

Jahresbericht 2017

Arbeitsbereich Technikdidaktik
Technische Universität Darmstadt



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT





Inhalt

1	Einführung	4
2	Profil des Arbeitsbereichs Technikdidaktik	7
3	Habilitationen und Promotionen	8
4	MitarbeiterInnen	18
5	Forschung	32
6	Projekte	60
7	Konferenzen	82
8	Auszeichnungen	90
9	Lehrveranstaltungen	92
10	Wissenschaftliche Vorträge	94
11	Fortbildungsveranstaltungen	100
12	Kooperationen und Partner	102
13	Herausgaben und Fachzeitschriften	104
14	Publikationen	105
15	Last but not least	106

1 Einführung

2017 ist vorbei und es gibt viel zu berichten. Nachdem das Tec2screen-Projekt zu Ende war, wurde aus der Wissenschaftlichen Mitarbeiterin Fanziska Lach eine externe Doktorandin, dafür wurden aus den Externen Detlef Messerschmidt, Christian Lannert und Jens Both Interne, zudem hat Malena Pfeiffer unsere wissenschaftlichen MitarbeiterInnen verstärkt, im BÜA-Projekt unterstützt uns Simone Loeb und bei unseren studentischen Hilfskräften kamen Theresa Hartung, Mareike Korb, Franziska Mantel, Mark Brunn und Niklas Vogel hinzu. Leider verlassen hat uns Eileen Haase. Kerstin Seitz und Laura Faatz gratulieren wir zum Abschluss ihrer Promotionen. Das ZIELKOM-Projekt ist zu Ende gegangen, dafür startete die Pilotstudie „Gestufte Berufsfachschule“ direkt in den Schulversuch BÜA durch. Ebenfalls gestartet wurde das Projekt „Industrie 4.0 – Lernfabrik 4.0“ mit der Philipp-Matthäus-Hahn-Schule in Balingen, das Hessische Entwicklungsprojekt „Digitalisierung in der beruflichen Bildung“ sowie die wissenschaftliche Begleitung der Novellierung aller 42 Hessischen Fachschullehrpläne in den Bereichen Technik, Wirtschaft und Gestaltung (Projekt CuFa). Das NAUZUBI-Projekt (BMBF/BIBB) schreitet voran und hat inzwischen sowohl die Betriebe als auch die Berufsschulen erreicht. Besonders stolz sind wir auf unser neues sponsoren-gefördertes Grundschulprojekt. Zur Vorbereitung eines Forschungszugangs auf das technische Lernen von Kindern haben wir an einer Mainzer Grundschule ein Nachmittagsprojekt übernommen. In verschiedenen Kooperationen hat der Arbeitsbereich Technikdidaktik 3 Fachtagungen durchgeführt: Im Juni wurde zusammen mit Prof. Verena Spatz (TU Darmstadt) ein TU-internes Fachdi-

daktik-Symposium veranstaltet. Im November unterstützte die Technikdidaktik den Präsidenten der European Aviation Maintenance Training Committee, Hans Mayer, beim Internationalen EAMTC-Meeting im Lufthansa Technical Training Center Seeheim. Gemeinsam mit Prof. Birgit Ziegler wurde ein Workshop der Arbeitsgemeinschaft Berufsbildungsnetzwerke (AGBFN) im November an der TU Darmstadt durchgeführt. Keynotes und Fachvorträge der Technikdidaktik konnte man auf der OES-Tagung des Bundeslandes Baden-Württemberg in der Landesakademie Esslingen hören, auf der Fachtagung „Berufliche Bildung im regionalen Kontext“ in Siegen, in der Kick-Off-Veranstaltung für den Schulversuch BÜA in der Stadthalle Gießen, auf der VII. Conference of Learning Factories TU Darmstadt, auf dem Fachkongress des Bundesverbades für Lehrerinnen und Lehrer an berufsbildenden Schulen in Berlin, im Zukunftsforum Berufsorientierung Hessen an der IHK Darmstadt, auf dem wissenschaftlichen Symposium der Fachdidaktiken der TU Darmstadt, für die Auftaktveranstaltung des Hessischen Schulversuchs „Digitalisierung in der beruflichen Bildung“ im Rahmen des Programms „Bildung in der digitalen Welt“ in Wiesbaden, in der Handwerkskammer Frankfurt-Rhein-Main im Jahresforum für Kooperationsschulen, auf der Bundestagung der AG DirektorInnen der Beruflichen Gymnasien in der Karl Kübel Schule in Bensheim, auf dem Hessischen Berufsschultag in der Stadthalle Friedberg, in der Auftaktveranstaltung zum Lehrplan-Projekt CuFa (Novellierung der Curricula der Hessischen Fachschulen) in Wiesbaden, im Expertenworkshop der SteBis Koordinierungsstelle des BMBF an der FU-Berlin und auf der Konferenz der Druck- und

Medienberufe an der TU Darmstadt. Neben dem normalen Lehrbetrieb wurden eine Reihe von Fortbildungen durchgeführt: Im Schulversuch BÜA waren dies ein Workshop für die Schulleitungen, ein Workshop für die Qualitätsbeauftragten und ein Workshop für die Projektleiter. Für die ExpertInnen im Schulversuch „Digitalisierung in der beruflichen Bildung“ wurde ein Workshop zum Thema „Entwicklung innovativer Unterrichtsbeispiele“ umgesetzt, für die ExpertInnen im Curricularen Projekt CuFa ein Workshop über die konkrete Umsetzung eines curricularen Modells zur kompetenzorientierten Anreicherung der Lehrpläne der Hessischen Fachschulen. Hinzu kam eine Workshopreihe für die AusbilderInnen der CONDOR-PilotInnen. Last but not least wurden einige Aufsätze in Fachzeitschriften veröffentlicht, u.a. die Editorials für die Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik (ZBW) und das Journal of Technical Education (JOTED). Bei der ZBW steht nun für mich ein Rollenwechsel an: mit dem Jahr 2017 habe ich meine Herausgeberschaft beendet, dafür übernehme ich zukünftig die Schriftleitung der ZBW. Gemeinsam mit den Herausgebern des JOTED (Daniel Pittich, Ralf Tenberg & Bernd Zinn) wurde der Sammelband „Technikdidaktik: eine Bestandsaufnahme“ fertiggestellt, in welchem auf über 300 Seiten namhafte AutorInnen aus dem näheren und weiteren technikdidaktischen Bezugsraum zu einem aktuellen Querschnitt unseres disziplinären Raums beitragen.

Wir bedanken uns bei allen Kolleginnen und Kollegen sowie Partnerinnen und Partnern in Wissenschaft, Wirtschaft, Schulen und Verwaltung für die hervorragende Zusammenarbeit

und hoffen, dass dieser Bericht auf Interesse stößt und vielleicht neue Ideen für gemeinsame Aktivitäten weckt. Ich persönlich bedanke mich insbesondere beim Technikdidaktik-Team, für die engagierte und hervorragende Arbeit, die auch dieses Jahr wieder geleistet wurde, in Forschung, Lehre und auch in Administration und freue mich auf das neue Jahr 2018. ■



Prof. Dr. habil. Ralf Tenberg

Leiter des Arbeitsbereichs Technikdidaktik,
Studiendekan des Fachbereichs 03 der TU
Darmstadt.



2 Profil des Arbeitsbereichs Technikdidaktik

Die Technikdidaktik setzt sich zentral mit Kompetenzen in technischen Berufen auseinander. Dies bezieht sich auf Ausbildungsberufe, Fortbildungsberufe und auch auf akademische Berufe mit technischem Hintergrund. Im Zentrum stehen dabei Kompetenzmodelle, Kompetenzerwerb, Kompetenzvermittlung und Kompetenzmessung in den einzelnen Bereichen und Domänen. Hinzu kommen Bezugsthemen wie berufsschulische Lehrerbildung, Hochschuldidaktik sowie Personal- und Organisationsentwicklung in technisch akzentuierten Bildungskontexten.

Bezogen auf die Lehrerbildung der TU Darmstadt versteht sich die Technikdidaktik sowohl als übergreifende Fachdidaktik technischer beruflicher Fachrichtungen (Bezugspunkt Fachwissenschaften) als auch als eine Spezifikation der Didaktik beruflicher Bildung (Bezugspunkt Berufspädagogik). Zudem bildet sie ein Bindeglied zwischen den ingenieurtechnischen Fächern, den Naturwissenschaften und den Humanwissenschaften.

Technikdidaktische Forschung ist interdisziplinär. Sie konzentriert sich auf den unmittelbaren Kompetenzerwerb, dessen Initialprozesse und Unterstützung sowie dessen Wahrnehmung und Beurteilung. Dabei wird sowohl theoriebildend als auch theorieprüfend gearbeitet, um grundlegende Zusammenhänge zu explorieren und um den empirischen Forschungsstand zu verdichten und zu erweitern. Empirische Zugänge finden überwiegend im Erfahrungsfeld bzw. durch quasi-experimentelle Ansätze statt, in schulischen und außerschulischen Lernorten ebenso wie an Hochschulen und in Betrieben.

Im Arbeitsbereich Technikdidaktik sind Forschung und Lehre gleich bedeutsam und gehen generell Hand in Hand. Dabei vollziehen wir sowohl Grundlagen- als auch Anwendungsforschung weitgehend drittmittelgestützt (DFG, BMBF, öffentliche und private Auftraggeber), aber auch in Einzelfällen drittmittelunabhängig. Aktuelle wissenschaftliche Befunde werden unmittelbar in die Lehre übertragen. Umgekehrt werden Studierende im Rahmen von Lehrveranstaltungen und Abschlussarbeiten direkt mit in die Forschungsprojekte einbezogen.

Wir betreuen Bachelor- und Masterthesen für angehende Lehrpersonen an Beruflichen Schulen sowie Gymnasien, aber auch für BildungswissenschaftlerInnen. Unsere DoktorandInnen und HabilitandInnen sind BerufspädagogInnen, ErwachsenenbildnerInnen, PsychologInnen und SoziologInnen. ■

3 Habilitationen und Promotionen



Britta Bergmann

„Pädagogische Wirkungen bei der Einführung einer Softskill-Matrix in der Berufsfachschule“

Ausgangspunkt

Um soziale und personale Kompetenzen an berufsbildenden Schulen taxieren zu können, werden aktuell Kompetenzmatrizen entwickelt und erprobt. Derartige Instrumente sind für die Lehrpersonen ebenso neu wie für die Schülerschaft. Im Zuge der Einführung einer solchen Softskill-Matrix an drei Pilotschulen der gestuften zweijährigen Berufsfachschule in Hessen hat sich gezeigt, dass die SchülerInnen ihr individuelles und soziales Verhalten im und um den Unterricht herum merklich verändern. Um diesem Effekt nachzugehen, ist es erforderlich genauer festzustellen, wie die SchülerInnen die Softskill-Matrix wahrnehmen und bewerten.

Zentrale Forschungsfrage

Wie wirkt sich die Einführung einer Softskill-Matrix bei BerufsfachschülerInnen aus und welche individuellen Wahrnehmungen und Bewertungen sind hier ursächlich?

Empirischer Zugang

Mit ca. 40 BerufsfachschülerInnen aus einer Pilotschule werden fokussierte Interviews durchgeführt. Zentrale Befragungsdimensionen sind dabei die „Wahrnehmung“, „Akzeptanz“ und „Bewertung“ der Softskill-Matrix. Die Auswertung erfolgt inhaltsanalytisch. Um die introspektiven Ergebnisse bzgl. individueller Merkmale differenzieren zu können, werden bei allen ProbandInnen soziodemographische Basisdaten erhoben sowie deren soziales Kapital.

Profil

Nachdem Britta Bergman 2002 das Abitur am Kreuzburggymnasium in Großkrotzenburg absolvierte, folgte 2003–2008 das Studium des Lehramts für Berufliche Schulen mit der Fachrichtung Metalltechnik an der TU Darmstadt. Nach Erhalt des ersten Staatsexamens absolvierte sie von 2008–2010 am Studienseminar in Frankfurt das Zweite Staatsexamen. Seit 2010 ist Britta Bergmann als Studienrätin an der Ludwig-Geißler-Schule in Hanau tätig. Als Wissenschaftliche Mitarbeiterin im Arbeitsbereich Technikdidaktik liegt ihr Forschungsschwerpunkt bei dem Pilotprojekt „Gestufte Berufsfachschule“. ■



Susanne Eißler

„Formelle und informelle Unterstützungsmechanismen für Quer- und Seiteneinsteiger in den Berufsschuldienst in Hessen“

Ausgangspunkt

In verschiedenen Fachrichtungen der Lehrerbildung für berufliche Schulen werden deutlich zu wenige LehrerInnen ausgebildet, zum Teil fehlen passende Lehramtsstudiengänge komplett, sodass der Zugang zum hinführenden Masterstudiengang bzw. direkt zum Berufsschuldienst für Personen ohne didaktisch-pädagogische Vorkenntnisse ermöglicht wird. Dadurch werden zwar formal Stellen besetzt, die Entwicklung dieser Personen stellt jedoch HochschuldozentInnen, KommilitonInnen sowie SchulleiterInnen und KollegInnen vor große Herausforderungen.

Zentrale Forschungsfragen

- Welche strukturellen, organisatorischen und personellen Unterstützungsprozesse werden zur Verbesserung der Integration dieser Studierenden bzw. BerufsanfängerInnen initiiert?
- Welche Konzepte lassen sich hierbei feststellen und unterscheiden?
- Wie werden die einzelnen Konzepte von den verschiedenen Protagonisten (erfolgreiche/-lose TeilnehmerInnen, KommilitonInnen, DozentInnen, MentorInnen, Kollegium, Seminar, Schulleitung, Verwaltung, ...) wahrgenommen und bewertet?
- Welche Probleme und Potentiale werden erkannt?
- Welche Effekte bezüglich Erfolg bzw. Misserfolg zeichnen sich ab?
- Welche Konsequenzen können daraus abgeleitet werden?

Empirischer Zugang

Mittels fokussierter Interviews werden am Quereinstiegsverfahren direkt und indirekt beteiligte Personen entlang eines theoretisch gestützten Leitfadeninstruments befragt. Die Auswertung erfolgt inhaltsanalytisch, die Ergebnisse werden überwiegend deskriptiv aufbereitet. Die Analyse der erhobenen Daten zielt darauf ab, erfolgsbestimmende Faktoren zu erfassen und die zugrundeliegenden Konzepte in die Personalentwicklung zu integrieren.

Profil

Nach abgeschlossener Berufsausbildung zur Uhrmacherin nahm Frau Susanne Eißler das Studium des Lehramts für berufliche Schulen an der TU Darmstadt auf und schloss dieses mit dem 1. Staatsexamen in der Fächerkombination Metalltechnik und Mathematik 2005 ab. Es folgte der Vorbereitungsdienst am Studienseminar für berufliche Schulen Frankfurt am Main und der Heinrich-Kleyer-Schule. Dort ist sie seit 2008 als Studienrätin in verschiedenen Fachbereichen tätig. Ihre Schwerpunkte sind die metalltechnische Grundbildung in verschiedenen Berufen, Steuerungstechnik, Mathematik sowie Religion (Erweiterungsprüfung 2008). Darüberhinaus ist sie im Zeugniserteilungsteam (LUSD), in der AG „Schule & Gesundheit“, im Projekt „ansprechbar“ tätig und leitet den Fachbereich Industriemechanik/Zerspanungsmechanik. Seit Februar 2013 ist sie an den Arbeitsbereich Technikdidaktik abgeordnet. Sie arbeitete am Projekt „Innovative Lernmodule und -fabriken – Validierung und Weiterentwicklung einer neuartigen Wissensplattform für die Produktionsexzellenz von morgen“ („Idefix“). Nach Abschluss des Projekts ist sie in das Arbeitsfeld Lehre gewechselt und betreut nun das Modul „Schulpraktische Studien II“ im Studiengang Master of Education für die Fachrichtungen Metalltechnik sowie Druck- und Medientechnik. ■



Franziska Lach

„Entwicklungsprozesse technisch-digitaler Lernmedien“

Ausgangspunkt

Der Technologische Wandel zeigt sich zunehmend in der Ausgestaltung digitaler Lehr- und Lernmedien, die Lehren und Lernen zukünftig unterstützen und vielleicht sogar verbessern sollen. So werden Technologien entwickelt, die den Lehr- und Lernprozess so nah wie möglich an der Realität verankern, um diesen ausreichend zu fördern und zu begleiten. Die Entwicklungsprozesse derartiger Medien lassen sich in unterschiedlichster Weise in der Praxis darstellen. Dennoch ist unklar, inwieweit Lehr- und Lernverständnisse bei derartigen Prozessen miteinfließen.

Forschungsinteresse und Untersuchungsgegenstand

Die Dissertation untersucht diese Entwicklungsprozesse technisch-digitaler Lernmedien, um festzu-

stellen, wie der Prozess aufgebaut/konzipiert wird und wie dieser von den beteiligten Einheiten und Personen wahrgenommen und bewertet wird. Weiterhin wird erforscht, welche unterschiedlichen lehr- und lerntheoretischen Überlegungen und Maßnahmen die Protagonisten anstellen und wie diese in die praktische Umsetzung und Implementierung eingehen, bzw. welche angestrebt werden müssen, um das Lernmedium praktikabel zu machen. Dies ermöglicht Rückschlüsse auf den Entwicklungsprozess technisch-digitaler Lernmedien, um herauszufinden, inwieweit das Lehr- und Lernverständnis als wichtiger Bestandteil berücksichtigt wird und welcher Zusammenhang zwischen dem Entwicklungsprozess und den didaktischen Lernmedien herstellbar ist.

Empirischer Zugang

Um die Entwicklungsprozesse technisch-digitaler Lernmedien empirisch zu erforschen wird als Beispiel das Lernmedium Tec2Screen® von Festo Didactic herangezogen. Die Methodische Umsetzung der empirischen Studie erfolgt in Form von leitfadengenerierten Interviews mit den am Prozess beteiligten Protagonisten des Unternehmens Festo Didactic und einzelnen Vertretern und Vertreterinnen der Pilotkunden, die Tec2Screen® anwenden, um den Entwicklungsprozess und das einwirkende lehr- und lerntheoretische Verständnis ausführlich zu beschreiben.

Profil

Nach der erfolgreichen Beendigung des B.A. Pädagogik Studiums an der Technischen Universität Darmstadt, hat Franziska Lach den Studiengang M.A. Bildungswissenschaften: „Bildung in globalen Technisierungsprozessen“ abgeschlossen. Während ihres Studiums arbeitete sie als studentische Hilfskraft in den Bereichen Training (Team- und Vortragstraining), Projektcoaching und Mentoring für die Hochschuldidaktische Arbeitsstelle der TU Darmstadt. Zur Aneignung von Berufserfahrung absolvierte sie 2013 ein Praktikum in der Personalentwicklungs- und Trainingsabteilung von Continental Automotive GmbH Babenhausen verbunden mit ihrer Masterthesis „Der Workshop als betriebspädagogische Organisationsform im Kompetenzmanagement“. Im Anschluss an das Masterstudium (Abschluss 11/2013) und der Tätigkeit als studentische Hilfskraft im Arbeitsbereich Technikdidaktik arbeitet sie seit Januar 2014 als Wissenschaftliche Mitarbeiterin im Projekt „Innovationspotenzial des Tec2Screen®“ in Kooperation mit Festo Didactic. Das Projekt handelt von der Entwicklung und Implementierung eines didaktisch-methodischen Konzepts zu Tec2Screen® und der wissenschaftlichen sowie wirtschaftlichen Aufbereitung des Lernmediums. Darüber hinaus ist sie seit Oktober 2015 als Projektkoordinatorin im Büro der Frauenbeauftragten der Technischen Universität Darmstadt für die Projekte „Technik braucht Vielfalt“ und den „Girls' Day“ tätig, um den Frauenanteil in den MINT Studiengängen (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik) an der TU Darmstadt zu erhöhen und zu fördern. ■



Eileen Sobbe

„Wissensarbeit in der Flugzeugwartung –
Eine Beschreibung und Analyse von Wissensarbeit im Bereich
der Flugzeugwartung der Lufthansa Technik AG“

Ausgangspunkt

Wissen und Information gewinnen als zukunftsweisende Produktionsfaktoren zunehmend an Bedeutung. Effizientes Wissensmanagement ist dementsprechend als entscheidender Beitrag nachhaltiger Wettbewerbsfähigkeit ein viel diskutiertes Thema in Literatur, Forschung und Wirtschaft. Weniger populär dagegen sind der Begriff und die Thematik der Wissensarbeit. Diese umfasst Tätigkeiten der Informationsverarbeitung und Entwicklung von Wissen und stellt dabei den Wissensarbeiter in den Mittelpunkt der Betrachtung. Für ihn sind Wissen und Information die bedeutendste Ressource in einem zunehmend komplexer werdenden Arbeitsumfeld. Wissensarbeit wird – für die Relevanz der Thematik – einerseits zu wenig betrachtet und andererseits stehen oftmals akademische Tätigkeiten im Fokus der Analysen.

Forschungsinteresse und Untersuchungsgegenstand

Die Dissertation soll einen Beitrag leisten, Erkenntnisse über Wissensarbeit in produktionsnahen Bereichen zu gewinnen. Im empirischen Teil wird Wissensarbeit daher innerhalb des produktiven technischen Arbeitsumfeldes der Flugzeugwartung der Lufthansa Technik AG analysiert. Hierfür wird Wissensarbeit zunächst exakt definiert und die Einflussfaktoren auf den Prozess der Wissensarbeit identifiziert. Neuartigkeit und Komplexität der Tätigkeit sowie das Alternieren zwischen zwei Handlungsfeldern, dem faktischen und dem Referenzhandlungsfeld, gelten per Definition als die für Wissensarbeit entscheidenden Parameter. Mittels leitfadengestützter Experteninterviews wird untersucht, wie sich Wissensarbeit in der Flugzeugwartung der Lufthansa Technik AG darstellt und wie die Mechaniker und Avioniker Wissensarbeit beschreiben und wahrnehmen. Der Anteil wissensintensiver Tätigkeiten in der Flugzeugwartung steigt mit zunehmender Komplexität der Fluggeräte, deren Systeme und Komponenten. Die Informationsmenge und die sich daraus ergebenden Anforderungen an die MitarbeiterInnen nehmen entsprechend zu. Anhand der gewonnenen Erkenntnisse der Studie sowie der theoretischen Betrachtung der Thematik werden Konsequenzen für die Praxis der Flugzeugwartung abgeleitet und konkrete Handlungsempfehlungen gegeben.

Profil

Nach erfolgreichem Abschluss des Masters Bildungswissenschaften: „Bildung in globalen Technisierungsprozessen“ an der TU Darmstadt arbeitet Eileen Sobbe als wissenschaftliche Mitarbeiterin im Arbeitsbereich Technikdidaktik, wo sie in den Projekten NAUZUBI tätig ist und in dem Ende Juli 2017 abgeschlossenen Projekt ZielKom mitgearbeitet hat. Im Studium absolvierte sie die Ausbildung zur Vortrags- und Teamtrainerin sowie zur Teambegleiterin und hielt Präsentations- und Teamkompetenztrainings. Im Rahmen ihrer Anstellung als Teambegleitung war sie zudem in der Projektleitung verschiedener internationaler Summer Schools und Projektwochen beschäftigt. Während ihres Studiums arbeitete sie unter anderem bei der Deutschen Privatvorsorge AG, Accenture und der Lufthansa Technik AG. Bei Lufthansa Technik schrieb sie im Anschluss an ihre Tätigkeit in den Bereichen Personalentwicklung- und Recruiting sowie Qualifikation und Training ihre Masterthesis. ■



Dr. Detlef Messerschmidt

„Trainerkompetenzen im quartären Bildungsbereich: Ein Entwicklungs-Assessment (Potenzial AC) für TrainerInnen in gewerblich-technischen Berufsfeldern“

Ausgangspunkt

Der Zugang für Trainer in technisch-gewerbliche Berufsfelder ist im betrieblichen Weiterbildungssegment nicht eindeutig geregelt. Aktuell werden Fachexperten anhand ihrer beruflich erworbenen Qualifikationen ausgewählt, ihre pädagogischen Kompetenzen spielen dabei ebenso wenig eine Rolle, wie weitere überfachliche Kompetenzen persönlicher bzw. sozialer Ausprägung.

Ausgangsfragestellung

Welche empirische Güte kann mit einem eignungsdiagnostischen Instrument für überfachliche Trainer-Kompetenzen in einem ersten, experimentellen Ansatz erreicht werden?

Theorie

Erschließung a) des Instruments Assesement-Center und dessen empirische Güte, b) des kompetenztheoretischen Hintergrunds, c) der bisherigen Ansätze für Trainerkompetenzen und Trainerrekrutierung, d) Bilanzierung des aktuellen internationalen Forschungsstandes.

Treatment

Theoriefundierte Entwicklung eines pilotartigen Trainer-Assessment-Centers mit dem Schwerpunkt in einschlägigen pädagogischen Basiskompetenzen und sozial-kommunikativen Kompetenzen.

Empirischer Zugang

Empirische Überprüfung des Treatments hinsichtlich Reliabilität und Validität über introspektive und observative Zugänge.

Profil

Nach seiner Ausbildung und Tätigkeit als KFZ – Mechaniker legte Detlef Messerschmidt 1986 auf dem 2. Bildungsweg sein Abitur am Abendgymnasium Darmstadt ab. Der Weiterbildung zum KFZ – Meister (1991) und dem Studium der Sozial- Pädagogik (1992–1995) mit dem Schwerpunkt Jugendarbeit, folgte die Tätigkeit als technischer Trainer für die Adam Opel AG in Rüsselsheim. Von 1998 bis 2001 leitete er ein bundesweites Beratungsprojekt für Autohäuser. Seit 2002 ist er als freiberuflicher Trainer mit den Arbeitsfeldern Trainings für Servicemitarbeiter Automotive und zur Entwicklung von Führungskräften tätig. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Aus- und Weiterbildung von technischen Trainern aus unterschiedlichen Branchen. Von 2001 bis 2006 absolvierte er ein berufsbegleitendes Promotionsstudium im Fachbereich Humanwissenschaften an der TU Darmstadt. Aktuell ist er Lehrbeauftragter am Institut für Allgemeine Pädagogik und Berufspädagogik. ■



Sven Olaf Volk

„Lernverhalten von BerufsschülerInnen metalltechnischer Ausbildungsberufe“

Ausgangspunkt/ Zentrale Forschungsfrage

In einer qualitativen Studie soll erhoben werden, inwiefern die Motivation das Lernverhalten von BerufsschülerInnen in selbstgesteuerten Lernprozessen beeinflusst. Mit den daraus gewonnenen Befunden soll die Lernstrategieforschung in einer beruflich-technischen Domäne weitergeführt und methodisch-didaktische Rückschlüsse für beruflichen Unterricht gezogen werden.

Nach Bilanzierung des theoretischen und empirischen Forschungsstandes wurde ein qualitatives Erhebungsinstrument entwickelt. Dieses Instrument wird in Form von teilstrukturierten Interviews zur Erhebung von Lernstrategien abhängig von den Lernsituationen entlang der relevanten Motivationstheorien (Selbstbestimmungstheorie (DECI & RYAN 1993), Leistungsmotivation (z. B. WEINER 1994), Volition (HECKHAUSEN 1987) und Soziale Motivation) eingesetzt.

Der Studie liegen die Lernstrategietheorien von MANDL & FRIEDRICH (1992,2006) zugrunde, welche auf die Ansätze und Befunde von DANSEREAU (1978,1979), WEINSTEIN & MEYER (1986) sowie PINTRICH (1988, 1990) abgestützt sind. Zusätzlich zu oben aufgeführten Theorien wird in der Studie bei der Auswertung eine Differenzierung zwischen Oberflächen- und Tiefentheorien vorgenommen, welche auf die Forschungen von CRAIK & LOCKHART (1972) zurückzuführen sind.

Die Studie wird an einer monostrukturierten, metalltechnischen Berufsbildenden Schule in Offenbach durchgeführt. Als Probandengruppe wurde eine Klasse Fluggerätemechaniker ausgewählt (ausschließlich mittlere und höhere Schulabschlüsse) sowie eine Klasse Maschinen- und Anlagenführer (ausschließlich Hauptschul- sowie mittlere Schulabschlüsse).

Um die Kohorte differenzierter zu beschreiben, wurden zusätzlich ein IQ-Test (CFT 3-CATTEL 1961), ein Persönlichkeitstest (B5T SATOW 2012) sowie ein Ausbildungszufriedenheitstest (BIBB „Ausbildung aus Sicht der Jugendlichen“, SHELL „Jugendstudie 2010“) durchgeführt. Aktuell werden die Daten mittels MAXQDA und SPSS ausgewertet.

Profil

Nach dem Studium des Lehramts an berufsbildenden Schulen (Metalltechnik und Mathematik) und anschließendem Referendariat am Studienseminar Darmstadt ist Sven Olaf Volk seit 2000 Lehrer an gewerblich-technischen Schulen. Von 2010 bis 2015 arbeitete er als Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Arbeitsbereich Technikdidaktik mit halber Stelle. Dort war er u. a. verantwortlich für die fachdidaktischen Schulpraktischen Studien 2 (Metalltechnik sowie Druck- und Medientechnik).

Seit dem Schuljahr 2015/16 arbeitet Herr Volk am Staatlichen Studienseminar für das Lehramt an berufsbildenden Schulen in Mainz als Fachleiter für das berufspraktische Seminar und Metalltechnik. Parallel dazu unterrichtet er in der Teilzeitberufsschule AnlagenmechanikerInnen/Industrie an der Berufsbildenden Schule in Ingelheim am Rhein. ■



Tim Lippold

„Handlungsorientierung in der betrieblichen Ausbildung“

Profil

Während seines Lehramtsstudiums an der TU Darmstadt mit den Fächern Metalltechnik und Englisch arbeitete Tim Lippold als studentische Hilfskraft im Fachbereich 3. Nach Abschluss der ersten Staatsprüfung folgte der Vorbereitungsdienst am Studienseminar für Berufliche Schulen in Darmstadt. Er ist als Studienrat an den Gewerblich-technischen Schulen der Stadt Offenbach am Main tätig, wo er in der Berufsschule, der Fachschule für Technik sowie dem Beruflichen Gymnasium Metalltechnik und Englisch unterrichtet. Seit August 2016 ist er wissenschaftlicher Mitarbeiter im Arbeitsbereich Technikdidaktik.

