädagogik mit Schwerpunkt Personalentwicklung (M.A.) an der Universität Stuttgart – Eine qualitative Studie
- [9] E-Learning: Nur etwas für Digital Natives!? Untersuchung des Zusammenhangs zwischen der Generationenzugehörigkeit sowie weiteren Faktoren und der Einstellung zu und Akzeptanz von digitalen Lernformaten am Beispiel der Lernplattform CAMPUS des Südwestrundfunks
- [10] Entwicklung eines low-cost Elektromotorenprüfstands für den Einsatz im Leistungsfach Naturwissenschaft und Technik.
- [11] Entwicklung eines standardisierten Layouts für eine Lernaktivität in einer hybriden flexiblen Simulationsumgebung im Unternehmenskontext
- [12] Erklärvideos im Hochschulkontext. Eine Erhebung über den subjektiven Mehrwert aus der motivationalen Perspektive zur Bewertung von Erklärvideos
- [13] Machine-Learning in der Schule – Entwicklung und Pilotierung einer Unterrichtsreihe für den Informatikunterricht in der gymnasialen Oberstufe



Masterthesen in Erstbetreuung

- [1] Anforderungen an Blended Learning Schulungen im betrieblichen Kontext. Dargestellt an der Weiterbildung zum Green Production Specialist bei der Mercedes Bend Group AG - eine quantitative Studie
- [2] Entwicklung und didaktische Begründung von 3D-Druck-Modellen zum Einsatz im technikorientierten Schulunterricht.
- [3] Entwicklung und Evaluierung einer virtuellen Lernumgebung (360°-Video in VR) im Bezugfeld von Personen im Autismus-Spektrum mit Eignung für den ersten Arbeitsmarkt zur Vorbereitung auf Vorstellungsgespräche
- [4] Erstellung eines interaktiven Lehr-Lernvideos zur Funktionsweise einer Industrie 4.0-Demonstrationsanlage an der Gewerblichen Schule Backnang mit Hilfe von 360°-Videotechnologie und einer darin eingebetteten Lehr-Lerneinheit.
- [5] Erstellung eines interaktiven Lehr-Lernvideos zur Funktionsweise einer Industrie 4.0-Demonstrationsanlage mit Hilfe von 360°-Videotechnologie und einer darin eingebetteten Lehr-Lerneinheit
- [6] Implementierung und Evaluation eines LMS (Learning Management System) im Unternehmen Müller
- [7] Konzeption und Pilotierung eines digitalen vs. physischen Escape Rooms im Fach NwT – Eine vergleichende Studie zu Interesse, Motivation und Spiel-Erfahrung der Schülerinnen und Schüler
- [8] Konzeption und Evaluation eines spielbasierten Lernszenarios unter Anwendung einer Storytelling-Methode zum Erwerb handlungsbezogenen Wissens im Bereich Inklusion und Heterogenität
- [9] Mentale Gesundheit am Arbeitsplatz – Der Einfluss der Corona-Pandemie und Best Practices zur Unterstützung am Beispiel der McKesson Europe AG
- [10] Projektarbeit der Mechatroniker des technischen Gymnasiums der gewerblichen Schule Backnang in der CAD-Konstruktion mit 3D-Druck im MINT-Teacher-Lab der Universität Stuttgart - eine Studie der Fachsprache

10 Publikationen, Vorträge und Weiterbildungen

Publikationen

Bahr, T. & Zinn, B. (2023). Gender Differences in the New Interdisciplinary Subject Informatik, Mathematik, Physik (IMP)—Sticking with STEM? *Educ. Sci.* 13 (5), S. 478. <https://doi.org/10.3390/educsci13050478>

Bahr, T. (2023). Developing a Computer Science Content Knowledge Test for 10th Grade Students. In *The 18th WiPSCE Conference on Primary and Secondary Computing Education Research (WiPSCE '23)*, September 27–29, 2023, Cambridge, United Kingdom. ACM, New York, NY, USA, 2 pages. <https://doi.org/10.1145/3605468.3609778>

Bahr, T. (2023). Algorithmen in Softwareprojekten. Eine Unterrichtsidee für den Informatikunterricht im Profulfach IMP. *Lehren & Lernen*. 49 Jg./ Heft 10. 0341-8294 (ISSN). 5 Seiten.

Bahr, T., Knorr, C., Zinn, B. (2023). Förderung des Professionswissens im Bereich Inklusion und Heterogenität mit Serious Games. *INFOS 2023 - Informatikunterricht zwischen Aktualität und Zeitlosigkeit*. DOI: 10.18420/infos2023-062. Bonn: Gesellschaft für Informatik e.V.. PISSN: 1617-5468. ISBN: 978-3-88579-730-2. pp. 449-450. Würzburg, Rostock. 20.-22. September 2023

Brändle, M., Sotiriadou, C., & Zinn, B. (2023). Self-assessments, attitudes, and motivational orientations towards the use of digital media in teaching: A comparison between student teachers of different subject clusters. *Heliyon*, 9(9), e19516. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e19516>

Brändle, M. (2023). Inhaltsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im Fach Naturwissenschaft und Technik in der gymnasialen Oberstufe. *Dissertation*, Stuttgart, Universität Stuttgart. <http://dx.doi.org/10.18419/opus-13439>

Brändle, M. (2023). Das Leistungsfach Naturwissenschaft und Technik (NwT) in Baden-Württemberg. In M. Binder & C. Wiesmüller (Hrsg.), *Technikunterricht - konkret*. (S. 88–111). Reutlingen, 23. - 24. September 2022. DGTB. Offenbach a. M.: BE.ER Konzept. <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.23048.39683/1>

Hedrich, M. (2023). Kooperative Ansätze für das erfolgreiche Lernen von Schüler*innen und Lehramtsstudent*innen im Metallbereich vor dem Hintergrund der Herausforderungen durch die Digitalisierung. In B. Zinn, R. Tenberg & D. Pittich (Hrsg.), *Technikdidaktik - Erweiterung des Lehrens und Lernens durch Technologien*. Book of Abstracts (S. 80 - 82).

Journal of Technical Education (JOTED). <https://doi.org/10.48513/joted.v11i2.267>

Hedrich, M. (2023). War das schon alles? – Einflussfaktoren auf Fachwissen bei Elektronikern für Automatisierungstechnik am Ende der Ausbildung. In B. Zinn, R. Tenberg & D. Pittich (Hrsg.), *Technikdidaktik - Erweiterung des Lehrens und Lernens durch Technologien*. Book of Abstracts (S. 14 - 15). Journal of Technical Education (JOTED). <https://doi.org/10.48513/joted.v11i2.267>

Hihn, C. (2023): 360 Grad-Videos in virtueller Realität (ViJo) zur Vorbereitung auf Jobinterviews (S. 139-171). In B. Zinn (Hrsg.) [Virtual Reality, Augmented Reality und Serious Games als Educational Technologies in der beruflichen Bildung](#). Stuttgart: Franz Steiner Verlag.

Hoffarth, E. I. & Zinn, B. (2023). Eine Interviewstudie zu den Unterstützungsbedarfen und -potenzialen von Virtual Reality für Personen im Autismus-Spektrum (S. 203-234). In B. Zinn (Hrsg.) [Virtual Reality, Augmented Reality und Serious Games als Educational Technologies in der beruflichen Bildung](#). Stuttgart: Franz Steiner Verlag.

Hoffarth, E. I. & Zinn, B. (2023). Entwicklung der Anwendung der virtuellen Realität eines Arztbesuches - Ein Vergleich zwischen Personen im Autismus-Spektrum und nicht autistischen Personen in Bezug auf Stress induzierende Stimuli und subjektive Wahrnehmung. <https://doi.org/10.18420/wsdelfi2023-26>. In [Proceedings of DELFI Workshops 2023](#). Gesellschaft für Informatik e.V. DELFI, Fachgruppe Bildungstechnologien: 6. Workshop VR/AR-Learning. Aachen. 11.-13. September 2023.

Holler, S.; Brändle, M. & Zinn, B. (2023). How do South African TVET lecturers rate their digital competencies, and what is their need for training for a digital transformation in the South African TVET sector? *Journal of Vocational, Adult and Continuing Education and Training*, 6(1):65–89.

Knorr, C. (2023). Eine explorative Untersuchung zu einem digitalen Rollenspiel in der beruflichen Lehrpersonenbildung. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 119(1), 136-171. <https://doi.org/10.25162/zbw-2023-0006>

Knorr, C. (2023). Lerntheorien im Game Design digitaler Lernspiele (S. 95-116). In B. Zinn (Hrsg.) [Virtual Reality, Augmented Reality und Serious Games als Educational Technologies in der beruflichen Bildung](#). Stuttgart: Franz Steiner Verlag.

