



# Technologiebasierte Kompetenzmessung in der beruflichen Bildung

Ergebnisse aus der  
BMBF-Förderinitiative ASCOT



# **Technologiebasierte Kompetenzmessung in der beruflichen Bildung**

Die Reihe „Wirtschaft – Beruf – Ethik“ widmet sich Fragen der ökonomischen Bildung, der beruflichen Aus- und Weiterbildung sowie der Berufs-, Unternehmens- und Wirtschaftsethik im Kontext lokaler und globaler wirtschaftlicher Entwicklungen. Sie umfasst sowohl theoretische und empirische als auch systematische und historische Arbeiten. Diese sind im Problemfeld von „Wirtschaft“, „Beruf“ und „Ethik“ angesiedelt und disziplinär vorzugsweise in den Feldern der Berufs- und Wirtschaftspädagogik sowie der Wirtschaftsethik verankert oder zu ihnen anschlussfähig.

Die Buchreihe „Wirtschaft – Beruf – Ethik“ wurde von Ulrich Pleiß im Jahr 1982 unter dem Reihentitel „Wirtschaftsdidaktik, Berufsbildung und Konsumentenerziehung“ begründet. Seit 2015 wird sie beginnend mit Band 31 unter der Herausgeberschaft von Professorin Dr. Birgit Ziegler und Professor Dr. Gerhard Minnameier fortgesetzt. Gefördert wird die Reihe durch die „Käthe und Ulrich Pleiß-Stiftung“.



Birgit Ziegler ist Professorin für Berufspädagogik an der Technischen Universität Darmstadt.



Gerhard Minnameier ist Professor für Wirtschaftsethik und Wirtschaftspädagogik an der Goethe-Universität Frankfurt am Main.



Weitere Informationen finden Sie auf [wbv.de/wbe](http://wbv.de/wbe)

Klaus Beck, Margarete Landenberger, Fritz Oser (Hg.)

# Technologiebasierte Kompetenzmessung in der beruflichen Bildung

Ergebnisse aus der  
BMBF-Förderinitiative ASCOT



© W. Bertelsmann Verlag GmbH & Co. KG  
Bielefeld 2016

Gesamtherstellung:  
W. Bertelsmann Verlag, Bielefeld  
**wbv.de**

Umschlagillustration:  
Shutterstock.com/ Kev Draws

Bestellnummer: 6004436  
ISBN (Print): 978-3-7639-5459-9  
ISBN (E-Book): 978-3-7639-5460-5

Printed in Germany

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.

---

### **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.

---

# Inhalt

---

Vorwort der Herausgeber .....	7
1 Einleitung <i>Klaus Beck/Margarete Landenberger/Fritz Oser</i> .....	9
2 Die gemeinsame theoretische und methodische Basis der ASCOT-Projekte <i>Martin Baethge/Susan Seeber</i> .....	15
3 Adaptive Messung allgemeiner Kompetenzen (MaK-adapt) <i>Birgit Ziegler/Andreas Frey/Susan Seeber/Aileen Balkenhol/Raphael Bernhardt</i> .....	33
4 Large scale assessments in der kaufmännischen Berufsbildung – Das Unternehmensassessment ALUSIM (CoBALIT) <i>Esther Winther/Susan Seeber/Dagmar Festner/Julia Sangmeister/Michelle Liedtke</i> .....	55
5 Large scale assessments in der kaufmännischen Berufsbildung – Intrapreneurship (CoBALIT) <i>Susanne Weber/Clemens Draxler/Sandra Bley/Michaela Wiethe-Körprich/Christine Weiß/Can Gürer</i> .....	75
6 Modellierung und Messung wirtschaftsbürgerlicher Kompetenz von kaufmännischen Auszubildenden in der Schweiz und in Deutschland (CoBALIT) <i>Franz Eberle/Stephan Schumann/Esther Kaufmann/Andreas Jüttler/Nicole Ackermann</i> ..	93
7 Problemlösekompetenz angehender Industriekaufleute – Konzeption des Messinstruments und ausgewählte empirische Befunde (DomPL-IK) <i>Jürgen Seifried/Andreas Rausch/Kristina Kögler/Steffen Brandt/Rebecca Eigenmann/ Thomas Schley/Christin Siegfried/Marc Egloffstein/Jan Küster/Eveline Wuttke/Detlef Sembill/Thomas Martens/Karsten D. Wolf</i> .....	119
8 Berufsfachliche Kompetenzen von Elektronikern für Automatisierungstechnik – Kompetenzdimensionen, Messverfahren und erzielte Leistungen (KOKO EA) <i>Felix Walker/Nico Link/Leo van Waveren/Matthias Hedrich/Bernd Geißel/Reinhold Nickolaus</i> .....	139

9	Berufsfachliche Kompetenzen von Kfz-Mechatronikern – Messverfahren, Kompetenzdimensionen und erzielte Leistungen (KOKO Kfz) <i>Stephan Abele/Stephan Behrendt/Wolfgang Weber/Reinhold Nickolaus</i> . . . . .	171
10	Modellierung und Messung von Fachkompetenzen Medizinischer Fachangestellter (CoSMed) <i>Susan Seeber/Matthias Schumann/Thilo J. Ketschau/Theresa Rüter/Janne Kleinhaus</i> . . . . .	205
11	Berufsspezifische Messung sozialer Kompetenzen auf der Basis eines Situational-Judgment-Tests bei Medizinischen Fachangestellten (CoSMed) <i>Agnes Dietzen/Tanja Tschöpe/Moana Monnier/Christian Srbeny</i> . . . . .	225
12	Technologiebasierte Messung von beruflichen Kompetenzen für die Pflege älterer Menschen: berufsfachliche Kompetenzen, allgemeine Kompetenzen und Kontextfaktoren (TEMA) <i>Ottmar Döring/Eveline Wittmann/Ulrike Weyland/Annette Nauerth/Johannes Hartig/Roman Kaspar/Michaela Möllers/Simone Rechenbach/Julia Simon/Iberé Worofka/Kristina Kraus</i> . . . . .	243
13	Bedingungen beruflicher Kompetenzentwicklung: institutionelle und individuelle Kontextfaktoren (SiKoFak) <i>Volker Baethge-Kinsky/Martin Baethge/Julia Lischewski</i> . . . . .	265
	Abstracts . . . . .	301
	Autorinnen und Autoren . . . . .	305

# Vorwort der Herausgeber

---

Seit Jahren bemüht man sich um eine verbesserte Kompetenzdiagnostik im Bereich der beruflichen Bildung. Dazu gaben und geben verschiedene Entwicklungen Anlass. Auf europäischer Ebene gilt berufliche Bildung als Motor der ökonomischen und wohlfahrtsstaatlichen Entwicklung. Daher richtet sich die europäische Bildungspolitik seit jeher auf dieses Feld. Das Ziel, in der Europäischen Union neben dem Waren-, Dienstleistungs- und Kapitalverkehr auch den freien Personenverkehr zu verwirklichen, setzt u. a. voraus, dass erworbene Bildungszertifikate vergleichbar sind. Aufgrund der heterogenen Bildungs- und Lebensverläufe spielen aber auch informell erworbene Kompetenzen eine zunehmende Rolle. Das sind Kompetenzen, die man im Zuge der bisherigen Lebenserfahrung erworben hat, die aber nicht zertifizierbar sind. Die Feststellung solcher Kompetenzen ist z. B. für die Personalauswahl und für die Bildungsbedarfsbestimmung von erheblicher Bedeutung. Am Arbeitsmarkt verwertbare Kompetenzen sollen daher gegebenenfalls auch unabhängig von Bildungszertifikaten bestimmt werden können. Durch die Entwicklungen geraten besonders die nationalen Systeme der akademischen und nicht-akademischen Berufsbildung unter erheblichen Anpassungs-, Rechtfertigungs- und Konkurrenzdruck, was nicht zuletzt an der seit ca. 25 Jahren verstärkt verfolgten Output- bzw. Kompetenzorientierung in der Bildung erkennbar ist. Erkenntnisse über Prozesse des Kompetenzerwerbs und Möglichkeiten, am Arbeitsmarkt verwertbare Handlungskompetenzen reliabel und valide messen zu können, werden daher immer bedeutsamer.

So nötig solche Messungen vor dem genannten Hintergrund sind, so schwierig sind sie zu bewerkstelligen. Das hat verschiedene Gründe. Vor allem aber liegt es daran, dass Kompetenzen einerseits viel grundlegender sind als schlichte Qualifikationen (für konkret bestimmte Arbeitshandlungen), sie sich andererseits aber nicht auf relevantes Wissen beschränken bzw. darauf reduzieren lassen. Vielmehr geht es um die aufgaben- und problembezogene (kompetente) Nutzung von Wissen, was auch über den kognitiven Bereich hinausgehende emotionale und motivationale Aspekte mit umschließt. Kompetenzdiagnostik soll außerdem nicht nur valide und reliabel sein, sondern sie soll auch hinreichend ökonomisch realisierbar sein. Alles in allem eine Herkulesaufgabe!

Vor diesem Hintergrund stellen die im vorliegenden Band präsentierten Ergebnisse des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten For-



schungsprogramms ASCOT (Technology-based ASsessment of Skills and COmpetences in Vocational Education and Training) einen wirklichen Meilenstein dar. Über dreieinhalb Jahre hinweg – keines der Projekte konnte sein aufwendiges Arbeitsprogramm im vorgegebenen Zeitrahmen von drei Jahren abschließen – wurden für sechs Berufe, jeweils zwei aus drei Berufsfeldern (gewerblich-technisch, kaufmännisch-verwaltend, medizinisch-pflegend), elaborierte technologiebasierte Verfahren der Kompetenzmessung entwickelt und erprobt. Ziel des Programms war, Facetten beruflicher Handlungskompetenz in authentischen Anforderungssituationen valide und reliabel zu erfassen und dabei auch die Kriterien der Vergleichbarkeit, Ökonomie, Nützlichkeit und Testfairness nicht zu vernachlässigen. In sechs zentralen Projektgruppen arbeiteten mehrere Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Berufs- und Wirtschaftspädagogik, aber auch der Informatik und Psychometrie intensiv und in kontinuierlicher Abstimmung mit Experten der Berufsbildungspraxis zusammen. Um Einflussfaktoren auf die Kompetenzstruktur zu untersuchen, wurden parallel zur Modellierung der beruflichen Kompetenzen auch Modelle und Instrumente zur Erfassung allgemeiner Basiskompetenzen in Lesen, Mathematik und Naturwissenschaften sowie ein Modell und Instrument zur Erfassung der Kontextbedingungen beruflicher Bildung entwickelt und erprobt.

