

Matthias Wyrwal

Das berufsfachliche Wissen von Schülerinnen und Schülern in der Fachschule Bautechnik

SOZIALWISSENSCHAFTEN HEUTE



Matthias Wyrwal

Das berufsfachliche Wissen von Schülerinnen und Schülern in der Fachschule Bautechnik

SOZIALWISSENSCHAFTEN HEUTE



Matthias Wyrwal

Das berufsfachliche Wissen von Schülerinnen und Schülern in der Fachschule Bautechnik

SOZIALWISSENSCHAFTEN HEUTE



Sozialwissenschaften heute

In der wbv-Reihe werden Qualifikationsschriften aus der Bildungs- und Sozialforschung sowie der Pädagogik und Soziologie veröffentlicht, die mit summa cum laude oder magna cum laude bewertet wurden.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

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

© 2020 wbv Publikation

ein Geschäftsbereich der wbv Media GmbH & Co. KG, Bielefeld

Gesamtherstellung:

wbv Media GmbH & Co. KG, Bielefeld

wbv.de

Umschlaggestaltung: Christiane Zay, Potsdam

Best.-Nr.: 6004623

ISBN (Print): 978-3-7639-6175-7

ISBN (E-Book): 978-3-7639-6176-4

Band 6

Printed in Germany

Diese Dissertation wurde unter dem Originaltitel „Das berufsfachliche Wissen von Schülerinnen und Schülern in der Fachschule Bautechnik“ an der Fakultät 10 der Universität Stuttgart zum Erwerb des Doktorgrades Dr. phil. vorgelegt. Das Datum der Prüfung war der 28. April 2020. Begutachtet wurde die Arbeit von Prof. Dr. Bernd Zinn und Prof. Dr. Daniel Pittich.

Das Werk einschließlich seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar. Insbesondere darf kein Teil dieses Werkes ohne vorherige schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form (unter Verwendung elektronischer Systeme oder als Ausdruck, Fotokopie oder unter Nutzung eines anderen Vervielfältigungsverfahrens) über den persönlichen Gebrauch hinaus verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Für alle in diesem Werk verwendeten Warennamen sowie Firmen- und Markenbezeichnungen können Schutzrechte bestehen, auch wenn diese nicht als solche gekennzeichnet sind. Deren Verwendung in diesem Werk berechtigt nicht zu der Annahme, dass diese frei verfügbar seien.

Danksagung

Die Ihnen vorliegende Dissertationsschrift entstand im Zeitraum von September 2013 bis Oktober 2019 am Institut für Erziehungswissenschaft, Abteilung Berufspädagogik mit Schwerpunkt Technikdidaktik der Universität Stuttgart.

Bedanken möchte ich mich bei Prof. Dr. Zinn für die wegführenden Anmerkungen und Hilfen sowie für die unkomplizierte Betreuung während der Entstehungsphase der Doktorarbeit. Mein Dank gilt dem Mitberichter Herrn Prof. Dr. Daniel Pitlich und der Vorsitzenden der mündlichen Prüfung, Frau Prof. Dr. Christine Sälzer.

Mein Dank gilt weiterhin allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Abteilung, insbesondere Duygu Sari, Sunita Ariali, Carolin Pletz, Qi Guo, Christina Hihn, Frank Peglow und André Louis, für die Geduld und Unterstützung bei der Umsetzung dieser Forschungsarbeit. Dankbar bin ich für zahlreiche motivierende Gespräche, wertvolle Hinweise und konstruktive Anmerkungen, die auch innerhalb des Promotionskolloquiums zum Ausdruck gebracht wurden. Danke den Hilfskräften Corina Frank, Michaela Khobo, Christopher Gebert, Julian Bentele, Anna Schupeck, Jana Weber, Lisa Cullison, Volker Rummel und Nicole Schäufele für die Unterstützung bei der Datenerhebung, Dateneingabe und dem Erstellen von Testinstrumenten, Zeichnungen, Diagrammen und Abbildungen.

Ein großer Dank gilt den 503 Schülerinnen und Schülern, die sich als Testpersonen zur Verfügung stellten, sowie den beteiligten Lehrkräften, Fachexpert:innen und Fachschulen bzw. Technikakademien. Ohne deren Bereitschaft und Motivation hätte die Organisation und Testung nicht so reibungslos funktioniert.

Besonderer Dank gilt meiner Frau für die unzähligen Korrektur- und Formatierungsrunden sowie meiner Familie, für die tatkräftige Unterstützung und den Rückhalt während der gesamten Promotionsphase. Der größte Dank gebührt meinem Vater im Himmel und seinem Sohn Jesus Christus, der mein Leben führt und leitet.

Inhalt

Abkürzungsverzeichnis	11
Vorwort	15
Abstract	17
1 Einleitung	19
1.1 Relevanz der Untersuchung	20
1.2 Ziele der Untersuchung	22
1.3 Aufbau der Arbeit	24
2 Einordnung der Fachschule in die berufliche Bildung	27
2.1 Verankerung im deutschen Bildungssystem	27
2.2 Die historische Entwicklung der Fachschulen	30
2.3 Die Fachschule für den Fachbereich Technik	31
2.4 Bautechniker:innen und ihre Tätigkeiten	32
2.5 Ausblick und Herausforderungen	34
3 Theoretischer Rahmen und Modelle zum berufsfachlichen Wissen	35
3.1 Kompetenzbegriff und berufliche Handlungskompetenz	35
3.2 Berufsfachliches Handeln – Das CLARION-Modell	40
3.2.1 Aufbau des CLARION-Modells	41
3.2.2 Praktische Anwendung des CLARION-Modells	44
3.2.3 Empirische Befunde zum CLARION-Modell	45
3.3 Berufsfachliche Kompetenzmodelle	46
3.4 Investmenttheorie nach Cattell	51
3.5 PPIK-Theorie nach Ackerman	54
3.6 Ausblick auf Basis des theoretischen Rahmens	56
4 Forschungsstand	59
4.1 Forschungsstand zu den Fachschulen	59
4.1.1 Curriculare Studien und Berufsfeldanalysen	60
4.1.2 Studien zu pädagogischen Handlungsprogrammen	61
4.1.3 Studien zum Übergang zwischen beruflicher und akademischer Weiterbildung	62
4.1.4 Domänenübergreifende deskriptive Studien	65
4.1.5 Studien zur Kompetenzmodellierung in der Fachschule Elektro- technik	67