Kunz, K. (2023). 360°-Unterrichtsvideos in Virtual Reality in der beruflichen Lehrpersonenbildung. (S.45 -72). In B. Zinn (Hrsg.) [Virtual Reality, Augmented Reality und Serious Games als Educational Technologies in der beruflichen Bildung](#). Stuttgart: Franz Steiner Verlag

Rigling, S., Knorr, C., Zinn, B. & Sedlmair, M. (2023). Early Majority. Studierende entwickeln Virtual Reality, Augmented Reality und Mixed Reality Anwendungen in ihrem fachspezifischen Kontext (S. 117-136). In B. Zinn (Hrsg.) [Virtual Reality, Augmented Reality und Serious Games als Educational Technologies in der beruflichen Bildung](#). Stuttgart: Franz Steiner Verlag.

Tsafack, L. & Zinn, B. (2023). Bedeutung der Bewertungskompetenz im Physikunterricht bei Lehrpersonen an berufsbildenden Schulen. Journal of Technical Education (JOTED), 11(1), 70-90. <https://doi.org/10.48513/joted.v11i1.262>

Sotiriadou, C. & Zinn, B. (2023). Regionalentwicklung durch strukturelle Verbindung von allgemeiner und beruflicher Bildung – ein Einblick in das Modellprojekt AbiturPLUS. In: bwp@ Berufs- und Wirtschaftspädagogik – online, Ausgabe 44, 1-29. https://www.bwpat.de/ausgabe44/sotiriadou_zinn_bwpat44.pdf

Zinn, B. (Hrsg.) (2023). [Virtual Reality, Augmented Reality und Serious Games als Educational Technologies in der beruflichen Bildung](#). Stuttgart: Franz Steiner Verlag.

Publikationspreis

Der Publikationspreis der Universität Stuttgart der Fakultät 10 wurde am Tag der Forschung der Universität Stuttgart (07. Juni 2023) an Katharina Kunz und Bernd Zinn für Ihre Publikation mit dem Titel „[Virtuelle Unterrichtsszenarien in der Lehrpersonenbildung - Eine Studie zur Akzeptanz, Immersion und zum Präsenzerleben mit Studierenden der Berufs- und Technikpädagogik](https://doi.org/10.1007/s42010-022-00151-0)“ verliehen. Der Preis ist mit 1500 Euro dotiert und ehrt herausragende Publikationen aller Fakultäten.

Kunz, K. & Zinn, B. Virtuelle Unterrichtsszenarien in der Lehrpersonenbildung – eine Studie zur Akzeptanz, Immersion und zum Präsenzerleben mit Studierenden der Berufs- und Technikpädagogik. *Unterrichtswissenschaft* 50, 589–613 (2022). <https://doi.org/10.1007/s42010-022-00151-0>



Foto: Universität Stuttgart

Wissenschaftliche Vorträge, Workshops, Poster und sonstige Vorträge

<p>Februar</p>	<p>Hedrich, M. (14.02.2023). Herausforderung Digitalisierung im Unterricht - Praxisbezogene Beispiele und Materialien für das erfolgreiche Lernen im gewerblich technischen Metallunterricht. Eingeladener <u>Honorarvortrag</u> an der Bayerischen Akademie für Lehrerfortbildung und Personalführung (ALP) in Dillingen.</p> <p>Kunz, K., Zinn, B. (28.02.2023). Virtuelle 360°-Unterrichtssituationen - Immersive 360°-Unterrichtsvideos im Kontext der Professionellen Unterrichtswahrnehmung von angehenden Lehrpersonen im berufsbildenden Bereich. <u>Vortrag mit Diskussion</u> im Rahmen des Symposiums „Unterrichtserleben in Virtual Reality als Chance für die Lehrkräftebildung“.10. Jahrestagung der Gesellschaft für Empirische Bildungsforschung (GEBF) in Duisburg/Essen.</p>
<p>März</p>	<p>Hedrich, M. (09.03.2023). Kumulativer Unterricht unter Einbezug von innovativen digitalen Technologien – eine experimentelle Untersuchung im Konstruktionsunterricht am Beruflichen Gymnasium. <u>Vortrag</u>. Tagung "Maker-Education in der Lehrer:innenbildung. Konzept - Einsatz – Transfer". Pädagogische Hochschule Ludwigsburg.</p>
<p>April</p>	<p>Knorr, C. (11.04.2013). Cologne Game Lab Guest Lecture: Evidence-based Game Design: What it Takes to Create Effective Serious Games. <u>Vortrag</u>.</p> <p>Hoffarth, E., Ganser, C., Kostron, P. (27.04.2023). Girls' Day <u>Workshop</u>: <u>Coden mit Mia dem mBot</u>. Durchführung mit 30 Schülerinnen mit den mBots der 2. Generation.</p> <p><u>Weitere Workshops</u> zur gleichen Thematik in verschiedenem Stundenumfang zu Programmiersprachen für Schulklassen wurden im MINT Teacher Lab an diesen Terminen durchgeführt durch folgende Personen: Ganser, C., Kostron, P. (31.01.2023). 8. Klasse Hölderlinggymnasium; Ganser, C. (03.02.2023). 9. Klasse, IMP-Kurs Gymnasium Fellbach; Ganser, C., Bauer, R. (14.06.2023). 4. Klasse, Technik-AG der Grundschule Hochberg; Ganser, C., Bauer, R. (30.06.2023). 7. Klasse Hölderlinggymnasium; Ganser, C., Bauer, R. (11.07.2023). 8. Klasse, MINT-AG der hochbegabten Schule des Stiftsgymnasiums Sindelfingen.</p>

	<p>Bauer, R. (27.04.2023). Girls' Day <u>Workshop</u>: <i>Smartes Gewächshaus im Gurkenglas</i> Durchführung mit sieben Schülerinnen.</p>
Mai	<p>Zinn, B. (01.05.2023). The Digitalization and the Use of Technologies in Teaching and Learning. <u>Vortrag</u> an der Ivane Javakhishvile Tbilisi State University in Tiflis, Georgien.</p> <p>Latzel, M. (01.05.2023). Learning and Teaching in the MINT Teacher Lab. <u>Vortrag</u> an der Ivane Javakhishvile Tbilisi State University in Tiflis, Georgien.</p> <p>Kunz, K. (02.05.2023). Training of Professional Vision with 360°-Videos in Virtual Reality. <u>Workshop</u> an der Ivane Javakhishvile Tbilisi State University in Tiflis, Georgien.</p> <p>Bahr, T. (03.05.2023). Digital Games in Education with InCoLearn. <u>Workshop</u> an der Ivane Javakhishvile Tbilisi State University in Tiflis, Georgien.</p> <p>Latzel, M. (04.05.2023). AI-Tools in Education – Advantages and Disadvantages. <u>Workshop</u> an der Ivane Javakhishvile Tbilisi State University in Tiflis, Georgien.</p>
Juni	<p>Hedrich, M. (16.06.2023). Basis- und Weiterqualifikation von angehenden und erfahrenen Lehrkräften für den berufsschulischen Metallunterricht - Ein integrativer Ansatz vor dem Hintergrund der Digitalisierung im Kontext von I4.0. Vierte internationale Tagung der Reihe "Wie viel Wissenschaft braucht die Lehrer*innenfortbildung? <u>Vortrag</u> mit dem Thema "Wege der Professionalisierung". Pädagogische Hochschule Vorarlberg, Österreich.</p> <p>Sotiriadou, C., Zinn, B. (28.06.2023). Was motiviert Schüler*innen eines allgemeinbildenden Gymnasiums eine Facharbeiterausbildung zu machen?, <u>Gastvortrag</u> an der Universität Hamburg.</p> <p>Brändle, M. (28.06.2023). Measuring competence of learners in the interdisciplinary performance subject <i>Science and Technology</i> (S&T). Towards High-Quality Development: Self-development and Innovation. <u>Vortrag</u>. Beijing Institute of Technology.</p>
September	<p>Hedrich, M. (12.09.2023). Herausforderung Digitalisierung im Unterricht – Kooperative Ansätze für das erfolgreiche Lernen von Schüler*innen, Lehrer*innen und Lehramtsstudent*innen im Anforderungsbereich von I4.0. 18. (Aus)Bildungskongress der Bun-</p>

deswehr mit dem Thema "Zeitenwende – Wie gelingt die Bewältigung der Herausforderungen?". Vortrag. Helmut-Schmidt-Universität/Universität der Bundeswehr Hamburg.

Hoffarth, E., Ganser, C. (13.09.2023). Ausstellungsstand mit Titel *Scratch-Programmierung von Minirobotern (mBots) – Erfahrungen zum Schul- und Workshopeinsatz* zum Projekt Informatik von Lehrerbildung PLUS. Bildungsmesse am Standort Stuttgart im Rahmen des PSE-Retreat. Fokusthema der Bildungsmesse: Digitaler Wandel in der Lehrkräftebildung, Universitätsbibliothek Stuttgart,

Hedrich, M. (14.09.2023). Entwicklung einer schulartenübergreifenden digitalen Lernplattform zur integrativen Basis- und Weiterqualifikation von Studierenden, Lehrkräften und Schüler*innen für den gewerblichen Metallunterricht im Herausforderungskontext von I4.0. Sektionstagung empirische Bildungsforschung der Arbeitsgruppe für Empirische Pädagogische Forschung (AEPF) Vortrag mit dem Thema "Schule und Lehrkräfte.Bildung neu denken". Universität Potsdam.