Das Programm hat aber nicht nur elaborierte Instrumente hervorgebracht, die nun weiterhin sowohl der Berufsbildungsforschung als auch der Berufsbildungspraxis zur Verfügung stehen, sondern der Erkenntnisstand zur Modellierung und Messung beruflicher Kompetenzen ist insgesamt auf vielen Feldern vorangekommen. Darüber hinaus konnten sich über das Forschungsprogramm viele junge und vielversprechende Nachwuchskräfte für die Berufsbildungsforschung qualifizieren. Daher freuen wir uns als Herausgeber der Buchreihe „Wirtschaft – Beruf – Ethik“ sehr, dass die Ergebnisse des Programms nun in dieser Reihe publiziert werden. Wir danken Klaus Beck, Margarete Landenberger und Fritz Oser, die als Mitglieder des wissenschaftlichen Beirats das Programm maßgeblich begleitet und die Arbeit der Projekte konstruktiv unterstützt haben, für die Übernahme der Herausgeberschaft des Bandes. Insgesamt bleibt zu wünschen, dass mit weiteren Projekten an den erreichten Erkenntnisstand angeknüpft und die Forschung zur Kompetenzmessung auch in Richtung Kompetenzentwicklungsprozesse weitergeführt werden kann.

Frankfurt und Darmstadt im November 2015

Gerhard Minnameier und Birgit Ziegler

# 1 Einleitung

## ***ASCOT – Ein Forschungsprogramm zu Kompetenzerwerb und Kompetenzmessung in Ausbildungsberufen***

---

KLAUS BECK/MARGARETE LANDENBERGER/FRITZ OSER

Wirtschaftsleistung, Wohlstand und Wohlfahrt hängen in unseren Gesellschaften ganz wesentlich von der Arbeit derjenigen ab, die im Wege einer formalen Berufsausbildung – sei es im dualen System oder in einem vollschulischen Setting – die erforderlichen Kompetenzen erworben haben. Dies zu berücksichtigen ist Aufgabe sowohl einer verantwortlichen Bildungspolitik im Allgemeinen, einer von diesem Wissen getragenen Berufsbildungspolitik im Besonderen als auch der Berufsbildungsforschung mit ihren wissenschaftlichen Fragestellungen. Wer sich allerdings als interessierter Laie mit Bildungsfragen beschäftigt, wird beim Blick in die Medien den Eindruck gewinnen, es sei nur das allgemeinbildende Schulwesen, das für deren Bearbeitung zuständig ist. Das dürfte nicht zuletzt damit zusammenhängen, dass internationale Vergleichsstudien wie PISA und TIMSS in der Öffentlichkeit große Aufmerksamkeit genießen. Obwohl sie in Sachen Bildung ebenfalls eine gewichtige Aufgabe zu erfüllen haben, mögen Hochschulen und neuerdings Institutionen der vorschulischen Erziehung wenigstens noch am Rande ins Blickfeld rücken.

Eher selten jedoch richten Bildungspolitiker und auch Medien ihre Aufmerksamkeit auf das weniger publikumswirksame Feld der Berufsbildung. Das gilt für die Berufsbildung generell sowie insbesondere für die Berufsbildungspraxis und mehr noch für die Berufsbildungsforschung. Der Zugang zu diesem Zweig des Bildungsgeschehens ist freilich auch dadurch erschwert, dass sich vor dem Beobachter ein vielfältig verästeltes „System“ ausbreitet, das mit seinen institutionellen und informellen Strukturen nicht ohne Weiteres zu überblicken ist. Ungeachtet dessen wird man jedoch registrieren müssen, dass nahezu zwei Drittel eines jeden Altersjahrgangs die Institutionen des beruflichen Schul- und Ausbildungswesens durchlaufen und man es allein schon unter diesem Aspekt keineswegs mit einer quantité négligeable zu tun hat. So muss man heute feststellen, dass während der letzten beiden Dekaden in beachtlichem Umfang Mittel für die Erfassung von Leistungsdaten in den allgemein

bildenden Bereich geflossen sind (large scale assessments, Lernstandserhebungen usw.), während es im großen Bereich der weit über 300 Ausbildungsberufe bislang keine Verfahren gab, Fähigkeiten und Fertigkeiten von Auszubildenden an überregional einheitlichen Standards objektiv zu messen und zu bewerten.

Dieser Mangel ist nicht zuletzt den angesprochenen Aufmerksamkeitsdefiziten der für die einschlägige Forschungsförderung zuständigen Instanzen zuzuschreiben. Das Fehlen von wissenschaftlich geprüften Instrumenten zur Kompetenzmessung erschwert es beispielsweise nicht nur den Personalverantwortlichen in Unternehmen, sich im Zusammenhang mit der Rekrutierung von Fachkräften ein verlässliches Urteil über die Qualifikationen von Bewerberpersonen zu bilden und damit kostenträchtige Fehlentscheidungen zu vermeiden. Auch die Ausbildungsinstitutionen selbst haben im Laufe der zurückliegenden Jahre einen wachsenden Bedarf entwickelt an verlässlichen und vergleichbaren Informationen über das Ergebnis ihrer Anstrengungen – den sogenannten Output.

Nach vorausgegangenen internationalen Sondierungen im Hinblick auf die Machbarkeit einer größer angelegten, auf Berufsbildung bezogenen Vergleichsstudie, einem VET-LSA (Vocational Education and Training – large scale assessment; vgl. Baethge u. a., 2006), hat sich angesichts dieser Lage das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) dazu entschlossen, erstmalig ein Forschungsprogramm zu diesem Problemfeld aufzulegen, das unter der Kurzbezeichnung „ASCOT“ firmiert (Technology-based **AS**essment of Skills and **CO**mpetences in Vocational Education and Training). In jedem von drei großen Berufsfeldern, dem kaufmännisch-verwaltenden, dem gewerblich-technischen und dem gesundheitlich-pflegerischen, wurden nach einer Antragsbegutachtung zwei zu untersuchende Ausbildungsberufe bzw. Ausbildungsberufsgruppen ausgewählt: Industriekaufmann/Industriekauffrau, Kaufmann/Kauffrau für Spedition und Logistikdienstleistung, Kraftfahrzeugmechatroniker/Kraftfahrzeugmechatronikerin, Elektroniker/Elektronikerin für Automatisierungstechnik, Medizinischer Fachangestellter/Medizinische Fachangestellte und Altenpfleger/Altenpflegerin. Für sie galt es, die jeweils zu erwerbenden Kernkompetenzen mit Bezug auf die realen Berufoanforderungen zu identifizieren, theoriegeleitet zu modellieren und auf dieser Grundlage ein technologie-basiertes Messinstrument zu entwickeln, das den Stand der Ausbildung objektiv und verlässlich erfasst.

Nach dreijähriger intensiver Entwicklungs- und Erprobungsarbeit legen in diesem Band die geförderten Forschungsprojekte Rechenschaft ab über ihre bisher erreichten Ergebnisse. Sie bestehen innerhalb jedes der sechs eingerichteten universitären Verbände von Berufsforschungsinstituten in computergestützten authentischen Simulationen zentraler beruflicher Leistungssituationen, die von den Auszubildenden zu bearbeiten sind. Mit diesen Arrangements verbinden sich mehrere entscheidende Vorteile: Sie bilden charakteristische Konstellationen der beruflichen Praxis realitätsnah ab und leisten in dieser Hinsicht das Gleiche wie traditionelle Prüfungsarrangements, die in der Praxis selbst situiert sind. Darüber hinaus aber sind sie standardisiert und garantieren so die Gleichheit der Messebedingungen. Sie lassen sich auch

systematisch variieren und auf neue Anforderungssituationen erweitern. So können sie nach und nach immer breitere Leistungsbereiche und Kompetenzfacetten eines Ausbildungsberufs abbilden. Und sie erweisen sich, gemessen am Aufwand für Messungen bzw. Prüfungen in der realen Arbeitsumgebung, als ausgesprochen ökonomisch.

Im Weiteren liefern die Projekte erste Befunde über Leistungsverteilungen aus größeren Stichproben von Auszubildenden und teilweise auch von Berufsanfängern, die unter verschiedenen Merkmalskonstellationen analysiert werden können – eine Fragestellung, die angesichts der Heterogenität dieser Personengruppen für Berufsschulen ebenso von Interesse sein dürfte wie für Ausbildungsbetriebe und Kammern. Zusätzliche Einblicke in die Bedingungskonstellation des beruflichen Kompetenzerwerbs eröffnen sich, wenn die Messresultate auch danach untersucht werden, unter welchen individuellen und institutionellen Rahmenbedingungen sie zustande gekommen sind. Auch dazu gibt dieser erste große Berichtsband Auskunft. Seinen einzelnen thematisch angeordneten Kapiteln sind jeweils kurze deutschsprachige Zusammenfassungen vorangestellt (die englischsprachigen befinden sich am Schluss des Bandes), sodass sich über deren Inhalt leicht ein rascher Überblick gewinnen lässt.

In wissenschaftlicher Sicht bestand eine große Herausforderung zunächst darin, für die ausgewählten Berufe erstmals jene Leistungsdispositionen zu identifizieren, realitätsgetreu abzubilden und für die empirische Erfassung zu operationalisieren, die aus programmatisch-curricularer ebenso wie aus Expertensicht als erfolgskritisch für das Ausbildungsergebnis anzusehen sind. Dabei hatten die entstandenen Mess- und Testinstrumente sensibel zu sein für jene Leistungsbereiche, innerhalb derer die jeweiligen Kernkompetenzen von Auszubildenden und Berufsanfängern anzusiedeln sind. Weiterhin mussten sie es erlauben, die von den Probanden jeweils erreichten Kompetenzniveaus treffsicher zu diagnostizieren, was unter anderem voraussetzt, dass die Schwierigkeiten der vorgelegten Aufgaben und Problemsituationen entlang der ihnen inhärenten Dimensionen systematisch variieren. Auf dieser Grundlage sollten sie valide Testwertinterpretationen erlauben.