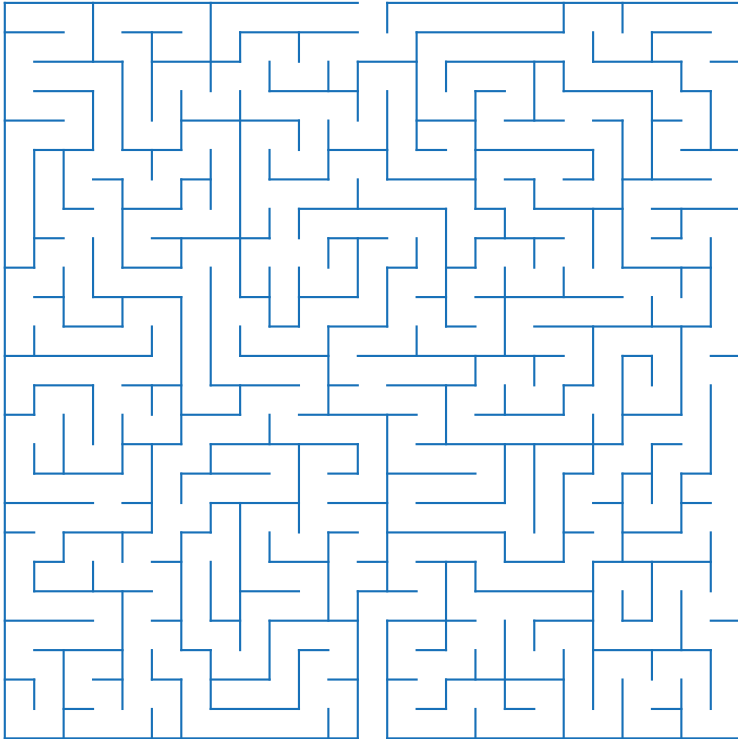
Lehrveranstaltungen

Paradigmen der Technikdidaktik

Ausgangspunkt

Seit 1996 existiert die „Handreichung für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen der Kultusministerkonferenz für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule und ihre Abstimmung mit Ausbildungsordnungen des Bundes für anerkannte Ausbildungsberufe“ der KMK. Wesentlicher Bestandteil dieser Handreichung ist, dass Lerninhalte sich nach beruflichen Handlungsstrukturen und nicht mehr nach fachsystematischen Lerngebieten orientieren sollen. In einer qualitativen Studie wird erhoben, inwiefern diese, für den schulischen Bereich der Ausbildung verbindliche Vorgabe, auch im betrieblichen Teil der Ausbildung berücksichtigt wird. Dazu werden Unterlagen betrieblicher Ausbildungslehrgänge nach einem aus der Theorie abgeleiteten Kategoriensystem untersucht, welches durch im Material vorgefundene Merkmale erweitert werden soll. Mit Hilfe der gewonnenen Befunde wird ein qualitatives Erhebungsinstrument entwickelt, mit dem in Form von teilstrukturierten Interviews verantwortliche Ausbilder befragt werden, um Einblicke hinsichtlich der tatsächlich vorliegenden Umsetzungspraxis zu gewinnen. ■

Lesepause I



4 MitarbeiterInnen



Dr. Marcus Dengler

Abgeordnete Lehrkraft im Arbeitsbereich Technikdidaktik

Forschungsschwerpunkte

Didaktik des lernfeldorientierten Unterrichts

Curriculum Vitae

- Abitur an der Justus-Liebig-Schule, Darmstadt
- Ausbildung und Tätigkeit als Industriemechaniker bei der Carl Schenck AG, Darmstadt
- Studium des Lehramtes an Beruflichen Schulen mit den Fächern Metalltechnik und Geschichte an der TUD Referendariat an der Max-Eyth-Schule, Dreieich
- Lehrer an den Gewerblich-technischen-Schulen, Offenbach
- Fachkonferenzvorsitzender der Berufsgruppe Industriemechaniker
- Prüfer der IHK Offenbach für den Beruf Industriemechaniker
- Lehrauftrag „Didaktik der Lernfelder“ an der TUD
- Promotion zum Dr. phil. (Empirische Analyse lernfeldbasierter Unterrichtskonzeptionen in der Metalltechnik. Peter Lang Verlag 2016.)

Lehrveranstaltungen

- Didaktik der Metalltechnik
- Curriculare Aspekte der Fachdidaktik der Metalltechnik
- Methodik im technischen Unterricht

Projekte

- Einrichtung und Betrieb des Lehr-Lernlabors der Technikdidaktik

Auszeichnungen

- Athene-Preis für Gute Lehre 2013 / Sonderpreis Lehramtsstudiengänge (MINT)
- Hessischer Hochschulpreis für Excellence in der Lehre 2017



Eileen Haase

Profil

Nach erfolgreich abgeschlossenem B. A. Pädagogik an der TU Darmstadt hat Eileen Haase den Studiengang M.A. Bildungswissenschaften: „Bildung in globalen Technisierungsprozessen“ aufgenommen. Während ihres Studiums war sie Vortragstrainerin und Teamcoach an der Hochschuldidaktischen Arbeitsstelle der TU Darmstadt sowie Studentische Hilfskraft im Sekretariat am Institut für Mikrowellentechnik und Photonik und im Arbeitsbereich Technikdidaktik. Um berufspraktische Erfahrungen zu sammeln, absolvierte sie ein Praktikum bei Daimler-Trucks / Mannheim und hat dort im Anschluss ihre Masterthesis angefertigt. Von 11/2013 bis 10/2014 arbeitete sie als pädagogische Leitung im Kindersprachzentrum Frankfurt. Seit Januar 2014 ist Frau Haase als Wissenschaftliche Mitarbeiterin im DFG-Vorhaben „Lernkonzepte für eine wandlungsfähige Produktion“ tätig. Ziel des Projekts ist der Entwurf eines Lernkonzepts, welches den Erwerb produktionstechnischer Kompetenzen in geeigneten Lernumgebungen ermöglicht und somit dem Anspruch wandlungsfähiger Fabriken gerecht werden kann. Die entstehenden Curricula werden auf bestehende Fortbildungsprogramme der Lernfabrik der TU Darmstadt als geeignete Lernumgebung übertragen. ■



Dr. Christian Lannert
„Berufliche Orientierung in Schulen“

Ausgangspunkt

„To find out what one is fitted to do and to secure an opportunity to do it is the key to happiness“.

(John Dewey)

Der Beruf ist eine zentrale Größe im Leben jedes Menschen. Er entscheidet maßgeblich über die soziale Position des Individuums, seine Teilhabe an der Gesellschaft und damit über den gelingenden Aufbau sozialer Beziehungen, der Entwicklung einer eigenen Identität und der erfolgreichen Gestaltung des eigenen Lebens.

Ein konstanter Mangel an Ausbildungs- und Arbeitsplätzen, zur gleichen Zeit ein zunehmender Mangel an qualifizierten Fachkräften und eine hohe Abrecherquote in Studium und Ausbildung machen die Frage, wie ein erfülltes Berufsleben ermöglicht werden kann, über die individuelle Ebene hinaus zu einer gesellschaftlichen Herausforderung. Die Angst der Schülerinnen und Schüler, dabei Chancen zu verspielen, ist groß. Daraus ergibt sich ein Bedarf an Unterstützung beim Übergang von den Klassenräumen in Ausbildung, Studium und Beruf.

Den Lehrerinnen und Lehrern kommt dabei eine zentrale Verantwortung zu, zu der sie auch gesetzlich verpflichtet sind: Sie sollen die Schülerinnen und Schüler auf das Leben vorbereiten. Inwiefern sie auf dem Gebiet der Berufsorientierung diesem Auftrag nachkommen können, ist Gegenstand von vielfältigen Diskussionen.

Zentrales Anliegen und Zugang

Das QSL-Projekt richtet sich an die Studierenden der Lehrämter für Gymnasien und berufliche Schulen und vermittelt im Rahmen einer Lehrveranstaltung Wissen und Fähigkeiten, die zur erfolgreichen Gestaltung schulischer Berufsorientierung notwendig sind.

Dazu gehört die Kenntnis der bedeutendsten Berufswahltheorien und die Fähigkeit, diese auf die Praxis zu beziehen: Wie kommen Menschen zu ihren Berufswünschen und wovon werden sie dabei beeinflusst? Wie genau gestaltet sich der Auftrag der Schule? Mit welchen Akteuren arbeitet sie zusammen, welche Maßnahmen führt sie durch und unter welchen Bedingungen sind diese erfolgreich?

Das Seminar gliedert sich in drei inhaltliche Blöcke. Der erste beschäftigt sich mit der Bedeutung der Berufswahl für Individuum, Wirtschaft und Gesellschaft und den wichtigsten Berufswahltheorien und schafft so ein fundiertes Verständnis für die Thematik. Der zweite Block nimmt das Übergangssystem und den rechtlichen Rahmen für Berufsorientierung in Hessen in Blick: Welche Abschlüsse und Ausbildungsmöglichkeiten gibt es und was soll die Schule an Berufsorientierung leisten? Der dritte Block ist der umfangreichste und befasst sich mit der konkreten schulischen Umsetzung: Wie kann berufsorientierender Unterricht aussehen? Wie gelingt ein Betriebspraktikum? Was gilt es bei Elternarbeit zu beachten? usw.

Die Veranstaltung bietet so die Möglichkeit zu einer wissenschaftlich fundierten Professionalisierung der zukünftigen Lehrerinnen und Lehrer in einem zentralen schulischen Handlungsfeld und zum Austausch zwischen den verschiedenen Schulformen.

Ein weiterer Schwerpunkt ist der Austausch und die Zusammenarbeit mit wichtigen Akteuren Beruflicher Orientierung in Hessen. So wurde neben diversen Fortbildungsveranstaltungen in Kooperation mit der IHK Darmstadt vor allem das Zukunftsforum BSO Hessen im Juni 2017 durchgeführt.

Profil

Christian Lannert hat Geschichte und Germanistik an den Universitäten Heidelberg und Catania studiert. Nach Abschluss des Studiums mit dem 1. Staatsexamen und Unterrichtseinsätzen an verschiedenen Schulformen folgten der Vorbereitungsdienst für das gymnasiale Lehramt am Studienseminar Weingarten, Lehraufträge in der Erwachsenenbildung und die Promotion zum Dr. phil. am Lehrstuhl für Zeitgeschichte der Universität Heidelberg. Ab 2012 ist er als Studienrat an der Karl Kübel Schule Bensheim tätig, wo er Geschichte, Geschichte bilingual, Deutsch und Rhetorik unterrichtet. Er ist Mitherausgeber der Zeitschrift „Impulse“ des hessischen Berufsschullehrerverbandes (gIb). Seit 2016 ist er als wissenschaftlicher Mitarbeiter an den Arbeitsbereich Technikdidaktik abgeordnet und leitet das QSL-Projekt ?Berufsorientierung in Schulen?. Arbeitsschwerpunkte sind, neben dem Angebot einer Lehrveranstaltung für Lehramtsstudierende, Fortbildungen und Vorträge für Lehrkräfte und AusbilderInnen.

Seit 2017 ist er Teil der Wissenschaftlichen Begleitung des hessischen Schulversuchs Berufsfachschule zum Übergang in Ausbildung (BÜA). ■



Malena Pfeiffer

Profil

Nach ihrem Doppelstudium der Beruflichen und Betrieblichen Bildung sowie Ökotrophologie an der Justus-Liebig-Universität in Gießen, absolvierte Malena Pfeiffer ihr Referendariat zur Lehrerin an Beruflichen Schulen mit dem Fach Biologie und der Fachrichtung Ernährung/ Hauswirtschaft an der Peter-Behrens-Schule in Darmstadt.

Im Anschluss daran führte ihr Weg sie über eine Mitarbeit bei der Bundesvereinigung Nachhaltigkeit im Frühjahr und Sommer 2017 zu INEBB, einem von BIBB und BMBF geförderten Projekt im Rahmen von Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung.

Hierdurch entstand ein Kontakt zum Projekt NAUZUBI, welches im Arbeitsbereich Technikdidaktik angesiedelt ist. Seit September 2017 arbeitet Malena Pfeiffer nun dort mit. ■



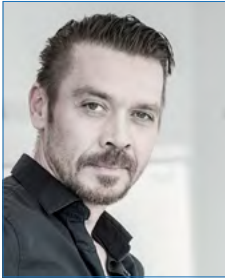
Markus Sennlaub

Profil

Nach der Mittleren Reife machte Herr Sennlaub eine Ausbildung zum Fernmeldehandwerker (1983-1986) bei der Deutschen Bundespost. Es folgte der Zivildienst und ein anschließender Erwerb der Fachhochschulreife (1988–1989). Herr Sennlaub studierte an der Fachhochschule Frankfurt am Main Elektrotechnik mit dem Schwerpunkt Nachrichtentechnik und schloss 1993 mit dem Dipl. Ing. (FH) sein Studium erfolgreich ab. Ein anschließendes Studium für das Lehramt an berufsbildenden Schulen mit den Fächern Elektrotechnik und Sozialkunde an der Universität in Kaiserslautern hat Herr Sennlaub 1995 mit der Ersten Staatsprüfung abgeschlossen. Es folgten das Referendariat am Studienseminar Speyer Teildienststelle Kaiserslautern und der beruflichen Schule Rodalben mit dem Abschluss der Zweiten Staatsprüfung 1997. Die erste Anstellung als Berufsschullehrer erfolgte an der Andreas-Gordon-Schule in Erfurt (1998 – 2001). 2001 wechselte Herr Sennlaub als Studienrat an die Ludwig-Geißler-Schule in Hanau. 2008 erfolgte die Ernennung zum Oberstudienrat und 2013 die Ernennung zum Studiendirektor zur Koordinierung schulfachlicher Aufgaben als Abteilungsleiter für Elektrotechnik, Naturwissenschaften und Schulentwicklung im Bereich Technikwissenschaften.

In der Zeit von 08.2015 bis 02.2016 wurde Herr Sennlaub an das Staatliche Schulamt des Main-Kinzig-Kreises mit halber Stelle abgeordnet. Seit August 2017 ist Herr Sennlaub im Rahmen des schulübergreifenden Projektes „Digitalisierung im beruflichen Bereich“ an das Hessische Kultusministerium mit einer halben Stelle abgeordnet und dem Arbeitsbereich Technikdidaktik der TU Darmstadt, der hier die wissenschaftliche Begleitung übernommen hat, als wissenschaftlicher Mitarbeiter zugeordnet. ■

Abgeordnete Lehrkräfte



Jens J. Both

„Didaktik der Druck- und Medientechnik“

Curriculum Vitae

- Allgemeine Hochschulreife an der Main-Taunus-Schule, Hofheim/Ts.
- Zivildienst im Kreiskrankenhaus Hofheim/Ts.
- Berufsausbildung zum Druckvorlagenhersteller/Reprofotograf
- 20-jährige Berufserfahrung in der Medienbranche; Davon 15 Jahre freiberuflich tätig
- Studium des „Lehramtes an beruflichen Schulen“ an der TUD // Druck- und Medientechnik und evangelische Religion
- Studienrat an der August-Bebel-Schule, Offenbach
- qua Abordnung Fachleiter für evangelische Religion am Studienseminar für Berufliche Schulen in Darmstadt
- Mitglied der IHK Prüfungsausschüsse–Mediengestalter der IHK Hanau und Offenbach
- Lehrauftrag „Didaktik der Druck- und Medientechnik“ an der TUD
- Lehraufträge am Institut für Theologie und Sozialethik der TUD
- Fachbereichsleiter für Religion/Ethik an der August-Bebel-Schule, Offenbach

Lehrveranstaltungen

- Didaktik der Druck- und Medientechnik

Zentrales Anliegen

Lehrkräfte, die in der beruflichen Bildung der Medienbranche tätig sein möchten, sind mit multi-, cross- und transmedialen Konzepten und Verfahren als Lerngegenstände konfrontiert. Die Aspekte von Ästhetiken, Meinungsbildung, Nutzerverhalten, Zielgruppen, Zweck, Verwertung, ethisch-moralische Dimensionen medialen Einsatzes pädagogisch aufzubereiten, und daraus erkennbare Berufsbilder zu motivieren, besteht als zentrales Anliegen. ■



Simone Loeb

Profil

Nach erfolgreichem Abschluss des Studiums der Wirtschaftswissenschaften an der Justus-Liebig-Universität in Gießen und mehrjähriger Tätigkeit in der Geschäftsleitung eines mittelständigen Baubetriebes in Darmstadt, nahm Simone Loeb das Studium der Wirtschaftspädagogik an der Goethe-Universität in Frankfurt auf. Sie schloss dieses im Jahr 2008 mit dem 1. Staatsexamen ab und absolvierte danach den Vorbereitungsdienst am Studienseminar für Berufliche Schulen in Darmstadt in der Fachrichtung Wirtschaft und Verwaltung und dem Unterrichtsfach Englisch. Sie ist seit 2009 an der Friedrich-List-Schule in Darmstadt (kaufmännische Berufsschule) tätig und unterrichtet sowohl in der Berufsschule als auch in der Berufsfachschule. Darüber hinaus übernahm Frau Loeb zahlreiche Zusatzaufgaben, sie war unter anderem Verbindungslehrerin, Kooperationslehrerin des Schulsanitätsdienstes, Mitglied der AG Bildungsberatung im Hessencampus Darmstadt und Koordinatorin für InteA. Seit 2013 ist sie zertifizierte Bildungsberaterin und berät an der Friedrich-List-Schule Lernende bezüglich des Übergangs in Ausbildung und zur Verhinderung von Ausbildungsabbrüchen. Seit August 2017 ist sie an den Arbeitsbereich Technik Didaktik abgeordnet und unterstützt die wissenschaftliche Begleitung im Schulversuch „Berufsfachschule zum Übergang in Ausbildung–BÜA“.

Externe Mitarbeiter



Heiko Käppel

Profil

Heiko Käppel ist gelernter Radio- und Fernsehtechniker sowie Diplom Ingenieur für Product Engineering, leitete bei Hewlett-Packard als Programm Manager internationale Implementierungs- und Veränderungsprojekten im Supply Chain Management stieg zum Operations Manager auf und zertifizierte sich währenddessen zum Project Management Professional und 6-Sigma Black Belt. Im Schuljahr 2010/2011 trat er als Direkteinsteiger in den Schuldienst an der Philipp-Matthäus-Hahn-Schule (Gewerbliches Schulzentrum Balingen) ein und unterrichtet seitdem die Fächer Fertigungstechnik (FT) sowie Informatik (INF). Seit 2015 plante und implementierte er das Projekt Lernfabrik 4.0 und seit Oktober 2017 leitet er gemeinsam mit Kollege Markus Häusel das Projekt „Digitalisierung und berufliche Ausbildung“ an der Philipp-Matthäus-Hahn-Schule. ■



Markus S. Häusel

Profil

Markus S. Häusel ist gelernter Bankkaufmann. Er studierte Wirtschaftsingenieurwesen im Diplom und einen Master of Science in Wirtschaftsingenieurwesen sowie einen Master of Science Mechanical Technology an der University of Glamorgan (Großbritannien). In seiner Tätigkeit als Assistent der Geschäftsleitung einer internationalen Unternehmensgruppe qualifizierte er sich zum Wirtschaftsmediator (DHBW) sowie Qualitätsmanagementbeauftragten und Internen Auditor. Parallel dazu erfüllte er mehrere Jahre einen Lehrauftrag für Umweltprojekte an einer Hochschule für angewandte Wissenschaften. Im Schuljahr 2013/2014 trat er als Direkteinsteiger in den Schuldienst an der Philipp-Matthäus-Hahn-Schule (Gewerbliches Schulzentrum Balingen) ein und unterrichtet seitdem die Fächer Fertigungstechnik (FT) sowie Volks- & Betriebswirtschaftslehre (VBL). Seit 2016 ist er pädagogischer Assistent der Schulleitung und leitet gemeinsam mit Kollege Heiko Käppel seit Oktober 2017 das Projekt „Digitalisierung und berufliche Ausbildung“ an der Philipp-Matthäus-Hahn-Schule. ■

Sekretariat



Alexandra Ewe

Alexandra Ewe betreut unsere Konten, handhabt die Personalverwaltung und das gesamte Lehr- und Prüfungswesen des Arbeitsbereichs. Sie ist im positivsten Sinne unser zuverlässiger Kommunikationsknotenpunkt nach innen und außen.

Studentische Hilfskräfte



Daniel Brombacher

Daniel Brombacher ist seit März 2015 als studentische Hilfskraft im Arbeitsbereich Technikdidaktik tätig. Er studiert Bachelor of Education Metalltechnik und Politik und Wirtschaft.



Theresa Hartung

Theresa Hartung ist seit April 2017 als studentische Hilfskraft im Arbeitsbereich Technikdidaktik tätig. Sie studiert Bachelor of Education Metalltechnik und Sport.



Mareike Korb

Mareike Korb ist seit Mai 2017 als studentische Hilfskraft im Arbeitsbereich Technikdidaktik tätig. Sie studiert Bachelor of Education Bau-technik und Ethik.



Dominik Wejwoda

Dominik Wejwoda ist seit April 2017 als studentische Hilfskraft im Arbeitsbereich Technikdidaktik tätig. Er studiert Master of Education Mathematik und hat das Bachelorstudium für Metall-technik abgeschlossen.



Niklas Vogel

Niklas Vogel ist seit Juli 2017 als studentische Hilfskraft im Arbeitsbereich Technikdidaktik tätig. Er studiert Bachelor of Engineering Elektro-technik.



Marc Brunn

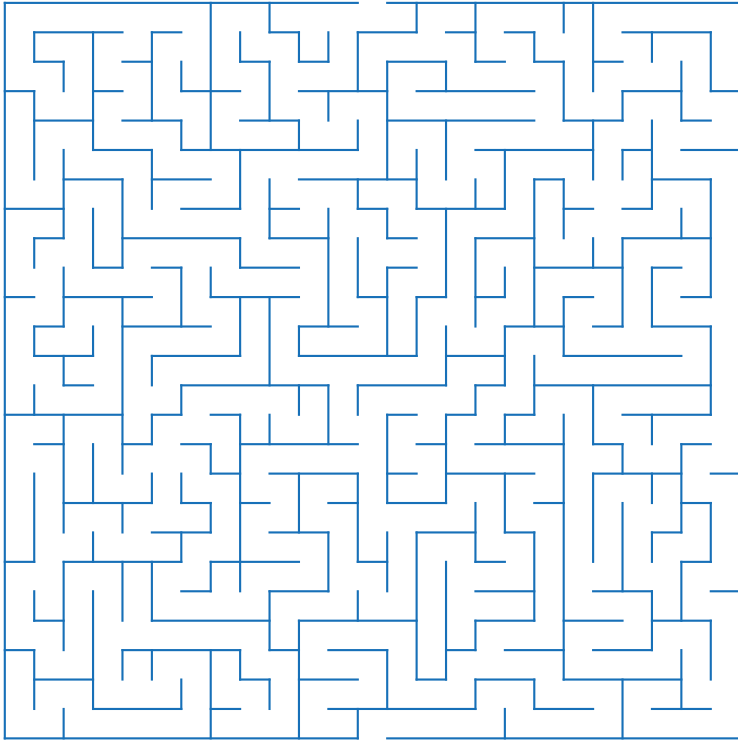
Marc Brunn ist seit April 2017 als studentische Hilfskraft im Arbeitsbereich Technikdidaktik tätig. Er studiert Bachelor of Education Metalltechnik und Politik und Wirtschaft.



Franziska Mantel

Franziska Mantel ist seit Juli 2017 als studentische Hilfskraft im Arbeitsbereich Technikdidaktik tätig. Sie studiert Bachelor of Education Metalltechnik und Mathematik.

Lesepause II



5 Forschung

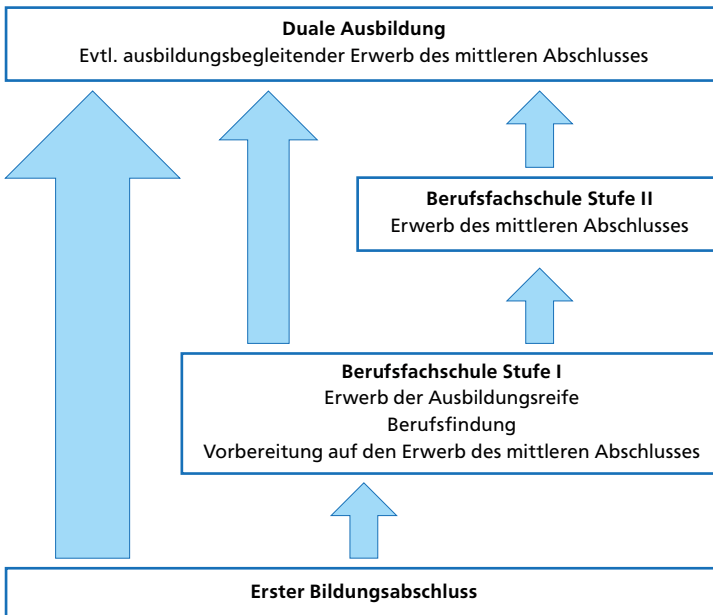
5.1 Pilotprojekt: „Gestufte Berufsfachschule“ in Hessen (2013–2017)

Rückblick Gestufte BFS SJ 2016/2017

Der Pilotversuch Gestufte Berufsfachschule wurde nach dem vierten Jahr mit dem Schuljahr 2016/2017 erfolgreich abgeschlossen.

Im Schuljahr 2016/2017 besuchten 263 SchülerInnen die Stufe I der Gestuften Berufsfachschule und 154 SchülerInnen die Stufe II. Von den 263 SchülerInnen der Stufe I hatten 62%–79% einen qualifizierenden Hauptschulabschluss (mit Ausnahme: Reichspräs.-Friedr.Ebert-Schule (RFES) Standort Homberg 2016/2017: 42%).

Auch im letzten Pilotjahr mündeten die meisten Jugendlichen mit dem unmittelbaren Ziel „mittlere Reife“ in die Gestufte BFS ein. So gaben ca. 78% der SchülerInnen der Eduard-Stieler-Schule (ESS) in Fulda 89% der RFES und 55% der Ludwig-Geissler-Schule (LGS) in Hanau als unmittelbares Ziel der Gestuften BFS den mittleren Abschluss an. Dies ließ weiterhin die Annahme zu, dass die Jugendlichen unverändert davon ausgingen, dass ihre Chancen auf dem Ausbildungsmarkt durch den Erwerb des mittleren Bildungsabschlusses steigen. Weitere An-



Modell der Gestuften Berufsfachschule

nahmen bestanden auch darin, dass die Jugendlichen möglichst lange in der vertrauten „Welt“ Schule verweilen möchten und deshalb den Beginn einer Ausbildung und den damit verbundenen Schritt in Richtung fremde „Arbeitswelt“ hinausschieben möchten oder das durch den Hauptschulabschluss begründete „Anerkennungsdefizit“ durch den Erwerb des mittleren Abschlusses abbauen möchten.

So haben zum Schuljahresende von insgesamt 263 Schülerinnen und Schülern, die im Schuljahr 2016/2017 in die Stufe I der Gestuften Berufsfachschule eingetreten sind, nur 58 SchülerInnen (ca. 22%) die Schulform nach der Stufe I verlassen. Davon sind wiederum 24 SchülerInnen nachweislich in ein Ausbildungsverhältnis eingetreten während der Verbleib der restlichen 34 SchülerInnen leider nicht nachvollzogen werden kann.

Im SJ 2016/2017 stammt der größte Teil der SchülerInnen, die nach der Stufe I abgegangen sind, aus dem „gewerblich-technischen“ Bereich. Aus diesem haben insgesamt 38 von 127 (30%) SchülerInnen, aus dem Bereich „Gesundheit und Soziales“ 9 von 83 (11%) und aus dem Bereich „Wirtschaft“ 11 von 53 (21%) nach der Stufe I die Schulform verlassen. Im Vergleich zum Vorjahr haben mehr Jugendliche aus den Bereichen „Wirtschaft“ (Vorjahr 18%) und „gewerblich-technisch“ (Vorjahr 27%) die Schule nach der Stufe I verlassen, während die Zahl der Jugendlichen, die die Schule nach der Stufe I aus dem Bereich „Gesundheit und Soziales“ verlassen haben, leicht gesunken ist (Vorjahr 14%).

Aggregierte Befunde aus vier Jahren Pilotstudie

Über alle 4 Pilotjahre wurde die Pilotstudie formativ und summativ evaluiert. Dabei wurden Schülerinnen und Lehrpersonen mittels standardisierter Fragebogen über ihre Einschätzungen und Bewertungen in Stufe I und Stufe II befragt. Die statistische Auswertung erfolgte weitgehend deskriptiv über Mittelwerte. Zur Differenzierung der Daten wurden bei den SchülerInnen jeweils Alter und Schulabschluss erfragt, bei den Lehrpersonen ob ihr Einsatz in der Berufsfachschule auf eigenen Wunsch oder auf Wunsch der Schulleitung erfolgt und in welchem Bereich die Lehrkräfte unterrichten (BFU, ABU oder PGU).

Die standardisierten Befragungen wurden durch fakultative SchülerInnen- und Lehrpersonen-Interviews über deren Wahrnehmung der überfachlichen Kompetenzmatrix, sowie Lehrpersonen-Interviews bzgl. der Differenzierungskonzepte im allgemeinen Unterricht ergänzt. Im zweiten Schulhalbjahr des SJ 2013/2014 wurden zudem die Praktikumsbetriebe mit einem eigenständigen Instrument bezüglich Ihrer Wahrnehmungen und Einschätzungen der Pilotstudie und deren Schülerinnen befragt.