Bahr, T., Knorr, C., Zinn, B. (20.09.2023). Förderung des Professionalwissens im Bereich Inklusion und Heterogenität mit Serious Games auf der INFOS 2023 - Informatikunterricht zwischen Aktualität und Zeitlosigkeit. Workshop in Würzburg.

Sotiriadou, C., Zinn, B. (8.09.2023). Regionalentwicklung durch die strukturelle Verbindung von allgemeiner und beruflicher Bildung – ein Einblick in das Modellprojekt AbiturPLUS, Vortrag auf der Jahrestagung der Sektion Berufs- und Wirtschaftspädagogik 2023 (Flensburg).

Hoffarth, E., Zinn, B. (11.09.2023). Entwicklung der Anwendung der virtuellen Realität eines Arztbesuches - Ein Vergleich zwischen Personen im Autismus-Spektrum und nicht autistischen Personen in Bezug auf Stress induzierende Stimuli und subjektive Wahrnehmung. Vortrag und Paperpublikation auf der GI-Tagung DELFI & HDI der Fachgruppe Bildungstechnologien in Aachen. 6. Workshop VR/AR-Learning. Aktuelle Entwicklungen, Herausforderungen und Trends zu Lehr- und Lernszenarien mit VR/AR.



	<p>Bahr, T., Brändle, M., Zinn, B. (13.09.2023). Förderung der MINT-Berufswahl von Schülerinnen und Schülern - ein Vergleich unterschiedlicher Ansätze auf der Sektionstagung empirische Bildungsforschung 2023 mit Tagungstitel Schule und Lehrkräfte. Bildung neu denken. <u>Vortrag mit Diskussion</u> in Potsdam.</p> <p>Bahr, T., Brändle, M., Zinn, B. (13.09.2023). Förderung der MINT-Berufswahl von Schülerinnen und Schülern - ein Vergleich unterschiedlicher Ansätze. <u>Vortrag</u>. Sektionstagung empirische Bildungsforschung 2023. Universität Potsdam.</p>
Oktober	<p>Brändle, M. & Sotiriadou, C. (23.10-24.10.2023). Data Science with R - Basic and Advanced Functionalities. Zweitägiger ERASMUS+ <u>Workshop</u>. Ivane Javakhishvili Tbilisi State University. Präsenzveranstaltung.</p> <p>Brändle, M. (25.10.2023). Content Knowledge of Students in the Interdisciplinary K-12 Performance Subject <i>Science and Technology</i> (S&T). International PhD Colloquium. <u>Vortrag</u>. Ivane Javakhishvili Tbilisi State University.</p> <p>Brändle, M. (25.10.2023). Content Knowledge of Students in the Interdisciplinary K-12 Performance Subject <i>Science and Technology</i> (S&T). International PhD Colloquium. <u>Vortrag</u>. Ivane Javakhishvili Tbilisi State University.</p> <p>Hoffarth, E. (25.10.2023). Development of the application of virtual reality of a doctor's visit. A comparison between individuals on the autism spectrum and non-autistic individuals in relation to stress-inducing stimuli and subjective perception. International PhD Colloquium. <u>Vortrag</u>. Ivane Javakhishvili Tbilisi State University. Georgia.</p> <p>Kunz, K. (25.10.2023). Between Reality and Virtuality – 360° Classroom Videos in Virtual Reality in Teacher Education. International PhD Colloquium. <u>Vortrag</u>. Ivane Javakhishvili Tbilisi State University.</p> <p>Bahr, T. (25.10.2023). General conditions & learner characteristics of interdisciplinary STEM students. International PhD Colloquium. <u>Vortrag</u>. Ivane Javakhishvili Tbilisi State University. Georgia.</p> <p>Bahr, T. (20.10.2023). KI in der schulischen Bildung: Einführung, Praxisbeispiele und Unterrichtsmaterial auf dem 6. Netzwerktref-</p>



	fen digital.macht.schule. Thema: Künstliche Intelligenz. <u>Vortrag mit Diskussion</u> in Stuttgart.
November	<p>Hedrich, M. (09.11.2023). Entwicklung, Einsatz, Erfahrungen und Bewertungen einer interaktiven und online erreichbaren I4.0-Lernplattform im gewerblich technischen Metallunterricht. 8. Technikdidaktik-Symposium – Personalisierung technischen Lernens. <u>Vortrag</u> TU Darmstadt.</p> <p>Bahr, T., Brändle, M. (09.11.2023). Berufliche Interessen von Schüler:innen unterschiedlicher Profildächer in Baden-Württemberg. 8. JOTED Technikdidaktik-Symposium 2023: Personalisierung technischen Lernens. <u>Vortrag mit Diskussion</u> in Darmstadt.</p> <p>Brändle, M. (10.11.2023). Programmierbares Gewächshaus im Gurkenglas – Ein Girls’Day-Projekt zur Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik mit Mikrocontrollern, <u>Vortrag</u> am 8. JOTED Technikdidaktik-Symposium.</p>

Work in Progress: Developing a Computer Science Content Knowledge Test for 10th Grade Students

Tobias Bahr

Background

Computer Science Frameworks for schools:
Various frameworks for the subject of Computer Science (CS) exist within the international context of CS Education Research, such as the Informatics Reference Framework for School and the K-12 CS Framework [1,2,3]. While these frameworks may differ slightly, they all encompass four core content areas: Data and coding, algorithms, computers and networks, and information society and data security.

Item Response Theory (IRT):

- The IRT (Item Response Theory) was utilized to assess the latent variable of Computer Science (CS) content knowledge in each of the four content knowledge areas based on student responses [4,5,6].
- The dichotomous Rasch model was employed to estimate the probability of a student being able to solve (1) or not solve (0) an item. This model has also been utilized in large-scale assessment studies like PISA [6,7].

Related work

Competence assessment in CS Research:

- Different tests have been created to measure different areas of CS: FCS1, SCS1, NACK, MG-CSCI, MoKoM, Fairy Assessment, Bebras tasks, lean CT abilities assessment [8-19]
- Most tests can be categorized into the areas of algorithms, CT, data and coding (tab. 1)

	DAC	ALG	CAN	IAD
Until 10th grade	[8]	[8,11,14,16, 18]	[8]	[8]
Upper secondary school level	[8,12]	[8,12,19]	[8]	[8]
University level	[8,13,15, 17]	[8,10,13,15, 17]	[8,9]	[8]

Table 1: Visualization of articles using IRT in CS education research*

Study aim

To pilot a test for the newly developed curriculum with the four content areas DAC, ALG, CAN and IAD.

Method

155 items have been created. These were rated by 6 experts (teachers with at least 3 years of teaching experience in IMP) in the following categories: practical relevance, relevance for the educational plan, difficulty, and understandability, using an 8-point rating scale. After a revision by 2 CS education students and 2 experts in the field of competency assessment, the final set of 68 items was piloted in 10 secondary schools in Baden-Württemberg, Germany, with 156 ($m = 117, f = 37, o = 2$) 10th-grade students.

References

[1] The European Computer Science Teachers' Association (ECSTA) and the European Computer Science Teachers' Association (ECSTA) (2019). *European Computer Science Teachers' Association (ECSTA) - A European Charter for the Promotion of Computer Science Education in Schools*. ECSTA, 2019.

[2] The European Computer Science Teachers' Association (ECSTA) and the European Computer Science Teachers' Association (ECSTA) (2019). *European Computer Science Teachers' Association (ECSTA) - A European Charter for the Promotion of Computer Science Education in Schools*. ECSTA, 2019.

[3] The European Computer Science Teachers' Association (ECSTA) and the European Computer Science Teachers' Association (ECSTA) (2019). *European Computer Science Teachers' Association (ECSTA) - A European Charter for the Promotion of Computer Science Education in Schools*. ECSTA, 2019.

[4] The European Computer Science Teachers' Association (ECSTA) and the European Computer Science Teachers' Association (ECSTA) (2019). *European Computer Science Teachers' Association (ECSTA) - A European Charter for the Promotion of Computer Science Education in Schools*. ECSTA, 2019.

[5] The European Computer Science Teachers' Association (ECSTA) and the European Computer Science Teachers' Association (ECSTA) (2019). *European Computer Science Teachers' Association (ECSTA) - A European Charter for the Promotion of Computer Science Education in Schools*. ECSTA, 2019.

[6] The European Computer Science Teachers' Association (ECSTA) and the European Computer Science Teachers' Association (ECSTA) (2019). *European Computer Science Teachers' Association (ECSTA) - A European Charter for the Promotion of Computer Science Education in Schools*. ECSTA, 2019.