Die so zu treffenden Feststellungen und Beschreibungen zum Stand des Kompetenzerwerbs von Auszubildenden bedürfen jedoch auch der Erklärung. Insofern war im Rahmen dessen, was innerhalb der zeitlichen und finanziellen Grenzen der Forschungsförderung geleistet werden konnte, auch der Frage nachzugehen, welche individuellen soziobiografischen Gegebenheiten (also vor allem Herkunft und kognitive wie auch affektive Ausstattung) einerseits und welche Einflüsse der Ausbildungsbedingungen in Berufsschulen, Betrieben und überbetrieblichen Ausbildungsstätten (wie z. B. einschlägige gesetzliche und weitere Vorgaben, Curricula, Betriebsgröße, reale Unterrichts- und Unterweisungsqualität) andererseits mit den ermittelten Kompetenzbefunden in eine ursächliche Verbindung gebracht werden können.

Die ASCOT-Initiative des BMBF hat der empirischen Berufsbildungsforschung wichtige Impulse gegeben und ihr bedeutende Erkenntnisfortschritte ermöglicht. Zugleich ist der große Nutzen erkennbar, den die betriebliche und die schulische Berufsausbildungspraxis schon jetzt für die von ihr zu erfüllenden Aufgaben aus diesen Erkenntnissen ziehen kann. Dennoch liegt eine ganze Reihe von Folgefragen auf dem Tisch, deren Bearbeitung im unmittelbaren Anschluss an die jetzt vorgelegten Befunde dringlich ist. So müssen mithilfe der aufwendig entwickelten Messinstrumente nunmehr großflächige Felduntersuchungen durchgeführt werden, die es erlauben, generalisierte Aussagen über den Stand der beruflichen Bildung in den ausgewählten Kernberufen zu machen und zu prüfen, inwieweit er den Ansprüchen gerecht zu werden vermag, die in den maßgeblichen Ordnungsmitteln (Curricula, Ausbildungsordnungen) niedergelegt sind. Weiterhin besteht ein großer Bedarf für die Erweiterung des ASCOT-Programms von den bisher sechs auf weitere – zunächst „große“ und „mittlere“ – Ausbildungsberufe, für die bislang keinerlei vergleichbare Untersuchungsansätze, Messinstrumente und Befunde vorliegen. Dabei gilt für diese ebenso wie für die in ASCOT bereits einbezogenen Berufe, dass jenseits der Kernkompetenzen noch weitere zum Berufsbild gehörende Anforderungsbereiche in den Blick zu nehmen sind.

Für die Berufsbildungspraxis von besonderer Wichtigkeit wären in einem nächsten Schritt sogenannte Interventionsstudien, die prüfen und zeigen können, welche Maßnahmen und Mittel zur Überwindung oder wenigstens Verminderung festgestellter Kompetenzdefizite hilfreich sind. Und schließlich – um nur die brennendsten Fragen zu benennen – steht auf der Agenda von Berufsbildungspolitik und Berufsbildungsforschung nach wie vor die Durchführung von internationalen Vergleichsstudien im Stile von PISA, die es unter anderem erlauben sollen, in Fragen der grenzüberschreitenden beruflichen Mobilität und der Anerkennung von informell und non-formal erworbenen Kompetenzen sowie in Fragen der Abstimmung auf europäischer Ebene allfällige Gestaltungs- und Steuerungsentscheidungen auf einer soliden Erkenntnisgrundlage zu treffen.

Die Beantwortung dieser weiterführenden Fragen soll aber auch zur weiteren Erforschung von Prozessen der beruflichen Kompetenzentwicklung und zu einem tieferen Verständnis dessen führen, was wir insgesamt als „berufliche Tüchtigkeit und Mündigkeit“ (vgl. Kell, 2006) zu bezeichnen pflegen. Solche Erkenntnisse sind letztlich immer auch zugleich hilfreich für die Ausbildungs- und Weiterbildungspraxis. Sie kann nämlich im Wissen um die komplex zusammen wirkenden Bedingungen des Kompetenzerwerbs jene Maßnahmen ergreifen, die helfen sollen, in den je besonderen örtlichen und organisatorischen Konstellationen die angestrebten Ausbildungserfolge zu erreichen.

Die Herausgeber dieses Bandes, die zugleich als Mitglieder der wissenschaftlichen Begleitgruppe der ASCOT-Förderinitiative tätig waren, sind der Auffassung, dass die Fortsetzung dieses Programms nicht nur aus Sicht der Erkenntnisgewinnung, sondern auch im Interesse der beruflichen Ausbildungspraxis, der in sie involvierten

Unternehmen und – nicht zuletzt – der Auszubildenden selbst erforderlich ist. Deutschland wird sich in Zukunft auch in dieser Hinsicht dem international wachsenden Wettbewerbsdruck stellen müssen. Es hat mit dem erfolgreichen ASCOT-Programm ein Konzept in der Hand, das seine Position – gegebenenfalls auch im transnationalen Leistungsvergleich mittels large scale assessments – nachhaltig stärken kann.

Mainz/Halle/Fribourg im Oktober 2015

Klaus Beck/Margarete Landenberger/Fritz Oser

## Literatur

---

- Baethge, M., Achtenhagen, F., Arends, L., Babic, E., Baethge-Kinsky, V. & Weber, S. (2006).** *Berufsbildungs-PISA. Machbarkeitsstudie.* Stuttgart: Franz Steiner.
- Kell, A. (2006).** Organisation, Recht und Finanzierung der Berufsbildung (2. Auflage). In R. Arnold & A. Lipsmeier (Hrsg.), *Handbuch der Berufsbildung* (S. 453–484). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.



# 2 Die gemeinsame theoretische und methodische Basis der ASCOT-Projekte

---

MARTIN BAETHGE/SUSAN SEEBER

## Zusammenfassung

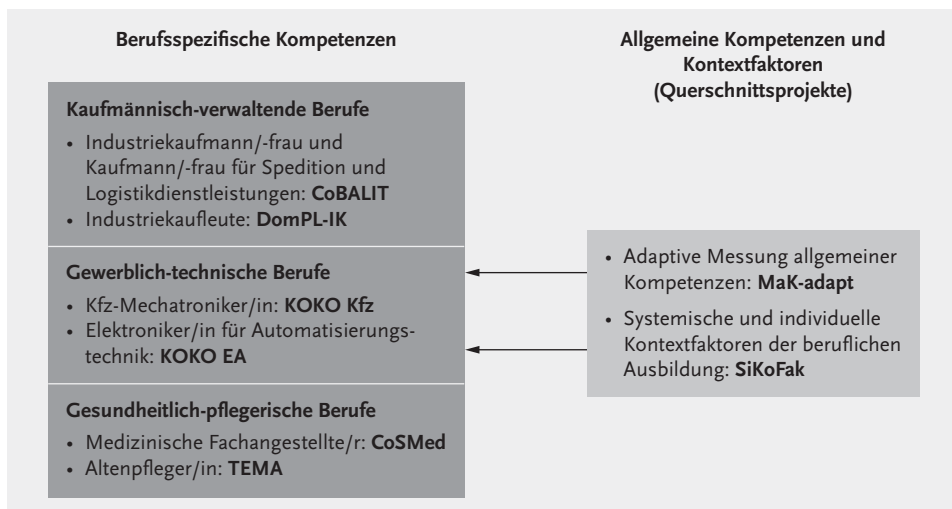
Den ASCOT-Projekten liegt eine gemeinsame methodologische Basis zugrunde. Dies zeigt sich in der Konzeption und Operationalisierung des Kompetenzbegriffs, im Herangehen an die Konstruktion der Testinstrumente, in der psychometrischen Modellierung und Messung der beruflichen Kompetenzen und schließlich auch in der Erfassung von Kontextbedingungen, die einen Einfluss auf Unterschiede in der Kompetenzausprägung haben. Im vorliegenden Beitrag werden diese Grundlagen erörtert und diskutiert.

## 2.1 Das Kompetenzkonzept beruflicher Bildung in ASCOT

Anspruch und Ziel der im Rahmen der BMBF-Forschungsinitiative ASCOT (vgl. [www.ascot-vet.net](http://www.ascot-vet.net)) durchgeführten Forschungsprojekte ist es, objektive, reliable und valide Instrumente für die Messung von Ausbildungsleistungen der Auszubildenden eines Berufs bzw. Berufsfelds zu entwickeln und die Zusammenhänge der beruflichen Kompetenzen mit einerseits allgemeinen Kompetenzen und andererseits mit institutionellen und individuellen Faktoren vor dem Hintergrund von Leistungsunterschieden zu betrachten. Von der Erfüllung dieses Anspruchs ist abhängig, ob und wie weit die empirische Forschung der Berufsbildungspolitik und -praxis eine verlässliche Datenbasis für ihre Entscheidungen und die Gestaltung von Ausbildungsprozessen zur Verfügung stellen kann. Dementsprechend stellt sich die Projektstruktur von ASCOT als Verbindung von domänenspezifischen Projekten zur Kompetenzmessung und Querschnittsprojekten dar.

Um den oben skizzierten Anspruch der ASCOT-Initiative zu erfüllen, bedarf es eines theoretischen und methodischen Konzepts, das die genannten Forschungsstandards erfüllt und die in Ausbilder- und Lehrerbewertungen sowie Abschlussprü-





**Abb. 2.1:** Projektstruktur der ASCOT-Forschungsinitiative

fungen in der Regel mit eingehende Subjektivität vermeidet. Seit den großen international vergleichenden Schulleistungsstudien (z. B. TIMSS, PISA) hat sich in der empirischen Bildungsforschung die Überzeugung durchgesetzt, dass das Kompetenzkonzept und die auf seiner Basis entwickelten Messverfahren (vgl. 2.2) den Anforderungen am ehesten gerecht werden.