Ohne spezifische Teilstudien vorstellen, oder auf einzelne Befunde einzugehen, werden im Folgenden die zentralen Ergebnisse, Erfahrungen und Schlussfolgerungen aus der wissenschaftlichen Begleitung zusammengefasst:

Leistungsdifferenzierung im allgemeinbildenden Unterricht

Der Leistungsdifferenzierung in den allgemeinen Fächern Deutsch, Mathematik und Englisch

wurde wegen der damit verbundenen zeitweisen Auflösung des Klassenverbandes in der Eingangsphase der Pilotstudie teilweise Skepsis entgegengebracht. Einzelne Lehrpersonen sahen in diesem Ansatz eine prekäre Auflösung des „Klassenlehrer-Prinzips“, also eine Abschaffung der intensiven Bindung der Schülerschaft an einzelne, für sie zentrale Lehrpersonen. Es wurde befürchtet, dass die SchülerInnen im Wechsel zwischen allg. Unterricht und Fachunterricht „verloren gingen“ und ihnen die Bindung sowie Verbindlichkeit des Klassenlehrers fehlen würde. Derartige Effekte konnte jedoch, trotz gezielter Nachfragen, nicht festgestellt werden. Dies wohl nicht zuletzt durch den sogenannten Profilgruppenunterricht (s. u.), der sich als Novität im Konzept der Gestuften BFS in hohem Maße bewährte. Tendenziell bestätigen sowohl die SchülerInnen als auch die Lehrpersonen die Sinnhaftigkeit der Leistungsdifferenzierung in den allgemeinen Fächern Deutsch, Mathematik und Englisch, wobei es hier schulspezifische und auch fachspezifische Schwankungen gab. Für die SchülerInnen war hier am bedeutsamsten, dass durch die Leistungsdifferenzierung ihrem persönlichen Stand in den einzelnen Fächern gut entsprochen werden konnte und ihre persönliche Leistungsentwicklung gefördert wurde. Für die Lehrpersonen war hier am bedeutsamsten, dass durch die Leistungsdifferenzierung das Lernklima positiv beeinflusst wurde. Die SchülerInnen konnten besser und aktiver am Unterricht beteiligt werden, Einzelförderung war eher möglich als in undifferenzierten Lerngruppen. Es wurden seitens einiger Lehrpersonen jedoch methodische Unsicherheiten und pädagogische/didaktische Defizite für eine konsequente Leistungsdiagnos-

tik und -differenzierung signalisiert. Speziell mit den jeweils untersten Leistungsstufen in D, E und Mth stellten einige Lehrpersonen eine persönliche Überforderung fest. Dies stellt jedoch den Differenzierungsansatz nicht in Frage, sondern bestätigt ihn vielmehr, indem offengelegt wird, welche Probleme hier wirklich vorliegen, die im undifferenzierten Unterricht weitgehend im „Grundrauschen“ untergehen. Es zeigt aber auch einen Qualifikationsbedarf für Lehrpersonen in diesem Schul-Segment, denn diese sind kaum oder gar nicht auf diese methodischen und pädagogischen Herausforderungen vorbereitet.

Einführung eines „Profilgruppenunterrichts“

Markantestes konzeptionelles Merkmal der Gestuften BFS war die Transformation ehemaliger Klassenverbände in Profilgruppen, mit dem Ziel, hier ein Unterrichtssegment zu generieren, das die Förderung der Jugendlichen jenseits der allgemeinen und fachlichen Bildung in den Mittelpunkt stellt. Die mit zwei Wochenstunden fest im Stundenplan verankerten und bewertungsfreien Profilgruppenstunden sollten den Jugendlichen Räume geben, sich u.a. mit der eigenen (überfachlichen) Kompetenzentwicklung oder ihrer beruflichen Zukunft auseinanderzusetzen bzw. darüber in den konstruktiven Austausch mit ihren Profilgruppen-Lehrpersonen zu treten. Der Profilgruppenunterricht wurde von den SchülerInnen sehr geschätzt, die Profilgruppen-Lehrpersonen haben sich hochgradig mit dieser neuen Herausforderung identifiziert. Den SchülerInnen gefiel im Profilgruppenunterricht insbesondere die individuelle Beratung durch die Lehrpersonen. Diese wiederum schätzten zentral die Chance, hier ohne

Vermittlungs-Druck neue pädagogische Wege einschlagen zu können und unmittelbar positive Wirkungen erreichen und auch wahrnehmen zu können. Merkbare Erfolge zeigten sich insbesondere im Bewerbungsengagement der SchülerInnen und deren Entwicklungen in deren überfachlichen Kompetenzen. Im überschulischen Vergleich zeigten sich in den Bewertungen des Profilgruppenunterrichts sowohl schüler- als auch lehrerseitig die geringsten Schwankungen, was die hohe Akzeptanz des Profilgruppenunterrichts und die Identifikation der Lehrpersonen mit ihrer neuen Rolle unterstreicht. Einziger markanter Kritikpunkt bezgl. des Profilgruppenunterrichts war die mit zwei Schulstunden in Stufe I zu kurz bemessene Zeit, um optimale Beratungs- bzw. Vermittlungsarbeit etc. leisten zu können und schließlich das Fehlen des Profilgruppenunterrichts in Stufe II.

Fokussierung überfachlicher Kompetenzen

Der Förderung überfachlicher Kompetenzen wurde große Bedeutung für die Gestufte BFS beigemessen, da diesbezüglich seitens der Betriebe häufig Defizite moniert und diese auch gerne als Ausschlusskriterien für einen Ausbildungsplatz benannt wurden. Um diese Kompetenzen zu konkretisieren und bewertbar zu machen, entwickelten die beteiligten Lehrpersonen eine überfachliche Kompetenzmatrix in welcher die aus ihrer Sicht und auch aus betrieblicher Sicht bedeutsamsten personalen und sozialen Kompetenzen festgestellt und über sog. Verhaltensanker taxiert wurden. Dieses Instrument wurde im ersten Versuchsjahr weiterentwickelt und unmittelbar an allen drei Pilotschulen eingesetzt. Zu Beginn standen dem einige Lehrpersonen skeptisch gegenüber. Dies zum

einen, weil viele Lehrpersonen negative Erfahrungen mit den sog. „Kopfnoten“ gemacht hatten, zum anderen, weil dieses Instrument als sehr persönlich und invasiv wahrgenommen wurde. Gegenteilig wurde die überfachliche Kompetenzmatrix von den meisten SchülerInnen von Anfang an positiv wahrgenommen, weil sie damit sehr deutlich sehen konnten, welches Verhalten konkret von Ihnen erwartet wird. In der Anwendung der Matrix als Bewertungsinstrument waren die Rückmeldungen der SchülerInnen tendenziell positiver, als (zumindest zu Beginn der Pilotstudie) jene der Lehrpersonen. Bemängelt wurde dabei aber nicht das Instrument und dessen Intentionen, sondern zentral der damit entstehende zusätzliche Aufwand. Die SchülerInnen hingegen empfanden ihre Bewertungen zumeist nachvollziehbar und fair und sie räumten auch positive Entwicklungen in ihrem eigenen sozial-kommunikativen Verhalten ein, was durchaus auch von den Lehrpersonen gesehen wurde, jedoch nicht so deutlich. Die überfachliche Kompetenzmatrix fand zudem hohe Akzeptanz bei den Betrieben. Dort wird wahrgenommen, dass die Schule in diesem Bereich aktiv ist und, dass deren Schülerinnen, die sich bei ihnen für einen Ausbildungsplatz bewerben, diesbezüglich sensibler und reflektierter wurden.

Umfassende Berufsorientierung

Ein wesentliches Kernelement der Gestuften BFS war die Berufsorientierung der SchülerInnen, welche einerseits durch den berufsfachlichen Unterricht andererseits durch den Profilgruppenunterricht (s.o.) verbessert werden sollte. Der berufsbildende Unterricht erfolgte daher in allen schulspezifischen Konzepten als Durchlauf meh-

rerer, unterschiedlicher beruflicher Schwerpunkte (z.B. Metalltechnik, Holztechnik, Elektrotechnik, Chemietechnik der Fachrichtung Technik). Dabei wurde insbesondere auf vielfältige und dabei einschlägige berufsnahe Zugänge gesetzt, welche die Jugendlichen in den entsprechenden fachrichtungsspezifischen Schwerpunkten vornehmen sollten. Im unmittelbaren Vollzug berufstypischer Tätigkeiten sollten die SchülerInnen berufsbezogene Interessen, Potentiale und Ressourcen kennenlernen bzw. entwickeln. Die beruflichen Erfahrungsräume wurden dabei so authentisch wie möglich ausgestattet, die dabei umzusetzenden Aufgaben und Tätigkeiten wurden berufstypisch ausgewählt.

Dieses „Durchlauf-Prinzip“ wurde seitens der SchülerInnen über alle Schulen und Jahre deutlich bestätigt. Bei den Lehrpersonen war dies ebenfalls der Fall, wobei es auch eine kleine Gruppe von Skeptikern gab. In Frage gestellt wurde von diesen vor allem der darin liegende Zwang für SchülerInnen, sich teilweise mit Berufen auseinanderzusetzen zu müssen, welche sie generell ablehnten. Die SchülerInnen-Befragungen zeigten jedoch, dass es sich hierbei um Einzelfälle handelte, dem gegenüber stellten viele SchülerInnen fest, dass sie so auch Berufsfelder positiv kennengelernt hätten, welche sie ansonsten ausgespart hätten. Unabhängig davon deuteten die Evaluationsergebnisse an, dass die einzelnen Unterrichtskonzepte in ihrer berufsorientierenden Wirkung erheblich differierten, was wiederum – ähnlich wie in den Differenzierungskonzepten des allgemeinbildenden Unterrichts der Gestuften BFS – deutlich macht, dass es immer auf den einzelnen Ansatz ankommt und die Art und Weise, wie er einzelschulisch umgesetzt wird.

Zur Bewertung der Leistungen im berufsbildenden Unterricht wurden fachliche Kompetenzmatrizen entwickelt und erprobt. Nach anfänglichen Schwierigkeiten mit dieser neuen Form der Lern-Diagnostik wurde das Verfahren von den Lehrpersonen, aber insbesondere von den SchülerInnen weitgehend begrüßt, da dies zur Erhöhung der Transparenz und Nachvollziehbarkeit in der Bewertung beitragen würde. Dies ist vor allem aus Lehrpersonen-Perspektive bemerkenswert, da diese Bewertungsinstrumente zunächst selbst entwickelt und implementiert werden mussten und sich mit diesen der Bewertungsaufwand deutlich erhöht hat. Möglicherweise hat hier die hohe betriebliche Akzeptanz des Instruments eine Rolle gespielt und die damit korrespondierende Gewissheit der Lehrpersonen, dass Berufsorientierung auch ein Kommunikationsthema zwischen Jugendlichen und Betrieben ist.

Betriebspraktika

Wenn ein Betrieb schon während des Praktikums Ausbildungsambitionen bezüglich einer/s PraktikantIn signalisierte, konnte diese/r für zwei Tagen pro Woche freigestellt werden und ein „Langzeitpraktikum“ antreten; Grundbedingung war dabei der Abschluss eines „Vor-Ausbildungsvertrags“, um die Jugendlichen vor Ausbeutung zu schützen. Gelang ein Langzeitpraktikum, ergaben sich für die Jugendlichen und die Betriebe gleichermaßen Vorteile. Den Jugendlichen fiel der Übergang in die Ausbildung leichter, da sie den Ausbildungsbetrieb und die Kollegen bereits kannten und sich langsam an das „Arbeitsleben“ gewöhnen konnten. Die Betriebe hatten die Chance, die Jugendlichen „im Alltag“ längerfristig kennenzulernen, sie dabei

in die betrieblichen Strukturen einzuarbeiten und auf die bevorstehende Ausbildung vorzubereiten. Leider wurde diese Möglichkeit nur in einigen Fällen von Seiten der Betriebe wahrgenommen.

Wissenschaftliche Untersuchungen

Über das Monitoring der Evaluation hinaus wurden theoriegestützt und mit differenziert entwickelten Instrumenten verschiedene Studien durchgeführt, die es ermöglichen sollten, einen genaueren Eindruck von der Schülerkohorte zu erhalten. Dazu wurden a) die soziodemographischen Daten der SchülerInnen erhoben, b) deren Sozialkapital und c) deren perspektivische Eigenverantwortlichkeit (Reife-Einstellungen zur eigenen Zukunft in Verbindung mit Erwerbsarbeit).

Die im folgenden verwendeten Vergleichsdaten stammen vom statistischen Bundesamt, dem Deutschen Institut für internationale Pädagogische Forschung (DIPF) sowie des Bundesinstitutes für Berufsbildung.

Soziodemografie

Bei der Erhebung zur Soziodemografie war das Ziel, die Sozialstruktur der SchülerInnen der Gestuften BFS möglichst genau zu erfassen, also deren einschlägige Personenmerkmale systematisch und kriteriengestützt darzustellen. Dies zum einen, um interne (querschnittlich und längsschnittlich) Unterschiede zu ermitteln und zum anderen, mit anderen SchülerInnen-Gruppen vergleichen zu können. Dazu wurden zu Beginn jeden Schuljahrs die physiologischen Basisdaten, die bisherigen Schulabschlüsse, die persönlichen Lebensverhältnisse und Perspektiven sowie der Migrationshintergrund ermittelt.

Gender

Bezüglich der Zusammensetzung der Schülerschaft ließ sich feststellen, dass die Gestufte BFS der Ludwig-Geißler-Schule in Hanau, bedingt durch die Fachrichtung „Technik“, überwiegend von jungen Männern (ca. 90%) besucht wird im Gegensatz zur Eduard-Stieler-Schule in Fulda, die fachrichtungsbedingt eher junge Frauen (ca. 80%) anspricht, während die Schülerschaft an der Reichspräsident-Friedrich-Ebert-Schule in Fritzlar eher ausgeglichen ist.

Schulabschlüsse

Bezogen auf die Schulabschlüsse lässt sich feststellen, obwohl die Eingangskriterien zu Gunsten des einfachen Hauptschulabschlusses geändert wurden, dass am häufigsten Jugendliche mit qualifizierendem Hauptschulabschluss in die Gestufte BFS einmündeten (2016/2017: 62%–79%) (Ausnahme: RFES-Standort Homberg 2016/2017: 42%).

Nationalität

Bezogen auf den Migrationshintergrund, der gemäß dem Bundesamt für Migration und Flüchtlinge folgendermaßen definiert wird, „Eine Person hat dann einen Migrationshintergrund, wenn sie selbst oder mindestens ein Elternteil nicht mit deutscher Staatsangehörigkeit geboren ist“, lässt sich feststellen, dass die SchülerInnen der Gestuften BFS überdurchschnittlich (Bundesdurchschnitt 2015: 21%; Migrationshintergrundquote bei Jugendlichen mit Hauptschulabschluss 2011: 37%) häufig über einen Migrationshintergrund (ca. 45%–66%) verfügen.

>>

Sozialkapital

Als Sozialkapital oder soziales Kapital bezeichnet man eine bedeutsame individuelle Ressource, die dem Menschen – neben monetärem Kapital (Geld), Humankapital (Status) oder symbolischem Kapital (Ansehen) – Möglichkeiten, Chancen, Freiräume und Sicherheit gewährleistet. Zur Erhebung des sozialen Kapitals wurden theoriekonform Daten bezgl. der Bildungsabschlüsse der Eltern sowie deren Erwerbstätigkeit und umfangreiche Daten zur u.a. Wohnsituation erhoben.

Bildungsstand der Eltern

Bezogen auf die Bildungsabschlüsse der Eltern wurde festgestellt, dass diese überdurchschnittlich (Bundesdurchschnitt 2015: ca. 4,2%) häufig über keinen allgemeinen Schulabschluss (ca. 12%–18%) verfügen und erheblich weniger Eltern als im Bundesdurchschnitt (Bundesdurchschnitt 2015: ca. 37%) über eine Hochschulzugangsberechtigung (ca. 7%–16%) verfügen. Dabei gab es keine signifikanten Unterschiede zwischen Vätern und Müttern. Auf die Frage bezgl. einer absolvierten Berufsausbildung ergaben sich zwischen 20%–36% ohne Berufsausbildung bei den Vätern (Bundesdurchschnitt 2015: 15%) und 28%–45% bei den Müttern (Bundesdurchschnitt 2015: 16%). Familien-Einkommen:

Bezgl. Der Erwerbstätigkeit wurde festgestellt, dass zwischen 8% und 19% der Eltern/Familien über kein eigenes Einkommen verfügen (im Bundesdurchschnitt ca. 4% der Familien mit Kindern unter 18; ca. 9% der Familien mit Migrationshintergrund). Auch die Zahl der Familien in denen nur die Mutter beschäftigt ist, liegt mit rund 8% ca. 6% über dem Bundesdurchschnitt im Jahr 2015.

Wohnsituation

Zwischen 30% und 38% der SchülerInnen leben mit nur einem Elternteil zusammen. Auch hier liegen die Werte deutlich über dem bundesdeutschen Durchschnitt 2015 von 20,5%.

Auf die Frage nach einem Wohnortwechsel gaben 29%–42% der SchülerInnen an, dass sie bereits min. drei Mal in ihrem Leben den Wohnort gewechselt hätten. Eine hohe Wohnortfluktuation ist dabei häufig durch eine mangelnde Konstanz im Berufs-/Erwerbsgefüge der Eltern geprägt. Vor allem in niedrigen Bildungsschichten birgt ein häufiger Wohnortwechsel eine negative Konnotation (eingetretene/drohende Arbeitslosigkeit). Für die Jugendlichen bedeutet jeder Wohnortwechsel einen Bruch der schulischen und peerbezogenen Struktur, welche häufig Integrations-/Anschlusschwierigkeiten am neuen Wohnort inkludiert. Bezogen auf die Wohnsituation wurde zudem nach den im Haushalt lebenden Geschwistern gefragt. Haben im Bundesdurchschnitt ca 45% der Jugendlichen keine Geschwister, leben in der Pilotstudie nur zwischen 11%–20% als Einzelkind im Haushalt der Eltern.

Insgesamt zeigen die Befunde über alle 4 Jahre und alle Schulen, dass die BerufsfachschülerInnen überwiegend aus sozial schwachen Familien stammen, im Vergleich mit SchülerInnen in der dualen Ausbildung liegen sie hoch signifikant deutlich darunter. Nur im Vergleich mit SchülerInnen aus rein berufsvorbereitenden Maßnahmen zeigen sich ähnlich defizitäre Befunde. Dies stellt sich als eine empirische Bestätigung des Gesamtansatzes der Gestuften

BFS dar, denn dieser wurde auf Basis der Grundannahme entwickelt, dass sich die Schülerschaft über die zurückliegenden Jahrzehnte erheblich verändert hat und inzwischen nur noch zu geringen Teilen in der Lage ist, über ein 2-jähriges Konzept einen mittleren Bildungsabschluss zu erwerben.

Perspektivische Eigenverantwortung

In einigen Studien der zurückliegenden Jahre wurde darauf hingewiesen, dass nicht nur kognitive und soziale Defizite das Überwinden der sog. 1. Schwelle von der Schule in die Ausbildung erschweren würden, sondern sich hier teilweise auch persönliche Reifedefizite negativ auswirken würden. Trotzdem wurde dazu bislang kein explizites Instrumentarium ermittelt, daher sind die hier implizierten Effekte und Zusammenhänge bislang hypothetisch. Unabhängig davon wurde in der vorliegenden Gesamtkohorte mit einzelnen Items experimentell erhoben, ob bzw. inwiefern die SchülerInnen der Gestuften BFS eine adäquate Reife für die anstehenden Entscheidungen und Prozesse im Übergang zwischen Schule und Beruf aufweisen. Dabei wurde im Durchschnitt eine akzeptable Bildungsmotivation festgestellt, da sich mehr als $\frac{3}{4}$ der SchülerInnen (ca. 73%–86%) selbstständig für die Gestufte Berufsfachschule entschieden haben und da sie darin einen guten Schritt in ihre berufliche Zukunft sahen (ca. 64%–79%). Es gab jedoch auch einen nicht unerheblichen Prozentsatz von SchülerInnen (zwischen 9%–17%) die angaben, dass sie „nur keine andere sinnvolle Alternative“ gesehen hätten oder die Gestufte BFS als „Brücke zum Studium“ nutzen wollten (4%–11%). Die persönliche Perspektive der Jugend-

lichen liegt bezogen auf das unmittelbare Ziel des Besuches der Gestuften Berufsfachschule noch immer vornehmlich im (weit entfernten und faktisch nur bedingt weiterführenden) Erwerb des Mittleren Abschlusses. Das Ziel der „Mittleren Reife“ ist in allen Pilotschulen auf einem unveränderten hohen Niveau und über dem Niveau des Ziels „Ausbildungsstelle“. Obwohl der Mittlere Abschluss in allen Pilotschulen als bevorzugtes Ziel der Jugendlichen gilt, zeigten sich dennoch zwischen 12%–37% der SchülerInnen bereit, die Gestufte BFS auch ohne Mittleren Abschluss zu verlassen, wenn Ihnen generell eine Ausbildungsstelle angeboten werden würde, zwischen 26%–48% würden nur für Ihre Wunschausbildung die Gestufte BFS vorzeitig verlassen.

Darüber hinaus zeigten sich bei einer Minderheit erhebliche Reifedefizite. Bei ca. 10% der SchülerInnen konnte festgestellt werden, dass sie die aktuelle Lebensphase wenig ernst nehmen und ihren Fokus aktuell darauf legen „erstmal zu leben“. Zudem geben rund 10% an, dass eine Berufsausbildung „völlig überbewertet“ werde und man auch „ohne eine Ausbildung im Leben weiter kommt“. Hartz IV ist hingegen nur für ca. 1% der SchülerInnen eine tragfähige Option. Wenngleich hier also für nur jede/r 10. SchülerIn davon ausgegangen werden muss, dass sie weder den Ernst ihrer Lebenssituation erkannt haben, noch willens sind, verantwortungsvoll eine Berufsbiografie zu beginnen, deutet sich aus diesem Befund trotzdem ein Problemzusammenhang an, denn diese erzeugte fortlaufend Probleme, auf deren Lösung die Gestufte BFS kaum ausgerichtet war.

Zusammenfassung

Über die hier aggregierten und kommentierten Befunde hinaus ergaben sich noch eine Reihe von Erfahrungen aus der Pilotstudie und den dazu vielfältig umgesetzten strukturierenden und flankierenden Maßnahmen.

An erster Stelle wäre hier festzustellen, dass es nicht im erhoffen Maße gelang, den Eltern der SchülerInnen den neuen Grundansatz einer Nachrangigkeit des Mittleren Bildungsabschlusses zu vermitteln. Dass dieser nicht unbedingt das Beste für ihr Kind ist, sondern eine Berufsausbildung, wurde nur teilweise verstanden, die Tatsache, dass der Mittlere Bildungsabschluss ausbildungsbegleitend erreicht werden kann, war kaum bekannt. Zudem wirkte sich hier der gesamtgesellschaftliche Effekt einer Abwertung der Berufsausbildung und des Hauptschulabschlusses aus. Nach vier Jahren Pilotstudie ist hier in den Bildungsaspirationen bislang nur eine bedingte Trendwende in Sicht.

Die anfangs in der Lehrerschaft durchaus erkennbare Skepsis gegenüber dem neuen Konzept und der damit implizierten Abkehr vom Fokus des Mittleren Abschlusses sowie der fachlichen Reduzierung im beruflichen Lernbereich zugunsten einer beruflichen Orientierung, reduzierte sich im Verlauf der Pilotstudie. Die involvierten Lehrpersonen wurden durch die vielen konzeptbedingten Entwicklungen mit einem hohen Planungs-, Vorbereitungs- und Umsetzungsaufwand konfrontiert, denn neben der Handhabung einer völlig veränderten Unterrichtsorganisation, mussten aus den bestehenden Lehrplänen der zweijährigen Berufsfachschule eigenständig didaktisch fundierte

sowie konzeptionell konkretisierte Schulcurricula entwickelt werden, was mit erheblichen Unsicherheiten verbunden war. Dass das neue Konzept für die Lehrpersonen der Pilotstudie inzwischen aber zu einer Selbstverständlichkeit geworden ist, zeigt vor diesem Hintergrund, dass in den hier beteiligten drei Schulen der Wandel erfolgreich vollzogen wurde.

Als letzter, aber umso bedeutsamer Aspekt stellt sich hier die bislang nicht überzeugend erfolgte betriebliche Beteiligung dar. Obwohl das neue Konzept von Anfang an regional und überregional kommuniziert wurde, sowohl die Betriebe, als auch deren Kammern und Dachverbände explizit auf ihre Bedeutung für das Gelingen der Gestuften BFS hingewiesen wurden und die Betriebe den Ansatz der Gestuften BFS in Bezug auf die berufliche Orientierung, die Bewertung mittels fachlicher Kompetenzraster sowie die Abkehr vom mittleren Abschluss zugunsten eines früheren Einmündens in eine duale Ausbildung als begrüßenswert ansahen, blieben die Übergangszahlen in der Stufe 1 unter der erhofften Quote (SJ 2013/2014: ca. 15%; SJ 2014/2015: ca. 21%; SJ 2015/2016: ca. 22%; SJ 2016/2017: 22%). Damit wird einmal mehr deutlich, dass eine neue Schulform im beruflichen Bildungsegment in Deutschland nur gemeinsam mit der Wirtschaft erfolgreich implementiert werden kann. Zentrale Gründe für diese „Gemengelage“ liegen absehbar zum einen in der enormen Heterogenität jener Segmente der Wirtschaft, die sich überhaupt mit diesen Jugendlichen auseinandersetzen, also z.B. dem Handwerk, und zum anderen in deren aktueller Konfusion zwischen Akademisierungswahn, demografischen Wandel, Facharbeitermangel und Industrie 4.0. In

den klein- und mittelbetrieblichen Strukturen des Handwerks herrscht großer Pragmatismus, d.h. dass man derartige Entwicklungen kaum wahrnimmt und sich dementsprechend auch nicht engagieren kann. Selbst die zuständigen Stellen zeigen sich hier nur teilweise interessiert oder gar proaktiv, häufig hängt es von einzelnen Personen, deren Interesse, Verständnis und Engagement ab. ■

5.2 Die Berufsfachschule zum Übergang in die Ausbildung (BÜA)

Mit dem Schuljahr 2017/18 erfolgt die konsequente Weiterführung der Pilotstudie Gestufte Berufsfachschule in die „Berufsfachschule zum Übergang in Ausbildung“ (BÜA) in Form eines Schulversuchs. In den kommenden vier Jahren wird das Pilotkonzept nun an 26 über ganz Hessen verteilte Versuchsschulen versuchsartig implementiert. Damit soll zum einen ein Entwicklungsraum für diesen erheblichen Wandel einer zentralen Schulform geschaffen werden, zum anderen ein tragfähiger Übergang für deren verbindliche Einführung im Bundesland.

Ausschlaggebend für diese Entscheidung war der hessische Bildungsgipfel 2015. Das Konzept der „Gestuften Berufsfachschule“ wurde dort in der AG IV, welche sich mit dem Übergangsegment befasste, im Herbst 2014 vorgestellt und in den anschließenden Monaten umfassend diskutiert. Im Zentrum dieser Diskussionen standen weniger die strukturellen, pädagogischen und didaktischen Merkmale der Gestuften Berufsfachschule, als die mit BÜA verbundene Restrukturierung des Übergangsegments, denn im Gegensatz zur Pilotstudie sollten in BÜA nun auch SchülerInnen aufgenommen werden, die über keinen Hauptschulabschluss oder bereits über einen mittleren Abschluss verfügen. Dies hieß konkret, dass neben der zweijährigen Berufsfachschule, die Bildungsgänge zur Berufsvorbereitung (BzB) und die einjährige höhere Berufsfachschule, die auf einen mittleren Abschluss aufbaut, konzeptionell in BÜA aufgehen sollten. Die zweijährige höhere Berufsfachschule, die mehrjährige Berufsfachschule mit Berufsabschluss sowie das Berufsgrundbildungsjahr (BGJ) bleiben weiterhin als Schulformen bestehen.

Wie Abbildung 1 (siehe S. 43) zeigt, ähnelt das BÜA-Konzept deutlich dem der Gestuften Berufsfachschule. In der Stufe 1 stehen die Förderung der Berufswahlkompetenz und überfachlichen Kompetenzen im Zentrum. In beiden Stufen wird zentral die Einmündung in eine duale Ausbildung intendiert, wobei in der Stufe I der (qualifizierende) Hauptschulabschluss erworben werden kann und zusätzlich auf einen späteren ausbildungsbegleitenden mittleren Bildungsabschluss vorbereitet wird. In der Stufe II wird explizit der mittlere Bildungsabschluss vorbereitet, hinzu kommt die Vermittlung beruflicher Basisqualifikationen. Für Jugendliche, die ohne Hauptschulabschluss in Stufe I eingetreten sind, bietet sich also die Möglichkeit bei entsprechenden Leistungen die BÜA nach zwei Jahren mit mittlerem Abschluss zu verlassen. Größter Unterschied zwischen Gestufter Berufsfachschule und BÜA ist die Aufnahme aller SchülerInnen ohne Ausbildungsvertrag unabhängig vom Schulabschluss (s.o.). Strukturelle Unterschiede zwischen der Gestuften Berufsfachschule und BÜA bestehen in der Aufstockung des Profigruppenunterrichtes von zwei auf vier Unterrichtsstunden pro Woche in Stufe I und der Implementierung des Profilgruppenkonzeptes in Stufe II mit zwei Unterrichtsstunden pro Woche. Die Regelung bezgl. der Dauer der Betriebsphasen wurde dahingehend verändert, dass die Schulen diese, anstelle der rigiden 2x2 Wochenregelung, nach eigenem Handlungsermessen, in Bezug auf Dauer und Häufigkeit der Betriebsphasen, flexibel gestalten können (insgesamt max. 12 Wochen).