[7] The European Computer Science Teachers' Association (ECSTA) and the European Computer Science Teachers' Association (ECSTA) (2019). *European Computer Science Teachers' Association (ECSTA) - A European Charter for the Promotion of Computer Science Education in Schools*. ECSTA, 2019.

[8] The European Computer Science Teachers' Association (ECSTA) and the European Computer Science Teachers' Association (ECSTA) (2019). *European Computer Science Teachers' Association (ECSTA) - A European Charter for the Promotion of Computer Science Education in Schools*. ECSTA, 2019.

[9] The European Computer Science Teachers' Association (ECSTA) and the European Computer Science Teachers' Association (ECSTA) (2019). *European Computer Science Teachers' Association (ECSTA) - A European Charter for the Promotion of Computer Science Education in Schools*. ECSTA, 2019.

[10] The European Computer Science Teachers' Association (ECSTA) and the European Computer Science Teachers' Association (ECSTA) (2019). *European Computer Science Teachers' Association (ECSTA) - A European Charter for the Promotion of Computer Science Education in Schools*. ECSTA, 2019.

[11] The European Computer Science Teachers' Association (ECSTA) and the European Computer Science Teachers' Association (ECSTA) (2019). *European Computer Science Teachers' Association (ECSTA) - A European Charter for the Promotion of Computer Science Education in Schools*. ECSTA, 2019.

[12] The European Computer Science Teachers' Association (ECSTA) and the European Computer Science Teachers' Association (ECSTA) (2019). *European Computer Science Teachers' Association (ECSTA) - A European Charter for the Promotion of Computer Science Education in Schools*. ECSTA, 2019.

[13] The European Computer Science Teachers' Association (ECSTA) and the European Computer Science Teachers' Association (ECSTA) (2019). *European Computer Science Teachers' Association (ECSTA) - A European Charter for the Promotion of Computer Science Education in Schools*. ECSTA, 2019.

[14] The European Computer Science Teachers' Association (ECSTA) and the European Computer Science Teachers' Association (ECSTA) (2019). *European Computer Science Teachers' Association (ECSTA) - A European Charter for the Promotion of Computer Science Education in Schools*. ECSTA, 2019.

[15] The European Computer Science Teachers' Association (ECSTA) and the European Computer Science Teachers' Association (ECSTA) (2019). *European Computer Science Teachers' Association (ECSTA) - A European Charter for the Promotion of Computer Science Education in Schools*. ECSTA, 2019.

[16] The European Computer Science Teachers' Association (ECSTA) and the European Computer Science Teachers' Association (ECSTA) (2019). *European Computer Science Teachers' Association (ECSTA) - A European Charter for the Promotion of Computer Science Education in Schools*. ECSTA, 2019.

[17] The European Computer Science Teachers' Association (ECSTA) and the European Computer Science Teachers' Association (ECSTA) (2019). *European Computer Science Teachers' Association (ECSTA) - A European Charter for the Promotion of Computer Science Education in Schools*. ECSTA, 2019.

[18] The European Computer Science Teachers' Association (ECSTA) and the European Computer Science Teachers' Association (ECSTA) (2019). *European Computer Science Teachers' Association (ECSTA) - A European Charter for the Promotion of Computer Science Education in Schools*. ECSTA, 2019.

[19] The European Computer Science Teachers' Association (ECSTA) and the European Computer Science Teachers' Association (ECSTA) (2019). *European Computer Science Teachers' Association (ECSTA) - A European Charter for the Promotion of Computer Science Education in Schools*. ECSTA, 2019.

Data and coding (DAC)

Students learn coding regulations for error detection and correction. They explore data compression to reduce memory requirements. Various data structures and their applications are given covered.

Exercise 2: Example item of DAC
Determine the **checksum** and **missing check digit** of the given EAN-13 code. Multiply each number alternately by 1 and 3, and then calculate the sum.

Exercise 9: Example item of DAC
Please check the correct statement among the following options:
 The shortest path problem can be efficiently solved using the brute force method.
 In a graph with three nodes, there is exactly one possible path.
 The shortest path problem can be efficiently solved by trial and error.
 The Dijkstra algorithm is a way to solve the shortest path problem efficiently.

Algorithms (ALG)

Students learn standard algorithms, design their own, and implement them. By 9th grade, they use textual programming languages, break down tasks into subtasks, and utilize data structures and computational models.

Exercise 6: Example item of ALG
Imagine you have programmed a function called **subtract**. In this function, you can input two integers (input) and subsequently receive the result (output) just like a calculator.

Exercise 16: Example item of ALG
Describe (in bullet points) a test case including input and expected output to test the function.
 Your program runs without any error messages. Unfortunately, the result is incorrect. Briefly explain in bullet points the possible ways you have to find the error.

Computers and networks (CAN)

Students not only learn about computers as algorithm processors but also explore their role in networks. Understanding data transmission and component interaction is crucial for distributed work and modern communication.

Exercise 9: Example item of CAN
Complete column Y in the truth table for the following logic circuit. You can use auxiliary columns in the table for intermediate steps.

A	B	Y
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

Exercise 12: Example item of CAN
b) Create a circuit diagram with a 1-bit full adder using two half adders.

Information society and data security (IAD)

In the information society, individuals must take responsibility for data security. Students understand the constant collection and analysis of personal data, as well as the principles of encryption. They learn about the significance of addressing vulnerabilities and explore asymmetric encryption as a solution for secure key exchange.

Exercise 17: Example item of IAD
Please select the correct answers. Multiple correct answers may apply.
 Main in-finite attacks are possible with symmetric encryption algorithms.
 A hybrid approach, using RSA for key exchange and then employing symmetric encryption, is slower than RSA alone.
 The latest standard RSA algorithm is currently secure.
 Symmetric encryption algorithms are faster than asymmetric encryption algorithms.

Results and further work

16 items were too difficult for the intended target group (bottom effects). Based on the qualitative data (questions asked after the pilot test), the item revised.

Next steps:

- 2. pilot study to validate the modified items
- Main survey and validation of the entire test
- Structure equation modelling (IQ, subject interest, motivation, subject specific self-concept)



Evidenzorientierter Transfer. Das Hochschul-Schulnetzwerk digital.macht.schule.

Tobias Bahr, Ramona Böhm, Christine Sälzer

Das Projekt digital.macht.schule bringt Schulen im Raum Stuttgart *Transfer on Demand*, indem sich Schulen für das Netzwerk bei uns melden können, eine Betreuungsperson erhalten und dann zweimal im Jahr zusammenkommen, um an selbst gewählten Themen rund um Digitalisierung (hier anhand dreier Blitzlichter dargestellt) zu arbeiten und sich weiterzubilden.

Datenschutz

Mit der Einführung der DSGVO haben sich Schulen (insbesondere Schulleitungen und Lehrpersonen) mit neuen Herausforderungen konfrontiert. Welche Tools sind DSGVO-konform? Welche Tools sollten Schulleitung längerfristig und nachhaltig einführen? Hierfür wurde in Kooperation mit cyber4EDU ein Netzwerktreffen zu diesem Thema durchgeführt.

Warum nicht Microsoft 365?



Schlossbergschule Vaihingen Enz

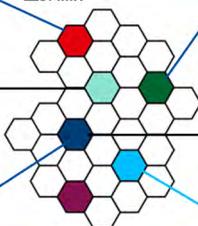
Agile Methoden

Um die zunehmende Heterogenität der Schüler:innen und den wachsenden Anforderungen an die Fähigkeiten der Schüler:innen z. B. **Future Skills** wie die 4K (kritisches Denken, Kreativität, Kommunikation und Kollaboration) aufzugreifen wurde Weiterbildungen für Lehrpersonen in den Bereichen Informatik, MINT und an beruflichen Schulen (verschiedene Fachrichtungen) durchgeführt. Somit war es diesen möglich, agile Methoden in ihren Unterricht zu integrieren.

Agiles Vorgehen in der Schule?



MINT Teacher Lab Universität Stuttgart



digital macht schule

Fachwissen Informatik

Durch neue Bildungspläne u. a. zum Profifach Informatik, Mathematik, Physik (IMP) in denen inhaltsbezogene Kompetenzen vermittelt werden sollen, stellt sich die Frage: Wie können die am Ende des Profifachs erworbenen Kompetenzen der Schüler:innen gemessen werden?

Hierzu wurde ein Fachwissenstests mit Expert:innen (aus der Bildungspraxis, Kompetenzmessung) erstellt, mit Schüler:innen pilotiert und validiert. Die CFA zeigt, dass das Modell mit den vier Dimensionen **Daten und Codierung, Algorithmen, Rechner und Netze und Informationsgesellschaft und Datensicherheit** gut zu den Daten passt. Strukturgleichungsmodellierungen sind aktuell noch in der Auswertung.