4.2	Berufsfachliches Wissen und Wissensentwicklung – ausgewählte Befunde	68
4.2.1	Berufsfachliche Kompetenzen und deren Struktur	69
4.2.2	Erklärungsmodelle und berufsfachliche Wissensentwicklungen im Bereich der gewerblich-technischen Ausbildung	73
4.3	Akademische Kompetenzmodellierung	76
4.4	Zwischenfazit aufbauend auf den Forschungsstand im Bezugsfeld	79
5	Methodische und statistische Grundlagen	81
5.1	Gütekriterien	81
5.2	Klassische und Probabilistische Testtheorie	82
5.3	Das Rasch-Modell	84
5.4	Itemschwierigkeit, Itemtrennschärfe und Reliabilität	87
5.5	Itemfit	92
5.6	Differential Item Functioning (DIF)	94
5.7	Kriterien der IRT-Skalierung	98
5.8	Kompetenzstrukturmodellierung	98
5.8.1	Eigenschaften von Kompetenzstrukturmodellierungen	98
5.8.2	Modellvergleiche	99
5.8.3	Modellfitwerte	100
6	Konzeption der Untersuchung	103
6.1	Forschungszielsetzung	103
6.2	Design der empirischen Untersuchung	104
6.3	Festlegung der Stichprobe	106
6.4	Durchführung und Datenerhebung	108
7	Vorstudie – Analyse der Tätigkeitsbereiche und der Fachschulcurricula ..	113
7.1	Analyse der Tätigkeitsbereiche von Bautechnikerinnen und Bautechnikern	113
7.1.1	Codierung der Stellenausschreibungen	113
7.1.2	Ergebnisse der Stellenanalyse	115
7.2	Analyse der curricularen Kernbereiche der Grundstufe	117
7.2.1	Bereich Mathematik	119
7.2.2	Bereich Bauphysik	120
7.2.3	Bereich Baukonstruktion	120
7.2.4	Bereich Baustatik/Tragwerkslehre	121
7.3	Analyse der curricularen Kernbereiche der Fachstufe	121
7.3.1	Bereich Mathematik	128
7.3.2	Bereich Hochbaukonstruktion	128
7.3.3	Bereich Baustatik/Tragwerkslehre	129
7.4	Herausforderungen der länderspezifischen Curricula	130

8	Studie 1: Fachwissen zu Beginn der Technikerweiterbildung	131
8.1	Hypothesen	131
8.2	Untersuchungsdesign, Stichprobe und Instrumente	134
	8.2.1 Untersuchungsdesign und Stichprobenbeschreibung	134
	8.2.2 Erhebungsinstrumente und deren Kennwerte	139
8.3	Ergebnisse Eingangsdagnostik	153
	8.3.1 IRT-Skalierung der Subdimensionen Grundlagen und Hochbau	153
	8.3.2 Trennschärfen- und Reliabilitätsanalyse der Vertiefungsrichtungen Aus- und Tiefbau	158
	8.3.3 Deskriptive Analyse und Testung der erfassten Daten auf Normalverteilung zu den Fachwissensinstrumenten	161
	8.3.4 Zusammenhänge zwischen den erhobenen Variablen	163
	8.3.5 Unterschiedsanalysen ausgewählter Variablen	165
8.4	Modellierung des bautechnischen Fachwissens	169
	8.4.1 Messmodelle der latenten Variablen	170
	8.4.2 Strukturmodellierung des bautechnischen Fachwissens zu Beginn der Technikerweiterbildung	172
8.5	Zusammenfassung Studie 1	174
9	Studie 2: Fachwissen nach der Grundstufe	175
9.1	Hypothesen	175
9.2	Untersuchungsdesign, Stichprobe und Instrumente	178
	9.2.1 Untersuchungsdesign und Stichprobenbeschreibung	178
	9.2.2 Erhebungsinstrumente und deren Kennwerte	178
9.3	Ergebnisdarstellung des Fachwissens nach der Grundstufe	189
	9.3.1 Skalierung der einzelnen Testinstrumente	190
	9.3.2 Limitationen der gemeinsamen Skalierung	204
	9.3.3 Deskriptive Analyse und Testung der erfassten Daten auf Normalverteilung zu den Fachwissensinstrumenten der Grundstufe	205
	9.3.4 Zusammenhänge zwischen den erhobenen Variablen	206
	9.3.5 Bundeslandspezifische Unterschiede	207
9.4	Modellierung des Fachwissens zum Ende der Grundstufe	209
	9.4.1 Messmodelle der theoretisch angenommenen Dimensionen	211
	9.4.2 Dimensionalitätsprüfung und Modellierung des Fachwissens	212
9.5	Zusammenfassung Studie 2	215
10	Studie 3: Fachwissen nach der Fachstufe	217
10.1	Hypothesen	218
10.2	Erhebungsinstrumente und deren Kennwerte	219
10.3	Ergebnisdarstellung des Fachwissens nach der Fachstufe	225
	10.3.1 Skalierung der einzelnen Testinstrumente	225
	10.3.2 Limitationen der gemeinsamen Skalierung	235

10.3.3	Deskriptive Analyse und Testung der erfassten Daten auf Normalverteilung zu den Fachwissensinstrumenten der Fachstufe	236
10.3.4	Zusammenhänge zwischen den erhobenen Variablen	237
10.3.5	Bundeslandspezifische Unterschiede	238
10.4	Modellierung des Fachwissens zum Ende der Fachstufe	240
10.4.1	Messmodelle der theoretisch angenommenen Dimensionen	241
10.4.2	Dimensionalitätsprüfung und Modellierung des Fachwissens	242
10.5	Zusammenfassung Studie 3	244
11	Zusammenfassung, Limitationen und Ausblick	245
11.1	Zusammenfassung der Befunde	245
11.2	Limitationen	251
11.3	Übertragbarkeit und Ausblick	252
	Literaturverzeichnis	257
	Referierte Beiträge	276
	Abbildungsverzeichnis	277
	Tabellenverzeichnis	279
	Autor	285

Abkürzungsverzeichnis

A	Ausbau
AIC	Akaike Information Criterion
ANKOM	Anrechnung beruflicher Kompetenzen auf Hochschulstudiengänge
ANOVA	Analysis of variance
BIC	Bayesian Information Criterion
BK	Baukonstruktion (Hochbau)
BKP	Baukonstruktion und -physik
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BP	Bauphysik
CAD	Computer-Aided-Design
CAIC	Consistent Akaike Information Criterion
CFI	Comparative Fit-Index
CHE	Centrum für Hochschulentwicklung
d	Effektstärkemaß nach Cohen
df	Freiheitsgrade
DIF	Differential Item Functioning
DQR	Deutscher Qualifikationsrahmen
EAP	Expected a Posteriori
ECTS	European Credit Transfer System
FB	Fachbereich
FK	Fachspezifische Kompetenz
FR	Fachrichtung
FSI	Fachspezifisches Interesse
FW	Fachwissen
G	Grundlagen
g_c	kristalline Intelligenz
g_f	fluide Intelligenz
H	Hochbau
HBS	Handlungsbezogenes Subsystem