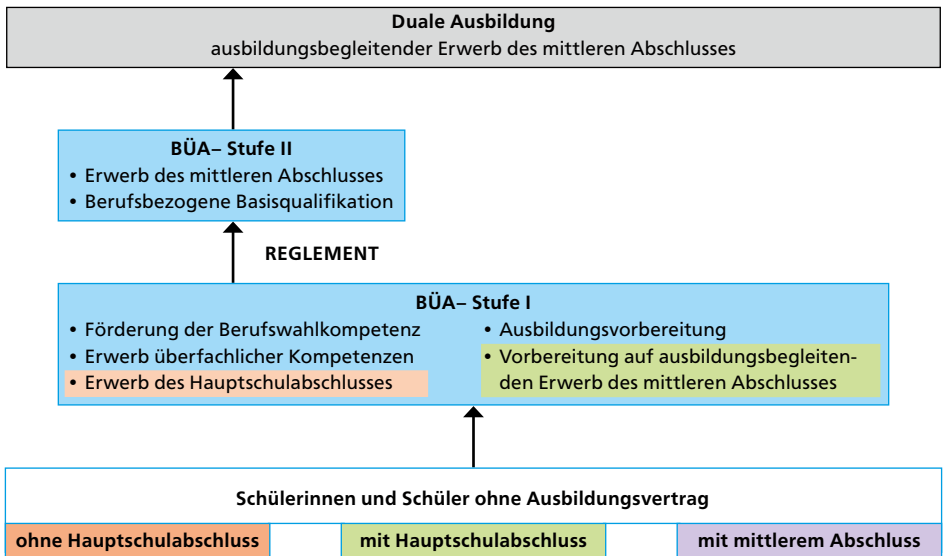


Abbildung 1: BÜA-Gesamtkonzept

Der Übergang von Stufe I in Stufe II sieht zunächst folgendes Reglement vor:

- Noten der Kernfächer Deutsch, Englisch und Mathematik (Durchschnitt $\leq 3,0$), ungenügende Leistungen können nicht ausgeglichen werden, max. eine mangelhafte Leistung ist ausgleichbar
- Noten der Fächer Politik, Religion, Sport und WPU (Durchschnitt $\leq 4,0$), ungenügende Leistungen können nicht ausgeglichen werden, max. eine mangelhafte Leistung ist ausgleichbar
- das überfachliche Kompetenzraster darf nicht die Stufe 0 und 1 enthalten
- im fachlichen Kompetenzraster der Fachrichtung/ Schwerpunkt, welche/r in Stufe II gewählt wird, muss durchschnittlich Kompetenzstufe 3 erreicht worden sein
- die Versetzung von Stufe I in Stufe II kann nur mit Hauptschulabschluss erfolgen
- Nachweis über das erfolgreiche Absolvieren der Betriebsphasen
- Eignungsgutachten der Klassenkonferenz über die Lernentwicklung, den Leistungsstand und die Arbeitshaltung im Hinblick auf das Erreichen eines mittleren Abschlusses
- Beleg über ein Beratungsgespräch bei der Arbeitsagentur

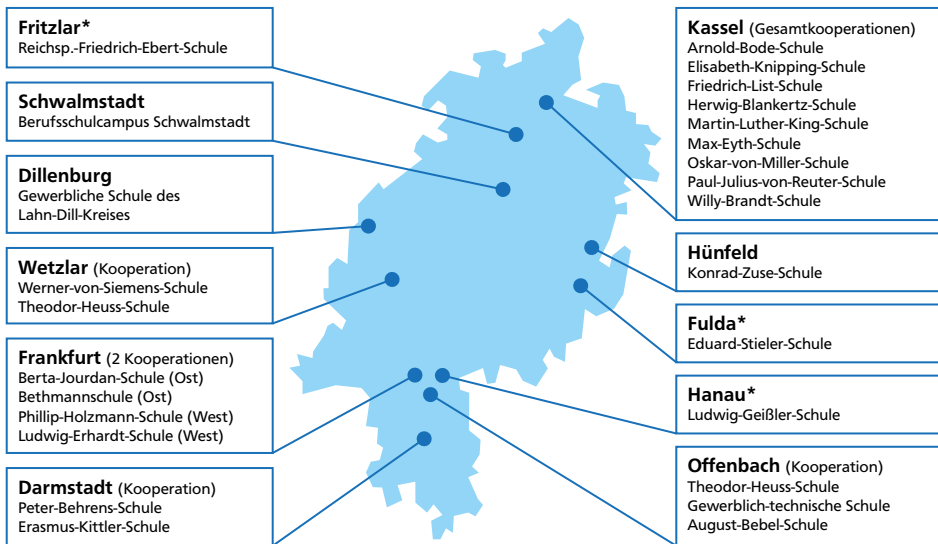


Abbildung 2: BÜA-Schulen und Schul-Verbunde in Hessen. * Pilotschulen der Gestuften Berufsfachschule.

Sollte nach der Stufe I weder der Übergang in eine (duale) Ausbildung noch eine Versetzung in die Stufe II gelingen, haben die SchülerInnen einmal die Möglichkeit, die Stufe I der BÜA zu wiederholen. Wie bereits in der gestuften BFS erprobt, werden diese SchülerInnen dann in einem Langzeitpraktikum in einem Ausbildungsbetrieb (anstelle des berufsbildenden Unterrichtes) betreut, aber in den defizitären Bereichen der allgemeinbildenden Fächer bzw. der Profilgruppen an der Schule gezielt gefördert.

In BÜA involviert sind 26 Berufsbildungszentren aus ganz Hessen (s. Abb. 2). Dabei setzen 18 Schulen BÜA als Verbundkonzept um und 8 Schulen als singuläres Konzept. Der größte Ver-

bund wird dabei im Raum Kassel gebildet, dort sind alle 9 beruflichen Schulen in BÜA involviert.

Der BÜA-Schulversuch betrifft etwa 600 Lehrpersonen und 2.400 SchülerInnen. Dabei werden drei berufsfachliche Fachrichtungen mit ihren Schwerpunkten abgedeckt, mit Ausnahme des Schwerpunktes „medizinisch-technische/krankenpflegerisch“ und „sozialpflegerisch/sozialpädagogisch“ der Fachrichtung Gesundheit und Sozialwesen, da in diesem Bereich bislang der mittlere Bildungsabschluss Voraussetzung für die Aufnahme einer Ausbildung ist. Wie zukünftig mit diesem Sektor auf Berufsfachschulebene umgegangen werden soll, wird

im Laufe des Schulversuches geklärt werden (vor allem der Ausschluss im medizinisch-technischen Schwerpunkt soll nochmal grundsätzlich geprüft werden).

Ausblick

Im Gegensatz zur Pilotstudie geht es im Schulversuch BÜA nun nicht mehr um die Frage, ob die bisherige zweijährige Berufsfachschule in Hessen in ein neues Konzept gewandelt werden soll, oder nicht. Vielmehr bedeutet der BÜA-Start im Schuljahr 2017/2018 den Beginn der Implementierung des in der Pilotstudie Erprobten. Damit wird die zweijährige Berufsfachschule als ehemalige Brückenschule von der Hauptschule zum Mittleren Bildungsabschluss weiter entwickelt zu einer komplexen Schnittstellen-Schule zur Berufsausbildung. Die Prämisse „kein Abschluss ohne Anschluss“ wird gekippt in „Anschluss vor Abschluss“ und damit ein neues Kapitel aufgeschlagen, in dem der „Wartesaal Übergangssystem“ reduziert wird. Das Gesamtkonzept mit seinen Schwerpunkten in einer differenzierten Aufarbeitung von Allgemeinbildungsdefiziten, konsequenter Berufsorientierung, individueller Betreuung und Förderung der überfachlichen Kompetenzen ist dafür tragfähig, der überwiegende Teil der Lehrerschaft steht hinter dem Konzept und die SchülerInnen integrieren sich hier gut.

Nun gilt es möglichst schnell und konsequent in den Bildungsaspirationen der Eltern die Mittlere Reife durch die Berufsausbildung zu ersetzen, was absehbar noch einige Überzeugungsarbeit erfordern wird. Insbesondere aber gilt es, die Betriebe in Hessen zu gewinnen, dass sie sich hinter BÜA stellen und nun all den Jugend-

lichen, die nun deutlich früher als bislang bei ihnen ankommen, in den Praktika oder durch Bewerbungen, eine Chance zu geben, indem sie sie in Ausbildung nehmen. Dass auch sie sich dazu weiter entwickeln müssen, liegt auf der Hand, aber sie tun es nicht nur für Jugend und Gesellschaft, sondern auch in ihrem ureigenen Interesse, denn der Fachkräftemangel schreitet voran, getrieben durch den demografischen Wandel und das, was aktuell als Akademisierungswahn bezeichnet wird. Hessen folgt damit einerseits dem bundesweiten Trend, die zweijährige Berufsfachschule zu verändern, setzt dabei aber den umfassendsten Neuanfang mit BÜA in die Schulrealität um. ■

5.3 BMBF-gefördertes Projekt „ZielKom: Zielgerichtete, altersstrukturgerechte Vermittlung arbeitsplatzbezogener Kompetenzen durch Lernfabriken“ (2014–2017)

Über das Projekt

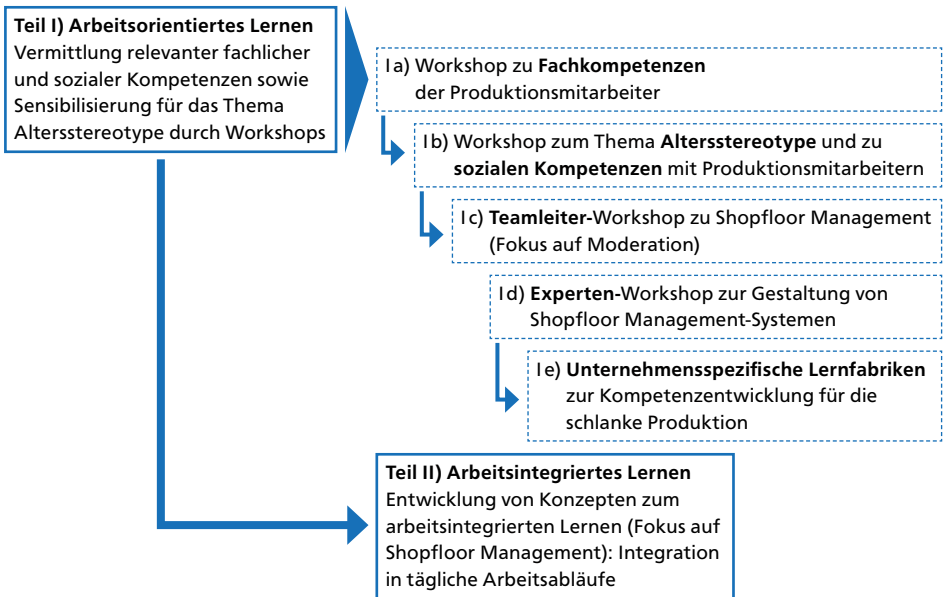
ZielKom ist ein vom BMBF gefördertes Verbundprojekt des Instituts für Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen (PTW), des Instituts für Arbeitswissenschaft (IAD), des Arbeitsbereichs Technikdidaktik der TU Darmstadt sowie der Industriepartner DAW SE, Franz Kessler GmbH, Mahr GmbH und der Technologieberatungsstelle beim DGB Hessen-Thüringen e.V.

Das Projekt startete im August 2014 im Gesamtrahmen des BMBF-Programms „Betriebliches

Kompetenzmanagement im demografischen Wandel“ und ist Ende Juli 2017 ausgelaufen. Jeder der beteiligten Projektpartner stand für eine bestimmte Fragestellung und brachte eine spezifische Sichtweise, Expertise und Erfahrung ein.

Zu den Projektzielen

Im Mittelpunkt des Projekts stand die Kompetenzentwicklung altersgemischter Teams in der Produktion, mit dem Ziel, Beschäftigte über ihr gesamtes Arbeitsleben hinweg zu fördern und ihre Arbeitsfähigkeit und -motivation bis zur



Das in ZielKom entwickelte Kompetenzentwicklungskonzept

Rente zu erhalten. Um dies zu gewährleisten, wurde ein demografiesensibles Konzept für das Kompetenzmanagement von Produktionsmitarbeitenden entwickelt und implementiert. Im Fokus war dabei der Aufbau eines spezifischen Shopfloor Managements in der Industrie. Der Arbeitsbereich Technikdidaktik widmete sich dabei u.a. der Teilaufgabe, einen Überblick über vorherrschende Altersstereotype zu gewinnen, mögliche Kompetenzlücken zu identifizieren und die Entwicklung der geplanten Interventionen zu begleiten. Aufbauend auf spezifischen empirischen Befunden wurde ein geeignetes demografiesensibles Kompetenzvermittlungskonzept erarbeitet.

Standardisierte Erhebung

Die MitarbeiterInnen in den beteiligten Unternehmen wurden mit einem standardisierten Instrument zu Altersstereotypen, Sozialkompetenzen und längerfristigen Motiven befragt. Die Ergebnisse zeigten, dass bzgl. der Altersstereotype der Befragten tendenziell positive Einstellungen gegenüber älteren MitarbeiterInnen vorherrschten. Es konnten jedoch unternehmensübergreifend signifikante Unterschiede zwischen älteren und jüngeren MitarbeiterInnen festgestellt werden: So hatten die jüngeren MitarbeiterInnen gegenüber den Älteren eine signifikant weniger positive Einstellung. Weiterbildungsbedarf ergab sich in diesem Fall somit zentral bei den jüngeren UnternehmensmitarbeiterInnen. Die Ergebnisse zur Erhebung sozialer Kompetenzen zeigten, dass es altersgruppenübergreifend Weiterbildungsbedarf in Bezug auf soziale Orientierung und Reflexivität gibt.

Das im Projekt entwickelte Kompetenzentwicklungskonzept

Auf Grundlage der Ergebnisse wurde das Workshopkonzept „EinSCHÄTZUNG älterer Mitarbeiter/-innen“ entworfen. Dieses besteht aus vier Teilen: dem Workshop an sich, einem anschließenden Gruppengespräch, einer Post-Training-Intervention, sowie abschließenden Einzelinterviews, um das Konzept gegebenenfalls zu modifizieren. Der Workshop hat eine Sensibilisierung für das Thema Altersstereotype zum Ziel. Dabei können die TeilnehmerInnen eigene Altersstereotype, die eigene Alterswahrnehmung und die eigene Betroffenheit zu diesem Thema reflektieren und Handlungsoptionen zum Umgang mit Altersstereotypen und möglicher Altersdiskriminierung erproben. Darüberhinaus übernehmen die TeilnehmerInnen im Unternehmen eine MultiplikatorInnenrolle. Die Workshopreihe wurde in allen partizipierenden Unternehmen durchgeführt. Zeitgleich wurden Workshops zum Fachthema Shopfloor Management unter Beachtung von Demografiesensibilität konzipiert und bei den Partnerunternehmen durchgeführt. Die vorgestellten Elemente des Kompetenzentwicklungskonzepts wurden mit der Erarbeitung von Erfolgsfaktoren für demografiesensibles Kompetenzmanagement flankiert. Dies beinhaltet eine Zusammenstellung von relevanten Informationen zu den Themen kritische Reflexion, altersgemischte Teams, Rollenspiele, Wissenstransfer in Tandems, Lernfabriken, Handlungsempfehlung für die Teamauswahl von Schulungen, Experimentiermöglichkeit, Mentoring, Gruppenarbeit und Methodenvielfalt. Die oben vorgestellten Maßnahmen bilden insgesamt den arbeitsintegrierten Part des

Kompetenzentwicklungskonzepts (siehe Abb. 1). Parallel dazu wurde eine arbeitsorientierte Maßnahme zum Thema Shopfloor Management in Form von in den Unternehmen durchgeführten Problemlösezirkeln von den wissenschaftlichen Partnern PTW und IAD erstellt.

Abschließend wurden durch den Arbeitsbereich Technikdidaktik Experteninterviews mit den Personalverantwortlichen der Unternehmen geführt, in welchen erhoben wurde, ob ein systematisches Kompetenzmanagement der Mitarbeiterkompetenzen eingesetzt wird und inwiefern dieses demografiesensibler gestaltet werden kann. Zusätzlich wurde erfragt, welche Möglichkeiten die Unternehmen sehen, das in ZielKom bereits erarbeitete und getestete Kompetenzentwicklungskonzept dauerhaft in ihrem Unternehmen umzusetzen und welche unternehmensspezifischen Schwerpunkte dabei gesetzt werden müssen.

Ergebnisse

In keinem der drei partizipierenden Unternehmen existierte zum Zeitpunkt der Erhebung ein betriebliches systematisches Kompetenzmanagement. Hierzu zählt, dass es keine Ausrichtung der Strategie unter Zuhilfenahme von Kompetenzmodellen gab. Ebenso wurden Kompetenzen der Mitarbeiter nicht einheitlich beschrieben. Insgesamt ließen sich keine integrierten systematisierten Prozesse der Personalgewinnung, des -einsatzes und der -entwicklung feststellen. Außerdem wurden keine demografiesensiblen Maßnahmen in den Unternehmen betrieben. Die Umsetzung des in ZielKom entwickelten Kompetenzentwicklungskonzepts wurde demzufolge von jedem der drei partizipieren-

den Unternehmen nach individuellen Maßstäben gewünscht und wurde zum Zeitpunkt der Befragung der Personalverantwortlichen teilweise schon umgesetzt. Das Workshopkonzept „EinSCHÄTZUNG älterer Mitarbeiter/-innen“ wurde für die Agenda eines der Unternehmen weiterentwickelt. Eine auf Grundlage des VQTS-Modells erstellte Kompetenzmatrix zum demografiesensiblen Kompetenzmanagement flankierte die für das Kompetenzentwicklungskonzept entworfenen Elemente. Das Hauptziel des VQTS Modells ist es, die Transparenz von Kompetenzen und Qualifikation in verschiedenen Kontexten zu erhöhen und Qualifikationen vergleichbar zu machen. In den durchgeführten Expertengesprächen hat sich herausgestellt, dass sich die Unternehmen insbesondere mehr Transparenz bei der Kompetenzübersicht der Mitarbeiter und Führungskräfte wünschen. Das VQTS-Modell ermöglicht die transparente Darstellung von (demografiesensiblen) Kompetenzen, sowie die Darstellung der Kompetenzentwicklung, weswegen es als Basis für die Kompetenzmatrix herangezogen wurde.

In enger Abstimmung mit den Unternehmen wurden individuelle Maßnahmen zur dauerhaften Implementierung des in ZielKom erarbeiteten demografiesensiblen Kompetenzentwicklungskonzepts entworfen. Der Arbeitsbereich Technikdidaktik entwickelte ein Train-The-Trainer-Konzept für die oben vorgestellte Workshopreihe „EinSCHÄTZUNG älterer Mitarbeiter/-innen“, welches das betreffende Unternehmen dazu befähigt, die Maßnahmen in Zukunft eigenständig durchzuführen. ■

5.4 Festo Didactic „Innovationspotenzial des Tec2Screen®“ (2014–2017)



Mit dem Tec2Screen® hat FESTO-Didactic ein multifunktionales Lernmedium entwickelt, das ein breites Spektrum digitaler und analoger Möglichkeiten sowohl in einer simulativen als auch in einer instruktiven Anwendung ermöglicht. Um die sich dabei bietenden neuen technikdidaktischen Möglichkeiten wissenschaftlich zu erschließen, hat FESTO-Didactic über drei Jahre eine diesbezügliche Studie in Auftrag gegeben. Dabei wurde grundlegend geklärt, dass es ähnliche, aber keine gleichwertigen Produkte gibt, die aktuell in unterschiedlichen Bereichen eingesetzt werden. Zudem wurde analysiert, wie spezielle Keyuser von FESTO-Didactic das neue Lernmedium einsetzen, welche Erfahrungen sie dabei gemacht haben und welche Desiderata das Produkt aufweist. Darauf aufbauend hat FESTO-Didactic erste Pilot-Lehrgänge für das Tec2Screen® entwickelt. Diese digitalen Lernmaterialien wurden wissenschaftlich evaluiert und analysiert. Die daraus gewonnenen Rückschlüsse geben Auskunft über die bestehenden Potenziale und die zukünftige Entwicklung von Tec2Screen. Dabei wurde grundlegend geklärt, dass es ähnliche, aber kei-

ne gleichwertigen Produkte gibt, die aktuell in unterschiedlichen Bereichen eingesetzt werden. Zudem wurde analysiert, wie spezielle Keyuser von FESTO-Didactic das neue Lernmedium einsetzen, welche Erfahrungen sie dabei gemacht haben und welche Desiderata das Produkt aufweist. Darauf aufbauend hat FESTO-Didactic erste Pilot-Lehrgänge für das Tec2Screen® entwickelt. Diese digitalen Lernmaterialien wurden wissenschaftlich evaluiert und analysiert. Die daraus gewonnenen Rückschlüsse geben Auskunft über die bestehenden Potenziale und die zukünftige Entwicklung von Tec2Screen. Mit dem Tec2Screen® hat FESTO-Didactic ein multifunktionales Lernmedium entwickelt, das ein breites Spektrum digitaler und analoger Möglichkeiten sowohl in einer simulativen als auch in einer instruktiven Anwendung ermöglicht. Um die sich dabei bietenden neuen technikdidaktischen Möglichkeiten wissenschaftlich zu erschließen, hat FESTO-Didactic über 3 Jahre eine diesbezügliche Studie in Auftrag gegeben. Dabei wurde grundlegend geklärt, dass es ähnliche, aber keine gleichwertigen Produkte gibt, die aktuell in unterschiedlichen Bereichen eingesetzt werden. Zudem wurde analysiert, wie spezielle Keyuser von FESTO-Didactic das neue Lernmedium einsetzen, welche Erfahrungen sie dabei gemacht haben und welche Desiderata das Produkt aufweist. Darauf aufbauend hat FESTO-Didactic erste Pilot-Lehrgänge für das Tec2Screen® entwickelt. Diese digitalen Lernmaterialien wurden wissenschaftlich evaluiert und analysiert. Die daraus gewonnenen Rückschlüsse geben Auskunft über die bestehenden Potenziale und die zukünftige Entwicklung von Tec2Screen®. ■

5.5 BMBF / BIBB gefördertes Projekt „NAUZUBI – Nachhaltigkeits-Audits mit Auszubildenden“ (2016–2019)

Projektbeschreibung

NAUZUBI ist ein durch das BMBF / BIBB gefördertes Modellversuchsvorhaben, das bei modernen Betrieben und deren Zukunftsaufgabe ansetzt, sich für Nachhaltigkeit zu engagieren und diese insbesondere in der Personal- und Organisationsentwicklung zu verankern. Die am Modellversuch partizipierenden Betriebe entwickeln sich zu nachhaltigen Lernorten mit verestigten Nachhaltigkeits-Audits in der Ausbildung. Ihre Konzepte werden anderen Betrieben als good practice Beispiele zur Verfügung gestellt. Die beteiligten Berufsschulen flankieren den Kompetenzerwerb und unterstützen die Auszubildenden in der zielgerichteten Entwicklung nachhaltigkeitsbezogener Kompetenzen. Die Umsetzung sämtlicher Maßnahmen wird wissenschaftlich begleitet, evaluiert und über iteratives Feedback optimiert. Aus Forschungsperspektive werden aktuelle Befunde einer explorativen Feldforschung eingeholt, welche für Theorieentwicklung und weiterführende Untersuchungen in diesem thematischen Zusammenhang bedeutsam sind. Die Erkenntnisse und Konzepte werden über Klausurtagungen, Berichte und Veröffentlichungen Partnern und Öffentlichkeit kommuniziert. Der Modellversuch ist lernortkooperativ angelegt und wird in Tandem aus Betrieben und berufsbildenden Schulen in den Regionen Südhessen und Siegen umgesetzt.

Projektziele

Übergreifendes Ziel des Modellvorhabens ist es, Betriebe in der Entwicklung hin zu nachhaltigen Lernorten zu begleiten und bei der Weiterentwicklung von (Ausbildungs-) Strukturen im

Kontext lernhaltiger Zugänge auf Nachhaltigkeitsthemen zu unterstützen. Zentrale Ziele des Modellversuchs sind 1) die Entwicklung und Umsetzung von Nachhaltigkeits-Audits durch und mit den Auszubildenden in ihren Betrieben und 2) die Aufstellung der Betriebe als „nachhaltige Lernorte“. Das Thema Nachhaltigkeit wird somit durch und über den Aufbau von Ausbildungsstrukturen, die lernhaltige Zugänge auf Nachhaltigkeitsthemen ermöglichen, in die betrieblichen Organisationsstrukturen integriert und langfristig verankert. Übergreifendes Ziel des Modellvorhabens ist es Betriebe in der Entwicklung hin zu „nachhaltigen Lernorten“ zu begleiten und bei der Weiterentwicklung von (Ausbildungs-) Strukturen im Kontext lernhaltiger Zugänge auf Nachhaltigkeitsthemen zu unterstützen. Geht man davon aus, dass die Entwicklung zum „nachhaltigen Betrieb“ der 1. Schritt war, soll nun der 2. Schritt folgen, indem dieser zum „nachhaltigen Lernort“ wird. Die in NAUZUBI fokussierten Adressaten für ein nachhaltigkeitsorientiertes Lernen im betrieblichen Umfeld sind die Auszubildenden.

Zur Rahmung und Akzentuierung dieser weitgehend informellen Lernprozessen wird ein Nachhaltigkeitsaudit in den Ausbildungszentren implementiert. Nachhaltigkeit wird so für die Auszubildenden nicht nur real, sie zeigt sich in ihrer Spezifität und auch Komplexität, wird dabei kritisch durchdacht und in ein konkretes Handeln überführt. Sie sollen systematisch in die Ausbildung implementiert und so zu einem Kern anhaltenden organisationalen Lernens werden.

Aktueller Umsetzungsstand und Zwischenergebnisse

Zur Eröffnung und Initiierung des Modellvorhabens wurden in ersten Arbeitstreffen des Konsortiums neben der Gesamtstrategie die Arbeitsaufgaben der beiden „Bezugsraumgruppen“ konkretisiert und spezifiziert sowie organisationale Elemente zum internen Austausch und zur öffentlichen Sichtbarkeit des Modellvorhabens eingeführt. Um an den Spezifika der betrieblichen und berufsschulischen Partner ausgerichtete Konzepte zu erstellen, fand zunächst eine Abfrage der unternehmensspezifischen Zielausrichtungen, Leitwerte und Bedarfe der sechs am Modellversuch partizipierenden betrieblichen Praxispartner sowie eine Analyse der vorhandenen Ausbildungsstrukturen und innerbetrieblichen Organisationsformen statt. Über die Identifizierung und Analyse (betriebs-) relevanter Nachhaltigkeitsaspekte wurde zunächst der Status Quo bzgl. der individuellen Ausgangspunkte der Betriebe und Schulen im Nachhaltigkeits-Thema festgestellt.

Ein den Gesprächen zugrundeliegender Leitfaden, welcher die Kernaspekte in den vier Kategorien Werte, Strukturen, Maßnahmen und Parameter/Indikatoren abdeckte, sicherte die für die wissenschaftliche Begleitung erforderliche Vergleichbarkeit. Darüber hinaus erfolgte eine intensive Sichtung betriebsinterner und extern zugänglicher Unterlagen zum Thema Nachhaltigkeit und Organisationsstruktur. Die Auswertungen bildeten die Grundlage, auf welcher zum einen betriebspezifische Konzepte für die weitere Projektlaufzeit erstellt wurden und zum anderen Schulungskonzepte für die partizipierenden betrieblichen Praxispartner

sowie die drei Berufsschulen, welche momentan in Bearbeitung sind.

Im Rahmen der Analysen ergab sich, dass gerade im technisch-gewerblichen Berufsumfeld Kennzahlen von den Betrieben zur Messung und zur Ausrichtung der Prozesse hinsichtlich Nachhaltigkeit große Bedeutung beigemessen wird. Die Adressierung nachhaltigkeitsrelevanter Kennzahlen für den Aus- und Weiterbildungsbereich ist daher in fast allen der betrieblichen Konzepte berücksichtigt und wurde in den sechs betriebspezifischen Konzepten konkretisiert. Neben den individuellen Konzeptentwürfen sind im Rahmen eines Workshops graphische Abbilder der Konzepte bzw. deren zentralen Aspekte im Sinne einer Ist-Soll Darstellung erfolgt.

Im Darmstädter Bezugsraum wurden erste Workshops zum Thema Nachhaltigkeit durchgeführt, welche von den Auszubildenden gut angenommen wurden. Die Durchführung und Analyse der Workshops hat im Kern ergeben, dass das Thema Nachhaltigkeit zwar den Auszubildenden bekannt ist, die konkrete Verbindung zum eigenen beruflichen Handeln jedoch oft (noch) nicht bewusst vollzogen wird oder werden kann. Für die Auszubildenden der betrieblichen Partner aus Darmstadt ermöglichte der Einführungsworkshops zum Thema Nachhaltigkeit daher einen tieferen Einblick in die



Thematik („Ein neuer Blick auf Punkte, die sich meiner Aufmerksamkeit entzogen haben.“) und deren Betrachtung innerhalb des beruflichen Umfeldes („Dass jeder im Rahmen seiner Möglichkeiten versuchen sollte, Nachhaltigkeit zu fördern.“). Die Ergebnisse und Eindrücke der betriebspezifischen Workshops werden in den kommenden Schritten sowohl in berufsschulischen als auch in betrieblichen Lehr-Lernkonzepten berücksichtigt.

Das Schulungskonzept, welches im dritten Quartal 2017 fertiggestellt wird, umfasst weitere initiale Workshops für das Bildungspersonal beider Lernorte, mit inhaltlichen und didaktisch-methodischen Inputs in unterschiedlichen Gruppierungen (lernortkooperative Tandems, Lehrpersonen aller Berufsschulen, AusbilderInnen aller Betriebe, ...) sowie die Durchführung der betriebspezifischen Audits durch die Auszubildenden. Bezüglich der Verankerung der Audits ergeben sich zwei konkrete Umsetzungsperspektiven:

1. Nachhaltigkeitsaudit mit dem Fokus auf ausgewählte „Kennzahlen“

Die Auszubildenden sollen über bestehende Auditkonzepte und eine Auswahl an Kennzahlen mit Bezug zum Thema „Verschwendung“ praxis- und realitätsnah an den gesamten Themenkomplex „Nachhaltigkeits-Audit“ herangeführt werden. So können sie beispielsweise Auditierungen zum Thema Verschwendung in den Lernwerkstätten durchführen oder anhand von Kennzahlen den Verbrauch von Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen im Sinne von Nachhaltigkeitsaspekten überwachen.