Analog zu PISA liegt den in den ASCOT-Projekten gemessenen einzelnen beruflichen Fähigkeiten ein Begriff von komplexer Handlungskompetenz zugrunde, „die auf dem Zusammenspiel kognitiver, motivationaler und emotionaler Komponenten“ beruht (Baumert, Stanat & Demmrich, 2001, 22). Der Verweis auf *Handlungskompetenz* beinhaltet dabei den Anwendungsbezug von Wissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten. Der Begriff *Kompetenz*, der im alltäglichen Sprachgebrauch und in verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen sehr unterschiedlich verwendet wird, folgt hier der kognitionspsychologischen Begriffstradition, nach der Kompetenzen als interne Dispositionen und Repräsentanzen von Wissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten unter Einschluss von Emotionen, Motivationen und Volitionen (vgl. Weinert, 2001) zu fassen sind, die als in Ausbildungsprozessen erlernbar und vermittelbar gelten und die grundsätzlich Handlungsanforderungen innerhalb eines Fachs oder Berufsfelds widerspiegeln (Klieme, Maag-Merki & Hartig, 2007, 6 ff.).

Der Begriff der Kompetenz hat in neuerer Zeit auch in die berufsbildungspolitischen Debatten Eingang gefunden, unterscheidet sich dort allerdings von dem hier für die empirische Analyse herangezogenen Begriff nicht unwesentlich. Aus der beruflichen Bildung ist der Kompetenzbegriff spätestens mit der Einführung des Konzepts der Handlungsorientierung (KMK, 1996) oder der Betonung der „umfassenden beruflichen Handlungskompetenz“ als zentrales Ziel der dualen Berufsausbildung (Stellungnahme des Hauptausschusses der BiBB vom 13.12.2007) nicht

mehr wegzudenken. Berufliche Handlungskompetenz wird als zentrales und generelles Ziel beruflicher Ausbildung bestimmt, meist in der Unterscheidung von Fach-, Sozial- und Personalkompetenz bzw. begrifflichen Variationen davon. Dieser Begriff beruflicher Handlungskompetenz löste den engeren und in seiner Ausrichtung funktional auf die Erfüllung von Arbeitsplatzanforderungen bezogenen Begriff der beruflichen Qualifikation ab. Allerdings blieben konkrete Operationalisierungen der herangezogenen Dimensionen zunächst weitgehend offen (vgl. Seeber et al., 2010).

Um Missverständnissen vorzubeugen: Die in ASCOT verwendete analytische Kategorie der „Handlungskompetenz“ ist nicht mit der normativen Kategorie der „beruflichen Handlungskompetenz“ der berufsbildungspolitischen Debatte gleichzusetzen. Beide Begriffe haben eine unterschiedliche Funktion: Die eine (in ASCOT) verwendete soll ein analytisches Messverfahren theoretisch fundieren, die andere als zentrale Zielperspektive für die Gestaltung von Berufsbildung fungieren. Insofern schließen sie sich freilich auch nicht aus. Man kann ihr Verhältnis zueinander vielleicht am ehesten so ausdrücken: In ASCOT werden die beruflichen Teilkompetenzen erfasst, deren Beherrschung eine notwendige individuelle Voraussetzung für das umfassende Ziel der beruflichen Handlungskompetenz als Inbegriff persönlicher Autonomie im beruflichen Feld ist. So wenig PISA die Absicht verfolgte, „den Horizont moderner Allgemeinbildung zu vermessen“ (Baumert, Stanat & Demmrich, 2001, 21), so wenig beansprucht ASCOT, die komplexe Zielvorstellung der beruflichen Handlungskompetenz empirisch abzubilden. Das Programm konzentriert sich vielmehr auf die Erfassung zentraler fachlicher und berufsübergreifender Basiskompetenzen in den einbezogenen Berufen/Berufsfeldern, liefert damit aber auch einen Beitrag für mögliche Operationalisierungen des normativen Konzepts von beruflicher Handlungskompetenz.

Die Festlegung auf den kognitionspsychologischen Begriff der Kompetenz ist in ASCOT forschungsstrategisch mit dem Interesse an valider Kompetenzmessung begründet und insofern gegenüber anderen Forschungstraditionen<sup>1</sup> abzugrenzen. Da es in diesem Kapitel nicht um eine umfassende Aufarbeitung des Forschungsstands gehen kann, wird vor allem auf einen zentralen alternativen Ansatz zur Erfassung von individuellen Ausbildungsleistungen, den performanzorientierten, eingegangen. Der in ASCOT verwendete kognitionspsychologisch orientierte Begriff von Kompetenz stellt auf interne Potentiale ab, die auf vielfältige Arbeitssituationen anwendbar und die messbar sind. Demgegenüber gehen performanzorientierte Ansätze (vgl. dazu Baethge et al., 2006, 28 ff.) davon aus, dass Kompetenzen über die Beobach-

---

1 Eine Aufarbeitung des internationalen Forschungsstands zu Kompetenzbegriffen findet sich bei Rychen und Salganik (2001; vgl. auch Weinert, 2001; Baethge et al., 2006; Klieme & Hartig, 2007). Winther (2010, 17) sowie ganz ähnlich auch Klieme und Hartig (2007) unterscheiden – im Rückgriff auf Norris (1991) – im Wesentlichen drei Forschungstraditionen zum Kompetenzbegriff:

- (1) Performanzorientierte Konzepte mit behavioristischen Wurzeln,
- (2) Ansätze, die Kompetenzen als sogenannte „generic skills“ betrachten und
- (3) kognitionspsychologische Ansätze, die vor allem in der empirischen Bildungsforschung eine breite Anwendung gefunden haben und die letztlich auch die Kompetenzmessung in der beruflichen Bildung sehr stark beeinflusst haben (vgl. dazu auch Seeber, 2011).

tung von manifestem beruflichem Verhalten in realen Arbeitssituationen erfasst werden können. Dies mag für die Ermittlung von beruflichen Qualifikationsanforderungen und für Fallstudien ein fruchtbares Vorgehen sein (ebenda). Für die valide Erfassung des in der Ausbildung vermittelten beruflichen Leistungsvermögens ist die externe Beobachtung beruflichen Verhaltens aus wenigstens drei Gründen kaum ein erfolgsversprechendes Konzept: Man kann zum einen – in einer berufsrepräsentativ vergleichenden Perspektive – nicht vom beobachteten Arbeitsverhalten (Performanz) auf individuelle Kompetenzen schließen, da sowohl die dem Arbeitsverhalten zugrunde liegenden Aufgabendefinitionen als auch die das Verhalten beeinflussende betriebliche Arbeitsorganisation zwischen Betrieben stark variieren und kaum methodisch kontrolliert werden können. Zum anderen geht die beobachtbare Performanz in der Regel mit einer Komplexitätsreduktion einher, da immer nur bestimmte Tätigkeitsausschnitte und Arbeitsresultate betrachtet werden können. Schließlich ist das erforderliche Erhebungsverfahren extrem zeit- und personalaufwendig, sodass es in der Breite kaum durchführbar erscheint (Baethge, 2010, 31).

Ein weiterer, häufiger gegen ein large scale assessment in der Berufsausbildung angeführter Einwand ist aufzugreifen: dass der kognitionspsychologische Ansatz die berufliche Kompetenz auf Wissen einenge und manuelle Fertigkeiten ebenso auspare wie soziale und emotionale Kompetenzen. Dieser Einwand geht sowohl an der neueren Berufsbildungsforschung vorbei, die in der Nachfolge Weinerts Motivationen, Emotionen, volitionale und soziale Bereitschaften sowie selbstregulative Fähigkeiten in engem Zusammenhang mit der beruflichen Kompetenz sieht (vgl. Seeber, 2011), als auch am Konzept der dieser Forschungslinie folgenden ASCOT-Projekte. Dies wird an der Konstruktion der Testaufgaben und der Erfassung von Ausbildungs- und Arbeitsmotivationen (vgl. 2.4) schnell deutlich.

Bei den berufsfachlichen Kompetenzen, die im Zentrum aller ASCOT-Projekte stehen, sind z. B. im gewerblich-technischen Bereich die Testaufgaben ohne Reflexion auf handwerkliche (manuelle) Abläufe nicht zu lösen (vgl. KOKO Kfz; KOKO EA). Berufsübergreifende ökonomische Kompetenzen werden im kaufmännischen Kontext bei verschiedenen kaufmännischen Berufen näher betrachtet (vgl. CoBALIT). Soziale Kompetenzen werden in einem gesundheitsbezogenen Projekt (vgl. CoS Med) als eigenständiger Kompetenzkomplex erfasst. Der Einfluss von Emotionen auf die Bearbeitung beruflicher Aufgaben wird sowohl in einem der kaufmännischen Projekte (vgl. DomPL-IK) als auch im Projekt zur Altenpflege (vgl. TEMA) als zentrale Kompetenzfacette operationalisiert und systematisch untersucht. Darüber hinaus werden bei den individuellen Faktoren mit beruflichen Aspirationen, Engagement in der Arbeit und Lern-/Ausbildungsmotivationen Einstellungen erfasst, die zwar unabhängig von fachlichen Testaufgaben erhoben wurden, deren Zusammenhänge mit den berufsfachlichen Kompetenzen jedoch untersucht werden,

Zusammengefasst: Das Kompetenzkonzept von ASCOT berücksichtigt drei Kompetenzebenen: die berufsfachlichen (domänenspezifischen) Kompetenzen als Zentrum der Analyse, berufsübergreifende Kompetenzen wie soziale und kommunikative so-

wie allgemeine Problemlösungskompetenzen und schließlich allgemeine Kompetenzen wie Lesekompetenz, mathematische und naturwissenschaftliche Basiskompetenzen. In den domänenspezifischen Testaufgaben lassen sich unterschiedliche Wissensarten differenzieren – unter anderem nach deklarativem, prozeduralem und strategischem Wissen –, die auf einem unterschiedlichen kognitiven Anspruchsniveau angesiedelt werden können (vgl. zu Wissensarten Shavelson, Ruiz-Primo & Wiley, 2005; Baethge et al., 2006, 42 f.).

Die Operationalisierung dieses Kompetenzkonzepts erfolgte in allen ASCOT-Projekten nach dem gleichen Muster: In allen einbezogenen Berufen wurden für die Klärung der Anforderungsbereiche neben Analysen der Curricula und der verwendeten Lehr-Lernmaterialien auch umfangreiche Arbeitsplatzbeobachtungen und Experteninterviews durchgeführt. Zudem wurden Testaufgaben von Fachexperten aus Wissenschaft, Unterrichts- und Ausbildungspraxis nach bestimmten anforderungsbezogenen Kriterien klassifiziert und ausgewertet und mit Blick auf ihre Validität beurteilt.