HOAI	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure
Hrsg	Herausgeber
IC	Integrated Circuit
IQ	Kognitive Leistungsfähigkeit
IRT	Item-Response-Theory
IT	Informationstechnik
KFZ	Kraftfahrzeug
KMK	Kultusministerkonferenz
KTT	Klassische Testtheorie
LF	Lernfeld
LRT	Likelihood-Ratio-Test
M	Mathematik
Max	Maximum
MML	Marginal Maximum-Likelihood
Min	Minimum
ML	Maximum-Likelihood
MLE	Maximum-Likelihood-Estimates
MLR	Maximum-Likelihood-Robust
MNSQ	Meansquare
MS	Microsoft
MW	Mittelwert
N	Probandenanzahl (Gesamt)
n	Probandenanzahl (Teilstichprobe)
NHBS	Nichthandlungsbezogenes Subsystem
ns	nicht signifikant
OECD	Organization for Economic Cooperation and Development
P	Fachspezifische Problemlösefähigkeit
p	Signifikanz
PCM	Partial-Credit-Model
PISA	Programme for International Student Assessment
PLM	Partial-Logistical-Model
PPIK	process, personality, interests and knowledge
PTT	Probabilistische Testtheorie

r	Korrelationswert
r_{it}	Item-Rest-Korrelation
R	Wärmedurchlasswiderstand
R_T	Wärmedurchgangswiderstand
R^2	Varianzaufklärung
RMSEA	Root Mean Square
RTBS	Rechentest Berufsschule
SD	Standardabweichung
SEM	structural equation modelling (Strukturgleichungsmodell)
SRMR	Standardized Root Mean Square Residual
β	latenter standardisierter Pfadkoeffizient
T	Tragwerkslehre (partiell Tiefbau)
TIMSS	Trends in International Mathematics and Science Study
TLI	Tucker-Lewis Index
u. a.	unter anderem
ULME	Untersuchung von Leistung, Motivation und Einstellung
VOB	Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen
WLE	Weighted-Likelihood-Estimates
WLSMV	Weighted last squares estimator with standard errors and mean and variance adjusted chi-square test statistic
WMNSQ	Weighted-Meansquare
WRMR	Weight Root Mean Square Residual
z. B.	zum Beispiel
β	Standardisierter Pfadkoeffizient
λ	Wärmeleitfähigkeit
χ^2	Chi ²
%	Prozent

Vorwort

Wenngleich technische Fachschulen traditionell über eine anerkannte Reputation in der beruflichen Bildung verfügen, wissen wir von Seiten der Berufsbildungsforschung wenig über die Fachschulen. Obwohl die Bedeutung der beruflichen Weiterbildung im Kontext des lebenslangen Lernens sowie einer wissensbasierten und digitalisierten Gesellschaft in den letzten Jahren dynamisch zugenommen hat, ist die Evidenz zur postsekundären Berufsbildung, zur Einhaltung entsprechender Bildungsstandards und der Entwicklung der berufsfachlichen Kompetenzen von Fachschüler:innen gering. Die fachschulische Weiterbildung bietet einen effektiven und konsekutiven Anschluss für beruflich Qualifizierte unter Anerkennung früherer Lernerträge und ermöglicht den Absolvent:innen eine grundsätzlich gute Wettbewerbsfähigkeit am Arbeitsmarkt. Zudem eröffnet es ihnen eine Übergangsmöglichkeit aus der beruflichen in die hochschulische Bildung. Die Fachschulen gewähren damit innerhalb der postsekundären Berufsbildung attraktive Qualifikationen, gleichzeitig ist das Wissen zu den tatsächlichen Kompetenzen der Schüler:innen an Fachschulen dünn. Im Bezugsfeld liegen vielfältige Forschungsfragen vor.

Hier setzt die Arbeit von Herrn Wyrwal an. Basierend auf dem theoretischen Hintergrund zur postsekundären Berufsbildung an Fachschulen entwickelt Herr Wyrwal valide Testinstrumente und erfasst ausgewählte Facetten des berufsfachlichen Wissens von Schüler:innen an Fachschulen für Bautechnik und generiert damit ein anschlussfähiges fachbezogenes Beschreibungs- und Erklärungswissens zu jener Kohorte der Vertiefungsrichtung Hochbau. An der Untersuchung, die neben einer Vorstudie drei Hauptstudien umfasst, nahmen Schüler:innen aus den Bundesländern Baden-Württemberg, Bayern und Hessen teil, so dass hierdurch eine vergleichende Betrachtung des erfassten fachschulischen Kenntnisstands ermöglicht wurde. Die Untersuchung von Herrn Wyrwal beinhaltet eine länderübergreifende Vorstudie zu den fachwissenschaftlichen Bildungsstandards sowie den aktuellen Tätigkeitsbereichen von Bautechniker:innen. Deutlich wird hier neben den gemeinsamen curricularen Basen eine länder- und schulspezifische Divergenz in den fachschulischen Lehrplänen. Die analysierten Tätigkeitsbereiche sowie die damit verbundenen Kompetenzbedarfe stellen sich mit einem ausgeprägten Facettenreichtum dar und geben zugleich systematische Anhaltspunkte für eine bedarfsgerechte Ausgestaltung fachschulischer Lehrpläne.

Die Arbeit liefert wertvolle Erkenntnisse. Zum einen liegen mit den Ergebnissen der Arbeit valide und reliable Instrumente zur Erfassung des berufsfachlichen Vorwissens sowie des Wissens von Fachschüler:innen der Fachrichtung Bautechnik der ersten und zweiten Ausbildungsstufe vor. Zum anderen zeigen die deskriptiven und varianzanalytischen Ergebnisse ein breites Beschreibungs- und Erklärungswissen zum Stand des berufsfachlichen (Vorwissen) sowie fachschulischen Wissens von Schüler:innen an bautechnischen Fachschulen. Die Befunde belegen u. a., dass

das berufsfachliche Wissen bei Einmündung in die Fachschule über eine zweidimensionale Fachwissensstruktur mit den Dimensionen bautechnische Grundlagen und Hochbau modelliert werden kann. Die festgestellte Varianz des Fachwissens kann dabei erwartungskonform im Rahmen eines Strukturmodells über die beiden Variablen kognitive Leistungsfähigkeit und mathematisches Vorwissen, nicht aber über das Alter und die berufspraktische Erfahrungszeit erklärt werden. Die Befunde zeigen, dass die an der Eingangsstudie Beteiligten mehrheitlich ein hohes fachspezifisches Interesse zu Beginn der Weiterbildung äußern. Für die weitere Diskussion interessant scheinen auch die im fachschulischen Wissen konstatierten länderspezifischen Disparitäten.

Herr Wyrwal greift damit insgesamt einen sowohl bildungspolitisch als auch fachdidaktisch bisher vielfach vernachlässigten und zugleich bedeutsamen Themenbereich der postsekundären Berufsbildung auf. Im Ausblick ist es damit wünschenswert, dass die in der Arbeit generierten Befunde und begründeten Forschungsdesiderata sowie die damit aufgezeigten Anschlussperspektiven innerhalb und außerhalb der fachdidaktischen Lehre und Forschung aufgegriffen werden. Ich selbst bin davon überzeugt, dass ein konsequentes Bildungsmonitoring verbunden mit einem engen Diskurs mit der Bildungsadministration und der Unterrichtspraxis zu einer Verbesserung der Bildungsqualität beitragen kann. Die vorliegende Arbeit von Herrn Wyrwal leistet somit nicht nur einen bedeutsamen Beitrag im engeren Themenfokus der Forschung zu bautechnischen Fachschulen, sondern kann darüber hinaus wichtige Impulse für die Lehre und Weiterentwicklung der postsekundären Berufsbildung beisteuern.