2. Nachhaltigkeit im Shopfloor-Management durch „Nexpert-Azubis“

In Ergänzung dessen sollen Auszubildende, die ein besonderes Interesse am Thema Nachhaltigkeit („Nexpert-Azubis“) zeigen, die Möglichkeit erhalten, sich über betriebliche Qualifizierungsangebote vertieft in das Thema einzuarbeiten. Die so gewonnene Expertise soll zum einen in die Shopfloor-Runden im Kontext von Nachhaltigkeitsthemen einfließen und zum anderen auch über Multiplikatoren-Effekte im Bereich der Ausbildung genutzt werden.

Die betrieblichen Umsetzungen werden entsprechend der Darstellungen im berufsschulischen Unterricht korrespondierend thematisiert. Dies erfolgt in enger Abstimmung mit den Betrieben und den universitären Partnern mit dem Fokus „Verschwendung“. Um den unmittelbaren Realkontext nutzbar zu machen werden über Workshops in den Ausbildungsabteilungen reale betriebliche Lernanlässe geschaffen.

Verbundpartner

Wissenschaftlicher Verbundpartner des Projekts ist Prof. Dr. Daniel Pittich, Juniorprofessur für Didaktik der Technik der Universität Siegen. Darüberhinaus existieren weitere Partner im schulischen und betrieblichen Bereich im Raum Siegen und Darmstadt:

Achenbach Buschhütten GmbH & Co. KG, Entega AG, Merck, Siegenia Gruppe, Heinrich Georg GmbH, Huhle Stahl- und Metallbau GmbH, Berufskolleg Technik Siegen, Friedrich-Ebert-Schule Wiesbaden, Heinrich-Emmanuel-Merck-Schule Darmstadt, IHK Siegen, DGB Siegen-Wittgenstein

Nähere Informationen unter: www.nauzubi.de



mit uns **technisch überlegen**



5.6 Zusammenfassung der Dissertation von Kerstin Seitz „Feedback in Fachgesprächen“

Die Dissertation „Feedback in Fachgesprächen“. Der Einfluss von Feedback in Fachgesprächen auf die Lernwirksamkeit im Metalltechnikunterricht“ von Dr. Kerstin Seitz beschreibt einen komplexen Forschungs- und Entwicklungsprozess, unmittelbar im Unterricht an einer Fachschule für TechnikerInnen. Das Gesamtprojekt ist ein im Schulalltag vollzogener Experimentalansatz, welcher theoretisch fundiert ist und durch den Einsatz empirischer Zugänge unterstützt. Dabei wird ein neues methodisches Element erprobt, in der begründeten Annahme, dass es den Unterricht verbessert. Praktischer Ausgangspunkt der Arbeit von Frau Seitz ist das einem schülerorientierten Unterricht generell anhaftende Problem, wirksame Rückmeldungen für die Lernenden zu gewährleisten. Die Bilanzierung des Forschungsstands widmet sich demgemäß dem Konzept des Feedbacks im Unterricht, dem etablierten Feedback-Ansatz des Fachgesprächs und den feedbackbezogenen Wirkungen Motivation und Selbstwirksamkeit. Aus dieser Bilanz werden die spezifischen Forschungsfragen für ihre experimentelle Studie hergeleitet. Im Zentrum steht dabei die Frage, in wie fern sich das „Feedback-Format Fachgespräch“ durch strukturelle und inhaltliche Maßnahmen verbessern lässt. Um darauf Antworten geben zu können, wurde ein empirisches Design für einen gestaltungsorientierten Gesamtansatz entwickelt. Im Zentrum steht hier die Konzeption einer Unterrichtssequenz, in welcher das Feedback im Fachgespräch theoriegestützt akzentuiert wird.

Im Rahmen einer Vorstudie wird dieser Unterricht konzipiert und konkret umgesetzt, dabei

erfolgen SchülerInnenbeobachtungen, -befragungen und ein abschließender Test, um den Wissenszuwachs zu erheben. Das Unterrichtskonzept wird dem Anspruch einer innovativen Technikdidaktik sowohl in struktureller, als auch in methodischer Hinsicht in hohem Maße gerecht. Im Anschluss an die Vorstudie wird der Unterricht, insbesondere das Feedback-Segment auf Basis der Beobachtungen und Rückmeldungen weiterentwickelt, zudem werden die Instrumente verbessert und für die Aspekte Selbstwirksamkeit und Motivation ergänzt. Im Rahmen der Hauptstudie wird der verbesserte Unterricht wiederum umgesetzt, dabei erfolgen SchülerInnenbeobachtungen, -befragungen, ein Kompetenz-Test und Interviews zum Thema Selbstwirksamkeit und Motivation. Schließlich werden alle Befunde sowohl aus unterrichtspraktischer Perspektive, als auch vor dem wissenschaftlichen Hintergrund diskutiert.

In den Befunden der Arbeit wird der zu Grunde gelegte Forschungsstand weitgehend bestätigt, teilweise aber auch differenziert. Dies betrifft die Inhalte von Feedbacks ebenso wie deren Zeitpunkte und (kognitiven und motivationalen) Wirkungen. Auffällig sind hierbei die häufigen Einschränkungen bzw. Spezifikationen, die deutlich machen, dass hier keine Lehrmethode oder kein methodisches Instrument per se wirksam ist, sondern dies immer nur dann gilt, wenn man damit adäquat umgeht. Als grundsätzlich eigenständiger Befund zeigen sich die Ergebnisse bzgl. des implementierten Feedbackbogens, welcher die Lernenden dazu zwang, im Vorfeld evtl. Rückfragen an die Lehrperson eine kurze Checkliste durchzugehen und ihre Fragen

schriftlich auszuformulieren. Die damit einhergehende Reduktion der Rückfragen bei gleichzeitiger Erhöhung deren inhaltlicher Stringenz einerseits und die hinter diesem Effekt stehende Erhöhung der eigenständigen Auseinandersetzung der Lernenden mit den Aufgabenstellungen andererseits ist ein bemerkenswerter Effekt, welcher sich auch in den hier vollzogenen Wirkungsfeststellungen zeigt, jedoch – wie Frau Seitz selbst feststellt – empirisch nicht breit fundiert ist und daher noch genauere Analysen erforderlich macht. Im abschließenden Fazit werden die ermittelten Ergebnisse weiter differenziert. Einerseits werden die Wirkungsrichtungen des Feedback-Ansatzes nochmals unterschieden, andererseits die individuellen und kontextuellen Bedingungen geklärt, welche in unmittelbarem Zusammenhang mit diesen Wirkungen stehen. Dabei wird in komprimierter Form das gesamtmethodische Gefüge sichtbar gemacht, in welchem das hier erforschte Feedback-Instrument letztlich nur ein Teilsegment neben anderen ist.

Da dies Dissertation aus dem unmittelbaren Kontext beruflicher Fachschulen in Hessen entstanden ist, leisten deren deskriptive Segmente einen wissenschaftlichen Einblick in einen bislang fast unerforschten Bildungsraum. Sie kann und will nicht den Anspruch erheben, vorzustellen, wie und warum eine Methode „funktioniert“, vielmehr zeigt sie die Realität eines methodischen Elements im beruflichen Unterricht mit allen kontextuellen und anekdotischen Vermengungen. Damit spricht sie Praktiker an, ihren Unterricht „forschend“ anzureichern, aber auch Wissenschaftler, dort weiterzumachen, wo die Befunde enden: bei der allgemeinen und of-

fenen Feststellung, dass die Methode beruflichen Unterricht bereichern kann.

Zusammenfassend ist zunächst festzustellen, dass diese Studie von Frau Seitz eine der wenigen unmittelbar fachdidaktischen Ansätze im Bereich gewerblich-technischer Ausbildungsberufe bzw. der beruflichen Fachschulen der zurückliegenden Jahrzehnte ist. Um diesen Forschungsansatz durchzuführen, wurde nicht nur eine hohe Expertise in der Umsetzung eines technischen Unterrichts gezeigt, sondern auch das Wagnis begangen, sich auf eine Doppelrolle zwischen Unterrichtsdurchführung und -forschung einzulassen. Dies ist in weiten Teilen sehr gut gelungen, wenngleich im wissenschaftlichen Bereich auch Abstriche in Kauf genommen wurden. Diese zeigen sich zum einen in der theoretischen Durchdringung aller hier eingeflossenen Teilaspekte, welche letztlich nur teilweise gelang. An keiner Stelle wurde die gesamte Tiefe der jeweiligen Themen konsequent erschlossen. Zum anderen wurde auch der aktuelle Forschungsstand nicht systematisch über das gesamte Gebiet analysiert, sondern nur die dabei für die Arbeit als wesentlich identifizierten Kernpunkte. Trotzdem kann der Gesamtertrag der Arbeit im technikkdidaktischen Kontext als hoch eingeschätzt werden, insbesondere wenn man die vielen hier aufgezeigten Nebenfunde mit einbezieht, z.B. die Feststellung, dass von den FachschülerInnen das individuelle Arbeiten gegenüber Gruppenarbeiten mehr geschätzt wird und die kollektiven Arbeitsformen bevorzugt als eine „aggregierte Einzelarbeit“ umgesetzt werden. ■

5.7 Zusammenfassung der Dissertation von Laura Faatz „Kompetenzentwicklung im Werkzeugmanagement im Rahmen einer Lernfabrik: Entwicklung und Erprobung eines computergestützten Planspiels“

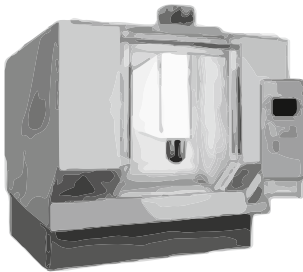
Ausgangspunkt für die Forschungsarbeiten im Rahmen der Dissertation von Laura Faatz ist der identifizierte Bedarf an kompetenten Mitarbeitern, die ein effizientes und unternehmensindividuelles Werkzeugwesen für eine zerspanende Klein- und Serienfertigung gestalten können. Lernfabriken stellen hierbei eine vielversprechende Möglichkeit dar, diesen notwendigen Kompetenzerwerb effizient zu fördern. Kennzeichen von Lernfabriken ist deren Handlungsorientierung, bei der typische Problemsituationen des jeweiligen industriellen Handlungsfelds adressiert werden. Zur Abbildung realistischer Problemsituationen im Werkzeugwesen muss die Möglichkeit gegeben sein, diese zeitlich gerafft darzustellen. Diese Anforderung kann mit einem computergestützten Planspiel erfüllt werden. Aufbauend auf diesen Überlegungen wurde die folgende zentrale Forschungsfrage für die Dissertation abgeleitet:

Wie kann ein computergestütztes Planspiel in der Prozesslernfabrik CiP zur Unterstützung der Kompetenzentwicklung im Rahmen eines Lernmoduls zum „Werkzeugmanagement in der zerspanenden Klein- und Serienfertigung“ eingesetzt werden?

Zur Beantwortung dieser Forschungsfrage wurde zunächst die anzuspreekende fachlich-methodische Hauptkompetenz formuliert und durch Teilkompetenzen unterlegt, wobei auf eine empirisch erprobte Methode zum komplexen Problemlösen zurückgegriffen wurde. Dieser theoriegeleitete Ansatz erwies sich als vielversprechend. Aufbauend auf den formulierten

und angestrebten Kompetenzen wurde ein zweitägiges Lernmodul auf Grundlage des curricularen Ansatzes der Prozesslernfabrik CiP entwickelt und auf die dortigen Gegebenheiten abgestimmt. Mit diesem Lehr-Lernarrangement soll ein selbstgesteuerter und handlungsorientierter Lernprozess angeregt werden. Gleichzeitig wurden mit der Konzeption des Lernmoduls die Anforderungen an das zu entwickelnde computergestützte Planspiel „OPT-WZV“ definiert.

Diese Anforderungen aufgreifend, wurden zunächst die Kernbestandteile des konzeptionellen Modells des Planspiels „OPT-WZV“ literaturbasiert konkretisiert. Insbesondere die abzubildenden Elementarfaktoren, Prozessabläufe und Steuerungsmechanismen galt es zu identifizieren. Anschließend erfolgte die konzeptionelle Modellierung des Planspiels, bei der eine zerspanende Klein- und Serienfertigung, bestehend aus Bearbeitungszentren (s. Abbildung 1), Drehmaschinen sowie einer separaten Werkzeugversorgung abgebildet wurde. ■



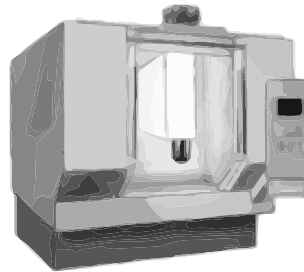
| Werkzeugmaschinentyp
Bearbeitungszentrum (Typ 63)

| Werkzeugmagazin

- Anzahl: 1 + Zusatzmagazin
- Anzahl Magazinplätze gesamt:
30 | 40 | 60 | 70
- Aufnahme: HSK-A63
- Austauschart in Hauptspindel:
automatisch
- Austauschart in Magazin:
manuell bei Maschinenstillstand |
manuell hauptzeitparallel

| Werkstückbeladung

- Vorrichtungen
- manuell



| Werkzeugmaschinentyp
Bearbeitungszentrum (Typ 100)

| Werkzeugmagazin

- Anzahl: 1 + Zusatzmagazin
- Anzahl Magazinplätze gesamt:
40 | 60 | 180
- Aufnahme: HSK-A100
- Austauschart in Hauptspindel:
automatisch
- Austauschart in Magazin:
manuell bei Maschinenstillstand |
manuell hauptzeitparallel

| Werkstückbeladung

- Vorrichtungen
- manuell

Abbildung 1: Konzeptionelle Modellierung der Bearbeitungszentren mit Hilfe eines Steckbriefs

Dieses Modell wurde mit Hilfe einer Simulationssoftware in das computergestützte Planspiel überführt (s. nächste Seite Abbildung 2) und das experimentierfähige Modell verifiziert und validiert.





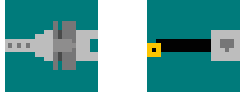
Bewegliches Element	Klasse	Visualisierung
Fördergut	Halter	
Fördergut	Zwischenelement	
Fördergut	Werkzeug	
Fördergut	Wende-Platte	
Förderhilfsmittel	Komplett_WZ	

Abbildung 2: Formalisierung und Visualisierung der Modellbestandteile am Beispiel der abgebildeten Werkzeugkomponenten und Komplettwerkzeuge

Da die Entwicklung des Planspiels „OPT-WZV“ mit der Konzeption des Lernmoduls einhergeht, fand eine simultane Evaluation des Planspiels und Lernmoduls statt. Hierfür wurde als Forschungsansatz eine qualitativ geprägte Fallstudie mit explorativem Charakter gewählt, um dem umfassenden Erkenntnisinteresse der vorliegenden Arbeit gerecht zu werden.

Der abgebildete Realitätsausschnitt im Planspiel „OPT-WZV“ mit seinen Phänomenen ist im Ver-

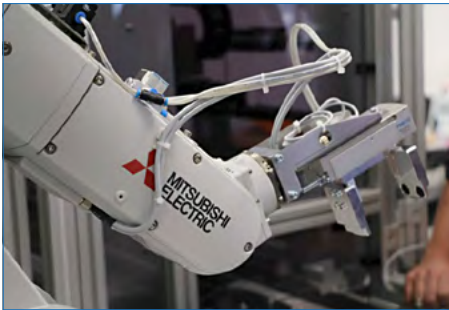
gleich zum Werkzeugwesen einer zerspanenden Klein- und Serienfertigung plausibel und authentisch. Die Benutzer können die dort berücksichtigten Einflussfaktoren und Wirkzusammenhänge erkennen, wenn sie sich wiederholt intensiv mit dem Planspiel befassen. Im Rahmen der Fallstudie konnte mit dem Planspiel „OPT-WZV“ ein handlungsorientierter Lernprozess angeregt werden, jedoch war dieser Lernprozess nur begrenzt selbstständig und selbstbestimmt. Hierfür konnten verschiedenste Ursachen identifi-

ziert werden (z. B. nicht ausreichende Leithinweise, Arbeiten in nur einer Gruppe) die im Rahmen einer Überarbeitung des Lernmodus korrigiert werden sollten. In einer ersten Effektkontrolle wurde untersucht, ob das computergestützte Planspiel „OPT-WZV“ die Bereitschaft bei den Teilnehmern erhöht sich mit Neuem auseinanderzusetzen. Es konnte ein positiver Effekt festgestellt, allerdings konnte er nicht auf das Planspiel zurückgeführt werden. Insgesamt lassen die Ergebnisse der Studie den vorsichtigen Schluss zu, dass die Konzeption, bestehend aus den zu intendierenden fachlich-methodischen Kompetenzen, dem Lernmodul sowie dem computergestützten Planspiels „OPT-WZV“, das Potenzial besitzt, den Kompetenzerwerb für das Werkzeugmanagement einer Klein- und Serienfertigung zu fördern. Da die Studie allerdings pilothaften Charakter hat, darf sie weder als abschließend noch deren Erkenntnisse als generalisierbar angesehen werden. ■

6 Projekte

6.1 LERNFABRIK 4.0

Beginnend mit dem Schuljahr 2017/18 hat der Arbeitsbereich Technikdidaktik die wissenschaftliche Begleitung eines Modellprojekts an der Philipp-Matthäus-Hahn-Schule (PMHS) in Balingen im Rahmen des Förderaufrufs „Digitalisierung und berufliche Ausbildung“ des Baden-Württembergischen Wirtschaftsministeriums übernommen. Im Zentrum dieses 2,5-jährigen Entwicklungsprojekts steht die an diesem Berufsbildungszentrum installierte Lernfabrik, welche einer verketteten Produktionsanlage unter Industrie 4.0 Bedingungen entspricht.



Die Lernfabrik 4.0 gliedert sich an der PMHS in drei Teilsegmente, ein Mechatronik-Labor, eine modular aufgebaute verkettete Schulungsfabrik sowie der dazugehörige Schulungsraum. Die drei Räume sind architektonisch so konzipiert, dass flexibel und je nach Bedarf die jeweiligen Lernsituationen auf die verschiedenen Räume verteilt werden können.

Schulungsfabrik – verkettete Anlage: Hier können die Schüler an typischen Applikationen ei-

ner automatisierten, verketteten Anlage Vorgänge programmieren und unmittelbar nachvollziehen. Hier soll die Handlungskompetenz insofern gestärkt werden, da das theoretisch erworbene Wissen unmittelbar in der Praxis auf eventuelle Fehler oder Verbesserungspotenziale überprüft werden kann. Unter anderem befinden sich in der verketteten Anlage ein Miniatur-Hochregallager für Paletten, eine Robotermontagezelle, sowie eine Roboterbeladezelle.

Mechatronik Labor: Im Mechatronik-Labor werden Grundlagen der Elektrotechnik und Digitaltechnik gesetzt. Darauf aufbauend können an jeweils acht Arbeitsplätzen, unterschiedliche automatisierte Fertigungsprozesse simuliert und realisiert werden. Antriebstechnik und Automatisierungstechnik werden so für die Schüler der PMHS erlebbar.

Fräsen und Drehen: Das Fräsen und Drehen der Lernfabrik 4.0 befindet sich in den Werkstattgebäuden der PMHS. Die Vernetzung ermöglicht es im Unterricht von der Konstruktion bis hin zur Fertigung sämtliche Schritte selbst durchzuführen. Einfache bis hin zu komplexen Bauteilen werden mit einem CAD-Programm konstruiert, über eine CAM-Lösung an die Anlage übergeben und letztendlich real gefertigt.

Elektro-Hydraulik und Elektro-Pneumatik: In einem separaten Raum im Werkstattgebäude werden die komplette Hydraulik- und Pneumatik-Simulationen an acht Arbeitsplätzen von der Erstellung der Schaltpläne bis hin zur physi-

schen Verknüpfung der einzelnen Komponenten und nachfolgender Inbetriebnahme und Testphase des Systems durchgeführt.

In der Lernfabrik können Auszubildende auf ihre Tätigkeit in hochtechnologisierten Fertigungen vorbereitet werden. Die komplexen Abläufe und Zusammenhänge von Produktionsprozessen im Zeitalter von Industrie 4.0 erfordern von Schulen neue Wege. Für Berufsschule, Fachschule und Technisches Gymnasium wurden jene Segmente aus den Bildungsplänen ausgewählt, die industriennahe, verkettete Anlagen adressieren. Insbesondere jene Technologien, die Industrie 4.0 ausmachen, zielen auf die vollständige Vernetzung von dezentralen Teilsyste-

men zur intelligenten Fabrik (Smart Factory). Die Industrie 4.0 Grundlagen und Anwendungsgebiete können jedoch nicht inselartig vermittelt werden, gegenteilig gilt es, sie in bestehende Handlungsfelder zu integrieren. Grundlegende Themen sind dabei: Intelligente Vernetzung von Mensch, Maschine, Werkzeug und Werkstück, Montage, Inbetriebnahme und Instandhaltung von energieeffizienten Anlagen und Maschinen und Veränderung der Arbeitswelt für den Menschen – Arbeitsgestaltung im digitalen Industriezeitalter.

Die bisherige Implementierung der Lernfabrik in den Unterricht hat gezeigt, dass sie in hohem Maße geeignet ist, den aktuellen Technologie-



Schub an die SchülerInnen zu vermitteln. Im Zuge der anstehenden Weiterentwicklungen in 2 Pilotprojekten soll zunächst die Lernortkooperation mit benachbarten Hightech-Betrieben verbessert werden. Dazu wird eine tragfähige digitale Infrastruktur zwischen Schule und Betrieben eingerichtet. Um alle involvierten Lehrpersonen und Ausbildungspersonen hier mitzunehmen, werden diese von Anfang an in die nun anstehende intensivere, komplexere und korrespondierende Implementierung der Lernfabrik eingebunden, fortgebildet und unterstützt.

Im Pilotprojekt A wird das Lernfeld 6 von Mechatronikern/Mechatronikerinnen im 2. Ausbildungsjahr angegangen. Die dort adressierte „Entwicklung und Inbetriebnahme eines mechatronischen Systems in Lernortkooperation“ wurde bislang schon mit der Lernfabrik unterstützt. Die SchülerInnen erhielten zu Beginn der Lernsequenz ein Pflichtenheft mit einem einschlägigen Projektauftrag. Ihre Teamarbeit organisierten sie dabei eigenständig. Die Aufgabe bestand im Wesentlichen darin, ein Hardwarebedienpult für ein mechatronisches Modul zu konzipieren, eine Kleinsteuerung zu programmieren und die gesamte Anlage in Betrieb zu nehmen. Dazu mussten sie die bestehende Anlage analysieren und ein zusätzliches Teilsystem entwickeln. Die Grundlagen der Programmierung wurden außerhalb der Lernfabrik im Fachunterricht erarbeitet. Die Verdrahtung der Bedienpulte und die Programmierung der Kleinsteuerung fand in den Betrieben mit Unterstützung der Ausbilder statt. Zu definierten Zeitpunkten mussten die SchülerInnen Zwischenberichte vorlegen. Die Integration der Anlage mit der

Kleinsteuerung und dem Bedienpult wurde danach an der Schule durchgeführt. Hierbei mussten die SchülerInnen auftretende Fehler erkennen, die Ursachen analysieren und das Problem lösen. Abschließend wurde eine Dokumentation der Projektarbeit erstellt und bewertet.

In diesem Konzept wurden Verbesserungspotenziale erkannt. Zum einen fand nur wenig Kollaboration zwischen den Ausbildern in den Betrieben und den Lehrern der Schule statt, zum anderen war der Austausch von Projektauftrag, Zwischenberichten und Abschlussdokumentation komplett in Papierform. Neben den zusätzlichen technischen Möglichkeiten (Convertible PCs und CP Lab Module der Lernfabrik) und der in der Vergangenheit in dieser Projektarbeit nicht eingesetzten Lernplattform Moodle, soll das Konzept sowohl technisch als auch methodisch weitreichend überarbeitet werden.

Im technischen Bereich fordern die regionalen Betriebe einen Wechsel von der Kleinsteuerung (Siemens LOGO) hin zu einer industriellen SPS Lösung. Im kommenden Jahr soll eine Siemens S7-1500 SPS eingesetzt und mit der Siemens TIA Portal Lösung programmiert werden. Die Software wird auf allen Schüler PCs installiert und ermöglicht somit eine ort- und auch zeitunabhängige Bearbeitung. Die Schnittstelle zwischen Mensch und Anlage hat sich ebenfalls in den letzten Jahren stark verändert. Reine Hardwarebedienpulte werden durch programmierbare Touch Panel ersetzt. Auch hier soll, zusätzlich zur bestehenden Verdrahtung der Bedienpulte, ein Siemens HMI (Human Machine Interface) durch die SchülerInnen mit dem TIA Portal erstellt und programmiert werden. Um

die Interaktion und Kollaboration zwischen den Bildungspartnern zu steigern, soll die digitale Lernplattform Moodle zum Einsatz kommen. Dokumente, Videos, Statusberichte müssen durch die Projektteams sinnvoll kommuniziert und archiviert werden.

Es wird erwartet, dass durch den gemeinschaftlichen Ansatz der Bildungspartner ein reger Austausch zwischen Schule und Betrieben in Gang gesetzt wird. Konkret kann dies bedeuten, dass die Schüler neue Impulse aus den technologischen Industrie 4.0 Veränderungen von der Schule in die Betriebe transferieren oder dass sie in der Schule aktuelle Anwendungsgebiete aus ihren Betrieben vorstellen. Die vielfältige

digitale Hard- und Software, sowie die digitalen Kommunikations- und Dokumentationsmittel werden integrativ eingesetzt und somit die vielfältigen damit zusammenhängenden Kompetenzen akzentuiert. Zudem wird der Lehr- und Lernprozess durch die verfügbare Hardware und den Einsatz der Lernplattform ort- und zeitunabhängig und somit flexibilisiert.

Im Pilotprojekt B wird das Lernfeld 13 „Sicherstellen der Betriebsfähigkeit automatisierter Systeme“ von Industriemechanikern/Industriemechanikerinnen im 3. Ausbildungsjahr angegangen. Die dort adressierte „Prozessoptimierung eines Handhabungssystems in Lernortkooperation“ wurde bislang nicht durch die Lernfabrik



unterstützt. In diesem Lernfeld wurde bislang schwerpunktmäßig der Themenbereich speicherprogrammierbare Steuerungen bearbeitet. Das Thema flexible Handhabungssysteme und Industrierobotik wurde in einigen Unterrichtseinheiten relativ oberflächlich behandelt, da die Schule bis zur Beschaffung der Lernfabrik nur einen kleinen 5-Achs-Industrieroboter mit einer rudimentären „Pick & Place“ (Bauteil aufnehmen und am Zielort ablegen) Lernsituation befaß. Im Theorieunterricht wurden die unterschiedlichen Bauformen von Industrierobotern erarbeitet und die SchülerInnen analysierten die Funktionsweise dieser automatisierten Systeme. Im Werkstattunterricht wurde mit dem vorhandenen Industrieroboter die zuvor erwähnte Lernsituation bearbeitet. Dazu wurde im Vorfeld die Kinematik des Roboters untersucht, der prinzipielle Ablauf der „Pick & Place“ Aufgabe definiert und das notwendige Programm von den Schülern mit dem Handbediengerät erstellt. Abschließend wurde das Programm schrittweise getestet, bestehende Fehler beseitigt und die Applikation in Betrieb genommen. Aufgrund der Tatsache, dass es nur einen Roboter gab, war es nicht jedem Schüler möglich, die gesamte Lernsituation bis zur abschließenden Inbetriebnahme selbstständig zu bearbeiten. Für den gesamten Handlungsbereich der Automatisierungstechnik bestand bislang keine Lernortkooperation mit den Ausbildungsbetrieben.

Diese nichtzufriedenstellende Situation wird nun mit neuen Elementen der Lernfabrik verbessert. Die verkettete Lernfabrik beinhaltet ein Fertigungsmodul, bei dem eine CNC Fräsmaschine durch einen Industrieroboter selbstständig

be- und entladen wird. Nachfolgend wird in einem Montagemodul ein komplexer Montagevorgang durch einen zweiten Industrieroboter durchgeführt. In dieser Roboterstation wird im laufenden Betrieb eine Qualitätskontrolle mittels einer Kameraüberwachung durchgeführt und es werden auch alle Energieverbrauchsdaten permanent erfasst.

Somit sind für den zukünftigen Unterricht zwei zusätzliche Industrieroboter mit anspruchsvollen Anwendungsbereichen verfügbar. Zusätzlich wurde bei der Beschaffung der gesamten Lernfabrik darauf geachtet, dass man auch mit allen Modulen virtuell in einer Simulationsumgebung arbeiten kann. Das heißt, dass die beschriebenen Roboterstationen als digitale Zwillinge mit Hilfe der Simulationssoftware CIROS komplett programmiert und virtuell in Betrieb genommen werden können. Dadurch eröffnete sich die Möglichkeit, dass nun alle SchülerInnen die Roboterstationen modifizieren und testen können. Innerhalb der Simulationssoftware besteht des Weiteren die Möglichkeit, dass Strategien zur Fehlereingrenzung erarbeitet werden oder dass die SchülerInnen den gesamten Prozess der Anlage unter wirtschaftlichen Aspekten optimieren. Nach erfolgreicher Umsetzung der Lernsituation kann abschließend eine Schülerlösung an der realen Hardware getestet und in Betrieb genommen werden.

Vergleichbar mit dem ersten Pilotprojekt soll auch hier eine kollaborative Zusammenarbeit mit den Bildungspartnern gestartet werden. Die unterschiedlichen Einsatzgebiete von Robotern sollen von den Schülern direkt in ihren Betrieben analysiert werden. Die Dokumentation des

Robotereinsatzes in den Betrieben kann unter anderem mittels einer kurzen Videosequenz realisiert werden. Die SchülerInnen sollen auch durch Gespräche mit ihren Ausbildern und Kollegen über die ökonomischen und gesellschaftlichen Aspekte der Automatisierungstechnik diskutieren und ihre Erkenntnisse in der Schule vortragen. Für den Austausch und die Speicherung der Videos, der Berichte und der Dokumentation soll ebenfalls die Lernplattform Moodle zum Einsatz kommen.