## **2.2 Technologiebasierte Messung beruflicher Kompetenzen und psychometrische Zugänge**

### **2.2.1 Zugänge zur Kompetenzmessung**

Neben dem begründet ausgeschlossenen Kompetenzmessansatz über externe Performanz (siehe 2.1) sind für die Messung beruflicher Kompetenzen als interne Bedingungen auch unterschiedliche Zugänge und Assessmentverfahren möglich. Am weitesten verbreitet sind Selbsteinschätzungsverfahren und objektive standardisierte Messverfahren. Selbsteinschätzungsverfahren (vgl. z. B. Heyse, Erpenbeck & Ortmann, 2010) haben zwar eine weite Verbreitung gefunden, ihre Validität und Reliabilität muss jedoch grundsätzlich kritisch hinterfragt werden (Vollmers & Kindervater, 2010). Sie lassen deshalb kaum belastbare Aussagen über berufliche Kompetenzausprägungen zu und fanden daher in den ASCOT-Projekten eine allenfalls kritische Berücksichtigung.

Kompetenzmessungen auf der Grundlage individueller Bedingungen, Merkmale und Dispositionen, d. h. auf Basis von internen Handlungsvoraussetzungen, werden in der Regel über standardisierte Testverfahren vorgenommen. Deren Entwicklung ist nicht trivial und erfordert umfassende Anforderungsanalysen zur Bestimmung des relevanten Wissens und notwendiger Fähigkeiten sowie (motorischer) Fertigkeiten in fachlicher, sozialer und personaler Hinsicht. Testungen auf der Grundlage interner Bedingungen erfassen zudem Kompetenzen in einer Vielzahl an Handlungssituationen, sodass belastbare Aussagen über Leistungen für ein breites Spektrum beruflicher Anforderungen innerhalb eines Berufs oder einer Berufsfamilie möglich werden. Die in den ASCOT-Projekten gemessenen beruflichen Kompetenzen beziehen sich auf berufstypische Arbeitshandlungen, -prozesse und -produkte, die weit-

gehend unabhängig von spezifischen betrieblichen Organisationsstrukturen und Arbeitsplatzbedingungen modelliert wurden bzw. bei denen Zusammenhänge und Bedingungen zugrunde gelegt wurden, die sich auf betriebsübergreifend anzutreffende Situationen beziehen (ein Überblick über die Diskussion zu Zugängen der Kompetenzmessung in Baethge et al., 2006, 28 ff.; Nickolaus & Seeber, 2013).

Mit der Kompetenzmessung in der beruflichen Bildung werden – wie in anderen Domänen auch – Erwartungen verbunden, relativ gesicherte und verlässliche Auskünfte über die entsprechenden notwendigen Kompetenzen zur Bewältigung der Anforderungen im jeweiligen Handlungsfeld zu erhalten. Dies setzt voraus, dass die entsprechenden Messungen auch mit gebotener diagnostischer Präzision und Güte vorgenommen werden. Einzelne Verhaltensbeobachtungen sind nicht hinreichend, um Rückschlüsse auf das Kompetenzniveau zu ziehen. Vielmehr muss eine Vielzahl an Einzelbeobachtungen bei systematisch variierten Aufgaben- bzw. Anforderungssituationen vorliegen (Klieme & Hartig, 2007, 24; Seeber, 2011).

### **2.2.2 Instrumente zur Messung berufsfachlicher Kompetenzen**

Für die Kompetenzmessung in ASCOT bedeutet der zuvor genannte Anspruch, Testinstrumente zu konstruieren, die eine möglichst ausbildungsnahe Messung von Kompetenzen erlauben. Als Hauptmessformat wurden Computersimulationen authentischer Arbeitsaufgaben, die den Auszubildenden aus der Ausbildung geläufig waren, eingesetzt. Entsprechend der Unterschiedlichkeit der in ASCOT vertretenen Berufe variierten die Computersimulationen, wobei aber alle im jeweiligen Beruf verschiedene Ausbildungsanforderungen erfassten und die Messung von Leistungsunterschieden zwischen den Probanden zuließen: Während in dem Projekt TEMA bewohnerbezogene Kompetenzen in der Altenpflege im Zentrum standen, deren Messung sich vor allem auf ein angemessenes situatives Verhalten bezieht, waren bei den Kfz-Mechatronikern unter anderem Problemlösekompetenzen in der Fehlersuche am Fahrzeug zu modellieren. Diese unterschiedlichen Anforderungen zwischen den Berufen machten es notwendig, auch verschiedene computergestützte Messverfahren zu entwickeln. Im Falle von TEMA wurden vor allem Videoszenen, die an authentischen Orten der Altenpflege aufgenommen wurden, als Grundlage für die Kompetenzmessung genutzt. In KOKO Kfz wurden in einer virtuellen Umgebung Diagnosetools eingesetzt, mit denen Fehler und Defekte am simulierten Fahrzeug zu ermitteln waren. In den beiden kaufmännischen Projekten CoBALIT und DomPL-IK bildete jeweils eine Unternehmenssimulation mit Videoszenen, hinterlegten Dokumenten (z. B. Lieferantenkataloge; Stücklisten) und Bearbeitungstools zur Bewältigung der Anforderungssituationen (z. B. ERP-Software, Kalkulationsprogramme, E-Mail-Programm) die Grundlage für die Testungen. Im Falle von CoSMed wurde eine virtuelle Arztpraxis mit video- und audiogestützten Elementen zur Darstellung patientenbezogener Situationen sowie von Interaktionen zwischen Arzt und Medizinischen Fachangestellten geschaffen, in der zugleich Dokumente wie Patientenakten, Terminplaner, Ärzteverzeichnisse, Gebührenordnungen etc. hinterlegt wurden.

Alle ASCOT-Projekte entwickelten also computerbasierte Testverfahren, die deutlich über den bisherigen Entwicklungsstand von Testinstrumenten sensu TIMSS oder PISA hinausgehen und neue Formen der Erfassung von Kompetenzen auf den Weg brachten. Damit konnte auch das bisherige Dilemma, dass in theoretischen beruflichen Abschlussprüfungen in einer Reihe von Ausbildungsberufen über papierbasierte Testformate überwiegend deklarative Wissensbestände, insbesondere Faktenwissen, und kaum handlungsbezogene Kompetenzen erfasst werden, überwunden werden. Der in ASCOT eingeschlagene Weg der Testentwicklung initiiert einen innovativen Zugriff auf die Messung von Handlungskompetenzen.

Bei der Konstruktion der beruflichen Testumgebungen (Computersimulationen) ist in allen Projekten mehrstufig vorgegangen worden:

1. In einem ersten Schritt wurden umfassende Domänenanalysen durchgeführt, die Analysen von Berufsbildern, Ausbildungsordnungen, Curricula wie auch Arbeitsplatzbeobachtungen, Interviews mit ausgebildeten Fachkräften und mit Ausbilderinnen und Ausbildern in den Unternehmen einschlossen.
2. Ein zweiter Schritt bezog sich auf die Bestimmung zentraler beruflicher Anforderungen, auf Situationen, in denen diese zu bewältigen, und auf Tools, die dabei genutzt werden, sowie auf Produkte, die dabei entstehen.
3. In einem dritten Schritt erfolgte die Konstruktion des Modells der Realität oder des Realitätsausschnitts, wobei eine hohe Anschlussfähigkeit an Aufgaben in verschiedenen betrieblichen bzw. organisationalen Handlungssituationen zugrunde gelegt wurde.
4. Schließlich wurden in einem vierten Schritt die Geschäftsvorfälle und Leistungsprozesse mit Aufgaben unterschiedlicher Komplexität modelliert, wobei verschiedene Handlungsoptionen zugelassen wurden, mit denen die Kompetenzen in unterschiedlichen Handlungsbereichen erfasst werden können.

Für die Simulationen wurde in der Mehrzahl der ASCOT-Projekte eine webbasierte, adaptive Testsoftware verwendet. In dieser konnten unterschiedliche Handlungswege und Entscheidungsoptionen implementiert werden, die in der Testumgebung dokumentiert wurden und für spätere Analysen und Auswertungen zur Kompetenzausprägung genutzt werden können.

### **2.2.3 Psychometrische Fundierung der beruflichen Kompetenzmessung**

Als Ergebnis der Kompetenzmessung sollten Messwerte zur Verfügung stehen, die vergleichende Aussagen über das erreichte Kompetenzniveau von Auszubildenden ermöglichen, und zudem Aussagen über die Kompetenzstruktur und somit auch über Kompetenzprofile zulassen (Rost, 2006, XXXIV). Dabei werden die Rohwerte mit geeigneten statistischen Verfahren so aufbereitet, dass Aufgabenschwierigkeiten und Personenfähigkeiten aufeinander bezogen werden können. Die Modellierung von schwierigkeits- und personenbezogenen Antwortwahrscheinlichkeiten auf der Grundlage der Item-Response-Theorie (IRT) (vgl. Rost, 2004) wurde in allen ASCOT-Projekten umgesetzt, um zu inhaltlichen Interpretationen der Kompetenz-

ausprägung zu gelangen. Zu den Vorbildern für solche Skalierungsarbeiten im deutschsprachigen Raum zählen die Arbeiten zu den mathematischen und naturwissenschaftlichen Kompetenzen, die im Rahmen von TIMSS gemessen wurden, und bei denen erstmalig empirisch abgesicherte und inhaltlich interpretierbare Kompetenzstufen herausgearbeitet wurden (vgl. Baumert, Bos & Lehmann, 2000).