Stuttgart, im Juli 2020

Prof. Dr. Bernd Zinn

Abstract

Das zentrale Forschungsvorhaben der vorliegenden Dissertationsschrift besteht in der Generierung eines fachbezogenen Beschreibungs- und Erklärungswissens von Schülerinnen und Schülern an Fachschulen der Vertiefungsrichtung Hochbau in den Bundesländern Baden-Württemberg, Bayern und Hessen. Zur Zielerreichung werden in einer Untersuchung mit einer Vorstudie und drei Studien (Fachwissen zu Beginn der Technikerweiterbildung – Studie 1, Fachwissen nach der Grundstufe – Studie 2, Fachwissen nach der Fachstufe – Studie 3) die curricularen Schnittmengen im fachwissenschaftlichen Bereich identifiziert, Tätigkeitsbereiche von Bautechnikerinnen und Bautechnikern analysiert sowie Instrumente zur Beschreibung des fachlichen Wissens vor, während und nach der Weiterbildung entwickelt, pilotiert und eingesetzt. Mit dem Einbezug individueller soziodemografischer, kognitiver und berufspraktischer Voraussetzungen sind bundeslandübergreifende und -vergleichende Analysen möglich. Die fachspezifischen Konstrukte werden querschnittlich skaliert, modelliert und die unterstellten Dimensionen überprüft.

Der in dieser Arbeit dargelegte Forschungsstand zeigt, dass bislang in der Lehr- und Lernforschung nur wenig über das tatsächlich vorhandene Fachwissen von Fachschülerinnen und Fachschülern sowie relevante Prädiktoren bekannt ist und bestätigt die Relevanz der Untersuchung. Neben dem empirischen Stand wird die Fachschule in das berufliche Bildungssystem eingeordnet und über den theoretischen Rahmen und Modelle zum berufsfachlichen Wissen das forschungsmethodische Vorgehen legitimiert. Die methodischen und statistischen Grundlagen sowie die Anlage der Untersuchung führen in den empirischen Teil ein. Die Ergebnisse belegen zu Beginn der Weiterbildung eine zweidimensionale Fachwissensstruktur mit den Dimensionen bautechnische Grundlagen und Hochbau. Das Fachwissen lässt sich über die kognitive Fähigkeit und das mathematische Vorwissen erklären; keinen Einfluss haben das Alter sowie berufspraktische Vorerfahrungen und das fachliche Interesse. Das Fachwissen nach der Grundstufe ist dreidimensional über die Baustatik/Tragwerkslehre, die Baukonstruktion/Bauphysik und die fachspezifische Problemlösefähigkeit zu erklären. Zum Ende der Weiterbildung zeigen die Dimensionen Mathematik, Baukonstruktion und Baustatik/Tragwerkslehre die beste Modellpassung hinsichtlich des Fachwissens. Darüber hinaus lassen sich in allen drei Studien bundeslandspezifische Unterschiede finden. Die gewonnenen Ergebnisse sind auf die Forschung und berufliche Praxis übertragbar, zeigen aber auch Limitationen und weitere Forschungsdesiderate auf.

The central research project of the present thesis is the generation of specialized declarative and procedural knowledge of students at technical colleges specializing in structural engineering in the federal states of Baden-Wuerttemberg, Bavaria and Hesse. To achieve this aim, a study comprising a preliminary study and three studies (the technical knowledge at the beginning of the training – study 1, the technical knowledge after the elementary classes – study 2, the technical knowledge at the end of the training – study 3) are conducted to identify the curricular averages in the technical sector, to analyze areas of activity of construction engineers and to develop, pilot and use instruments for describing the technical knowledge before, during and after the advanced training. Incorporating individual socio-demographic, cognitive and professional requirements allows comprehensive and comparative analyzes across the federal states. The technical constructs are cross-sectionally scaled, modeled and checked with regard to their assumed dimensions.

The state of research presented in this work shows that up to now only little is known in the teaching and learning research about the actual expertise and relevant predictors of students at technical colleges and confirms the relevance of the study. In addition to the empirical state, the college is ranked in the training system and the methodical research approach is legitimized by the theoretical framework and models for professional knowledge. The methodological and statistical bases and the creation of the study result in the empirical part. The findings show at the beginning of the training a two-dimensional technical knowledge structure with the dimensions of fundamentals of building engineering and structural engineering. The technical knowledge can be explained by the cognitive ability and prior knowledge of mathematics; the age and previous work experiences and professional interests have no bearing. The technical knowledge after the elementary classes can be explained three-dimensionally by the structural analysis/structural design, building design/construction physics and the technical ability to solve problems. At the end of the training, the dimensions of mathematics, structural design and construction analysis/structural engineering show the best model fit in terms of technical knowledge. In addition, federal state specific differences can be found in all three studies. The findings obtained are applicable to research and professional practice, but also show limitations and research desiderata.

1 Einleitung

Längst hat sich das Bild gewandelt – die berufliche Ausbildung wird als Beginn einer beruflichen Laufbahn verstanden, an welche sich eine Reihe von zeitlich unterschiedlich ausgeprägten, allgemeinen, beruflichen, überberuflichen und akademischen Weiterbildungsmöglichkeiten anschließen. Die Bedeutung der beruflichen Weiterbildung hat, bedingt durch den anhaltenden branchenübergreifenden Fachkräftemangel, in den letzten Jahren vonseiten der Politik, Wissenschaft, Arbeitgebern und Arbeitnehmern zugenommen (Baethge, Severing & Weiss, 2013; Bilger, Behringer, Kuper & Schrader, 2017; BMBF - Bundesministerium für Bildung und Forschung, 2008; Hinrichs, 2016; Müller & Wenzelmann, 2018; Nickel & Duong, 2012; Nickel & Schulz, 2017; Syben, 2012; Zinn, 2012; Zinn & Jürgens, 2010). Nach Nickel und Duong (2012, S. 17) prognostiziert der deutsche Industrie- und Handelskammertag, dass in den kommenden Jahren jedes dritte Unternehmen Probleme bei der Fachkräfterekrutierung zu bewerkstelligen hat.