Auch bei diesem Pilotprojekt wird erwartet, dass die SchülerInnen einen aktiven Wissenstransfer zwischen Schule und Betrieben in Gang setzten. Parallel zur laufenden Lernortkooperation werden die Ausbilder und Lehrer in einem Workshop die aktuellsten Entwicklungstendenzen der Industrierobotik erarbeiten.

Beide Teilprojekte werden systematisch evaluiert, zum einen, um deren Entwicklung durch adäquate Rückmeldungen zu unterstützen, zum anderen, um aussagekräftige Daten über die Wirkungen der modifizierten Unterrichtssequenzen zu erhalten. Erhoben wird aber nicht nur unmittelbar in den Lernumgebungen, sondern auch gezielt in der Lehrerschaft und der Schulleitung, um den hier stattfindenden Schulentwicklungsprozess zu dokumentieren und zu analysieren. ■

Zuständiger Projektmitarbeiter der TU Darmstadt ist Herr Dr. Detlef Messerschmidt, an der PMHS wird das Projekt zentral gesteuert und umgesetzt von Herrn SR M.Sc., Dipl.-Wirtsch.-Ing. (FH) Markus Häusel und Herrn SR Dipl. Ing. (FH) Heiko Käppel.

6.2 Projekt CuFa: Novellierung der Lehrpläne der Hessischen Fachschulen

Im Herbst 2017 übernimmt der Arbeitsbereich Technikdidaktik der TU Darmstadt gemeinsam mit der der Professur für die Didaktik der Technik der Universität Siegen (Prof. Pittich) im Auftrag der Hessischen Lehrkräfteakademie die wissenschaftliche Begleitung der Novellierung der Lehrpläne der Hessischen Fachschulen in den Bereichen Wirtschaft, Technik und Gestaltung. Dabei gilt es, in den kommenden 4 Jahren gemeinsam mit einem Team aus 6 FachkoordinatorInnen und knapp 100 Lehrpersonen aus dem unmittelbaren Fachschulbetrieb für 42 Lehrpläne ein einheitliches Gesamtkonzept für den fachlichen Unterricht zu entwickeln und dessen konkrete Umsetzung zu initiieren und zu unterstützen.

Die sukzessive Umsetzung des KMK-Beschlusses von 2002, die Schulsystemsteuerung grundlegend in Richtung Kompetenz- und Outcome-Orientierung zu reformieren, erreichte 2017 im Bundesland Hessen auch die berufliche Weiterbildung. Die schon nach Lernfeldern strukturierten Lehrpläne der Fachschulen (Meister- und Technikerschulen) sollten konsequent weiterentwickelt werden, mit dem Ziel, dort ein Kerncurriculum korrespondierend mit überprüfbaren Bildungsstandards zu implementieren. Im Initialkonzept dieser Novellierung wurde intendiert, dem „hessischen Weg“ zur Umsetzung der Bildungsstandards auch in den Fachschullehrplänen zu folgen, also ein Kompetenzmodell aus der Allgemeinbildung in der beruflichen zu assimilieren. Dies erwies sich jedoch als kaum tragfähig, da sich Kompetenzen in der Allgemeinbildung deutlich von Kompetenzen in der beruflichen Bildung unterscheiden. Daher wurde ein im AB Technikdidaktik

entwickeltes und bereits in einem Lehrplan des beruflichen Gymnasiums in Hessen umgesetztes Kompetenzmodell in CuFa implementiert und für die Transformation der bisher ausschließlich performativ dargestellten Lernziele in wissensakzentuierte Kompetenzen genutzt. Konkret werden die bisherigen Lehrpläne in folgenden Schritten überarbeitet:

1. Überprüfung der inhaltlichen und zeitlichen Zuschnitte der einzelnen Lernfelder, ggf. Kürzungen, Erweiterungen oder Umbau einzelner Lernfelder.
2. Revision der Performanzen in den einzelnen Lernfeldern, ggf. Streichung, Erweiterung oder Umformulierung einzelner Performanzen.
3. Übertragung der Performanzen in Teilkompetenzen in die neuen 4-spaltigen Kompetenzraster.
4. Konkretisierung jeder einzelnen Teilkompetenz durch Sach-, Prozess- und Reflexionswissen.

Um der Vorgabe eines Stufenkonzepts gerecht zu werden, wurde zudem eine übergreifende Taxonomie entwickelt, welche für die unterschiedlichen Zielkategorien der Lehrpläne 3 Anspruchsniveaus konkret unterscheidet.

Ausgangspunkt war dabei eine übergreifende Kategorisierung der Lernziele in sog. „Kompetenzbereiche“. Diese Kategorisierung wurde ex post über eine Lehrplananalyse umgesetzt, davon ausgehend, dass die bisherigen Fachschullehrpläne das aktuelle Spektrum berufsrelevanter Zielperspektiven weitgehend abdecken und, dass dieses in den einzelnen Lernfeldern implizit abgebildet wird. Eine kategoriale Inhaltsanalyse bestätigte diese Annahme und auf die-

Teilkompetenz	Sachwissen	Prozesswissen	Reflexionswissen
Ehemalige Handlungsbeschreibungen (Performanzen) aus den Lernfeldern der FS-Lehrpläne	Fachlich strukturiertes Wissen über Dinge, Gegenstände, Geräte, Abläufe, Systeme	Anwendungsstrukturiertes Wissen über berufliche Prozesse in den Dimensionen Produkt, Aufgabe und Organisation	Abstrahierendes Wissen über Zusammenhänge, Prinzipien, Theorien über oder hinter dem Sach- und Prozesswissen

CuFa-Kompetenzraster mit Erläuterungen der Wissensarten

sem Wege konnten schließlich 2 überfachliche und 5 fachliche Kompetenzbereiche identifiziert werden (Abb. s.o.).

Diese Kompetenzbereiche galt es dann, über ein konsistentes Niveaustufenmodell durchgehend zu taxieren. Auf Niveaustufe 1 (Abfolge) wird eine untere Handlungsqualität erreicht, welche sich weitgehend auf eine sequenzielle Umsetzung von Einzelschritten beläuft, und dabei keine Verständnis- oder Reflexionsprozesse bedingt. Auf Niveaustufe 2 (Algorithmus) wird eine mittlere Handlungsqualität erreicht, welche sich auf eine regulierte Umsetzung hierarchisch-sequenzieller Strukturen beläuft, deren Bewertungs- und Entscheidungsansprüche Verständnis- oder Reflexionsprozesse bedingen.

Auf Niveaustufe 3 (Heuristik) wird eine hohe Handlungsqualität erreicht, welche sich auf die Überschreitung hierarchisch-sequenzieller Strukturen beläuft, in welcher lineare oder zyklische Routinen durch komplexe Verständnis- oder Reflexionsprozesse relativiert bzw. weiterentwickelt werden können.

Um die Niveaustufen konkret zu verbalisieren, wurde jede einzelne Stufe für jeden einzelnen Kompetenzbereich in Form von „Verhaltensankern“ ausformuliert. Ein Verhaltensanker beschreibt ein für eine Kompetenzausprägung typisches und spezifisches Verhalten. Folgend sind die Verhaltensanker aller Kompetenzbereiche für die jeweiligen Kompetenzstufen konkretisiert.

Überfachliche Kompetenzbereiche	Fachliche Kompetenzbereiche
Kommunizieren und Kooperieren; Darstellen und Visualisieren	Informieren und Strukturieren; Planen und Projektieren; Entwerfen und Entwickeln; Realisieren und Betreiben; Evaluieren und Optimieren

Fachliche und überfachliche Kompetenzbereiche

Neben der Mathematik haben sich in einzelnen Lehrplänen noch weitere Kompetenz-Facetten ergeben, welche einerseits in mehreren beruflichen Handlungsfeldern wirksam werden und andererseits eigenständige, anwendungsunabhängige Lernprozesse erfordern. Für diese Meta-Kompetenzen wurde ein eigener Lehrplan-Bereich geschaffen, um sie in einer adäquaten Struktur (unabhängig von der Struktur der fachlichen Kompetenzen) darstellen zu können und deren spezifische Vermittlung zu akzentuieren. Somit wurde für die Novellierung der Hessischen Fachschullehrpläne ein erweitertes Kompetenzmodell entwickelt und konsequent

implementiert, in welchem konkret fachliche Kompetenzen mit unspezifischen Meta-Kompetenzen korrespondieren.

Aktuell befinden sich die ersten 8 Lehrpläne in der praktischen Überarbeitung (Schritte 3 und 4), im Frühjahr 2018 werden sie von der wissenschaftlichen Begleitung gesichtet und redigiert, so dass sie bis zum Schuljahresende fertiggestellt werden können. Diese Lehrpläne können dann als Beispiele und Vorlagen für die nachfolgenden Staffeln der folgenden 34 Fachschul-Lehrpläne genutzt werden. ■

Kompetenzbereiche	Stufe I (Abfolge)	Stufe II (Algorithmus)	Stufe III (Heuristik)
Kommunizieren & Kooperieren	Mitteilen und Annehmen von Informationen, koagierend zusammenarbeiten	An konstruktiven, adaptiven Gesprächen teilnehmen, kooperierend zusammenarbeiten	Komplexe bzw. konfliktäre Gespräche führen, Kooperationen gestalten und steuern
Darstellen und Visualisieren	Präsentieren von klaren Gegenständlichkeiten, Fakten, Strukturen, Details, ...	Präsentieren von eindeutigen Zusammenhängen, Funktionen, ...	Präsentieren komplexer und offener Zusammenhänge, Funktionen, ...
Informieren & Strukturieren	Handhaben von Informationsmaterialien, finden und ordnen von Informationen	Finden einschlägiger Informationsmaterialien, verifizieren, selektieren und ordnen von Informationen	Umsetzen offener Informationsbedarfe, von der Quellensuche bis zur strukturierten Information
Planen & Projektieren	Entwickeln und konkretisieren kleiner, routinemäßiger Projekte	Entwickeln und konkretisieren umfassender, routinenaher Projekte	Entwickeln und konkretisieren umfassender, neuartiger Projekte
Entwerfen & Entwickeln	Umsetzen einfacher Ideen in Skizzen, Plänen oder konkreten Lösungen	Abgleichen konkurrierender Ideen, umsetzen in Skizzen, Plänen oder konkreten Lösungen	Entwickeln neuer Ideen, abgleichen mit konkurrierender Ideen, umsetzen in Skizzen, Plänen oder konkreten Lösungen
Realisieren & Betreiben	Aktivieren und Kontrollieren serieller Prozesse	Aktivieren und Regulieren zyklischer Prozesse	Abstimmen, Aktivieren und Modulieren mehrschichtiger Prozesse
Evaluieren und Optimieren	Bewerten entlang eines standardisierten Rasters, umsetzen funktionaler Konsequenzen	Bewerten entlang eines offenen Rasters, herleiten, und umsetzen von adäquaten Konsequenzen	Bewerten in Anwendung eigenständiger Kategorien, herleiten u. umsetzen von adäquaten Konsequenzen

Abbildung 3: CuFa-Taxonomie-Tabelle

6.3 Technikdidaktik in der Grundschule

Mit dem Schuljahr 2017/18 startete der AB Technikdidaktik ein Kooperationsprojekt mit der Grundschule am Gleisberg in Mainz. Damit vollziehen wir einen Einstieg in einen technikdidaktischen Forschungsraum, der bislang weitgehend ausgespart wurde. Technikdidaktische Forschung ist im Bereich der Allgemeinbildung nur in wenigen Ansätzen, überwiegend im Sekundar-Segment wahrnehmbar, die Elementar- und Grundschulbildung wird diesbezüglich im deutschsprachigen Raum kaum adressiert.

Wenngleich allen klar ist, dass Kinder ein großes Interesse an Technik haben, finden sich kaum schulische Angebote, die damit entstehenden Chancen, eine frühe Auseinandersetzung mit dem, was uns Menschen und unsere Welt in allen Teilbereichen prägt und bedingt, zu akzentuieren und zu unterstützen. Durch das Fehlen technischer Unterrichtsanteile in der Elementar- und Grundschulbildung ist bislang nur aus wenigen Studien aus anderen Kulturen bekannt, wie Kinder generell auf Technik zugehen, wie sie sie wahrnehmen, wie sie sich mit ihr auseinandersetzen, wie diesbezügliche Identifikationsprozesse verlaufen, aber auch wie sich hier evtl. Geschlechterunterschiede darstellen (bzw. nicht darstellen) und in koedukativen Szenarien austragen. Zentral in diesem Gesamtansatz ist die Akzentuierung möglichst realer, konkreter, alltäglicher Technik, in Kontrast zu den reduzierten und „kindgerecht“ aufbereiteten Technik-Applikationen wie Lego oder Fischertechnik, denn diese sind zwar geeignet, naturwissenschaftlich-technisches Verständnis und Spieltrieb zu integrieren, kaum aber, die uns umgebende technische Welt für die Kinder zugänglich zu machen.

Im ersten Durchlauf dieses Projekts werden daher zunächst Haushaltsgeräte demontiert, wobei die Kinder nicht nur Werkzeuge und Geräte sowie deren Inneres kennen lernen, sondern auch deren Funktionen erschließen und Ideen darüber entwickeln, warum Technik so ist, wie sie ist. Nach Demontage und Montage-Übungen werden einfache Bauteile der Geräte näher betrachtet, immer im Gegenüber von Form und Funktion. Sie werden skizziert und die Skizzen schließlich auch in technische Zeichnungen



übertragen, wobei Skizzen- und Zeichentechniken einerseits, aber auch Darstellungsformen, -symbole und -prozesse andererseits lebendig umgesetzt und erfahren werden können. An Fahrrädern werden konkrete Wartungsarbeiten durchgeführt, wieder mit dem Ziel, den Kindern

bewusst zu machen, wie sich Technik in unserem Alltag darstellt, wie man sich ihr annähert und wie man sie sich zu eigen machen kann. Neben diesen sehr technik-handhabenden Sequenzen finden auch technik-reflexive Sequenzen statt: hier wird mit den Kindern die Technikgeschichte ausgehend vom Urzeitmenschen über die großen Erfindungen und neuesten Entwicklungen erschlossen. Dabei wird auch über die Chancen und Risiken von Technik nachgedacht, insbesondere im Hinblick auf Aspekte von Umwelt und Nachhaltigkeit.

Die ersten Erfahrungen mit dem Technik-Projektunterricht an der Gleisbergschule in Mainz sind positiv, wenngleich für die Studierenden, die diesen Unterricht umsetzen der Umgang mit den Kindern eine große Herausforderung darstellt. Zwischen dem Geplanten und dem Umgesetzten ergeben sich immer Diskrepanzen: so ist aber Unterricht in einem völlig neuen Themenbereich mit einem völlig neuen Konzept mit Neun- und Zehnjährigen, die voller Energie und Tatendrang stecken. Allein die hohe Anfrage dieses Projektes hat dessen Bedeutung unterstrichen und schon in den ersten Monaten konnten sehr vielfältige Erfahrungen gesammelt werden, die letztlich als Grundlage für den Folgeansatz im Schuljahr 2018/19 vorgesehen sind. Wenn dieser 2. Durchgang startet, werden wir mit observativen und introspektiven beginnen, diesen Unterricht zu explorieren. ■

6.4 Digitalisierung in der beruflichen Bildung

Das Projekt „Digitalisierung in der beruflichen Bildung“ ist am Referat 3 des hessischen Kultusministeriums angesiedelt und soll für das Bundesland die KMK-Strategie „Bildung in der digitalen Welt“ umsetzen. Im Zentrum steht hier der Aufbau einer innovativen Fortbildungsreihe für Lehrkräfte beruflicher Schulen.

Das Projekt wird von mehreren Partnern umgesetzt: Die Hessische Landesstelle für Technologiefortbildung (HLfT) als designerter Fortbildungsanbieter bringt ihr fachliches, pädagogisches, und methodisches Knowhow sowie bestehende Kontakte mit Partnern aus der Industrie/Wirtschaft bei der Fortbildungsentwicklung ein. Eine mit 16 fachlich qualifizierten Lehrkräften besetzte Expertengruppe der beruflichen Schulen erarbeitet die fachlichen Inhalte der Pilotfortbildung. Das Fortbildungsformat, also der strukturelle Rahmen der Fortbildung, sowie deren Methodik wird vom Arbeitsbereich Technikdidaktik eingebracht, zudem unterstützt er die Projektsteuerung, berät die Expertengruppe in didaktischen Fragestellungen und evaluiert die Pilotfortbildungsreihe. Als Projektkoordinator übernimmt StD Markus Sennlaub die Aufgabe den Entwicklungsprozess zu

Das Projekt „Digitalisierung in der beruflichen Bildung“ ist am Referat 3 des hessischen Kultusministeriums angesiedelt und soll für das Bundesland die KMK-Strategie „Bildung in der digitalen Welt“ umsetzen. Im Zentrum steht hier der Aufbau einer innovativen Fortbildungsreihe für Lehrkräfte beruflicher Schulen.

Das Projekt wird von mehreren Partnern umgesetzt: Die Hessische Landesstelle für Technolo-

giefortbildung (HLfT) als designerter Fortbildungsanbieter bringt ihr fachliches, pädagogisches, und methodisches Knowhow sowie bestehende Kontakte mit Partnern aus der Industrie/Wirtschaft bei der Fortbildungsentwicklung ein. Eine mit 16 fachlich qualifizierten Lehrkräften besetzte Expertengruppe der beruflichen Schulen erarbeitet die fachlichen Inhalte der Pilotfortbildung. Das Fortbildungsformat, also der strukturelle Rahmen der Fortbildung, sowie deren Methodik wird vom Arbeitsbereich Technikdidaktik eingebracht, zudem unterstützt er die Projektsteuerung, berät die Expertengruppe in didaktischen Fragestellungen und evaluiert die Pilotfortbildungsreihe. Als Projektkoordinator übernimmt StD Markus Sennlaub die Aufgabe den Entwicklungsprozess zu strukturieren, zu dokumentieren und als Schnittstelle zwischen HKM, wissenschaftlicher Begleitung und Expertengruppe zu fungieren.

Zentrale AdressatInnen der Fortbildungsreihe sind nicht Lehrpersonen, die Schwierigkeiten haben, in der aktuellen digitalen Dynamik mitzuhalten. Daher intendiert sie nicht eine punktuelle Vermittlung des momentanen Stands der Digitalisierung in den verschiedenen Berufen und Tätigkeitsbereichen. Sie verfolgt vielmehr das Kern-Ziel, die Lehrkräfte in der eigenen Kompetenzentwicklung im Hinblick auf eine effektive, effiziente und vor allem nachhaltige Auseinandersetzung mit der hier anhaltenden technisch-produktiven Entwicklungsdynamik zu aktivieren und zu unterstützen. Nur jene Lehrpersonen, die die Fähigkeit und Bereitschaft haben, sich anhaltend mit der rasanten Entwicklung digitaler Technologien in

ihren spezifischen beruflichen Domänen auseinanderzusetzen, werden absehbar in der Lage sein, beruflichen Unterricht in den kommenden Jahren so aktuell zu halten, dass er mit den betrieblichen Veränderungen in Produkten, Produktionen, Logistik, Support und Arbeitsorganisation mithalten kann.

Hier zeigt sich neben der technischen Herausforderung, also einem anhaltenden Informationsmanagement eine große didaktisch-methodische Herausforderung, denn in den aktuellen Lehrplänen sind nur bedingt Ansatzpunkte für das Andocken einer Industrie 4.0 Technologie vorzufinden. Daher beginnt die Fortbildung bei der Identifikation einschlägiger technologischer Entwicklungen, führt durch einen curricularen Abgleichsprozess und mündet schließlich in einen innovativen kompetenzorientierten Fachunterricht.

Geplanter Beginn der Fortbildungsreihe ist April 2018. Intendiert sind drei Fortbildungstage, mit dazwischenliegenden Arbeitsphasen. Der erste Tag der Fortbildung beinhaltet u.a fachliche Impulsvorträge sowie die Vorstellung und Besprechung eines konkreten kompetenzorientierten Unterrichtsbeispiels im Kontext „Industrie 4.0“. In der ersten Zwischenphase sollen die TeilnehmerInnen zunächst konkrete, domänenübergreifende Entwicklungsbereiche innerhalb ihres schulischen und betrieblichen Kontextes identifizieren.

Der zweite Fortbildungstag sieht einen didaktisch-methodischen Input zum Thema „Entwicklung kompetenzorientierten Unterrichtes“ vor. Zudem soll mit der Entwicklung konkreter

Unterrichtskonzepte auf Basis der identifizierten schulischen Entwicklungsbereiche begonnen werden, welche in der darauffolgenden Zwischenphase fertig zu stellen sind. Der dritte Fortbildungstag beinhaltet u.a. die Vorstellung und Besprechung der erarbeiteten Unterrichtskonzepte sowie die gemeinsame Aufarbeitung der Informations- und Kommunikationsprozesse sowie der didaktisch – methodischen Ausarbeitung...

Aktuell entwickelt die Projektgruppe zum einen eine Fach-Präsentation die für den 1. Workshop-tag als Input vorgesehen ist. Zum anderen werden jeweils für den metall-, elektro- und informationstechnischen Bereich Muster-Unterrichtssequenzen konzipiert, an Hand derer in der Fortbildung der gesamte Weg – von der Informationsakquise über die Lehrplananalyse bis hin zur Unterrichtsgestaltung – nachvollzogen werden kann. In der 2. Hälfte des laufenden Schuljahres soll die 1. Fortbildungsreihe pilotartig umgesetzt werden. ■



Bildung in der digitalen Welt Strategie der Kultusministerkonferenz

6.5 MINTplus – Neukonzeption der B.Ed./M.Ed. Studiengänge für LaB (2015–2018)

Qualitätsoffensive Lehrerbildung

Die „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ ist ein gemeinsames Projekt von Bund und Ländern, um innovative Konzepte für die Lehrkräfteausbildung voranzubringen. Dafür stehen bis 2023 insgesamt 500 Millionen Euro zur Verfügung. Die TU Darmstadt überzeugte gleich in der ersten Förderphase mit dem MINTplus-Konzept. Es hat die Studiengänge Lehramt an Gymnasien und an Beruflichen Schulen im Fokus und soll die Ausbildung der künftigen Lehrerinnen und Lehrer der Bereiche Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik (MINT) weiter profilieren. Der Arbeitsbereich Technikdidaktik hat hier das Teilprojekt 4 „Neukonzeption der B.Ed. /M.Ed. Studiengänge für LaB“ übernommen. Die Projektleitung liegt bei Prof. Regina Bruder, das Projektmanagement im Zentrum für Lehrerbildung (Leitung Christine Preuss).

MINTplus

Das MINTplus-Gesamtkonzept besteht aus fünf Teilkomponenten, durch deren Umsetzung eine Profilierung der Lehramtsstudiengänge (Lehramt an Gymnasien, Lehramt an beruflichen Schulen) an der TU Darmstadt erreicht werden soll. Kernintention des Teilprojekts 4 ist, das Lehramt an berufsbildenden Schulen sowohl inhaltlich als auch strukturell attraktiver zu gestalten, um dadurch mehr Studierende für diesen Berufsweg zu motivieren. Dazu wird u.a. das Studium der beruflichen Fachrichtungen inhaltlich modifiziert. In den ingenieurwissenschaftlichen Bereichen wird dabei die Balance zwischen mathematisch-naturwissenschaftlichen Grundlagen und technologischem Fachwissen optimiert. Im Hinblick auf die aktuellen

und zukünftigen Herausforderungen der Lehrkräfte der beruflichen Schulen an unterschiedlichen Schulformen gilt es, die fachwissenschaftlichen Studieninhalte den inhaltlichen Anforderungen eines kompetenzorientierten beruflichen Unterrichts anzupassen.

Was ist bisher erarbeitet worden?

Zum Auftakt wurde ein umfangreiches Meinungsbild über die aktuellen Stärken und Schwächen des Studiengangs eingeholt. Dazu wurde eine ExpertInnengruppe, bestehend aus Mitgliedern der TU Darmstadt, des Studienseminars Darmstadt, des Landesschulamtes und des Kultusministeriums sowie den Schulleitern der beruflichen Schulen in Darmstadt einberufen, mit welcher schließlich gemeinsame Prämissen für eine Neukonzeption des B./M.Ed formuliert wurden.

Unter Zuhilfenahme eines Interviewleitfadens zur Qualität, zum Aufbau, zur inhaltlichen Ausrichtung etc. des B.Ed.-Studienganges wurden zahlreiche Studierende und AbsolventInnen des B.Ed. befragt. Auf Datenbasis der unterschiedlichen Befragungen wurde im Anschluss für jeden ingenieurwissenschaftlichen Fachbereich ein Entwicklungsbogen erarbeitet, aus denen sich bedeutsame Ansatzpunkte für eine Neukonzeption erschlossen haben. Ein Ansatzpunkt ist fachbereichsübergreifend die Notwendigkeit einer besseren Abstimmung der Studieninhalte auf den späteren Lehrerberuf. Um dies zu erreichen, wurden Lehrkräfte an unterschiedlichen berufsbildenden Schulen dazu befragt, welche fachlichen Inhalte aus ihrer Sicht im Studium zu vermitteln seien. Die Ergebnisse aus diesen

Befragungen wurden anschließend den involvierten ingenieurwissenschaftlichen Fachbereichen zurückgemeldet, sodass diese das Lehrangebot sowie die Prüfungsinhalte in Anlehnung an die ländergemeinsamen inhaltlichen Anforderungen für das Lehramt an beruflichen Schulen der KMK für die Domänen Metall- und Elektrotechnik und in Anlehnung an die Rahmenlehrpläne der beruflichen Schulen, überarbeiten und optimieren können.

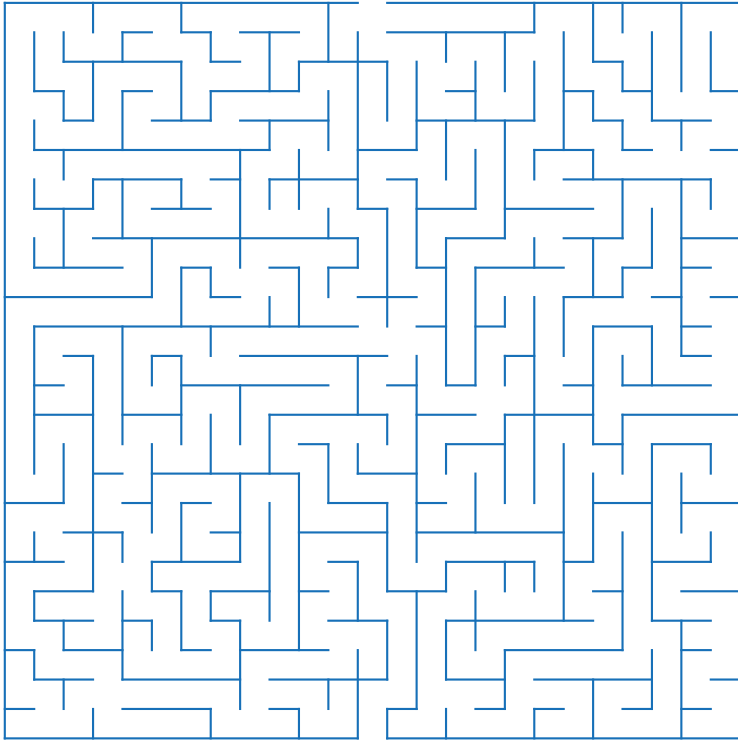
Zur Umsetzung der erhobenen Einschätzungen der Studierenden und AbsolventInnen sowie der Prämissen der ExpertInnen-Gruppe wurde ein Grundkonzept für eine Weiterentwicklung des B.Ed. generiert. Dieses Konzept diente als Ausgangs- und Bezugspunkt für erste bilaterale Gespräche mit den für die Lehrerausbildung verantwortlichen Professorinnen bzw. Professoren aus den ingenieurwissenschaftlichen Fachbereichen. In diesen Pilotgesprächen sollten die Fachbereiche ihr Lehrangebot für die B.Ed. selbst beschreiben und hinsichtlich seiner Stärken und Schwächen einschätzen, und dabei individuell feststellen, welche Probleme sie im Zusammenhang mit der Lehrerbildung sehen sowie welche Vorschläge, Ideen und Ansätze sie für die Weiterentwicklung des Lehramtsstudiums haben.

Von Seiten der Technikdidaktik wurde eine Idee zur strukturellen Harmonisierung der involvierten technischen Fachdidaktiken eingebracht. Mit dem Ziel, hier eine einheitliche und transparente Struktur zu realisieren, wird vorgeschlagen, die Technikdidaktik von allen Fachdidaktiken als Rahmenkonzept mit identischen Creditpoints zu implementieren, so dass hier

bislang vorliegende Redundanzen bzw. Defizite optimal kompensiert werden können. Dazu sollen zum Beispiel im Bachelor 15 CP der erforderlichen 20 CP über ein Technikdidaktik-Angebot und die verbleibenden 5 CP über spezifische Fachdidaktik-Veranstaltungen im Verantwortungsbereich der ingenieurwissenschaftlichen Fachbereiche (Maschinenbau, Elektrotechnik, Informatik, Chemie und Architektur) abgedeckt werden, welche über einheitliche Kompetenzbeschreibungen zu konkretisieren wären. Da aktuell im Bereich der Fachdidaktik je nach Fachbereich sehr unterschiedliche Konzepte parallel nebeneinander bestehen, sind hier noch wichtige Detailfragen mit den einzelnen Fachbereichen zu klären.