Eine weitere Facette der Kompetenzmodellierung ist die Prüfung von Kompetenzdimensionen. In jedem Beruf kommen unterschiedliche Funktionen und Aufgaben zum Tragen, die sich in verschiedenen Kompetenzdimensionen widerspiegeln. So üben die Medizinischen Fachangestellten beispielsweise patientenbetreuende und -begleitende Tätigkeiten aus, stellen elementare Diagnosen und führen bestimmte Labortätigkeiten aus, übernehmen aber auch kaufmännisch-verwaltende Aufgaben wie die Beschaffung von Materialien, die Abrechnung ärztlicher Leistungen und Aufgaben im Praxismanagement. Demnach ist in vielen Berufen davon auszugehen, dass sich aufgrund der Heterogenität der Anforderungen die berufliche Fachkompetenz als ein mehrdimensionales Konstrukt beschreiben lässt. Erste Vorarbeiten dazu erfolgten im kaufmännischen und gewerblichen Bereich im Rahmen der Pilotstudien für ein Berufsbildungs-PISA (Nickolaus et al., 2009; Achtenhagen & Winther, 2009), wie auch im Kontext der ULME-III-Studie (z. B. Seeber, 2008). Über die Herausarbeitung von Kompetenzdimensionen können Kompetenzprofile der Auszubildenden näher bestimmt und relative Stärken und Schwächen in den einzelnen Handlungsbereichen herausgearbeitet werden (ein Überblick bei Nickolaus & Seeber, 2013).

## **2.3 Zum Zusammenhang von beruflichen und allgemeinen Kompetenzen**

Bisherige Untersuchungen zur beruflichen Fachkompetenz in gewerblich-technischen, kaufmännisch-verwaltenden und medizinisch-verwaltenden Berufen haben gezeigt, dass allgemeine Grundqualifikationen wie mathematische Fähigkeiten und schriftsprachliche Kompetenzen sowie metakognitive Strategien zum Erfolg der beruflichen Ausbildung beitragen (vgl. Nickolaus u. a., 2010; Nickolaus & Norwig, 2009; Seeber & Lehmann, 2011 und 2013). Um in ASCOT eine Vergleichbarkeit der Zusammenhänge zwischen allgemeinen Basiskompetenzen und beruflichen Kompetenzen herzustellen, mussten Testinstrumente für die Messung der Basiskompetenzen entwickelt werden, die für verschiedene Berufe gleichermaßen geeignet sind (vgl. Kap. 4).

Zwar stellen Untersuchungen wie PISA und TIMSS Instrumente bzw. Aufgaben für die Messung der Basiskompetenzen zur Verfügung. Um jedoch messgenaue Daten über die Kompetenzausprägungen der Auszubildenden zu gewinnen, würden diese zu lange Testzeiten in Anspruch nehmen. Insofern standen die ASCOT-Projekte vor einem doppelten Problem: Es fehlten Instrumente, mit denen in möglichst kurzer Testzeit die genannten Basiskompetenzen gemessen werden können, und es fehlte

vor allem ein geeignetes Instrument zur Erfassung der Lesekompetenz, das die relevanten Leseanforderungen in beruflichen bzw. berufsübergreifenden Handlungssituationen abbildet. Dazu waren die in PISA und in den anderen nationalen Studien verwendeten Tests nicht geeignet.

Um die genannten Probleme zu lösen, wurde im Rahmen von ASCOT ein einheitliches Messverfahren mit zugehörigen computerbasierten Instrumenten entwickelt, mit denen mathematische und naturwissenschaftliche Basiskompetenzen sowie berufsnahe Lesekompetenzen erfasst werden. Um die Testzeit zu reduzieren, wurde ein computerbasiertes adaptives Testformat (CAT) weiterentwickelt und verwendet. CAT ist eine besondere Art der Testung, bei der Probanden nur Aufgaben innerhalb ihres Fähigkeitsspektrums vorgelegt bekommen. Das heißt, Probanden, die eine hohe Leistungsfähigkeit zeigen, bekommen im Testverlauf zunehmend schwierigere Items präsentiert, wohingegen weniger leistungsfähige Probanden leichtere Items erhalten („adaptives Testen“). Hierdurch wird die Schwierigkeit der zu bearbeitenden Items maßgeschneidert auf die individuelle Leistungsfähigkeit abgestimmt. Damit können vor allem Kompetenzen in heterogenen Gruppen, wie sie in der beruflichen Bildung überwiegend anzutreffen sind, über einen breiten Leistungsbereich in relativ kurzer Testzeit erfasst werden (z. B. Frey & Ehmke, 2007). Die Möglichkeiten zur differenzierten Messung über einen in der beruflichen Bildung anzutreffenden sehr heterogenen Leistungsbereich in Verbindung mit einer substantziellen Verringerung der Testzeit waren gerade für ASCOT besonders wichtig.

## **2.4 Zum Zusammenhang von beruflichen Kompetenzen, Ausbildungsqualität und individuellen Merkmalen der Auszubildenden**

Die Messung von fachlichen Kompetenzen ist kein akademischer Selbstzweck und dient auch nicht nur der individuellen Bestimmung des fachlichen Kompetenzniveaus von Auszubildenden. Sie soll zugleich den Zugang zur Beantwortung der Frage eröffnen, wovon Unterschiede in den Niveaus fachlicher Kompetenzen zwischen den Auszubildenden eines Berufs/Berufsfelds abhängig sind bzw. sein können. Hierin liegt die große praktische Bedeutung der hier vorgelegten objektiven beruflichen Kompetenzmessung: dass sie die Zusammenhänge zwischen gemessenen Kompetenzen, betrieblicher/schulischer Ausbildung und den individuellen Ausbildungsinteressen und -voraussetzungen für Ausbildungsbetriebe, Berufsschulen und Prüfungsinstanzen aufhellt und damit Perspektiven für gezielte didaktische und organisatorische Konzepte eröffnet.

Der beste Weg zur Klärung dieser Zusammenhänge wäre eine Längsschnittstudie mit mehreren Messzeitpunkten im Verlauf der Ausbildung, da auf diesem Weg Kompetenzzuwächse gemessen und auf Kontextfaktoren wie Ausbildungsqualität zurückgeführt werden könnten. Eine solche Längsschnittstudie, die gleichsam den



„Goldstandard“ für die vergleichende Kompetenzdiagnostik abgibt (vgl. Baethge et al., 2006, 127), erfordert einen so hohen Forschungsaufwand, dass sie sich im Rahmen des ASCOT-Programms nicht realisieren ließ. Dennoch ist es möglich, dass auch für die in ASCOT einbezogenen Berufe die angesprochenen Zusammenhänge dargestellt werden können, ohne allerdings genaue Kausalitäten für einzelne Faktoren angeben zu können; hierzu wären Längsschnitt-Designs erforderlich gewesen.

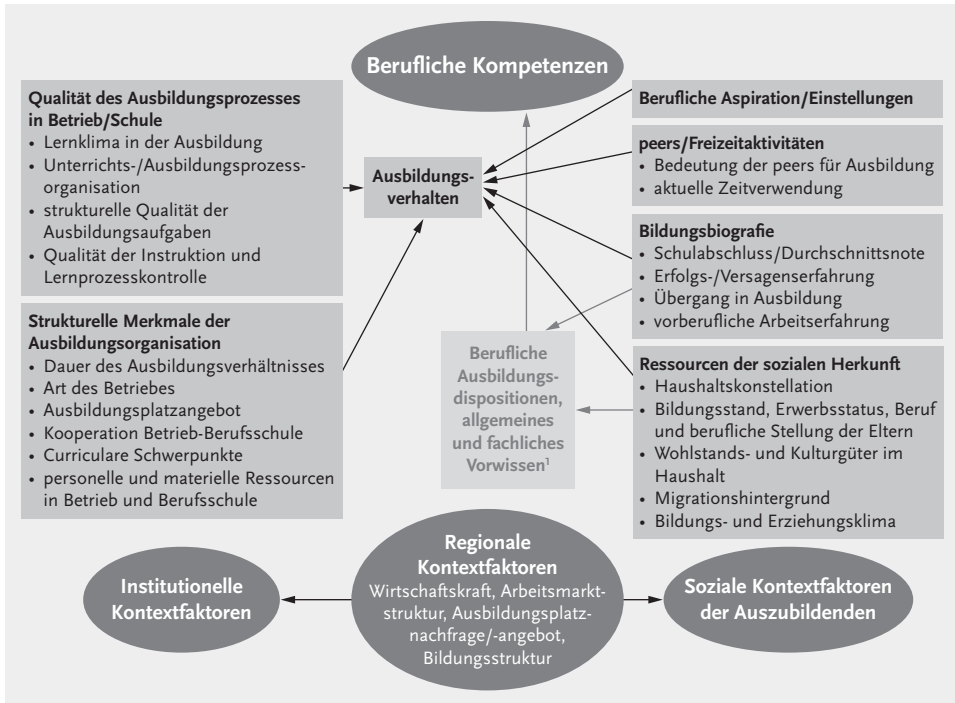
In der internationalen Bildungsforschung herrscht Einmütigkeit darüber, dass für die Erklärung von Kompetenzunterschieden sowohl soziale Lebens- und Lernbedingungen von Auszubildenden, ihre vorgängigen Lernerfahrungen, -ergebnisse und -dispositionen als auch die Ausbildungsorganisation, einschließlich des Verhaltens von Lehr- und Ausbildungspersonal, und die Einbettung der Ausbildung in spezifische soziale und ökonomische Kontexte heranzogen werden müssen (vgl. Baethge et al., 2006; Baumert & Schümer, 2001; Creemers & Kyriakides, 2008; Clausen, 2002; Beicht et al., 2009). Auf dem aktuellen Forschungsstand lassen sich vier Komplexe, die Auswirkungen auf den Erwerb beruflicher Fachkompetenzen haben, identifizieren:

1. das vor der Berufsausbildung erreichte Niveau allgemeiner (Basis-)Kompetenzen (vor allem Lesekompetenz, mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenz; vgl. 2.3);
2. die sozialstrukturellen und bildungsbiografischen Mitgegebenheiten der Auszubildenden;
3. ausbildungsrelevante Lerndispositionen wie Lernmotivation und Einstellungen zu Arbeit und Beruf und
4. institutionelle Bedingungen und Verfahren der Ausbildung sowie die Professionalität des Ausbildungspersonals, die die Ausbildungsqualität in Betrieben und Berufsschulen konstituieren.

Da der erste Komplex, die allgemeinen Kompetenzen, gesondert erhoben wird (vgl. 2.3), wird im Folgenden der Zusammenhang der drei weiteren Komplexe erörtert. Die durch sie definierten drei Analyseebenen lassen sich in einem Schaubild darstellen.