Eine Form der beruflichen Weiterbildungsmöglichkeit besteht nach erfolgreich abgeschlossener Berufsausbildung und mehrjähriger Berufserfahrung mit der postsekundären Weiterbildung an staatlichen oder privaten Fachschulen, die insbesondere von Personen ohne Hochschulzugangsberechtigung besucht werden und den Absolvierenden neben der Möglichkeit eines beruflichen Aufstiegs bis hin zu Führungsaufgaben (Dietzen & Wünsche, 2012) auch die Option einer akademischen Weiterbildung öffnen (Frommberger, 2012; Pahl, 2010; Pahl & Schütte, 2014; Zinn, 2012). Die fachschulische Weiterbildung befähigt in erster Linie zur Übernahme von Führungsaufgaben im unteren und mittleren Managementbereich (Pahl & Schütte, 2014, S. 140). Ein erfolgreicher Abschluss der postsekundären Aufstiegsfortbildung kann mit einem sozioökonomischen Aufstieg verbunden sein (Rohrbach-Schmidt & Hall, 2013) und wird im deutschen Berufsbildungssystem als „Königsweg des Aufstieges“ angesehen (Dietzen & Wünsche, 2012, S. 1). Die Arbeitslosenquote für Fachschulabsolvierende ist im Jahr 2016 mit bundesweit 1.7% unter der Quote von Hochschulabsolvierenden (2.4%) (Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung [IAB], 2018). Wie Pahl (2010) anführt, sind die beruflichen Profilierungen von staatlich geprüften Technikerinnen bzw. Technikern durch eine solide Berufsausbildung, oft mehrjährige Berufspraxis und fachliches Wissen der Technikerweiterbildung als besonders innovativ und wertvoll anzusehen und finden einen breiten beruflichen Verwendungsbereich. Techniker:innen verfügen neben fachsystematischem Wissen auch über praxisorientiertes Handlungswissen, wodurch komplexe berufsfachliche Anforderungen gemeistert werden können und sie damit in der Lage sind vergleichbaren beruflichen Aufgaben wie Ingenieurinnen und Ingenieure nachzugehen. Es ist daher keine Seltenheit, dass Techniker:innen berufliche Stellungen innehaben, wie Ingenieurinnen und Ingenieure mit einem abgeschlossenen Bachelorstudium (Syben, 2012, S. 8). Passend dazu ist der formale Abschluss zum „Staatlich geprüften

Techniker“ nach dem Deutschen Qualifikationsrahmen (DQR) auf Niveau 6 verortet und wird somit dem Bachelorabschluss im ingenieurwissenschaftlichen Bereich gleichgesetzt (Petersen & Jepsen, 2015). Neben einem beruflichen Aufstieg steht Absolvierenden postsekundärer Weiterbildungen, durch die Öffnung der Hochschulen für beruflich Qualifizierte, das Studieren über den sogenannten dritten Bildungsweg offen. Ist die strukturelle Durchlässigkeit eines Studiums für beruflich Qualifizierte gegeben, stellt sich im Kontext dessen die Frage,

„inwieweit die Lernenden in der beruflichen Bildung die notwendigen Voraussetzungen für den möglichen direkten Überstieg in die Hochschulen und damit für ein erfolgreiches Hochschulstudium tatsächlich erwerben bzw. erwerben können“ (Frommberger, 2012, S. 188).

Es ist daher zu klären, welche fachlichen Kompetenzen Fachschüler:innen mit der Weiterbildung erlangen, ob es fachschul- und bundeslandübergreifende Unterschiede gibt und welchen Einfluss weitere Prädiktoren haben, um einen erfolgreichen beruflichen Wiedereinstieg bzw. eine akademische Weiterbildung forcieren zu können.

1.1 Relevanz der Untersuchung

Bereits seit mehreren Jahren ist in der Baubranche aufgrund von gefüllten Auftragsbüchern, was im Wesentlichen auf die gute Konjunktur, aber auch auf die Wohnungsknappheit in Metropolregionen zurückgeht, ein deutlicher Mangel an Fachkräften zu verzeichnen (Dorffmeister, 2019). Aus diesem Grund sind in der Baubranche Techniker:innen der Fachrichtung Hochbautechnik besonders gefragt. In der vorliegenden Arbeit liegt der Fokus ausschließlich auf Fachschülerinnen und Fachschülern bautechnischer Fachschulen. In die Fachschule für Bautechnik münden Personen mit heterogenem beruflichem und allgemeinem Bildungshorizont mit dem Ziel des Abschlusses zur staatlich geprüften Bautechnikerin bzw. zum staatlich geprüften Bautechniker. In den eigenen Untersuchungen wird unterstellt, dass die Heterogenität einer Bautechnikerklasse neben einer Vielzahl von Berufen des Bauhaupt-, Bauneben- und außerhalb des Baugewerbes, der Arbeitsdauer im erlernten Beruf, den individuellen Interessen und Fähigkeiten und dem sozialen Status auch aus den unterschiedlichen allgemeinen Bildungshintergründen sichtbar wird. Nach Interviews mit Lehrkräften an Fachschulen ist es keine Seltenheit, dass Absolvierende der Haupt-, Realschule und des Gymnasiums bis hin zum abgebrochenen Studium, mit einer Altersstreuung von über 20 Jahren, in ein und derselben Klasse unterrichtet werden. Mit dem gemeinsamen Ziel die Weiterbildung erfolgreich abzulegen, wodurch das Erreichen gleicher Lernziele unabdingbar ist, steht die Lehrkraft vor einer immensen Herausforderung. Durchaus schwierig ist es, alle Personen an ihrem individuellen Leistungsstand abzuholen und für den Berufsalltag als Techniker:in oder eine akademische Weiterbildung vorzubereiten. Unter anderem

stellt sich die Frage, wie man Schüler:innen mit fachlichen Defiziten in unterschiedlichen Bereichen weiterbilden kann, ohne leistungsstärkere Fachschüler:innen gleichzeitig zu unterfordern. Für eine adaptive Weiterbildungsmaßnahme ist eine Diagnostik der Eingangskompetenzen und insbesondere des Vorwissens unabdingbar, um die Entwicklung adaptiver und individueller pädagogischer Handlungsprogramme zu ermöglichen. Ein systematisch erhobenes Beschreibungs- und Erklärungswissen zum Fachwissen von Absolvierenden an Fachschulen kann zur Optimierung des Übergangs von beruflicher zur akademischen Weiterbildung beitragen.

Mit der Öffnung der Hochschulen ist es für beruflich Qualifizierte möglich, ein Studium ohne Hochschulzugangsberechtigung aufzunehmen (Frommberger, 2012). Eine bis heute ungeklärte Frage ist die tatsächliche Durchlässigkeit zwischen beruflicher und akademischer Bildung und der damit verbundenen transparenten Anrechnung von beruflich erworbenen Kompetenzen auf ein Hochschulstudium (z. B. Spöttl, 2019). Hauptsächlich dafür sind vor allem der unterstellte fehlende Wissenschaftsbezug der beruflich Qualifizierten und mangelnde zentrale studienqualifizierende Voraussetzungen zu nennen (Zinn & Jürgens, 2010; Zinn & Wyrwal, 2014a). Im ingenieurwissenschaftlichen Bereich werden je nach Studienwahlrichtung das mathematische und physikalische Vorwissen als nicht ausreichend für die Aufnahme eines Hochschulstudiums genannt (z. B. Lohrengel, Müller & Wallat, 2019; Spöttl, 2019). Mit der Betrachtung der im Rahmen der fachschulischen Weiterbildung vermittelten mathematischen Inhalte soll hier für den bautechnischen Bereich eine Lücke geschlossen werden. Ebenso werden die bundeslandübergreifenden hochbautechnischen Kompetenzen beleuchtet, die für eine Anrechnung zu einem weiterführenden bautechnischen Hochschulstudium von Bedeutung sein können.