Expert:innenrating der Items



KI

Mit der Veröffentlichung von ChatGPT im November 2022 sahen sich im Bildungsbereich vor allem Lehrende mit verschiedenen Fragen bezüglich des Einsatzes von KI-Tools im Unterricht, der Nutzung durch Schüler:innen und bei aktuellen Prüfungsformen gegenüberstellt. Insbesondere die Rolle des Menschen beim Einsatz von KI-Systemen muss rechtzeitig mit Schüler:innen bei gleichzeitiger Integration der Schüler:innenvorstellungen zu KI-Systeme aufgegriffen und diskutiert werden. Unter anderem wurden und werden im Netzwerk Prompts zur Erstellung von Aufgaben auf unterschiedlichen Niveaustufen mittels ChatGPT und **Lehrpersonenfortbildungen** zum Thema KI in der Schule erstellt.



Hybride Lehr-Lernlandschaft (HLL):

Themengebiete:

Einführung KI-Tools in der Schule	ML an einem Unterrichtsbeispiel kennenlernen	Ein CNN selbst programmieren	Informatik und Gesellschaft
-----------------------------------	--	------------------------------	-----------------------------

Guide, Handreichung, Erklärvideos, Reflexionsaufgaben, MC-Aufgaben

Eindrücke eines Netzwerktreffens zum Thema Makerspaces





Lehrpersonenweiterbildungen

- Januar** Stefanie Holler & Bernd Zinn (16. – 20.01.2023): TRAINME2 Workshop. Thema: Learning Apps & Interaktive Videos.
- Februar/
März** Stefanie Holler (27. – 21.03.2023): TRAINME2 Workshop. Thema: Digitale Tools für Experimente & Simulation, VR und AR Technologien im Unterricht.
- März** Mira Latzel & Carina Knauß (27. – 29.03.2023) KI-Tools – Medienmodul der Kompaktphase 2 des SAFL Stuttgart - Berufliche Schulen.
- September** Stefanie Holler (25. – 29.10.2023): TRAINME2 Workshop. Thema: Diversität & Inklusion mit Schwerpunkt Sprachförderung und Digitalisierung.
- Charlotte Knorr & Sebastian Rigling (26.09.2023): Einführung in die Technologie von VR-/AR-/MR-Anwendungen für die Hochschullehre.
- Oktober** Tobias Bahr (20.10.2023): 6. Netzwerktreffen digital.macht.schule. Thema: Künstliche Intelligenz.
- NOVEMBER** Laura Tsafack & Katharina Kunz (23.11.2023): SzenAR Fortbildung des ZSL. Thema: Einsatz von Augmented Reality im Unterricht an berufsbildenden Schulen; Schwerpunkt: Sprachförderung und Programmieren in CoSpace.

11 Sonstiges

Mentoringprogramm für Erstsemesterstudierende

Zu Beginn eines Studiums an der Universität Stuttgart sehen sich Studierende mit zahlreichen Herausforderungen konfrontiert. Das Erstellen von Vorlesungsplänen, die Anrechnung von Prüfungsleistungen und die Orientierung auf dem Campus sowie den Online-Plattformen der Universität Stuttgart kann schnell zur Verzweigung führen. Wenn dann noch der gesamte Vorlesungsbetrieb aufgrund der Coronapandemie in einem Online-Format durchgeführt und das Knüpfen von Kontakten zu Mitstudierenden erschwert wird, kann die Freude am Studium zügig abflauen.

Um dem entgegenzuwirken, hat die Abteilung Berufspädagogik mit Schwerpunkt Technikdidaktik (BPT) des Instituts für Erziehungswissenschaft (IfE) ein Mentoringprogramm unter der Leitung von Dr. Matthias Wyrwal ins Leben gerufen, bei welchem studentische Mentor*innen Erstsemesterstudierenden bei ihrem Eintritt in das Studium unterstützen.

Für die Tätigkeit als Mentor*innen konnten fünf Studierende aus höheren

Fachsemestern gewonnen werden, welche mit ihren bisherigen Erfahrungen den Erstsemesterstudierenden bei Fragen zu Organisation, Vorlesungen, Seminaren, Übungen, Dozierenden und vielem mehr mit Rat und Tat zur Seite stehen.

Studierende der folgenden Studiengänge können die Unterstützung der Mentor*innen in Anspruch nehmen:

- B. A. Berufspädagogik/Technikpädagogik
- B. Sc. Technikpädagogik
- M. A. Berufspädagogik und Personalentwicklung
- M. Sc. Technikpädagogik

Neben einfacheren Anfragen, bei denen nach Ansprechpartner*innen oder universitären Kontakten gefragt wird, bedarf es bei komplexeren Fragestellungen – wie beispielsweise der Frage nach der Erstellung des Vorlesungsplanes über das System C@MPUS – einem regen Austausch, z. B. in Form einer Videokonferenz.



Berufs- und Technikpädagogik Mentoren*innen des BPT:



Christian Ganser



Thomas Luibrand



Laura Wansitler



Denise Laiton

ohne Bild: Tobias Brosch

Kooperationen und Partnerschaften

Wirtschaft	Auticon GmbH, München Festo Didactic Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO), Stuttgart Friedrich und Elisabeth Boysen Stiftung für Forschung und Innovation Hans-Böckler-Stiftung NIRx Medizintechnik GmbH, Berlin Sensovo GmbH, Heilbronn TÜV SÜD Stiftung, München Überbetriebliches Bildungszentrum in Ostbayern (ÜBZO), Weiherhammer Vector Stiftung IML Instrumenta Mechanik Labor System GmbH
Hochschulen	Hochschule für Technik Stuttgart Ivane Javakhishvili Tbilisi State University, Georgien Karlsruher Institut für Technologie (KIT) Pädagogische Hochschule Ludwigsburg Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd Technische Universität Darmstadt Technische Universität München
Verwaltung	Bundesministerium für Bildung und Forschung, Berlin DLR Projektträger, Bonn Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg Ministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg Professional School of Education (PSE Stuttgart-Ludwigsburg) Projektträger Karlsruhe PTKA
Sonstige	Berufsbildungswerk (B.B.W.) St. Franziskus Abensberg Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) Förderkreis Berufs-, und Wirtschafts- und Technikpädagogik e.V. Hochschul- und Wissenschaftsregion Stuttgart e.V. LAFMAAL ivoirische Stiftung (La Fondation Michel Aipbri Aliman) Regierungspräsidium Stuttgart Science on Stage Deutschland e.V.



Seminar für Ausbildung und Fortbildung der Lehrkräfte Esslingen

Seminar für Ausbildung und Fortbildung der Lehrkräfte Stuttgart

Institut für Werkzeugmaschinen, Universität Stuttgart

Paulinenpflege Winnenden e. V. (Paulinenpflege Autismus)

Visualisierungsinstitut, Universität Stuttgart

Zentrum für Autismus-Kompetenz (ZAKS)

Zentrum für Schulqualität und Lehrerbildung Baden-Württemberg (ZSL)

Schulen

Albert-Einstein-Gymnasium, Ulm

Albert-Einstein-Gymnasium, Ravensburg

Berufliche Schule Mühlacker, Mühlacker

Buigen-Gymnasium, Herbrechtingen

Burghardt-Gymnasium, Buchen

Carl-Laemmle-Gymnasium Laupheim

Carl-Schaefer-Schule, Ludwigsburg

Dietrich-Bonhoeffer-Gymnasium, Filderstadt

Dillmann-Gymnasium, Stuttgart

Eichendorff-Gymnasium Ettlingen

Ernst-Abbe-Gymnasium, Oberkochen

Fanny-Leicht-Gymnasium, Vaihingen

Ferdinand-Porsche-Gymnasium, Stuttgart

Freihof-Gymnasium, Göppingen

Friedrich-Abel-Gymnasium, Vaihingen an der Enz

Friedrich-Ebert-Schule, Esslingen

Friedrich-Schiller-Gymnasium, Marbach

Friedrich-Schiller-Gymnasium, Ludwigsburg

Ganerben-Gymnasium, Künzelsau

Gewerbliche Schule, Backnang

Gewerbliche Schule, Waiblingen

Gottlieb-Daimler-Schule 2, Sindelfingen

Grafenbergschule, Schorndorf

Gymnasium Achern

Hans-Furler-Gymnasium Oberkirch

Hegel-Gymnasium, Vaihingen

Hochrhein-Gymnasium, Waldshut

Hohenstaufen-Gymnasium Eberbach

Hohenstaufen-Gymnasium, Bad Wimpfen

Johannes-Kepler-Gymnasium, Reutlingen

Justinus-Kerner-Gymnasium Weinsberg

Ludwig-Frank-Gymnasium, Mannheim
Mädchengymnasium St. Agnes, Stuttgart
Max-Born-Gymnasium Neckargemünd
Max-Eyth-Schule, Stuttgart
Max-Planck-Gymnasium, Böblingen
Nicolaus-Kistner-Gymnasium Mosbach
Otto-Hahn Gymnasium, Nagold
Philipp-Matthäus-Hahn-Gymnasium Leinfelden-Echterdingen
Robert-Bosch-Gymnasium, Wendlingen
Rotteck-Gymnasium Freiburg
St. Jakobus-Gymnasium Abtsgmünd
Theodor-Heuss-Gymnasium Esslingen am Neckar
Werner-Siemens-Schule, Stuttgart