In Abbildung 2.2 sind die Komplexe von Wirkfaktoren in ihrem Zusammenhang und ihrem möglichen Einfluss auf die Entfaltung beruflicher Kompetenzen veranschaulicht. Mit Ausnahme des allgemeinen und fachlichen Vorwissens der Auszubildenden, das *unmittelbar* auch auf die beruflichen Kompetenzen wirkt, muss man davon ausgehen, dass die übrigen institutionellen wie auch die individuellen sozialen Kontextfaktoren vor allem *indirekt* über die Beeinflussung von Ausbildungsmotivation und -verhalten auf die individuelle berufliche Kompetenzentwicklung wirken. Allerdings ist damit noch nicht gesagt, welche Faktoren innerhalb der jeweiligen Komplexe entscheidend für die berufliche Kompetenzentwicklung sind und auf welche Aspekte sich die empirische Untersuchung, die aus forschungstechnischen Gründen immer nur eine begrenzte Zahl von Indikatoren berücksichtigen kann,

konzentrieren muss. Für die einzelnen Faktorenkomplexe ließ sich diese Frage wie folgt beantworten.



Anm.: Allgemeine Kompetenzen werden in einem eigenen Querschnittsprojekt (siehe Kap. 3) erhoben.

**Abb. 2.2:** Vereinfachtes Modell des Einflusses systemischer und individueller Kontextfaktoren in der beruflichen Kompetenzentwicklung

### Sozialstrukturelle und bildungsbiografische Mitgegebenheiten

Bei der in Deutschland hohen Abhängigkeit der Bildungslaufbahnen von der sozialen Herkunft (Maaz u. a., 2010), sind die sozialen Herkunftsfaktoren sehr eng mit der Bildungsbiografie (auch) der Auszubildenden verbunden. Die Elternhäuser wirken auf die beruflichen Kompetenzen indirekt über ihre Sozialisationsleistungen, die in ihnen verfügbaren Bildungsressourcen, ihre Beteiligung an der Ausbildungsentscheidung ihrer Kinder und ihre Unterstützungsmöglichkeiten während der Ausbildung. All diese Merkmale variieren nach Familiensituation und dem Sozial- und Erwerbsstatus der Eltern bzw. Erziehungsberechtigten, der hier nach der Schichtzugehörigkeit über den Beruf von Vater und/oder Mutter nach dem EGP-Klassenschema von Erikson, Goldhorpe und Portecarero (1979) erfasst wird, das in international vergleichenden Bildungsstudien (z. B. PISA 2000) eingesetzt worden ist. In der Berufsausbildung kann man davon ausgehen, dass die Berufs- und Arbeitsmarkterfahrungen von Eltern nicht allein die Berufsentscheidung der Auszubildenden, sondern auch ihr Leistungsverhalten beeinflussen. Jonssen et al. (2009) ver-

wenden für diese Einflussgröße die Kategorie der „Berufskultur“ (occupational culture), für die schon in der Vergangenheit ein großer Einfluss auf Erziehungsziele und Bildungsaspirationen von Eltern für ihre Kinder nachgewiesen worden ist.

Es ist im nationalen Bildungsbericht immer wieder hervorgehoben worden, wie sehr gerade bei der dualen Berufsausbildung der Zugang durch die Schulabschlüsse der Bewerber gefiltert wird, und dass dies oft mit aufwendigen Bewerbungsverfahren, unfreiwilligen Umwegen in berufsvorbereitenden Maßnahmen (Übergangssektor), gegebenenfalls auch mit Ausbildungsabbruch verbunden ist (vgl. Autorengruppe Bildungsberichterstattung, div. Jahrgänge). Wieweit solche Erfahrungen im Untersuchungssample vorliegen, wird geprüft.

Jenseits dieser entscheidenden Weichenstellung dürfte die Bildungsbiografie über Schul- und Übergangserfahrungen in Form von Erfolgs- und Misserfolgserlebnissen (z. B. Klassenwiederholungen, Schulnoten) und dem schulischen Leistungsverhalten auf das Ausbildungsverhalten wirken. Da es um Berufsbildung geht, gehören auch außerschulische Arbeitserfahrungen und soziale Kontexte zu den möglichen Einflussfaktoren.

### **Ausbildungsrelevante Lerndispositionen (Berufliche Aspirationen und Einstellungen zur Arbeit)**

Unmittelbar wirksam im Ausbildungsprozess werden soziale Erfahrungen von Jugendlichen durch Verhaltensdispositionen, Erwartungen und Lernmotivation, die sich bei den Jugendlichen ausgeprägt haben. Diese internen Verhaltensdispositionen sind über die Aspirationen, die der Wahl des Ausbildungsberufs zugrunde gelegen haben, geprüft worden; ebenso über das Engagement gegenüber beruflicher Arbeit danach, ob eher instrumentelle auf Statusmerkmale oder eher intrinsische auf den Tätigkeitsinhalt des Berufs bezogene Einstellungen das Engagement prägen. Die Selbsteinschätzung der eigenen Fähigkeiten und die Selbstzuversicht, die sich als Niederschlag von Erfahrungen in der Sozialisations- und Bildungsbiografie begreifen lassen, gelten als wichtige interne Bedingungen für Lernmotivation (Baumert et al., 2006; Solga, 2008) und sind entsprechend erfasst.

### **Institutionelle Bedingungen und Verfahren zur Sicherung der Ausbildungsqualität**

Die Erfassung und Klärung des Zusammenhangs zwischen der Qualität institutionalisierter Ausbildung und dem beruflichen Kompetenzniveau ist nicht nur ein Erfordernis praktischer Verbesserungsperspektiven für berufliche Bildung; sie folgt vor allem einem genuin wissenschaftlichen Erkenntnisinteresse nach den Ursachen von beruflichen Kompetenzunterschieden bei Auszubildenden. Bei der Erfassung des Zusammenhangs ist besonders sorgfältig zwischen den indirekt auf die Kompetenzentwicklung wirkenden Ausbildungsbedingungen, die im Projekt als „strukturelle Merkmale der Ausbildungsorganisation“ gefasst werden, und den unmittelbar im Ausbildungsprozess wirkenden Aspekten der Ausbildungsqualität zu unterscheiden (vgl. Abb. 2.2).

Als wesentliche Merkmale von institutioneller Ausbildungsqualität gelten neben den über das etablierte Curriculum vorgegebenen Ausbildungs- bzw. Unterrichtszeiten sowie Lerninhalten und -möglichkeiten und der Professionalität des Lehrpersonals vor allem solche Aspekte der Arbeits- und Lernumgebung, die – mehr oder weniger intendiert – im Ausbildungsprozess wirksam werden und lernunterstützend oder aber lernbehindernd wirken können. Hierzu zählen etwa das jeweilige Lernklima und die Kooperation mit Dritten, die an der Ausbildung beteiligt sind, die Qualität der Anleitung und Lernprozesskontrolle durch Ausbilder/Lehrer sowie die kognitive Aktivierung durch angemessene, hinreichend anspruchsvolle Aufgabenstellungen (vgl. Zimmermann, Wild & Müller, 1999; Creemers & Kyriakides, 2008). In quantitative Studien zur Messung von Kompetenz haben Konzepte institutioneller Ausbildungsqualität bislang nur begrenzt Eingang gefunden. Insbesondere gilt dies mit Blick auf die Berücksichtigung betrieblicher Ausbildungsbedingungen (vgl. Lehmann et al., 2005; Lehmann & Seeber, 2007).

Die Forschung hat sich im Wesentlichen auf die Entwicklung theoretisch-konzeptioneller Modelle von institutioneller Ausbildungsqualität konzentriert, für deren Ausdifferenzierung nach Dimensionen und Teilaspekten empirische Evidenz – was Erträge oder Ergebnisse im Sinne von Kompetenzen oder Kompetenzfortschritten anbelangt – noch weitgehend aussteht (vgl. Zimmermann, Wild & Müller, 1999; DGB, 2011). Für diese Modelle wurden teilweise Skalen konstruiert, deren Reliabilität und Validität jedoch bisher im Wesentlichen lediglich im Sinne der Konstruktvalidität und Konsistenz überprüft worden sind (vgl. Zimmermann, Wild & Müller, 1994, 1999; Velten & Schnitzler, 2012).

Bei der Heterogenität und Größe des Untersuchungssamples war die Mehrheit der institutionellen und individuellen sozialen Faktoren nicht objektiv, sondern nur über die Wahrnehmung der Auszubildenden im Interview zu erfassen. (Eine Ausnahme bilden die regionalen Kontextfaktoren.) Bei den sozialstrukturellen und bildungsbiografischen Merkmalen sowie bei ausbildungsrelevanten Dispositionen war dieser Weg ohnehin der methodisch angemessene. Bei der Erfassung der Ausbildungsqualität belegen Ergebnisse der Schulforschung, dass die Wahrnehmung der Ausbildungsqualität durch Schüler zu validen Ergebnissen führt (Clausen, 2002). Hier lässt sich argumentieren, dass für Schüler/Auszubildende die wahrgenommene Qualität auch das für ihr Leistungsverhalten Entscheidende ist. Entsprechend wurde in allen ASCOT-Projekten ein weitgehend identischer Auszubildenden-Fragebogen eingesetzt.

Da sich die Ausbildungsumgebungen und -organisationsformen zwischen den großen Berufsfeldern – gewerblich-technisch, kaufmännisch, pflegerisch – unterscheiden, waren die Frageformulierungen sprachlich an die jeweiligen Domänen so anzupassen, dass dabei dennoch die Vergleichbarkeit zwischen den Berufen sichergestellt werden kann. Dies wurde in enger Zusammenarbeit mit den für die Messung der domänenspezifischen Kompetenzen verantwortlichen Projekten vorgenommen.

Bei sechs Forschungsverbänden und 20 beteiligten wissenschaftlichen Einrichtungen aus ganz Deutschland sowie einer schweizerischen Universität war die Kommunikation der gemeinsamen theoretischen und methodischen Grundlagen der Projekte und ihrer Umsetzung in der empirischen Forschung eine Aufgabe für sich. Sie wurde während der ganzen Laufzeit des Programms in zweitägigen, zweimal im Jahr stattfindenden Workshops, an der alle Projekte beteiligt waren und ihre Forschungsschritte und -probleme präsentierten, wahrgenommen.