Insgesamt ist der Bereich der postsekundären Weiterbildung nur wenig erforscht (Zinn & Wyrwal, 2014a) und lässt aufgrund von nicht einheitlich geregelten, curricular validen Fachinhalten und der dezentralen Organisation des Prüfungswesens eine Diskrepanz zwischen den Fachschulen und Bundesländern erwarten. So ist es für Fachschulen möglich, unter Einhaltung der Rahmenvereinbarung für Fachschulen schulspezifische inhaltliche Ausrichtungen vorzunehmen. Das Prüfungswesen liegt gänzlich in der Hand der einzelnen staatlichen Fachschulen, weshalb eine Vergleichbarkeit der erworbenen Kompetenzen und die Evidenz für die Einhaltung von Standards nur bedingt möglich ist (Fazekas & Field, 2013; Zinn & Wyrwal, 2014a). Mit der zunehmenden Bedeutung beruflicher Weiterbildungsaktivitäten ist aber eine evidenzbasierte Aussage über die fachlich erworbenen Kompetenzen an Fachschulen unabdingbar und wird seit Längerem von mehreren Seiten gefordert (Biber, Hartmann, Poch & Schirmer, 2010; Fazekas & Field, 2013; Gillen & Meyer, 2010; Pahl, 2010; Walter & Müller, 2012, Zinn & Wyrwal, 2014a, 2014b). Fazekas und Field konstatieren in ihrer OECD-Studie, dass die Fachschulen zwar relevante Qualifikationen vermitteln, die Datengrundlage für den tatsächlichen Kompetenzbedarf jedoch ebenso zu verbessern ist wie entsprechende Mechanismen, die den Bedarf regeln (Fazekas & Field, 2013, S. 10). So liegen für die postsekundäre Berufsbildung an Fachschulen der Bautechnik bislang keine Studien zur Kompetenzmodellierung,

dem Vorwissen sowie den beruflichen und soziodemografischen Eingangsvoraussetzungen der Weiterbildungsteilnehmenden vor, weshalb die Lehr-Lernforschung und die Kompetenzforschung im Bezugsfeld noch am Anfang stehen (Velten, Nitzschke, Nickolaus & Walker, 2018, Zinn & Wyrwal, 2014a, 2014b). Da im Bereich der postsekundären Berufsbildung an Fachschulen wenig über die erreichten Kompetenzen, Kompetenzveränderungen und Einflüsse der beruflichen Vorerfahrungen und sonstigen heterogenen Einflüssen bekannt ist, gilt es hier valide Testinstrumente zu entwickeln, um die Generierung eines validen Erklärungs- und Beschreibungswissens zu Fachschülerinnen und Fachschülern in der Bautechnik zu ermöglichen.

Neben den bereits genannten Punkten zum Anliegen der Arbeit basiert die Relevanz der vorliegenden Forschungsarbeit zudem auf dem weiter steigenden Bedarf an technisch hochqualifizierten Fachkräften im Baubereich (Dorffmeister, 2019) und dem allgemein optimierungsbedürftigen Weiterbildungsverhalten von Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern im Bausegment (Walter & Müller, 2012). Darüber hinaus ist bislang nur unzureichend bekannt, nach welchen Gesichtspunkten Unternehmen Bautechniker:innen im Bewerbungsprozess suchen und in welcher Konkurrenzsituation sie hierbei mit Bewerberinnen und Bewerbern anderer beruflicher/akademischer Abschlüsse stehen.

1.2 Ziele der Untersuchung

Die primäre Zielsetzung der Arbeit fokussiert ein systematisches Beschreibungs- und Erklärungswissen zum Fachwissen und der Fachwissensentwicklung von Fachschülerinnen und Fachschülern im Rahmen der postsekundären Weiterbildung an staatlichen Fachschulen in den Bundesländern Baden-Württemberg, Bayern und Hessen. Es steht damit die **übergeordnete Forschungsfrage** im Mittelpunkt, **wie sich das fachschulische Wissen von Schülerinnen und Schülern an staatlichen Fachschulen für Bautechnik (der Vertiefungsrichtung Hochbau) darstellen lässt**.

Um die schulische, berufliche und soziale Heterogenität der Schüler:innen nachrangig verbessern, auf deren beruflichen Ziele eingehen und gezielt auf den beruflichen Wiedereinstieg oder eine akademische Weiterbildung vorbereiten zu können, ist es primär notwendig ein verbessertes Beschreibungswissen zu Fachschülerinnen und Fachschülern zu generieren und deren fachlichen Entwicklungsverlauf zu analysieren. Aufgrund von fehlenden Studien zum berufsfachlichen Vorwissen von angehenden Fachschülerinnen und Fachschülern der Fachrichtung Hochbautechnik, sowie einem fehlenden validen Wissen zu deren fachlichen Wissensentwicklungen im Rahmen der fachschulischen Weiterbildung, inklusive der zu vermittelnden curricularen Kernbereichen, sowie unzureichend bekannten Tätigkeitsanforderungen als Techniker:in, bedarf es einer systematischen und empirisch fundierten Herangehensweise. Die berufliche Handlungskompetenz (KMK, 2007) und intendierten berufsfachlichen Modelle wie das CLARION-Modell (Abele, 2014; Sun, 2006), die Investmenttheorie nach Cattell (Cattell, 1987) und die PPIK-Theorie nach Ackerman

(Ackerman, 1996) bilden dabei die theoretische Fundierung. Daran anknüpfend bildet die Basis der Zielsetzung die Befundlage zur Kompetenzmessung und -modellierung in der gewerblich-technischen Ausbildung im Baubereich (Nickolaus, Petsch & Norwig, 2013; Nickolaus & Seeber, 2013; Norwig, Petsch & Nickolaus, 2017a; Petsch, Norwig & Nickolaus, 2015) und der akademischen Kompetenzmodellierung (Behrendt, Dammann, Stefanica & Nickolaus, 2016; Dammann, 2016; Nickolaus, Behrendt, Dammann, Stefanica & Heinze, 2013).

Wenngleich die Tätigkeiten von Bautechnikerinnen und Bautechnikern einer Analyse unterzogen werden, deutet der Forschungsstand auf eine Ausdifferenzierung der Fachinhalte entlang der domänenspezifischen curricularen Kernaspekte zur validen Erstellung von Messinstrumenten zur Messung des Fachwissens hin. Mit diesen Vorüberlegungen und anschließend an den Forschungsstand können folgende grundlegende Forschungsziele formuliert werden:

(1) Zur validen und reliablen Messung des Fachwissens werden mit zwei Vorstudien die Grundlagen gelegt. Zum einen sollen die fachschulischen Curricula der betrachteten Bundesländer auf ihre **curricularen Schnittmengen analysiert und deren fachinhaltliche Überschneidungen** herausgearbeitet werden (Vorstudie 1). Zum anderen besteht die Zielsetzung in der **Beschreibung der Tätigkeitsbereiche von Technikerinnen und Technikern** über die qualitative Analyse von bundesweiten Stellenanzeigen (Vorstudie 2).