Mitgliedschaften, Kommissionen und Herausgaben

Mitgliedschaften Deutsche Gesellschaft für Erziehungswissenschaft, Sektion Berufs- und Wirtschaftspädagogik (BWP)

Arbeitsgruppe für Empirische Pädagogische Forschung (AEPF) der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaft

Beirat der Beruflichen Bildung der Landesakademie für Fortbildung und Personalentwicklung an Schulen

Kommissionen Mitglied der Stipendienkommission zum Deutschlandstipendium
Mitglied der Forschungskommission

Herausgaben **B. Zinn / R. Tenberg / D. Pittich (Hg.): Journal of Technical Education (JOTED).**



Das Journal of Technical Education fokussiert den wissenschaftlichen Austausch von Forschungsergebnissen im Bezugsfeld der technischen und angewandten naturwissenschaftlichen Bildung und richtet sich an Wissenschaftler*innen und Lehrende. Das Journal betrachtet integrativ und übergreifend den allgemeinbildenden, berufsbildenden und hochschulischen Ausbildungsbereich im Kontext technischer und naturwissenschaftlicher Bezugspunkte unter Berücksichtigung didaktischer, soziologischer, psychologischer und historischer Aspekte. Das Journal of Technical Education ist ein refereed journal mit zwei Veröffentlichungssprachen (Deutsch und Englisch), dem ein interdisziplinär besetzter wissenschaftlicher Beirat vorsteht. Eingereichte Beiträge unterliegen einem anonymisierten Begutachtungsverfahren (Double Blind Review). Erscheinungsweise: halbjährlich, online (Herbst/Frühjahr).

ERASMUS+ VECUST – Vocational Education Kooperation der Universität Stuttgart und Tbilisi State University

Im Jahr 2023 fanden die ersten Erasmus+ geförderten akademischen Austausche zwischen der Abteilung BPT der Universität Stuttgart und der Fakultät für Psychologie und Erziehungswissenschaften der Ivane Javakhishvili Tbilisi State University (TSU) in Georgien statt.

Im Rahmen des Programms fördert Erasmus+ die Zusammenarbeit von Bildungseinrichtungen und die Mobilität von Einzelpersonen im Bildungsbereich. Die Kooperation der beiden Universitäten besteht seit 2022. Im Mai 2023 reiste die erste BPT-Delegation von drei Mitarbeiter:innen gemeinsam mit Professor Bernd Zinn nach Tiflis. Der Besuch wurde am 1. Mai mit einer Public Lecture von Professor Zinn, Katharina Kunz, Tobias Bahr und Mira Latzel zum Topic „Digitalization and the Use of Technologies in Teaching and Learning“ eröffnet.



In den darauffolgenden drei Tagen wurden Workshops zu den Themen „Training of Professional Vision with 360°-Videos in Virtual Reality“ (Katharina Kunz), „Digital Games in Education with InCoLearn“ (Tobias Bahr) und „AI-Tools in Education – Advantages and Disadvantages“ (Mira Latzel) für die Professor:innen und PhD-Studierenden der Fakultät für Psychologie und Erziehungswissenschaften der TSU umge-

setzt. Abends wurde der Austausch dann bei georgischem Wein und vielerlei traditionellen Köstlichkeiten fortgeführt.



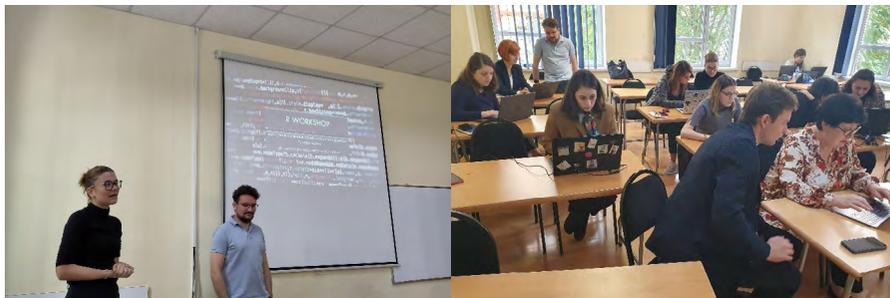
Um neben den wissenschaftlichen Diskursen und den kulinarischen Entdeckungen auch einen Einblick in die vielfältige und beeindruckende Geologie des Landes zu erhalten, führte diese erste Reise weiter über die verschneite georgische Heerstraße in den Großen Kaukasus nach Stepantsminda zum Wandern.



Vom 23.-26. Oktober 2023 fand der akademische Austausch von Promovierenden nach Tiflis zum zweiten Mal statt.



Den Auftakt an der TSU gestalteten Dr. Marcus Brändle und Christina Sotiriadou mit einem Workshop zur statistischen Datenanalyse mit der Statistiksoftware *R*. Acht georgische Promovierende nahmen an dem zweitägigen Workshop teil, bei dem sie fundierte Grundkenntnisse im Umgang mit der Programmiersprache *R* und der Entwicklungsumgebung *RStudio* erlangten. Die Lerninhalte umfassten den Datenimport, die Datenaufbereitung, die Datenanalyse sowie die Visualisierung der Ergebnisse anhand vorbereiteter Beispieldatensätze. Es wurden dazu gemeinsam unterschiedliche Aufgaben verschiedener Schwierigkeitsgrade bearbeitet und kreative Lösungen entwickelt.



An einem gemeinsamen Abend nahmen fünf deutsche Promovierende und fünf georgische Professor:innen teil und wir lernten im Restaurant *In the shadow of Metekhi* zahlreiche typisch georgischen Speisen kennen. Zum Beispiel das Khatschapuri (georgische Pizza bzw. Brot mit Quark und Käse), Lobiani (mit Bohnen gefülltes (Fladen-)Brot, das Badridschani (Auberginenröllchen mit Granatapfel) oder das georgische Konfekt Tschurtschchela/Churchkhela, bestehend aus Walnüssen, die von Weizenmehl mit verdicktem Traubensaft ummantelt sind. Zudem wurden im Restaurant traditionelle landestypische Tänze verschiedener Regionen Georgiens aufgeführt.



Am 25. Oktober fanden fünf Vorträge von georgischen Promovierenden und vier Vorträge der deutschen Promovierenden im Rahmen der *Digitalen Methoden des Lehrens und Lernens* zu den jeweiligen Promotionsthemen der Promovierenden statt. Im Anschluss an die jeweilige Präsentation wurde diese kritisch hinsichtlich des Studienvorgehens und der Methodik diskutiert. Dabei wurden u. a. Gemeinsamkeiten beider Länder erkannt, die hinsichtlich des Transfers und der Verwendung der empirischen Erkenntnisse in der Bildungspolitik und -praxis bestehen.



Am Abend kam es beim gemeinsamen Abendessen der Promovierenden und der Gastgeber:innen beidseitig zu einem vertieften kulturellen Austausch. Des Weiteren nutzten die Promovierenden den Besuch in Georgien, um neben Tiflis auch weitere Teile des Landes zu erkunden wie die Stadt Batumi am Schwarzen Meer, die Stadt Kutaisi mit ihrem Canyon und in Uplisziche die Festungs- und Höhlenstadt aus dem 6. Jahrhundert v. Chr. zu besuchen.

Im Namen von Prof. Dr. Bernd Zinn und den deutschen Promovierenden danken wir Mzia Tsereteli, Tamar Gagoshidze, Rusudan Sanadze und Ia Aptarashvili für die herzliche Gastfreundschaft und großartige Organisation bei unseren Aufenthalten in Georgien und freuen uns, sie und interessierte Promovierende im Frühjahr 2024 bei uns in Stuttgart begrüßen zu dürfen.



Links oben: Statue Mother of Georgia,
links unten: Friedensbrücke, rechts: Fernsehturm von Tiflis

Fotos: Mira Latzel, Evelyn Hoffarth und Marcus Brändle



Projektabschluss: MINT-Teacher Lab



Sechs Jahre MINT Teacher Lab (2017 – 2023)



Um Lehramtsstudierenden bereits während dem Studium mehr Praxisbezug und Reflexion zu ermöglichen, startete das von der Vector Stiftung geförderte Projekt MINT Teacher Lab (MTL) im April 2017. Im Projektvorhaben war die Konzeption, Einrichtung und Evaluation eines modernen schulischen Klassenzimmers an der Universität Stuttgart vorgesehen, welches als Schüler:innen-, Video- und Lehr-Lernlabor in die unterschiedlichen Lehrpersonenbildungsphasen integriert wird. Nach der Fertigstellung Ende 2019 und verschiedensten Herausforderungen, wie umfassende bauliche Maßnahmen als auch pandemiebedingte Einschränkungen, konnte das MTL ab Januar 2022 schrittweise in einen Präsenzbetrieb überführt werden. Das Projektvorhaben endete nun erfolgreich im September 2023.