Um die Ausbildung der Lehramtsstudierenden noch praxisnäher und zielgerichteter zu gestalten, sollen jene Studienanteile, die im direkten Bezug zum späteren Beruf als Lehrperson stehen (z. B. Schulpraktischen Studien), erhöht werden. Daher ist geplant in Kooperation mit Teilkomponente 3 des Projekts MINTplus, vier Praxisphasen (in Anlehnung an die Praxisphasen des Lehramts an Gymnasien) in die Studiengänge M./B.Ed. zu implementieren. ■

Lesepause III



6.6 **Sammelband „Technikdidaktik: Eine Bestandsaufnahme“** **Daniel Pittich, Ralf Tenberg, Bernd Zinn (Hrsg.)**

Die Idee zu diesem Sammelband entstand im Frühjahr 2016 bei den Herausgebern des JOTED (Journal of Technical Education). Dieses Journal ist explizit technikdidaktisch ausgerichtet, was im deutschsprachigen Raum den Einbezug der drei großen Bildungsbereiche Allgemeinbildung, Berufliche Bildung und Tertiärbildung bedeutet. So klar die adressierten Bildungsräume des JOTED sind, so unklar ist bislang dessen inhaltliche Ausrichtung, denn Technikdidaktik ist keine Disziplin und es ist auch kein Prozess erkennbar, dass sie absehbar eine solche werden könnte. Angesichts der aktuell feststellbaren Wandlungen und Entgrenzungen vieler traditioneller Disziplinen und der zunehmenden Aufwertung von Interdisziplinarität bzw. Transdisziplinarität muss dies jedoch nicht als Manko hingenommen werden, sondern eher als ein Merkmal dafür eingeschätzt, dass die Technikdidaktik auf einen überdisziplinären Bezugsraum deutet, der zwar erschlossen, nicht aber exakt begrenzt werden kann; dies zum einen, da die Technikdidaktik national und international in sehr unterschiedlicher Weise verstanden wird, zum anderen, da sie sich ähnlich dynamisch wie die in ihrem Kern verankerte Technik weiter entwickelt. Ähnlich einer open source software (z.B. LINUX) ist die Technikdidaktik also ein interdisziplinäres Projekt, an dem jeder mitarbeitet, der an dessen Entwicklung interessiert ist, d.h. also jene, die deren Ergebnisse nutzen wollen ebenso wie jene, die einfach gerne weiterentwickeln, oder jene, die versuchen, sie in eine Richtung zu lenken, ebenso wie jene, die ihre Vielfalt intendieren.

Somit kann weder exakt noch erschöpfend geklärt werden, was die Technikdidaktik aktuell ist und es kann auch kaum prognostiziert werden, wohin sie sich entwickeln wird. Angesichts ihres Bedeutungsgewinns im zurückliegenden Jahrzehnt ist jedoch anzunehmen, dass sie sich zum einen weiter verbreiten, zum anderen aber auch deutlich konkretisieren wird, denn inzwischen ist das, was im Wirtschaftssektor schon lange selbstverständlich ist, im Bildungssektor angekommen: Die Bedeutung der Technik für die Menschen und Gesellschaften in einem Zeitalter, in dem digitale Informations- und Kommunikationssysteme bald jeden Lebensbereich bestimmen, in dem menschliche Physis und Kognition zunehmend von Robotern ersetzt wird, also in einem Zeitalter in dem Eigenverantwortlichkeit ohne technisches Verständnis bald nicht mehr beansprucht werden können wird. Technikdidaktische Fragen nach dem Was, dem Warum und dem Wie man Menschen mit Technik vertraut macht sind dann nicht mehr (nur) utilitaristische Fragen, sondern substanzielle Fragen für eine Gesellschaft, die nur dann demokratiefähig bleiben kann, wenn deren Menschen Technik (anhaltend) verstehen, hinterfragen, entwickeln, gestalten, handhaben und kontrollieren können. ■

Der Sammelband befindet sich im Druck und erscheint im Januar 2018.
Nachfolgend wird das Inhaltsverzeichnis vorgestellt.

1. Disziplinäre Zugänge zur Technikdidaktik

- 1.1 Technikdidaktik revisit – ihre Impulse, Position und Grenzen Friedhelm Schütte
- 1.2 Das Phänomen „Technik“ und seine Didaktik – philosophische Perspektive Petra Gehring/
Philipp Richter
- 1.3 Soziologische Perspektiven der Technikdidaktik Uwe Pfenning
- 1.4 Das Phänomen „Technik“ aus arbeitswissenschaftlicher Perspektive Anette Weisbecker/
Helmut Zaiser/Jürgen Wilke

2. Technikdidaktik in den Anwendungsfeldern

- 2.1 Technikdidaktik in der Allgemeinbildung Bernd Zinn
- 2.2 Technikdidaktik in der beruflichen Bildung Alfred Riedl
- 2.3 Technik- und Ingenieurdidaktik in der hochschulischen Bildung Claudius Terkowsky/
Silke Frye/Tobias Haertel/Dominik May/Uwe Wilkesmann/Isa Jahnke

3. Zentrale Bezugspunkte der Technikdidaktik

- 3.1 Kompetenz als Zielperspektive technischer Bildung Daniel Pittich
- 3.2 Technischer Unterricht Bernd Zinn
- 3.3 Die technische Unterweisung aus Kompetenz-Perspektive: Eine Methoden-Analyse Ralf Tenberg
- 3.4 Das technische Experiment als ein zentrales methodisches Element in der technischen
Bildung Bernd Zinn
- 3.5 Medien in gewerblich-technischen Lehr-Lernprozessen Alexandra Bach

4. Forschung

- 4.1 Technikdidaktik im Kontext von Modellversuchsforschung Uwe Faßhauer/Josef Rützel
- 4.2 Hypothesenprüfenden Zugänge zur Technikdidaktik und ausgewählte empirische Befunde?
Reinhold Nickolaus

5. Bildungs-Praxis

- 5.1 Technisches Lernen im Kindergarten und Grundschule Ingelore Mammes
- 5.2 Technikbezogenes Lernen in der Sekundarstufe 1 Bernd Geißel
- 5.3 Technisches Lernen am Gymnasium Bernd Zinn
- 5.4 Technisches Lernen im Übergangsbereich Britta Bergmann
- 5.5 Technisches Lehren und Lernen an Berufsschulen/Berufskollegs Ralf Tenberg
- 5.6 Technisches Lernen an Fachhochschulen und Universitäten Daniel Pittich

6. Internationale Perspektive

- 6.1 International perspectives on technology education pedagogy Marc J. de Vries
- 6.2 Arbeitsbezogenes Lernen An- und Ungelernter für Produktionsarbeit in China Jürgen Wilke/
Karin Hamann/Helmut Zaiser
- 6.3 Interdisciplinarity at the cutting edge of post-secondary engineering education:
Research and praxis Joachim Walther/Nicola W. Sochacka

6.7 Lehr-Lernlabor Technikdidaktik



Das Lehr-Lernlabor der Technikdidaktik wurde im Zuge der Gründung des Arbeitsbereichs 2010 initiiert, ausgestattet und in Betrieb genommen. Es ist inzwischen integraler Bestandteil der Lehre und Forschung des Arbeitsbereiches. Das Technik-Labor wurde – ausgehend von einer Grundfinanzierung durch die TU – überwiegend mit Sponsorenmitteln ausgestattet. Es integriert wissenschaftliche Erforschung und Erschließung technikkdidaktischer Theorien und Zusammenhänge in deren unmittelbarer Umsetzung in schulähnliche Lehr-Situationen, um den angehenden Lehrerinnen und Lehrern für berufliche Schulen ein reflexives Lernen zwischen Wissenschaft und Praxis zu ermöglichen. Neben den Lehrveranstaltungen

zu den Schulpraktischen Studien und den Fachdidaktiken der Metall- sowie der Druck- und Medientechnik dient es als experimenteller Arbeitsraum zur Erschließung von neuen Unterrichtsmaterialien und -medien. Um deren didaktische Potenziale zu untersuchen und konzeptionell in die fachdidaktischen Veranstaltungen einbinden zu können, wurden im Rahmen einer Kooperation des Arbeitsbereiches mit der zentralen Lehrlingswerkstatt experimentelle Workshops mit Studierenden und Auszubildenden der TU Darmstadt etabliert.

Im Mittelpunkt der diesjährigen Weiterentwicklungen technikkdidaktischer Unterrichtskonzepte stand das Themengebiet „Getriebe-

technik“. Hierzu wurde von Studierenden des Studiengangs Bachelor of Education/Metalltechnik eine ganztägige Unterrichtseinheit für die Auszubildenden MechatronikerInnen des zweiten Lehrjahrs der zentralen Lehrlingswerkstatt der TU Darmstadt entwickelt.

Der Einstieg erfolgte mit einem Demonstrationsgetriebe (SEW-Eurodrive), das so präpariert war, dass kein Drehmoment übertragen wurde. Die Auszubildenden wurden aufgefordert, mögliche Fehlerursachen und Vorgehensweisen zur Fehlerbehebung zu nennen. Anhand der technischen Unterlagen wurde ein Demontageplan entwickelt, der Schrittweise umgesetzt wurde, um die Arbeitsschritte zu besprechen und ggf. zu ändern. Im Anschluss hatten die TeilnehmerInnen die Möglichkeit, das ursprünglich 2-stufige Getriebe in ein 3-stufiges umzubauen. In der folgenden Sequenz wurde ein fachsystematischer Überblick zu verschiedenen Getriebearten und -bauformen präsentiert, der mit Computeranimationen und Videosequenzen hinterlegt war. Eine Vertiefung der Inhalte erfolgte mithilfe von Arbeitsblättern zu Getriebekennwerten und der Leistungsberechnung bei Getrieben.

In der dritten Lernsequenz hatten die Auszubildenden die Aufgabe, verschiedene Übersetzungsmöglichkeiten zu realisieren und sich mit der Berechnung von Zahnrädern auseinanderzusetzen. Dies erfolgte in Partnerarbeit mit Leittexten, wobei die verschiedenen Lösungen mit Modell-Getriebebausätzen der Firma Lehrwerk aufzubauen waren. Neben den Fach- und Tabellenbüchern boten diese reduzierten Funktionsmodelle den Auszubildenden weitere

Zugänge und Blickwinkel, sich mit der Thematik Zahnradtechnik vertieft auseinander zu setzen. In der abschließenden Feedbackrunde erfolgte eine analytische Aufarbeitung und auch Bewertung der gesamten durchlaufenen Lernsequenz. Während die praktische Phase mit dem SEW-Getriebe und die fachsystematische Präsentation mit theoretischer Arbeitsphase von den Auszubildenden positiv hervorgehoben wurden, meldeten die TeilnehmerInnen zurück, dass die Lehrwerk Getriebebausätze zwar die Möglichkeit böten, Handlungen zu vollziehen, diese jedoch aufgrund der starken Vereinfachung der Objekte gegenüber dem realen beruflichen Objekt eher „Spielcharakter“ besäßen und der Lernwert für die berufliche Ausbildung doch eher mäßig sei.

Mit haptischen Lernmedien wie dem SEW-Getriebe, einem Unterrichtssatz Notebooks und aktueller Lernsoftware, vier kompletten elektropneumatischen Arbeitsstationen, SPS-gesteuerten Produktionsstrecken, einem mobilen Roboter und dem gerade neu entwickelten Tec2screen (Festo Didactic) verfügt das Techniklabor über vielfältige Möglichkeiten, innovativen Technikunterricht auf wissenschaftlicher Basis zu realisieren und zu reflektieren. Aktuell wird eine Erweiterung dieser Ausstattung konzipiert, um die bestehende Technik für die technikedidaktische Implementierung des Themas Industrie 4.0 adäquat anzureichern. ■

6.8 Zukunftsforum Berufsorientierung Hessen, Christian Lannert

Von dem Berufswahlforscher John Dewey stammt der Satz: „To find out what one is fitted to do and to secure an opportunity to do it is the key to happiness“. Damit sind die Ziele von Beruflicher Orientierung klar formuliert: Herausfinden, was ein Individuum kann und möchte, ihm Wege zeigen und Möglichkeiten eröffnen, es zu tun und ihm somit einen gelingenden Lebensentwurf zu ermöglichen. Dieses so klar profilierbare Anliegen gestaltet sich vor dem Hintergrund der komplexen Realität als Herausforderung für alle Beteiligten: Wie können Kinder und Jugendlichen optimal auf ihr Berufsleben vorbereitet werden? Wie können sie ihre Potenziale voll entfalten und einen Ausbildungsweg oder Studiengang finden, der ihren Interessen und Fähigkeiten bestmöglich entspricht? Welche Rolle spielen Schulen dabei? Und wie können Unternehmen sinnvoll eingebunden werden?

Diese wichtige gesellschaftliche Zukunftsaufgabe, jungen Menschen eine aussichtsreiche berufliche Zukunft zu ermöglichen und die Bedingungen ihrer erfolgreichen Bewältigung war Thema des „Zukunftsforum Berufsorientierung Hessen“, das am 23. Juni 2017 unter Mitwirkung des Arbeitsbereichs Technikdidaktik bei der IHK Darmstadt stattfand.

Unter Beteiligung der bildungspolitischen Sprecher der Landtagsfraktionen und des Kultusministers Prof. Dr. Alexander Lorz tauschten sich mehr als 170 Akteure im Übergang Schule und Beruf - Bildungsexperten, Lehrkräften, Wissenschaftlern und Unternehmensvertretern - über die künftigen Anforderungen einer schulischen Berufs- und Studienorientierung aus.



Neben Keynotes ermöglichten unterschiedliche Barcamps einen differenzierten und zielorientierten Austausch zu Aspekten der Thematik.

Das Zukunftsforum bildete zugleich den Abschluss des Projektes „Unterstützung der Berufs-

und Studienorientierung Hessen“, das im Rahmen der OloV-Strategie des Landes in den letzten zwei Jahren wesentlich zu einer stärkeren Praxisorientierung im Übergang von Schule und Beruf beigetragen hat.

Als Vertreter der TU Darmstadt nehmen Ralf Tenberg und Christian Lannert teil, die neben konzeptueller Mitgestaltung in der Vorbereitungsphase der Veranstaltung, die einleitende Keynote und ein Barcamp zum Thema „„Wer soll das leisten?“ BSO an Gymnasien“ beitragen.

Der Arbeitsbereich Technikdidaktik konnte so einen wichtigen Beitrag zum Gelingen einer überaus erfolgreichen Veranstaltung leisten, von der vielerlei Impulse für ein zentrales schulisches und gesellschaftliches Handlungsfeld ausgingen. ■

7 Konferenzen

7.1 Conference on Learning Factories (4. und 5. April)

Mit dem Ziel eines jährlich stattfindenden Austauschs rund um das Thema (Prozess-) Lernfabriken und diesbezügliche Innovationen bietet die „Conference on Learning Factories“ eine internationale Plattform. Die zum 7. Mal stattfindende Konferenz wurde am 4. und 5. April an der Technischen Universität Darmstadt vom Institut für Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen (PTW) unter Leitung von Prof. Abele und Prof. Metternich ausgerichtet.

Neben geführten Touren und Workshops in der Lernfabrik des PTW (Tag 1) wurden in vier parallelen Bändern rund 50 Vorträge zu aktuellen Entwicklungen geboten und Forschungsergebnisse präsentiert (Tag 2).

Prof. Tenberg hielt dabei in Zusammenarbeit mit Prof. Metternich die Keynote für den Band „Competency development“ in welcher die Thematik aus zwei Perspektiven diskutiert wurde. C. Hertle war mit einem Beitrag mit dem Titel „Innovative approaches for technical, methodological, and socio-communicative competency development in production areas“ vertreten, innerhalb welchem er Ergebnisse des Projekts ZIELKOM präsentierte. Am Projekt ZIELKOM ist von Seiten der Technischen Universität Darmstadt neben dem PTW auch das IAD und der Arbeitsbereich Technikdidaktik beteiligt. (Zum Projekt ZIELKOM s. S. 46.) ■

Für weitere Informationen zur Conference on Learning Factories: http://www.ptw-darmstadt.de/Webseiten/CLF_7th_2017/index.php



Keynote Prof. Tenberg:

„What is competence in a technical perception and how can we develop it?“

The question of what competence is, is, of course, debatable. In fact, so far there is no binding definition, no generally accepted concept, no theoretical construct. In educational sciences, we have agreed upon the fact that in terms of theory, competence is a relative term. In other words, competence is what one defines as competence in a particular case. However, it is understood that competence has something to do with the capacity to act. A person is competent when he or she acts in a meaningful way. Within the frame of this convention, there are diverse but equally legitimate approaches to the concept of competence. This is because the reasons for meaningful acting can be diverse. For instance, someone who has been trained in a particular course of action is competent. Or someone who is able to control a complex course of action independently is competent. Or someone who is able to act effectively in complex, problematic situations is competent. Or someone who is able to further develop their capacity to act independently is competent.

If we compare the Anglo-American concept of competence with the German one, we can make out a significant difference: While Anglo-American approaches to competence focus on the outcome of action, German approaches rather focus on controlling action, they focus on the cognitive processes involved. However, in the end both is equally important, since good outcomes can only result from being able to control the action properly.

At present, the relation of outcome on the one hand and action control on the other hand, is the real scientific challenge. In contrast to machines and systems, we have neither been able to find an

analytical, nor an empirical explanation. In this context, we speak of emergence. This means that there is a meaningful relation of one's disposition and the outcome of action. However, so far we have failed to explain this phenomenon in detail in either direction. To give an example, similar dispositions of two people can result in highly distinct outcomes of action. Then again, two relatively similar outcomes of action can result from highly distinct dispositional arrangements.

Regardless of this uncertainty, empirical findings show that there are certifiable connections between outcome and action control. Case 1: If activities are mainly characterized by dexterity and routine, they demand psychomotoric rather than cognitive dispositions. Here, one learns through simple imitation and practice. Case 2: If activities are characterized by both dexterity and internal decision-making processes, they demand psychomotoric as well as simple cognitive dispositions. Here, one learns through imitation and practice. Case 3: If activities are mainly characterized by complex processes of analysis and decision-making, they demand complex cognitive dispositions. Here, one learns through reflected problem-solving.

In Germany at the beginning of the twentieth century, there was a wide gap between these activities. Academics were nearly completely to be found in field number 3, non-academics almost exclusively in field number 1, the reason being a general low level of education in society and tailored mass production. Until the end of the twentieth century, this changed quickly among non-academics. Responsible for this change were education offensives and higher flexibility in the

production sector. Due to the outsourcing of mass production in low-wage countries and the rising dominance of robotics, activities according to case 1 have decreased significantly in Germany. Predictably, they will soon die out in the German industry. In contrast, activities according to case 3, or rather, mixed forms of case 2 and 3 are on the increase, due to the so-called computerization and informatization. Because of the spread of fast and easily accessible information systems, professions and activities that were formerly characterized by manual work have slowly been enriched with knowledge work.

An aircraft mechanic for example spends more time on information acquisition, analysis and integration than on the operational implementation in the aircraft. In addition, the current spread of cyber-physical systems, both inside and outside of production, needs to be considered. Activities remaining there have high demands with regard to approaching and understanding these semi-autonomous systems and their momentum.

It is therefore obvious that now and in the near future there are important activities that, on the one hand, require immediate, concrete action in technical systems and that, on the other hand, require enormous cognitive abilities.

Let us again turn to the example of the service mechanic. In the United States, people who aim at this profession need to go to college. In Germany, people have to undergo a vocational training. In both cases, it is essential that students learn very similar competences on an extremely high level. They need to be successful, because what is at stake here is nothing less than the passengers' safety.

In both cases — as elaborated earlier — students need to acquire both knowledge and the capacity to act. In the following I would like to further elaborate on this against the background of competence theory:

The starting point of whatever kind of expertise is always breaking new ground. At the beginning, we have to learn theory that we are unable to assign, and we practice things whose background and context we can hardly understand. And yet, these very first steps are highly important, because they prepare us for the development of competences that has started and that will accompany us throughout our career. Continuous reflection is the motor of technical competence development in both theory and practice, and especially with regard to their dynamics. I do something differently if I understand it, or rather, I can better understand those things that I have already done. The further developed the competences, the more demanding the action and, therewith, its understanding. Errors occur either when somebody acts according to the principle of trial and error, or when someone gets information that he or she cannot turn into action (so-called “inert knowledge”).

Whether or not competence development stops at this point or continues, depends on the person's reflection processes. At the starting point, learners might still be able to establish certain connections. Later on, however, learners cannot make these connections so easily anymore. Then, they rely on learning support. For instance, professionally correcting an interference within a technical system, requires the system's comprehensive understanding right from the start. One needs to know its individual components, functions, working processes, regulation processes, and intervention

processes in case of error. Furthermore, varied experience in dealing with such systems and its components is required, that is, how to orient oneself; how to act within the system; what to consider; what could go wrong...

If one thing or another is missing, the defect cannot be recognized; or it will be falsely interpreted; or its actual cause cannot be understood; or the correction of the defect is based on inappropriate measures. We have to consider that — sooner or later — our learners make such mistakes. Consequently, avoiding the mistake would mean that the error is corrected. However, in such a case of avoidance we must assume that learners could not really learn how to solve the problem. This is why demanding learning environments for competence development have to allow for such errors. In fact, they must trigger them, because they are the lynchpin for demanding competence development. Learners must have the chance to realize their mistakes and to resolve them in concrete contexts, thereby working on their knowledge gaps and their deficits in understanding. Moreover, learners must understand the principle of one case being representative of others; they must understand that one situation is exemplary of others and that problem-solving can work across similar situations. This way, learners are prepared for knowledge transfer in the future. Subsequently, learners should have the chance to test different solution options without running the risk of causing damage. When learners attempt to test new solutions in technical learning environments, they might have to face difficulties that only show in the actual process. This way, learning loops between theory and practice as well as understanding and applying are created.

Adequate learning environments not only provide the necessary scope of action and approaches to theory. More than that, they give constant feedback to learners, and they assist them whenever they can no longer progress. The learning factory is such an adequate learning environment. This by now well-established concept of the learning factory facilitates technology-oriented and demanding competence development. It clearly has its strengths when it comes to creating a shielded room for development wherein working realities are authentically represented. Also, it allows for alternating between theory and practice in the learning process. If attempting to further enhance these learning environments, the aforementioned 5 key aspects of competence development prove helpful:

1. The higher the authenticity of learning factories, the higher the level of competences learners can develop.
2. The better the access to technology, the lower the risk of causing damage and the more self-dependent the learning.
3. The more encompassing, immediate, and understandable the system's feedback, the better can learners coordinate their learning actions.
4. The more relevant, up-to-date, encompassing, and accessible the theoretical information, the more productively can the learners alternate between understanding and applying.
5. The better the teaching staff in learning factories understand the processes of competence development, the better can they support the learners within the learning formats and come up with new formats.

7.2 AGFN-Tagung Berufsbildung 4.0

Vom 16.11.–17.11.2017 veranstalteten die Arbeitsbereiche Berufspädagogik und Technikdidaktik der TU Darmstadt gemeinsam das Forum „Berufsbildung 4.0 – Grundfragen, Stand und Perspektiven“ der Arbeitsgemeinschaft Berufsbildungsnetzwerke (AGBFN).

Im Zentrum dieses Fachforums stehen die aktuellen Umwälzungen in der Arbeitswelt, die aufgrund des zunehmenden Einsatzes digitaler Technologien und damit verbundener Wertschöpfungspotentiale erwartet werden. Durch die fortschreitende Automatisierung, Smartisierung und Roboterisierung wird sich absehbar die Arbeitsorganisation deutlich verändern und damit auch die erforderlichen Qualifikationen der Menschen, mit kaum absehbaren Auswirkungen auf Betriebe, Bildungsinstitutionen und Gesellschaft. Durch die neuen technologischen Optionen werden bislang exklusive Kompetenzbereiche der Menschen zunehmend substituierbar. Technologien, die schon jetzt ein weit über die lebendige Muskelkraft hinausgehendes Leistungsvermögen besitzen oder auch das menschliche Rechenvermögen in Exaktheit, Umfang und Geschwindigkeit bei weitem übertreffen, werden nun ergänzt durch „intelligente“ Maschinen, die in der Lage sind, selbst feinmotorische Prozesse mit hoher Präzision auszuführen, aus „Erfahrung“ zu lernen und sich selbst zu optimieren. In kurzer Zeit können maschinell große Datenmengen gesammelt, analysiert und interpretiert werden. Über das „Internet der Dinge“ kommunizieren Gegenstände, sie bilden Netze und werden zu sich selbstorganisierenden komplexen Systemen, ohne dabei an vermeintliche nationale und kulturelle Grenzen zu stoßen. Mit Schlagworten wie „Smart Systems“,

„Smart Grid“, „Smart Market“ etc. werden die Leistungserwartungen an diese Technologien herausgestellt. Bleibt zu fragen, welche Bedeutung künftig der einzelne Mensch mit seinen individuellen Fähigkeiten aber gleichzeitig auch Unzulänglichkeiten, seinem Eigensinn und seiner Unberechenbarkeit innerhalb einer Arbeitswelt haben wird, in der diese hochleistungsfähigen Technologien vermutlich umso häufiger genutzt werden, desto mehr sie Effizienz und Effektivitätssteigerungen in der Wertschöpfungskette in Aussicht stellen. Welche Spielräume werden sich Menschen künftig erschließen können, um in einer Arbeitswelt 4.0 die Grundlage für ein identitätsstiftendes und gelungenes Leben zu sichern? Werden sie, um Schritt zu halten, lebenslang an ihrer Optimierung arbeiten müssen, oder werden sie als Gestalter zu Profiteuren einer Arbeitswelt 4.0? Und wer wird unter welchen Bedingungen eher mitgestalten können und wer eher versuchen müssen, Schritt zu halten und sich anzupassen? Und wie vielen Mitgliedern einer sozialen Gemeinschaft wird es überhaupt noch möglich sein, sich in die Arbeitswelt 4.0 zu integrieren?

Die Herausforderung, sich diesen Fragen zu stellen, nahmen ca. 75 Wissenschaftler an. Keynotespeaker waren: Prof. Dr. André Seyfahrt, TU Darmstadt, „Mensch und Roboter- Möglichkeiten und Herausforderungen“, Dr. Katharina Dengler, IAB Nürnberg „Substituierbarkeitspotentiale von Berufen in Deutschland“, Prof. Dr. Ralph Bruder, TU Darmstadt, „Arbeit 4.0“, Hans Mayer, Lufthansa-Service, „Flugzeugservice 4.0“. In 12 Fachvorträgen wurde das hier aufge-spannte Themengebiet mehrperspektivisch erschlossen, dabei kamen die vielen Facetten der

Rahmenthematik deutlich zum Vorschein. In einigen interessanten Diskussionen zeigte sich einerseits, dass hier aktuell ein umfassendes Forschungsengagement erkennbar ist, andererseits aber bislang zu wenige Befunde vorliegen, welche belastbare Prognosen für die kommenden 3–5 Jahre zulassen würden. ■

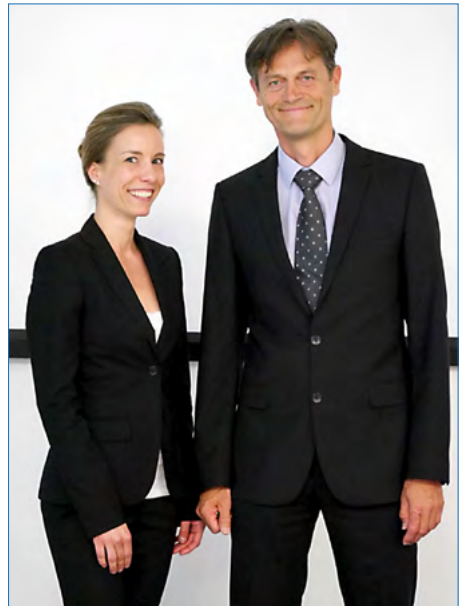
7.3 Technikdidaktik-Symposium

Am 30. 6. 2017 richtete Der Arbeitsbereich Technikdidaktik (Ralf Tenberg) gemeinsam mit der Physikdidaktik (Verena Spatz), dem FiF und dem ZFL ein TU-internes Fachdidaktik-Symposium aus. Nach Begrüßung durch den Vizepräsidenten für Lehr e und Studium, Herrn Prof. Bruder und einer Keynote von Prof. Tenberg folgten die ca. 50 Teilnehmenden 7 Fachvorträgen über fachdidaktische Forschung an der TU:

Marcel Schaub (Fachdidaktik Mathematik) stellte „Entwicklungsforschung im Rahmen des online-Vorkurses VEMINT“ vor. Der Vortrag von Sylvia Weyrauch (Fachdidaktik Körperpflege)

Befasste sich mit „Umgang mit Heterogenität in der Berufsausbildung im Ausbildungsberuf Friseur/in“, Guido Klees (Merck livfe BioLab) stellte die Entwicklung einer Lernsoftware für den Biologieunterricht vor, Dr. Marcus Dengler (Technikdidaktik) beschrieb eine didaktisch-methodische Rekonstruktion und Bewertung metalltechnischen Unterrichts, Ulrike Roder (Fachdidaktik Mathematik) trug über „Diagnose und Förderung von Grundwissen und -können am Übergang in die Sekundarstufe II“ vor, Jens Gallenbacher (Didaktik der Informatik) referierte zum Thema „Informatik allgemeinbildend begreifen“ und abschließend stellte Prof. Dr. Verena Spatz (Physikdidaktik) Design Based Research am Beispiel des Mechanikunterrichts vor.

In den Vorträgen, aber auch in den anschließenden Fragen und Diskussionen wurde deutlich, dass an der TU Darmstadt in den verschiedensten Segmenten der naturwissenschaftlichen und technischen Fachdidaktik auf hohem Niveau geforscht wird.