(2) Mit der **Studie 1** wird das Ziel verfolgt, die **soziodemografischen, motivationalen, kognitiven, schulischen und fachlichen Ausgangsvoraussetzungen der angehenden Technikerinnen und Techniker zu Beginn der fachschulischen Weiterbildung** bundeslandübergreifend und -vergleichend zu beschreiben. Daran anknüpfend sollen, mittels Strukturmodellen, das **fachspezifische Vorwissen** und deren Prädiktoren erklärt sowie die Dimensionierung des fachspezifischen Vorwissens festgelegt werden. Dafür wird ein Testinstrument zur Erfassung der Vorwissensbereiche in den bautechnischen Grundlagen, dem Hochbau, Tiefbau sowie Ausbau erstellt, pilotiert und eingesetzt.

(3) Die Zielsetzung der **Studie 2** besteht in der validen und reliablen **Erstellung von Testinstrumenten zur Messung des berufsfachlichen Wissens zum Ende der Grundstufe**. Dafür werden Testinstrumente zu den Inhalten der Baustatik/Tragwerkslehre, Baukonstruktion (Hochbau), Bauphysik, Mathematik und ein Instrument zur Erfassung der fachspezifischen Problemlösefähigkeit erstellt, pilotiert und eingesetzt. Das weitere empirische Ziel besteht in der **Dimensionsprüfung des berufsfachlichen Wissens** und der **Messung von Fachwissensunterschieden**, die auf das Bundesland zurückzuführen sind.

(4) **Studie 3** fokussiert die valide und reliable **Erstellung von Testinstrumenten** in den Bereichen Baukonstruktion (Hochbau), Baustatik/Tragwerkslehre und Mathematik **zur Erfassung des berufsfachlichen Wissens zum Ende der Fachstufe**. Neben der Zusammenhangsbetrachtung werden mögliche bundeslandspezifische Fachwissensunterschiede analysiert und das Fachwissen zum Abschluss der Weiterbildung einer Dimensionsprüfung unterzogen.

1.3 Aufbau der Arbeit

Die Arbeit ist für eine empirische Forschungsstudie klassisch mit einer einführenden Einleitung, in der die Relevanz und Zielsetzung der Untersuchung ersichtlich wird, und einem Theorie-, Methodik- und Empirieteil aufgebaut, an welche sich die Ergebniszusammenfassung samt Limitation und Ausblick anschließt.

Der Theorieteil der Arbeit setzt sich aus drei Kapiteln (Kapitel 2 bis 4) zusammen. Zunächst erfolgt eine Einordnung der Fachschule in die berufliche Bildung. Neben der Verankerung im deutschen Bildungssystem und der Entwicklung der Fachschule werden die Eigenschaften der Fachschule und die speziellen Tätigkeiten einer Technikerin bzw. eines Technikers der Bautechnik näher beschrieben. Abgeschlossen wird das Kapitel 2 mit einem Ausblick und den verbundenen Herausforderungen. Kapitel 3 umfasst den theoretischen Rahmen zur Herangehensweise bei der Begründung des berufsfachlichen Wissens sowie die Einbettung in entsprechende Modelle. Der Kompetenzbegriff und das Verständnis der beruflichen Handlungskompetenz werden geschärft, um auf deren Basis das berufsfachliche Handeln in Form des CLARION-Modells und speziell berufsfachlicher Kompetenzmodelle zu vertiefen. Abgeschlossen wird das Kapitel mit der Investmenttheorie nach Cattell sowie der PPIK-Theorie nach Ackerman, mit welchen die intellektuelle Entwicklung eines Individuums theoretisch erklärt werden kann. Aufbauend auf dem Wissen zur Fachschule und dem theoretischen Rahmen sowie den Modellen, wird im Kapitel 4 der Forschungsstand im Bezugfeld dargelegt. Hierbei wird beginnend mit dem Forschungsstand zu den Fachschulen die Befundlage im postsekundären Weiterbildungsbereich dargelegt, bevor im weiteren Diskurs auf das berufsfachliche Wissen und die Wissensentwicklung zu ausgewählten Befunden in (a) der gewerblich-technischen Ausbildung, insbesondere im Baubereich und (b) zur akademischen Wissensmodellierung eingegangen wird. Der Theorieteil wird mit einem auf den Forschungsstand aufbauenden Zwischenfazit abgerundet.

Mit dem Methodikteil (Kapitel 5 und 6) werden das methodische Vorgehen und die dabei implizierten methodischen und statistischen Grundlagen der Untersuchung detailliert erläutert. Zunächst bekommt die Leserin bzw. der Leser mit den Gütekriterien, der Unterscheidung zwischen klassischer und probabilistischer Testtheorie, der Vorstellung des Rasch-Modells, der Itemschwierigkeit, Itemtrennschärfe, Reliabilität, dem Itemfit und der DIF-Analyse statistische Grundlagen an die Hand, um den Empirieteil dieser Arbeit bestmöglich nachvollziehen zu können. Zur validen und reliablen Abschätzung der Qualität der eingesetzten Instrumente und Daten werden die Kriterien zur Prüfung mittels IRT-Skalierung sowie Grenzwertbetrachtung und Spezifikationen der Kompetenzstrukturmodellierung exhibiert. Mit den gesetzten statistischen Grundlagen wird im Kapitel 6 die Konzeption der Untersuchung legitimiert, indem die Forschungszielsetzung aufgegriffen und das damit verbundene Design der Untersuchung dargelegt wird. Um die Objektivität der Untersuchung der Leserin und dem Leser transparent zu machen, folgen die Festle-

gung der Stichprobe sowie die Rahmenbedingungen bei der eigentlichen Durchführung und der damit verbundenen Datenerhebung.

Der Empirieteil der Untersuchung wird in den Kapiteln 7 bis 10 beschrieben. Um das fachliche Wissen während der zweijährigen Fachschulweiterbildung adäquat erfassen zu können, wird mit der Vorstudie in Kapitel 7 das Ziel verfolgt, die Tätigkeitsbereiche von Technikerinnen und Technikern und deren Bedarf in Form einer Stellenanzeigenanalyse näher zu beleuchten. Zur Einlösung der curricularen und inhaltlichen Validität werden die Fachschulcurricula der Grund- und Fachstufe einer länderübergreifenden Analyse unterzogen. Abschließend sind die damit verbundenen Herausforderungen beschrieben, die bei den Studien der Kapitel 8 bis 10 Beachtung finden. Mit der Studie 1 wird das Fachwissen zu Beginn der Technikerweiterbildung erfasst, die aufgestellten Hypothesen über den Inhalt und die Form der dargestellten Ergebnisse begründet und überprüft. In ausführlicher Form sind das Untersuchungsdesign, die Stichprobe und die entwickelten und eingesetzten Instrumente beschrieben. Aufbauend auf den Ergebnissen der Eingangsstudie wird ein Strukturgleichungsmodell zu Beginn der fachschulischen Weiterbildung entwickelt. Mit der Studie 2 wird das Fachwissen zum Ende der Grundstufe, mit der Studie 3 das Fachwissen zum Ende der Fachstufe ebenfalls hypothesengeleitet überprüft und dargestellt. Gemäß dem gleichen strukturellen Aufbau der Untersuchung werden in den Studien 2 und 3 das Untersuchungsdesign und die Stichprobe sowie die erstellten und eingesetzten Instrumente ausführlich und transparent unter der Angabe von statistischen Kennwerten beschrieben. Aufbauend auf der Ergebnisdarstellung wird das Fachwissen zum Ende der Grundstufe und zum Ende der Fachstufe einer Dimensionsüberprüfung unterzogen und entsprechende Hypothesen geprüft, bevor die Kernergebnisse studienweise zusammengefasst werden.