Insgesamt haben ca. 200 MINT-Lehramtsstudierende das MTL im Rahmen von fachdidaktischen Veranstaltungen oder Qualifikationsarbeiten genutzt, etwa 450 Lehrpersonen an den Weiterbildungen teilgenommen, an die 1100 Schüler:innen die angebotenen Workshops und Veranstaltungen zu verschiedensten MINT-Themen besucht und es sind mehrere phasenübergreifende Kooperationen entstanden. Die Evaluation durch die unterschiedlichen Nutzer:innen zeigt, dass sowohl die Schüler:innen ihren Besuch im MTL als auch die Studierenden die Möglichkeiten, die das MTL hinsichtlich seiner Ausstattung und den Reflexionsmöglichkeiten bietet, positiv bewerten.

Die Integration der Praxiselemente wird von den Studierenden befürwortet und es besteht der Wunsch nach einer Implementation in weitere Studienfächer. Die Videografie wurde erfolgreich in mehreren Lehrveranstaltungen eingeführt und leistet seither einen wertvollen Beitrag zur Förderung der professionellen Handlungskompetenz bei den angehenden Lehrpersonen. Das MTL wird weiterhin strukturell in Projektvorhaben der Abteilung BPT eingebunden sein.

Weitere Informationen zum Konzept, den Angeboten und Aktivitäten:

<https://www.ife.uni-stuttgart.de/bpt/Mint-Teacher-Lab/>



Die Abteilung BPT dankt der Vector Stiftung für die langjährige Förderung für das Projekt MINT Teacher Lab.



Girls' Day mit zwei Workshops

Am 27.04. konnte der Girls' Day Workshop "Coden mit Mia" nach 2-jähriger online-Durchführung, beeinträchtigt durch die Corona Pandemie, das erste Mal wieder in Präsenz im MINT Teacher Lab stattfinden.



Im ausgebuchten Workshop nahmen 30 Mädchen der Klassenstufe fünf bis sieben teil. Erstmals wurden die neu angeschafften Mini-Roboter (mBots) der zweiten Generation eingesetzt. Diese sind nicht nur deutlich robuster, sie umfassen mehr Funktionsmöglichkeiten und können miteinander über Bluetooth kommunizieren. Da der Unterschied zu der ersten Generation zu groß war, konnten die mBots der ersten Generation nicht eingesetzt werden. Spielerisch wurde mit der blockbasierten Programmiersprache Scratch, die auf Python basiert, programmiert. Der Programmiercode wurde daraufhin auf die Roboter hochgeladen, sodass diese unterschiedlichste Bewegungen, Lichteffekte und Geräusche von sich geben. Auch Sensoren, wie ein Ultraschall-Abstandssensor wurden miteinbezogen, um Hindernissen geschickt ausweichen zu können. Der Theorieteil, welcher in spannenden Quizen abgeprüft wurde, umfasste Themenbereiche wie Anweisungen und unterschiedliche Kontrollstrukturen (Wenn-Dann-Bedingungen, Schleifen).



Der Teamgeist der 3er-Teams kam abschließend erneut in Fahrt, als die Mädchen den Hindernisparcours überwinden mussten, um ein Ziel punktgenau zu erreichen. Hier zeigte sich, wer seinem Mini-Roboter die klarste Anweisung gegeben hat. Ein Probedurchlauf war nicht erlaubt, weshalb die Spannung stieg. Manch ein Roboter stürzte beim Überwinden der Brücke ab, da die falsche Geschwindigkeit gewählt worden war oder eine vorangegangene Ungenauigkeit dazu führte, dass dieser die Brückenauffahrt erst gar nicht erreichte. Gespannt wurde jede Teamleistung durch die Teams verfolgt und von den Workshopleitenden bewertet.



Am Ende freuten sich die drei Workshopleitenden (Evelyn Hoffarth, Christian Ganser und Paula Kostron) des BPT zu hören, dass die Mädchen so viel Spaß hatten, dass sogar ein Mädchen ihren Vater in das MINT Teacher Lab zog, in dem der Workshop stattgefunden hatte, da sie sich einen Miniroboter mit samt Laptop wünscht, um auch in Zukunft weiter programmieren zu können. Eine weitere Teilnehmerin kündigte uns an, im Folgejahr wieder an unserem Workshop teilnehmen zu wollen.

Herzlichen Dank an dieser Stelle an das BMBF, welches das Lehrerbildung PLUS Informatikprojekt der PSE fördert und die Beschaffung der mBots ermöglicht hat.

Fotos: Evelyn Hoffarth

In einem weiteren Workshop bot der Girls' Day 2023 für sieben Schülerinnen am Institut für Erziehungswissenschaft, Abteilung Berufspädagogik mit Schwerpunkt Technikdidaktik (BPT) eine kleine Herausforderung. Sie bauten und programmierten ein Gewächshaus im Gurkenglas.



Der Workshop "Smartes Gewächshaus im Gurkenglas" fand im Hörsaal 12.11 in der Azenbergstraße 12 statt und führte sieben Mädchen aus verschiedenen Schulen in und um Stuttgart zusammen. Nach einer kurzweiligen Videokonferenz mit den ehemaligen bzw. aktuellen Mitarbeitenden der Abteilung BPT Laura Neufang und Marcus Brändle u. a. zu den Themen Frauen in den MINT-Fächern startete der eigentliche Workshop. Die Mädchen, die v. a. aus den Klassenstufen 6 und 7 zusammentrafen, widmeten sich zunächst einer Einführung in den Mikrocontroller, bevor sie erste Erfahrungen im Stecken von elektronischen Schaltungen sammelten. Besonders leuchteten die Augen der Jungforscherinnen, als sie ihre ersten Programmiercodes mittels der Arduino-Entwicklungsumgebung auf den Mikrocontroller hochluden und die LEDs anfangen zu blinken. Das freute natürlich auch den Workshopleiter Robert Bauer vom BPT sehr. Schließlich lockerten noch einige lustige Videos die Arbeit beim Coden auf.

Nach einer Mittagspause, in der die Schülerinnen gemeinsam mit den Teilnehmerinnen des anderen Workshops am BPT "Coden mit Mia" ganz nach Programmierfrauenmanier Pizza im schönen Garten des MINT Teacher Labs genossen, ging es an das Zusammenbauen des Gewächshauses. Die Mädchen verbanden konzentriert die einzelnen Komponenten des Gewächshauses. Dazu dienten farbige

LEDs zur Beleuchtung und ein Ventilator zur Belüftung. Die Schülerinnen erhielten auch theoretische Inputs im Bereich der Steuerungs- und Regelungstechnik, die sie gleich mit dem Einbau eines Temperatur- und eines Helligkeitssensors für ihr Gewächshaus anwendeten. So erhielten sie nach einigen technischen Schwierigkeiten eigene Minigewächshäuser mit automatisierter Beleuchtung und Belüftung, die sicherlich bald für die heimische Kresseproduktion eingesetzt werden.

Nach dem Workshop packten die Teilnehmerinnen ihr Gewächshaus im Gurkenglas glücklich ein, da sie es als Geschenk mit nach Hause nehmen durften. Vielen Dank an die wissbegierigen Schülerinnen im Gewächshausworkshop für ihre Teilnahme und die viele guten Fragen!



Fotos: Evelyn Hoffarth

Lehrpersonenweiterbildung in Südafrika: Fortsetzung und Abschluss der Ersterprobung im Projekt TRAINME 2

Nach der Kick-Off-Veranstaltung im September 2022 folgte im Januar die Fortsetzung der Fort- und Weiterbildung beruflicher Lehrpersonen in Südafrika. Ziel der Workshops war die Förderung digitalisierungsbezogener Kompetenz der teilnehmenden Lehrkräfte durch eine explorative Herangehensweise an neue Tools. Nach einem theoretischen Input gab es konkrete Beispiele in einer Hands-On Session. Hier erarbeiteten die Teilnehmenden einen Inhalt, welcher mit der Lerngruppe in der gemeinsamen Lernplattform geteilt wurde.



Foto: Stefanie Holler

Nachdem die Teilnehmenden im September 2022 Tools zur Unterstützung konstruktiver und kollaborativer Lernarrangements in verschiedenen Unterrichtphasen ausprobierten, lernten die Lehrkräfte nun, wie didaktisch gut aufgearbeitete Lernvideos den Lernprozess begleiten und unterstützen können. Dabei lernten sie didaktisches, technisches und rechtliches Hintergrundwissen, um selbst Lehr-Lernvideos zu produzieren.

Ein weiteres Thema war der Umgang mit digitalen Lernapps sowie deren Einsatz im Unterricht. Mittels ausgewählter Autorentools konzipierten die Lehrkräfte an den Lehrplan angepassten digitalen Content, mit dem sie ihren Online- als auch Präsenzunterricht auf vielfältige Weise bereichern können.