Verena Spatz , Ralf Tenberg

In den Pausen wurden zudem 16 Poster über weitere fachdidaktische Forschungsvorhaben der TU vorgestellt und unter den Anwesenden diskutiert. Neben dem wissenschaftlichen Austausch wurde damit auch ein Impuls für eine stärkere hausinterne Vernetzung gesetzt, der in Korrespondenz mit dem aktuell laufenden MINT+ Projekt der TU (Hochschuloffensive Lehrerbildung) die Lehrerbildung an der TU Darmstadt stärken wird. ■

7.4 67th EAMTC General Assembly Meeting

In Kooperation mit der TU Darmstadt richtete Hans Mayer als Chairman der EAMTC im Namen des Lufthansa Technical Training das 67th EAMTC General Assembly Meeting

in der Tagungsstätte der Lufthansa AG Seeheim vom 06.11. – 07.11.2017 aus. Kernthematik war „Future Challenge in Professional Life and how to keep Competency up-to-date – Facts, Threats, Challenges and Chances“. Wie kann die Professionalisierung im Flugzeugservice im Zuge des fortschreitenden digitalen Wandels der zunehmenden Dynamik gerecht werden und welchen Beitrag können dazu die Airlines, Hersteller, Fortbildungseinrichtungen und Regulierungsbehörden leisten? Um sich mit dieser Herausforderung auseinanderzusetzen, brachte der Arbeitsbereich Technikdidaktik einen Input aus unserer aktuellen Forschung über Wissensarbeit im Flugzeugservice ein. Anschließend wurde dies in gemeinsamer Moderation mit den Veranstaltern Hans Mayer, Søren Rasmussen und Eike Nowiszewski durch Eileen Sobbe und Prof. Tenberg in einem Workshop mit allen Teilnehmenden diskutiert, vertieft und konstruktiv umgesetzt. ■

8 Auszeichnungen

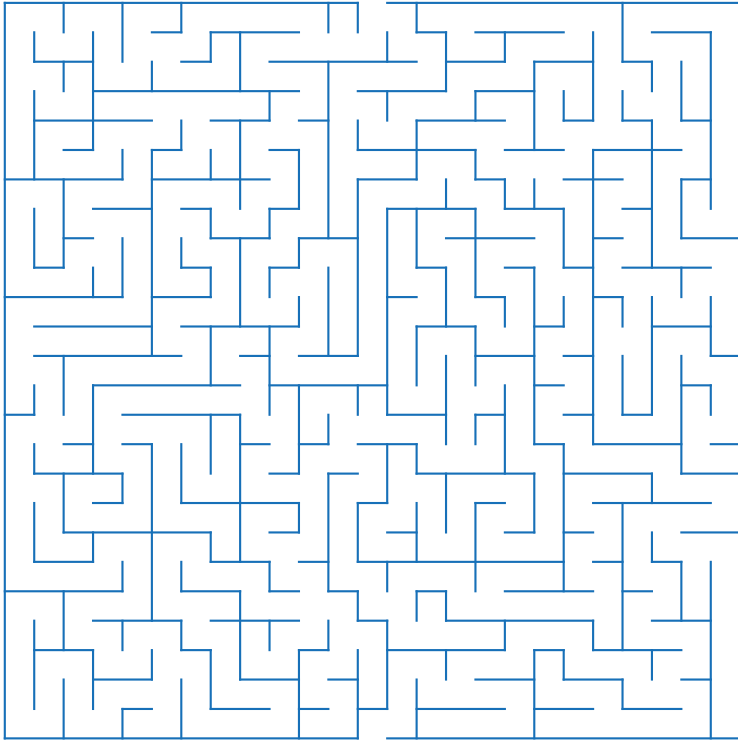
Hessischer Hochschulpreis für Exzellenz in der Lehre 2017



Herr Vizepräsident Prof. Dr. Ralph Bruder überreichte im Juli eine Urkunde der hessischen Landesregierung an Herrn Dr. Marcus Dengler.

Diese wurde als Würdigung für dessen Engagement in der Hochschullehre und die praxisnahe Umsetzung von Lernsequenzen mit Auszubildenden in der Ausbildung von Berufsschullehrerinnen und -lehrern im Rahmen des Hessischen Hochschulpreises für Exzellenz in der Lehre 2017 verliehen. ■

Lesepause IV



9 Lehrveranstaltungen

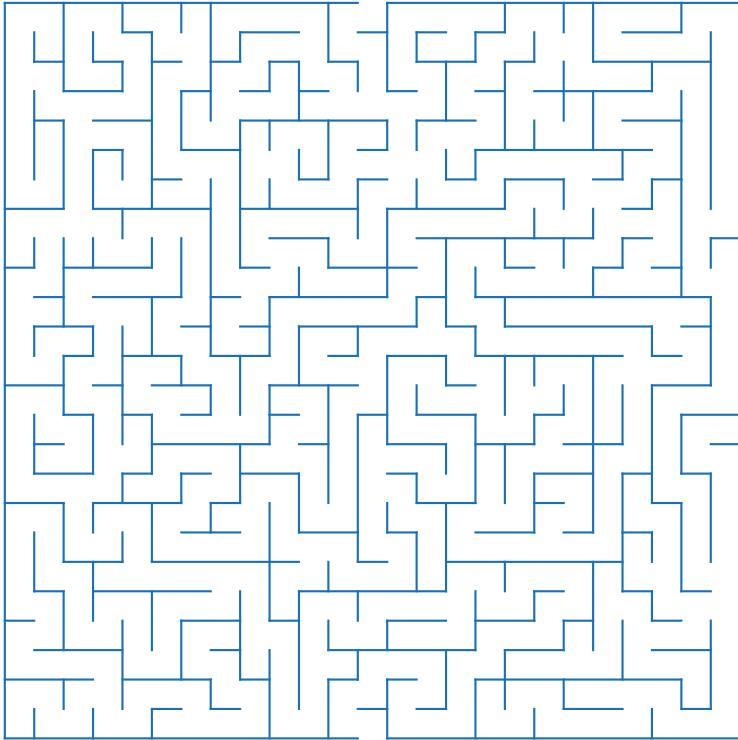
Lehrveranstaltungen des Arbeitsbereiches im Sommersemester 2017

- Vorlesung zur Technikdidaktik II
- Vertiefung Technikdidaktik II
- Curriculare Aspekte der Fachdidaktik Metalltechnik
- Fachdidaktik der Druck- und Medientechnik
- Methoden im technischen Unterricht
- Paradigmen der Technikdidaktik
- Forschung in der Technikdidaktik
- Urban Spaces: Nutzen, Möglichkeiten, Verhandlungen und mehrperspektivische Wahrnehmung städtischer Räume
- Schulpraktische Studien II (2.3) Metalltechnik und Druck- und Medientechnik

Lehrveranstaltungen des Arbeitsbereiches im Wintersemester 2017/18

- Vorlesung zur Technikdidaktik I
- Vertiefung Technikdidaktik I
- Paradigmen der Technikdidaktik
- Fachdidaktik der Metalltechnik
- Fachdidaktik der Druck- und Medientechnik
- Schulpraktische Studien II (2.1 und 2.2) Metalltechnik und Druck- und Medientechnik
- Methodik im technischen Unterricht
- Ringvorlesung „Transformationsprozesse in disziplinärer Perspektive“
- Religiöse Bildung durch Religionsunterricht an beruflichen Schulen

Lesepause V



10 Wissenschaftliche Vorträge

Britta Bergmann

- Februar 2017** Vorstellung der Mintplus-Teilkomponente „Neukonzeption der Studiengänge Bachelor of Education/ Master of Education im Studienseminar für berufliche Schulen in DA
- Infoveranstaltung für die SchulleiterInnen und ProjektleiterInnen der BÜA-Schulversuchsschulen
- WS für die QM-Beauftragten der BÜA-Schulversuchsschulen
- März 2017** Kick-off BÜA in Gießen
- Vorstellung des Schulversuchs BÜA im WS 06 „Netzwerk TranSition“ bei den Hochschultagen Berufliche Bildung 2017 Universität zu Köln
- Treffen der Schulleiter der Ausbildungsschulen (Studienseminar berufliche Schulen DA) zur Vorstellung einer „Lehrerakquise AG“ im Rahmen von Mintplus
- April 2017** WS für die Profilgruppenlehrkräfte der BÜA-Schulversuchsschulen zum Thema „Interkulturelle Kompetenz“ mit Dr. Merkelbach (TU Darmstadt)
- Regionalkonferenzen der BÜA-Schulversuchsschulen „Profilgruppe“ in Wetzlar mit Michael Hanschmidt (Büro für Zukunft) und Ulrich Weiß (Bergische Universität Wuppertal)
- Regionalkonferenzen der BÜA-Schulversuchsschulen „Profilgruppe“ in Offenbach mit Michael Hanschmidt (Büro für Zukunft) und Ulrich Weiß (Bergische Universität Wuppertal)
- Regionalkonferenzen der BÜA-Schulversuchsschulen „Profilgruppe“ in Kassel mit Michael Hanschmidt (Büro für Zukunft) und Ulrich Weiß (Bergische Universität Wuppertal)

Regionalkonferenzen der BÜA-Schulversuchsschulen „Profilgruppe“ in Hünfeld mit Michael Hanschmidt (Büro für Zukunft) und Ulrich Weiß (Bergische Universität Wuppertal)

WS für Mathematiklehrkräfte der BÜA-Schulversuchsschulen mit Frau Krauth (TU Darmstadt)

WS für Englischlehrkräfte der BÜA-Schulversuchsschulen mit Prof. Dr. Vogt (Pädagogische Hochschule Heidelberg)

WS für Lehrkräfte des beruflichen Lernbereichs der BÜA-Schulversuchsschulen mit Prof. Tenberg (TU Darmstadt)

Vorstellung des Schulversuchs BÜA im „Ausbildungsforum Frankfurt“ der Agentur Jugendstil

Mai 2017 „Runder Tisch“ mit Vertretern der BA, IHK, HK etc. und den BÜA Schulen in Kassel

„Runder Tisch“ mit Vertretern der BA, IHK, HK etc. und den BÜA Schulen in Offenbach

Konzept WS BÜA in Schwalmstadt

„Runder Tisch“ mit Vertretern der BA, IHK, HK etc. und den BÜA Schulen in Hanau

Juni 2017 Konzept WS BÜA in Hanau

„Runder Tisch“ mit Vertretern der BA, IHK, HK etc. und den BÜA Schulen in Wetzlar

„Runder Tisch“ mit Vertretern der BA, IHK, HK etc. und den BÜA Schulen in Frankfurt

Konzept WS BÜA in Frankfurt

weiter Juni 2017	<p>Abschlussveranstaltung „Gestufte BFS“ in Hanau</p> <p>Abschlussveranstaltung „Gestufte BFS“ in Fulda</p> <p>Abschlussveranstaltung „Gestufte BFS“ in Fritzlar</p> <p>„Runder Tisch“ mit Vertretern der BA, IHK, HK etc. und den BÜA Schulen in Fulda</p>
August 2017	<p>„Runder Tisch“ mit Vertretern der BA, IHK, HK etc. und den BÜA Schulen in Darmstadt</p>
September 2017	<p>WS mit den SozialpädagogInnen der BÜA-Schulversuchsschulen</p>
Oktober 2017	<p>Mintplus -Tagung an der TU Darmstadt</p>
November 2017	<p>Regionalkonferenzen der BÜA-Schulversuchsschulen „Profilgruppe“ in Hanau mit Michael Hanschmidt (Büro für Zukunft) und Ulrich Weiß (Bergische Universität Wuppertal)</p> <p>Regionalkonferenzen der BÜA-Schulversuchsschulen „Profilgruppe“ in Frankfurt mit Michael Hanschmidt (Büro für Zukunft) und Ulrich Weiß (Bergische Universität Wuppertal)</p> <p>Regionalkonferenzen der BÜA-Schulversuchsschulen „Profilgruppe“ in Schwalmstadt mit Michael Hanschmidt (Büro für Zukunft) und Ulrich Weiß (Bergische Universität Wuppertal)</p> <p>Regionalkonferenzen der BÜA-Schulversuchsschulen „Profilgruppe“ in Kassel mit Michael Hanschmidt (Büro für Zukunft) und Ulrich Weiß (Bergische Universität Wuppertal)</p> <p>Konzept WS BÜA für Deutsch-/Mathematik-/Englischlehrkräfte in Dillenburg</p>

-
- Dezember 2017** Konzept WS BÜA für Deutsch-/Mathematik-/Englischlehrkräfte in Hünfeld
- Konzept WS BÜA für Deutsch-/Mathematik-/Englischlehrkräfte in Offenbach
- Konzept WS BÜA für Deutsch-/Mathematik-/Englischlehrkräfte in Kassel

Eileen Sobbe

- Februar 2017** Technikdidaktik-Symposium in Siegen zum Thema Wissensarbeit bei Flugzeug-Mechanikern. Arbeitsanalytische Befunde bei Lufthansa Technik?
- Dezember 2017** Technikdidaktik-Symposium in Siegen zum Thema Wissensarbeit im Flugzeug-Service der Lufthansa?

Dr. Christian Lannert

- Juni 2017** Schule fürs Leben? Einflussfaktoren und idealtypischer Ablauf schulischer Berufsorientierung. Keynote für das Zukunftsforum BSO Hessen, Vortrag: IHK Darmstadt

Prof. Dr. Ralf Tenberg

- Januar 2017** OES-Tagung des Bundeslandes Baden-Württemberg in der Landesakademie Esslingen. Thema Unterrichtswirksame Führung an berufsbildenden Schulen.
- Februar 2017** Fachtagung „Berufliche Bildung im regionalen Kontext“ in Siegen: Keynote: Berufe im Digitalen Wandel: Aktuelle Prognosen und deren Konsequenzen für die betriebliche Bildung.

- März 2017** Kick-Off-Veranstaltung für den Schulversuch BÜA in der Stadthalle Gießen: Wissenschaftliche Bilanzierung der Pilotstudie „Gestufte Berufsfachschule“
- April 2017** VII. Conference of Learning Factories TU Darmstadt: Keynote: What is competence in a technical perception and how can we develop it?
- Mai 2017** Fachkongress des Bundesverbandes für Lehrerinnen und Lehrer an berufsbildenden Schulen in Berlin: Aktuelle Problemlage in der LehrerInnenbildung für berufsbildende Schulen.
- Juni 2017** Zukunftsforum Berufsorientierung Hessen an der IHK Darmstadt: Teilnahme an der Podiumsdiskussion, Vorstellung der Ergebnisse des Barcamps.
- Wissenschaftliches Symposium der Fachdidaktiken der TU Darmstadt. Keynote: Empirische fachdidaktische Forschung zwischen normativen Transformationen.
- September 2017** Auftaktveranstaltung des Hessischen Schulversuchs „Digitalisierung in der beruflichen Bildung“ im Rahmen des Programms „Bildung in der digitalen Welt“: Thema: Wie werden Lehrpersonen an beruflichen Schulen fit für den Wettlauf mit der Digitalisierung.
- Handwerkskammer Frankfurt-Rhein-Main, Jahresforum für Kooperationsschulen. Thema: Berufsorientierung an den Schulen. Wie werden Lehrpersonen zu Berufscoaches?
- Bundestagung der AG DirektorInnen der Beruflichen Gymnasien, Karl Kübel Schule Bensheim: Modellversuch BÜA. Konzept, Prozess und Herausforderungen.
- Auftaktveranstaltung des Hessischen Schulversuchs „Digitalisierung in der beruflichen Bildung“ im Rahmen des Programms „Bildung in der digitalen Welt“: Thema: Wie werden Lehrpersonen an beruflichen Schulen fit für den Wettlauf mit der Digitalisierung. >>

Auftaktveranstaltung des Hessischen Schulversuchs „Digitalisierung in der beruflichen Bildung“ im Rahmen des Programms „Bildung in der digitalen Welt“: Thema: Wie werden Lehrpersonen an beruflichen Schulen fit für den Wettlauf mit der Digitalisierung.

Handwerkskammer Frankfurt-Rhein-Main, Jahresforum für Kooperationschulen. Thema: Berufsorientierung an den Schulen. Wie werden Lehrpersonen zu Berufscoaches?

Bundestagung der AG DirektorInnen der Beruflichen Gymnasien, Karl Kübel Schule Bensheim: Modellversuch BÜA. Konzept, Prozess und Herausforderungen.

Hessischer Berufsschultag, Stadthalle Friedberg: Modellversuch BÜA. Konzept, Prozess und Herausforderungen.

Auftaktveranstaltung zum Lehrplan-Projekt CoFa (Novellierung der Curricula der Hessischen Fachschulen): Theorie, Spezifikation und curriculare Transformation eines technikedidaktischen Kompetenzmodells

Oktober 2017 Expertenworkshop der SteBis Koordinierungsstelle des BMBF, FU-Berlin: Review zur Schulleitungsforschung im Bezugsfeld berufsbildender Schulen.

November 2017 LAG-Konferenz der Druck- und Medienberufe an der TU Darmstadt: Aktuelles zum Stand der Fachdidaktik der Druck- und Medientechnik, Projektunterricht und Kompetenzorientierung.

11 Fortbildungsveranstaltungen

Eileen Sobbe

- August 2017** Workshop zum Thema Nachhaltigkeit bei der Firma Entega
- Oktober 2017** Workshop zum Thema Nachhaltigkeit bei der Firma Merck
- November 2017** Workshop zum Thema Nachhaltigkeit bei der Firma Huhle

Dr. Christian Lannert

- Februar 2017** glb-Fachseminar »Vorbereitung auf den Unterrichtsbesuch für Lehrer/-innen im Vorbereitungsdienst« in Frankfurt am Main.
- März 2017** Vor- und Nachbereitung des Ausbildungsinfotages. Anregungen für die schulische Praxis, Lehrkräftefortbildung anlässlich des 19. Ausbildungsinfotages, Fortbildung: Darmstadt.
- Juni 2017** (Mit Ralf Tenberg) Wer soll das leisten? – BSO an Gymnasien, Barcamp auf dem Zukunftsforum BSO Hessen, Darmstadt Juni 2017.
- September 2017** Effektive Informationsveranstaltungen zur Beruflichen Orientierung. Fortbildung für die Ausbildungsabteilung der IHK Darmstadt

Prof. Dr. Ralf Tenberg

- Februar 2017** Workshop für die Schulleitungen des Schulversuchs BÜA: Gesamtüberblick, Erfahrungen aus dem Vorgängerprojekt, Strategien und Steuerung.
- Workshop für die Qualitätsbeauftragten des Schulversuchs BÜA: Gesamtüberblick, Erfahrungen aus dem Vorgängerprojekt, Ziele, Prozesse, Aufgaben und Rollen.

-
- April 2017** | Workshop für die Projektleiter des Schulversuchs BÜA: Gesamtüberblick, Erfahrungen aus dem Vorgängerprojekt, Ziele, Prozesse, Aufgaben und Rollen.
- Oktober 2017** | Workshop für die ExpertInnen im Schulversuch „Digitalisierung in der beruflichen Bildung“: Entwicklung innovativer Unterrichtsbeispiele.
- Workshop für die ExpertInnen im Curricularen Projekt CoFa: Konkrete Umsetzung des curricularen Modells zur kompetenzorientierten Anreicherung der Lehrpläne der Hessischen Fachschulen.
- November 2017** | 5. und 21. 11. und 12. 12. Workshops für die Ausbilder der CONDOR-PilotInnen zum Thema „Lehren, Lernen und Checken“

12 Kooperationen und Partner

Interdisziplinäre Kooperationen innerhalb der TU Darmstadt

- CYSEC TU Darmstadt | CASED
- Mitglied im Clipp (interdisziplinäres Cluster integrierte Produkt- und Produktionstechnologie)
- Beratung des KIVA-Projekts in Zusammenhängen hochschuldidaktischer Kompetenzforschung
- Arbeitsbereich Berufspädagogik (Prof. Dr. Birgit Ziegler)
- Institut für Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen (PTW, Prof. Dr.-Ing. Eberhard Abele, Prof. Dr.-Ing. Joachim Metternich)
- Research Group SecUSo-IT-Security, Usability and Society (Prof. Dr. rer. nat. Melanie Volkamer)
- Arbeitsgemeinschaft Fachdidaktik der Mathematik (Prof. Dr. Regina Bruder)

Nationale und internationale Forschungskooperationen

- Didaktik der Technik an Berufskollegs, Universität Siegen (Prof. Dr. Daniel Pittich)
- Chemiedidaktik, Pädagogische Hochschule Weingarten (Prof. Markus Precht)
- Faculty of Education des Juan Wu Branch Beijing Institute of Education
- Im Bezugsraum des Forschungsfeldes Schulorganisation, Schuladministration und Schulleitung wird mit der Universität Bamberg (Dr. Julia Warwas) langjährig kooperiert
- Im Rahmen des Forschungsprogramms „ConVet – Connectivity in Vocational Education and Training“ wird mit den Universitäten Lugano (Prof. Aprea), Innsbruck (Prof. Ostendorf), dem Finnischen Institute for Educational Research University of Jyväskylä (Prof. Maja Stenström), den Universitäten Hamburg (Jun. Prof. Wirth), Chemnitz (Prof. Bank) und Stuttgart (Prof. Bernd Zinn) kooperiert
- Nanjing Institute of Industry Technology

Kooperation mit der hessischen Bildungs- und Schuladministration

- Lehrplanentwicklung mit dem Hessischen Kultusministerium
- Pilotstudie „Gestufte Berufsfachschule“: Wissenschaftliche Begleitung mit dem Hessischen Kultusministerium
- Zweite Phase der Berufsschullehrer-Innenbildung an den Studienseminaren Darmstadt, Wiesbaden und Frankfurt
- Teilnahme am Hessischen Bildungsgipfel AG 4 „Schule als Vorbereitung auf die Arbeits- und Lebenswelt“

Kooperationen mit der Wirtschaft

- Achenbach Bruschhütten GmbH & Co. KG, Kreuztal
- Continental, Babenhausen
- Daimler AG, Mannheim
- DAW, Ober-Ramstadt
- Entega AG, Darmstadt
- Festo Didactic, Denkendorf/Festo Denkendorf
- Handwerkskammer Frankfurt-Rhein-Main
- Handwerkskammer Rheinhessen
- Heinrich Georg GmbH, Siegen
- Industrie- und Handelskammer, Siegen
- Kessler, Bad Buchau
- Lucas-Nülle GmbH, Kerpen
- Mahr, Göttingen
- Merck KGaA, Darmstadt
- Schenck Process, Darmstadt
- SEW-Eurodrive, Bruchsal
- Siemens Frankfurt
- Südhessischer Unternehmerverband

Kooperationen mit schulischen Partnern

- August-Bebel-Schule, Offenbach und Hanau Steinheim
- Eduard-Stieler-Schule, Fulda
- Erasmus-Kittler-Schule, Darmstadt
- Friedrich-Ebert-Schule Wiesbaden
- Gewerblich-technische-Schulen der Stadt Offenbach
- Gutenbergschule, Frankfurt
- Heinrich-Emanuel-Merck-Schule, Darmstadt
- Heinrich-Kleyer-Schule, Frankfurt
- Ludwig-Geißler-Schule, Hanau
- Reichspräsident-Friedrich-Ebert-Schule, Fritzlar

13 Herausgaben und Fachzeitschriften

Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik (ZBW)

D. Euler/R. Nickolaus/P. Sloane/
R. Tenberg (Hg.): Zeitschrift für Berufs-
und Wirtschaftspädagogik (ZBW).

Berufs- und wirtschaftspädagogisches
Fachjournal mit wissenschaftlicher Ausrich-
tung. tripple blind review durch die Heraus-
geber. ISSN 0172-2875.

Begründet: 1892.

Erscheinungsweise: vierteljährlich.

Publikationssprache: Deutsch



Journal of Technical Education (JOTED)

R. Tenberg / B. Zinn (Hg.):
Journal of Technical Education (JOTED).

Das Journal of Technical Education fokussiert
den wissenschaftlichen Austausch von
Forschungsergebnissen im Bezugfeld der
technischen und angewandten naturwissen-
schaftlichen Bildung und richtet sich an
WissenschaftlerInnen und Lehrende. Das
Journal betrachtet integrativ und übergreifend
den allgemeinbildenden, berufsbildenden und
hochschulischen Ausbildungsbereich im
Kontext technischer und naturwissenschaftli-
cher 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
(Triple Blind Review).
Erscheinungsweise: halbjährlich online
(Herbst/Frühjahr).
Publikationssprache: Deutsch / Englisch



14 Publikationen

Hambach, J. / Tenberg, R. / Reiß, J. / Tisch, M. / Metternich, J. (2017): Lernkonzepte für eine wandlungsfähige Produktion. In: Journal of Technical Education (JOTED), Jg. 5 (Heft 1)

Hertle, C. / Jokovich, B. / Weber, C. / Tisch, M. / König, C. / Meißner, A. / Ardel, T. / Bruder, R. / Metternich, J. / Tenberg, R. (2017): Innovative approaches for technical, methodological, and socio- communicative competency development in production areas. Full paper for the Seventh Conference on Learning Factories, CLF 2017 at the TU Darmstadt, 8 S.

Pittich, D. / Sobbe, E. / Dieball, F. / Lensing, K. / Tenberg, R. (2017): Modellversuch NAUZUBI – Lernortkooperationen zum Thema Nachhaltigkeit in der Ausbildung. In: Die berufsbildende Schule, 69 7/8, S. 265–271

Pittich, D. / Tenberg, R. / Zinn, B. (Hg.) (2017). Technikdidaktik: Eine Bestandsaufnahme. Stuttgart: Steiner.

Rittich, D. / Sobbe, E. / Tenberg, R. (2017): Nachhaltigkeits-Audits mit Auszubildenden: Der BIBB-Modellversuch NAUZUBI. In: bwp@ 33/2017, 14 S.

Tenberg, R. (2017): Die technische Unterweisung aus Kompetenz-Perspektive: Eine Methoden-Analyse. In: D. Pittich / R. Tenberg / B. Zinn (Hg.): Technikdidaktik: Eine Bestandsaufnahme. Stuttgart: Steiner, S. 123–146

Tenberg, R. (2017): Editorial. In: D. Pittich / R. Tenberg / B. Zinn (Hg.): Technikdidaktik: Eine Bestandsaufnahme. Stuttgart: Steiner, S. 9–16

Tenberg, R. (2017): Grundständige Lehrperson an berufsbildenden Schulen in drei Jahren: Konzept für ein integratives und konsequent konsekutives Lehramtsstudium. In: Die berufsbildende Schule, 69 7/8, S. 276–278

Tenberg, R. (2017): Technisches Lehren und Lernen an Berufsschulen/Berufskollegs. In: D. Pittich / R. Tenberg / B. Zinn (Hg.): Technikdidaktik: Eine Bestandsaufnahme. Stuttgart: Steiner, S. 257–278

Tenberg, R. (2017): Zum Stand der Lehrpersonenkooperation an berufsbildenden Schulen. In: Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik 113/2, S. 179–201 Editorial 2/2017 ZBW

Tenberg, R. / Bergmann, B. (2017): Von der gestuften Berufsfachschule zur Berufsfachschule zum Übergang in Ausbildung (BÜA). In: Die berufsbildende Schule (BbSch) 69/5, S. 185–191

Tenberg, R. / Pittich, D. (2017): Ausbildung 4.0 oder nur 1.2? Analyse eines technisch-betrieblichen Wandels und dessen Implikationen für die technische Berufsausbildung. In: Journal of Technical Education (JOTED), Jg. 5 (Heft 1)

Tenberg, R.: (2017): Innovative Ausbilder sind die beste Strategie gegen den Fachkräftemangel: Ein empirisch begründetes Profil. In: IHK-Wirtschaftsforum. 141 Jg. 10/17, S.

Tenberg, R./Richterich, F. (2017): Anforderungen an die pädagogische Professionalität des ausbildenden Personals. In: S. Matthäus / J. Seifried / C. Aprea, C (Hrsg.): Digitale Festschrift für HERMANN G. EBNER. bwp@ Berufs- und Wirtschaftspädagogik – online, Profil 5: S. 1–21.

TD-Teambuilding „Das traditionelle und intuitive Bogenschießen“



Am Donnerstag, dem 17.8. trafen wir uns bei herrlichem Wetter auf dem ehemaligen Golfplatz an der Lichtwiese zu unserem TD-Teambuilding. Diesmal waren 21 Personen am Start; das Technikdidaktik-Team und viele Kolleginnen aus dem Studienbüro des FB'3. Zuerst wurden wir in die Kunst des Bogenschießes eingewiesen und dann ging es erstmal daran, die Bögen mit ihren verschiedenen Bespannungen zu testen. Danach wurden wir in vier Gruppen aufgeteilt und die Spiele begannen. Bei den ersten Spielen sollten aus insgesamt fünf Treffern strategisch zuerst die höchste Zahl zusammengestellt werden und anschließend die kleinste.

In dem letzten Spiel, bei dem es auch etwas zu gewinnen gab, ging es darum, fünf Luftballons seiner Gruppenfarbe zu treffen. Wer zuerst alle Luftballons zum Platzen gebracht hat, gewann.

Natürlich trafen wir nicht immer die richtigen Ballons. Aber der Spaß blieb dabei. Das Gewinner-Team bekam eine Flasche Sekt, die Zweit- und Drittplatzierten wurden mit Schokolade belohnt und das Team auf dem Ehrenplatz bekam einen dicken Applaus.

Nach dem, doch recht anstrengenden Bogenschießen gingen wir zum gemütlichen Grillen über. Jeder hat etwas dazu beigesteuert, ob Salat, Käse, Baguette, Kuchen, Kräuterbutter und Würstchen, wir hatten ein sehr reichhaltiges Büfett und saßen mit unseren vollgepackten Tellern auf Picknickdecken in der Sonne.

Gegen 15 Uhr zerstreuten wir uns wieder Richtung Büro oder Heimat. Kurz und knapp gesagt, es war wieder ein sehr schöner Tag im Kreise der Kolleginnen und Kollegen. ■

Prof. Dr. Ralf Tenberg

Technische Universität Darmstadt
Fachbereich Humanwissenschaften
Arbeitsbereich Technikdidaktik
Alexanderstraße 6
64283 Darmstadt

Tel: +49 (0) 6151/16-6904

E-Mail: tenberg@td.tu-darmstadt.de

Web: www.td.tu-darmstadt.de

Impressum:

Gestaltung: Marc Brunn, Theresa Hartung, Tim Lippold

Fotos: Alexandra Ewe, Patrice Gilles, Daniel Brombacher

Druck & Bindung: wir-machen-druck.de

Prof. Dr. Ralf Tenberg

Technische Universität Darmstadt

Department of Humanities

Department of Technical Training and Learning

Alexanderstraße 6

D-64283 Darmstadt

Tel: +49 (0) 6151716-6904

Email: tenberg@td.tu-darmstadt.de

Web: www.td.tu-darmstadt.de

Imprint:

Layout: Marc Brunn, Theresa Hartung, Tim Lippold

Photography: Alexandra Ewe, Patrice Gilles, Daniel Brombacher

Printing & Binding: wir-machen-druck.de



Technikdidaktik