Im letzten Kapitel (Kapitel 11) werden die Forschungsbemühungen dieser Arbeit sowie die zentralen empirischen Befunde zusammengefasst, die Limitationen formuliert und ein auf die Forschung und die Praxis bezogener Ausblick gegeben. In der nachstehenden Abbildung 1.1 ist der strukturelle Aufbau der Arbeit im Überblick dargestellt.

Autor



Matthias Wyrwal (Jg. 1985), ist Tischler und Dipl.-Gwl. mit der Lehrbefähigung für berufliche Schulen (Innenausbau & Wirtschaftswissenschaften). Er arbeitet als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Erziehungswissenschaft (IfE), Abteilung Berufspädagogik mit Schwerpunkt Technikdidaktik (BPT) der Universität Stuttgart.

Die in der Veröffentlichung erwähnten Anhänge können direkt beim Autor unter wyrwal@ife.uni-stuttgart.de angefordert werden.

Auszubildende fördern

Kommunikative Kompetenzen stärken

➤ wbv.de/bai

- Berufsübergreifendes Lernarrangement
- Förderung kommunikativer Kompetenzen

Neue Prüfungsstrukturen in den industriellen Metall- und Elektroberufen sowie den Industrieberufen rücken die kommunikativen Kompetenzen in den Vordergrund. Ein Beispiel ist die Prüfungsvorbereitung auf das auftragsbezogene Fachgespräch. Wie kann Gesprächskompetenz im Rahmen der Ausbildung unterstützt und gefördert werden?

In ihrer Dissertation beschreibt Maria König die Konzeption des von ihr entwickelten Lernarrangements, das sie mit gewerblich-technischen Auszubildenden umgesetzt hat. Sie zeigt, wie nachhaltige Wirkungen erzielt werden und wie die mündliche Kommunikationsfähigkeit gefördert werden kann.



Maria König

Gesprächskompetenzen Auszubildender fördern

Konzeption und Wirkung eines Lernarrangements in einer gewerblich-technischen Berufsausbildung

Berufsbildung, Arbeit und Innovation –
Dissertationen und Habilitationen, 54
2019, 275 S., 49,90 € (D)
ISBN 978-3-7639-6041-5
Als E-Book bei wbv.de

wbv Media GmbH & Co. KG • Bielefeld
Geschäftsbereich wbv Publikation
Telefon 0521 91101-0 • E-Mail service@wbv.de • Website wbv.de



Digitalisierung nachhaltig gestalten

Ressourcenfokussierten Facharbeit – smartes Lernen – Informatik als Querschnittsdisziplin

➔ wbv.de/bai



Welche Rolle spielt die Digitalisierung für die Aus- und Fortbildung in den elektro-, informations-, metall- und fahrzeugtechnischen Berufen. Der Einsatz digitaler Technik führt hier zu starken Veränderungen der Tätigkeiten und Arbeitsabläufe. Gleichzeitig sind Beschäftigten dieser Berufe durch die Verwendung und Herstellung digital innovativer Produkte im besonderen Maße Mitgestaltende dieser Veränderungen.

Der Sammelband ist in drei Teile gegliedert. Im Abschnitt zur ressourcenfokussierten Facharbeit geht es um die Gestaltung nachhaltiger Produktions-, Service und Reparaturprozesse: Wie kann digitale Technik genutzt werden, um ressourcenschonend und -effizient zu arbeiten? Unter dem Stichwort „Smartes Lernen“ diskutieren die Autorinnen und Autoren das Gelingen der didaktischen Transformation und neue Unterrichtsmethoden für gewerblich-technische Schulen.

Im Weiterem wird sich in den Beiträgen zur Informatik, welche als Querschnittsdisziplin sämtlicher Digitalisierungsprozesse angesehen wird, mit der Frage beschäftigt: Wie kann informatische Bildung in der beruflichen Aus- und Fortbildung gestaltet werden, obwohl Informatik kein verbindliches Schulfach ist?

Thomas Vollmer, Torben Karges, Tim Richter, Britta Schlömer, Sören Schütt-Sayed (Hg.)

Digitalisierung mit Arbeit und Berufsbildung nachhaltig gestalten

Berufsbildung, Arbeit und Innovation, 55

2020, 216 S., 49,90 € (D)

ISBN 978-3-7639-5833-7

Kostenloser Download: wbv-open-access.de

wbv Media GmbH & Co. KG • Bielefeld

Geschäftsbereich wbv Publikation

Telefon 0521 91101-0 • E-Mail service@wbv.de • Website wbv.de



Sozialwissenschaften heute wird herausgegeben von wbv Publikation und bietet Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern ein Forum zur Veröffentlichung ihrer Qualifikationsschriften aus der Bildungs- und Sozialforschung sowie der Pädagogik und Soziologie.

Das berufsfachliche Wissen von Schülerinnen und Schülern in der Fachschule Bautechnik

Der Bereich der postsekundären Weiterbildung ist nur wenig erforscht und lässt durch die weit gefasste Rahmenvereinbarung inhaltlichen Spielraum für die Ausgestaltung der Weiterbildung. Die Dissertation greift, mit der Generierung eines fachbezogenen Beschreibungs- und Erklärungswissens von Schüler:innen an Fachschulen der Vertiefungsrichtung Hochbau, diese Forschungslücke auf. Hierzu werden Instrumente zur Beschreibung des fachlichen Wissens vor, während und nach der Weiterbildung entwickelt, pilotiert und eingesetzt, die Ergebnisse bundeslandübergreifend und -vergleichend analysiert. Die gewonnen Erkenntnisse lassen sich auf die Forschung und berufliche Praxis übertragen.

” Die vorliegende Arbeit von Herrn Wyrwal leistet somit nicht nur einen bedeutsamen Beitrag im engeren Themenfokus der Forschung zu bautechnischen Fachschulen, sondern kann darüber hinaus wichtige Impulse für die Lehre und Weiterentwicklung der postsekundären Berufsbildung beisteuern.

Prof. Dr. Bernd Zinn, Professor für Berufspädagogik mit Schwerpunkt Technikdidaktik