Der Workshop im März war dem Experimentieren und der Simulation mit digitalen Tools sowie der Virtualität und Realität gewidmet. So wurden für den Metall- und Elektrounterricht geeignete VR/AR-Lehr-Lernszenarien sowie Gestaltungsparameter vorgestellt. Im Anschluss hatten die Teilnehmenden die Möglichkeit, eigenen AR-Content zu entwickeln.

Um Diversität, Sprache und Inklusion als Herausforderung in der beruflichen Bildung in Südafrika ging es in der Abschlusswoche im September. Dabei wurden vielfältige Potenziale, die digitale Medien in Bezug auf die Sprachförderung bieten, diskutiert.

Mit Zertifikatsübergabe und Ausstellung fachpraktischer Arbeiten (z. B. Bewässerungsanlage, Fließband) wurde die Ersterprobung abgeschlossen.

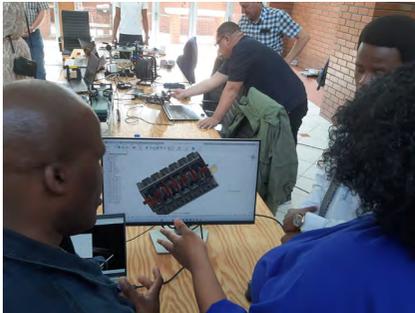


Foto: Stefanie Holler



Foto: Robert Neuber

Neben dem südafrikanischen Bildungsministerium waren auch Vertreter der Gewerkschaften sowie Campus-Manager unter den geladenen Gästen.

Abteilungsausflug: D'Heslacher Blaustrümpflerweg – einmal um den Stuttgarter Süden



Am Nachmittag des 5. Juli machte sich die Abteilung auf, um den Blaustrümpflerweg in Stuttgart zu erkunden. Nach einem Eiscreme-Stopper am Marienplatz fuhren wir mit der Zacke (der Stuttgarter Zahnradbahn) hoch bis zum Santiago de Chile Platz, von wo aus sich der Kessel wunderbar überblicken lies. Dort begannen wir unsere 7,5km lange Wanderung über die Höhenlagen des Stuttgarter Südens.

Der Name „Blaustrümpfler“ soll einer Sage nach auf Herzog Ulrich im Jahr 1519 zurückgehen und die Bewohner:innen des Stadtteils Heslach in Stuttgart Süd beschreiben. Diese sollen den damals vertriebenen Herzog verraten haben und nach seiner Rückkehr habe er befohlen, dass alle Bewohner Heslachs fortan sonntags zur Kirche blaue Strümpfe tragen müssen.

Der Erste Zwischenstopp wurde am schön gelegenen Waldfriedhof eingelegt. Dort wurden die Grabstätten wichtiger Stuttgarter Persönlichkeiten besucht und gleichzeitig etwas zur Stadt- und Regionalgeschichte erfahren. So wissen wir nun Bescheid über das Leben und Werken von Arnulf Klett, Robert Bosch, Eduard Breuninger, Elly Heuss-Knapp, Erwin Schoettle, Oskar Schlemmer, Otto Herbert Hajek, Claire Heliot und Carl Dinkelacker.

Mit der antiken Standseilbahn, die seit 1929 mit Teakholz-Wagen zwischen dem Waldfriedhof und dem Südheimer Platz verkehrt, fuhren wir dann wieder in den Kessel. Im Volksmund wird die Seilbahn auch „Erbschleichereexpress“ genannt, da diese zu meist von Besucher:innen des Waldfriedhofs genutzt wurde. Unten angekommen, wartete der letzte Anstieg des Tages hinauf auf den Höhenrücken der Hasenbergsteige, der die Stadtteile Süd und West trennt. Entlang des Blauen Weges wanderten wir weiter bis zur Karlshöhe mit schönen Aussichten auf den Süden und zum heiß ersehnten Biergarten. Nach einer kurzen Stärkung, die aufgrund der sommerlich heißen Temperaturen dringend nötig war, ging es wieder zurück in die Stadt -bergab natürlich -bis zum Marienplatz, wo sich der Kreis unserer Rundwanderung schloss.



Nach einer Wanderung voller Kontraste, die uns von der lauten und turbulenten Innenstadt über die idyllischen und ruhigen Halbhöhen rund um den Stuttgarter Süden geführt hatte, nachdem wir mehrmals den Kesselrand erklommen und wieder abgestiegen oder -gefahren sind, wollten wir den Abend noch mit einem besonderen Abendessen ausklingen lassen. Aus diesem Grund warteten im madagassischen Restaurant am Marienplatz vielfältige Köstlichkeiten aus Madagascar und anderen Regionen Afrikas.



Fotos: Marcus Brändle & Mira Latzel

Weihnachtsfeier und Schrottwichteln



Den Jahresabschluss der Abteilung bildete die Weihnachtsfeier am 21. Dezember. Eingeleitet wurde der Nachmittag durch Glühwein in der Abteilungsküche. Wie jedes Jahr half uns das daran anschließende Schrottwichteln wieder beim Ausmisten, um uns von unnötigem Krimskrams zu trennen und an der Abteilungsfeier dann neuen Ramsch entgegenzunehmen. Dieser wurde von den Beschenkten mit viel Freude ausgepackt und der Gesichtsausdruck beim Öffnen des Päckchens mit großer Spannung verfolgt und durch Gelächter begleitet.



Highlights waren das Tattoo eines Mannes mit Dönerspieß, das direkt angebracht wurde, Zehensocken, Röstzwiebeln, eine leere Schrotpatronenhülse in einem Mini-Osterkorb, ein Karton, der lediglich mit Reiswolfpapier gefüllt war, ein Tannenbaumhut, eine Sammlerpuppe oder ein schwerer uralter Monitor. Selbst eine Widmung des Wichtels war dem Geschenk einmal beigelegt. Eine Kuriosität toppte die andere und trieb uns die Tränen vor Lachen in die Augen. Der absolute Brüller waren zwei Kinderspielzeuge. Diese gaben seltsame unanständige Töne von sich und sorgten für absolut gute Stimmung, da sie am Abend ununterbrochen dazwischenfunkten.





Fotos: Evelyn Hoffarth

Anschließend kamen wir in den Genuss von traditionell georgischem Essen im Restaurant Chito & Grvito in Stuttgart. Rund ein Viertel der Abteilung war durch die Erasmus+ Kooperation, die im Mai und Oktober mit Professorinnen und Professoren sowie Promovierenden der Ivane Javakhishvili Tbilisi State University stattgefunden hatte, bereits in Georgien gewesen. Daher wusste ein Teil der Abteilung schon, welche Gerichte besonders schmeckten und es wurde ein Menü mit 25 Vorspeisen und 15 Hauptgerichten zusammengestellt. Die Gerichte wurden zwischen den 19 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sowie studentischen Mitarbeitenden aufgeteilt. Gemäß der georgischen Tradition konnte so jeder alles probieren. Darunter Khatchapuri Megruli, Aubergine und Weißkraut jeweils mit Walnuss, ein Salat aus Tomaten und Gurken mit Walnusspaste, Schaschlik, Teigtaschen (Khinkhali), Fladenbrot gefüllt mit Bohnen (Lobiani) und Bohneneintopf (Lobio). Ein Teil der Abteilung rundete den Abend dann noch auf dem Weihnachtsmarkt ab.

IMPRESSUM

Herausgeber

Prof. Dr. Bernd Zinn
Universität Stuttgart
Institut für Erziehungswissenschaft
Berufspädagogik mit Schwerpunkt Technik-
didaktik
Azenbergstraße 12
70174 Stuttgart
Tel: +49 (0)711 685 84360
E-Mail: bernd.zinn@ife.uni-stuttgart.de
www.ife.uni-stuttgart.de/bpt/

Redaktion

Leitung: K. Kunz, E. Hoffarth
Gestaltung: E. Hoffarth
Lektorat: C. Hihn, K. Kunz, M. Wyrwal
Übersetzung Englisch: K. Kunz

Druck & Bindung

Unitedprint.com Vertriebsgesellschaft mbH

IMPRINT

Editor

Prof. Dr. Bernd Zinn
University of Stuttgart
Institute of Educational Science
Department of Vocational Education fo-
cused on Teaching Technology
Azenbergstraße 12
70174 Stuttgart
Tel: +49 (0)711 685 84360
Email: bernd.zinn@ife.uni-stuttgart.de
www.ife.uni-stuttgart.de/bpt/

Editorial

Lead: K. Kunz, E. Hoffarth
Layout: E. Hoffarth
Proofreading: C. Hihn, K. Kunz, M. Wyrwal
English Translation: K. Kunz

Printing & Binding

Unitedprint.com Vertriebsgesellschaft mbH

Kontakt

Prof. Dr. Bernd Zinn
Universität Stuttgart
Abteilung Berufspädagogik mit Schwerpunkt
Technikdidaktik
Azenbergstraße 12
D-70174 Stuttgart

☎ 0711 685-84360
zinn@ife.uni-stuttgart.de

www.uni-stuttgart.de/bpt