## Literatur

---

- Achtenhagen, F. & Winther, E. (2009).** *Konstruktvalidität von Simulationsaufgaben: Computergestützte Messung berufsfachlicher Kompetenz – am Beispiel der Ausbildung von Industriekaufleuten. Abschlussbericht für das Bundesministerium für Bildung und Forschung.* Abgerufen am 6. März 2015 von [http://www.bmbf.de/pub/Endbericht\\_BMBF09.pdf](http://www.bmbf.de/pub/Endbericht_BMBF09.pdf)
- Baethge, M. (2010).** Ein europäisches Berufsbildungs-PISA als methodisches und politisches Projekt. In D. Münk, & A. Schelten (Hrsg.), *Kompetenzvermittlung für die Berufsbildung* (S. 19–36). Bonn 2010.
- Baethge, M., Achtenhagen, F., Arends, L., Babic, E., Baethge-Kinsky, V. & Weber, S. (2006).** *Berufsbildungs-PISA. Machbarkeitsstudie.* Stuttgart: Franz Steiner.
- Baumert, J., Bos, W. & Lehmann, R. (Hrsg.). (2000).** *Dritte Internationale Mathematik- und Naturwissenschaftsstudie. Mathematische und naturwissenschaftliche Grundbildung am Ende der Schullaufbahn. Band 1: Mathematische und naturwissenschaftliche Grundbildung am Ende der Pflichtschulzeit.* Opladen: Leske + Budrich.
- Baumert, J. & Schümer, G. (2001).** Familiäre Lebensverhältnisse, Bildungsbeteiligung und Kompetenzerwerb. In Deutsches PISA-Konsortium (Hrsg.), *PISA 2000* (S. 323–407). Opladen: Leske + Budrich.
- Baumert, J., Stanat, P. & Demmrich, A. (2001).** Theoretische Grundlagen der Studie. In Deutsches PISA-Konsortium (Hrsg.), *PISA 2000. Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich* (S. 15–68). Opladen: Leske + Budrich.
- Beicht, U., Krewerth, A., Eberhard, V. & Granato, M. (2009).** Viel Licht – aber auch Schatten. Qualität dualer Berufsausbildung in Deutschland aus Sicht der Auszubildenden. *BIBB-Report, Heft 9/09.* Bonn.
- Clausen, M. (2002).** *Unterrichtsqualität – eine Frage der Perspektive?* Münster: Waxmann.
- Creemers, B. P. M. & Kyriakides, L. (2008).** *The Dynamics of Educational Effectiveness.* London, New York: Routledge.
- DGB (Hrsg.). (2011).** *Ausbildungsreport 2011.* Berlin.
- Erikson, R., Goldthorpe, J. H. & Portocarero, L. (1979).** Intergenerational Class Mobility in Three Western European Societies. *British Journal of Sociology*, 30, 415–441.

- Frey, A. & Ehmke, T. (2007).** Hypothetischer Einsatz adaptiven Testens bei der Messung von Bildungsstandards in Mathematik. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, Sonderheft 8*, 169–184.
- Hauptausschuss des BiBB (2007).** *Empfehlung des Hauptausschusses des Bundesinstituts für Berufsbildung (BiBB) zu einer internationalen Vergleichsstudie in der Berufsbildung („large-Scale-Assessment“)*. Bonn 15.12.2007.
- Heyse, V., Erpenbeck, J. & Ortmann, S. (Hrsg.). (2010).** *Grundstrukturen menschlicher Kompetenzen. Praxiserprobte Konzepte und Instrumente*. Münster u. a.: Waxmann.
- Jonsson, J. O., Grusky, D. B., Di Carlo, M., Pollak, R. & Brinton, M. C. (2009).** Microclass Mobility: Social Reproduction in four Countries. *The American Journal of Sociology*, Vol. 114, Nr. 4, 977–1036.
- Klieme, E. & Hartig, J. (2007).** Kompetenzkonzepte in den Sozialwissenschaften und im erziehungswissenschaftlichen Diskurs. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, Sonderheft 8*, 11–29.
- Klieme, E., Maag-Merki, K. & Hartig, J. (2007).** Kompetenzbegriff und Bedeutung von Kompetenzen im Bildungswesen. In J. Hartig & E. Kliem (Hrsg.), *Möglichkeiten und Voraussetzungen technologiebasierter Kompetenzmodelle* (S. 5–15). Herausgegeben vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). Band 20. Bonn/Berlin.
- Kultusministerkonferenz (KMK) (1996).** *Handreichungen für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen der Kultusministerkonferenz (KMK) für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule und ihre Abstimmung mit Ausbildungsordnungen des Bundes für anerkannte Ausbildungsberufe*. Abgerufen am 6. März 2015 von <http://www.kmk.org/doc/publ/handreich.pdf>
- Lehmann, R. H., Ivanov, S., Hunger, S. & Gänsfuss, R. (2005).** ULME I. Untersuchung der Leistungen, Motivationen und Einstellungen zu Beginn der beruflichen Ausbildung. Hamburg: Behörde für Bildung und Sport, Amt für Berufliche Bildung und Weiterbildung.
- Lehmann, R. & Seeber, S. (Hrsg.) (2007).** ULME III. Untersuchungen von Leistungen, Motivation und Einstellungen der Schülerinnen und Schüler in den Abschlussklassen der Berufsschulen. Hamburg: HIBB.
- Maaz, K., Baumert, H. & Trautwein, U. (2010).** Genese sozialer Ungleichheit im Kontext der Studie: Wo entsteht und vergrößert sich soziale Ungleichheit? In H.-H. Krüger, U. Rabe-Kleberg, R.-T. Kramer, & J. Budde (Hrsg.), *Bildungsungleichheit revisited* (S. 69–102). Wiesbaden: VS Verlag.
- Nickolaus, R. & Norwig, K. (2009).** Mathematische Kompetenzen von Auszubildenden und ihre Relevanz für die Entwicklung von Fachkompetenz – ein Überblick zum Forschungsstand. In A. Heinze & M. Grüßing (Hrsg.), *Mathematiklernen vom Kindergarten bis zum Studium* (S. 205–216). Münster/New York: Waxmann.
- Nickolaus, R., Gschwendtner, T. & Abele, S. (2009).** Die Validität von Simulationsaufgaben am Beispiel der Diagnosekompetenz von Kfz-Mechatronikern. Vorstudie zur Validität von Simulationsaufgaben im Rahmen eines LSA-VET. Abschlussbericht für das Bundesministerium für Bildung und Forschung, Berlin/Bonn. Abgerufen am 15. August 2010 von [http://www.bmbf.de/pub/Abschluss-Bericht\\_Druckfassung.pdf](http://www.bmbf.de/pub/Abschluss-Bericht_Druckfassung.pdf)

- Nickolaus, R., Straka, G. A., Fehring, G., Gschwendtner, T., Geißel, B. & Rosendahl, J. (2010).** Erklärungsmodelle zur Kompetenz- und Motivationsentwicklung bei Bankkaufleuten, Kfz-Mechatronikern und Elektronikern. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, Beiheft 23*, 73–87.
- Nickolaus, R. & Seeber, S. (2013).** Berufliche Kompetenzen: Modellierungen und diagnostische Verfahren. In A. Frey, U. Lissmann & B. Schwarz (Hrsg.), *Handbuch Berufspädagogische Diagnostik* (S.155–180). Weinheim und Basel: Beltz.
- Norris, N. (1991).** The trouble with competences. *Cambridge Journal of Education*, (21)3, 1–11.
- Rost, D. (2006).** Zum Einsatz der Item-Response-Theorie für die Messung berufsbezogener Kompetenzen im Rahmen der Studie „Berufsbildungs-PISA“. In M. Baethge, F. Achtenhagen, F., L. Arends, E. Babic, V. Baethge-Kinsky & Weber, S. (Hrsg.), *Berufsbildungs-PISA. Machbarkeitsstudie* (Anhang, S. XXXIV-XXXVII). Stuttgart: Franz Steiner.
- Rost, J. (2004).** *Lehrbuch Testtheorie – Testkonstruktion*. 2. Auflage. Seattle, Toronto, Bern, Göttingen: Hogrefe.
- Rychen, D. S. & Salganik, H. L. (Hrsg.). (2001).** *Defining and Selecting Key Competencies*. Seattle, Toronto, Bern, Göttingen: Hogrefe.
- Seeber, S. (2011).** Zur Messung beruflicher Kompetenzen auf der Grundlage der Item-Response-Theorie. In S. Böhlinger & G. Münchhausen (Hrsg.), *Validierung von Lernergebnissen – Recognition and Validation of Prior Learning* (S. 319–346). Bielefeld: W. Bertelsmann.
- Seeber, S. (2008).** Ansätze zur Modellierung beruflicher Fachkompetenz in kaufmännischen Ausbildungsberufen. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 104. Band, Heft 1, 74–97.
- Seeber, S. & Lehmann, R. (2011).** Determinanten der Fachkompetenz in ausgewählten gewerblich-technischen Berufen. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, Band 25, 95–112.
- Seeber, S., & Lehmann, R. (2013).** Basic Competencies as Determinants of Success in Commercial Apprenticeships. In K. Beck & O. Zlatkin-Troitschanskaia (Hrsg.), *From Diagnostics to Learning Success* (S. 75–84). Rotterdam: Sense.
- Seeber, S. (2013).** Zum Einfluss mathematischer Kompetenzen auf den Übergang in eine berufliche Ausbildung und auf die Entwicklung beruflicher Fachkompetenzen im kaufmännischen Bereich. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 67–93.
- Seeber, S., Nickolaus, R., Winther, E., Achtenhagen, F., Breuer, K., Frank, I., Lehmann, R., Spöttl, G., Straka, G., Walden, G., Weiß, R. & Zöller, A. (2010).** Kompetenzdiagnostik in der Berufsbildung. Begründung und Ausgestaltung eines Forschungsprogramms. *Beilage BWP. Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis 1/2010*. Bonn.
- Seeber, S. & Nickolaus, R. (2010).** Kompetenzmessung in der beruflichen Bildung. In R. Nickolaus, G. Pätzold, H. Reinisch & T. Tramm (Hrsg.), *Handbuch Berufs- und Wirtschaftspädagogik* (S. 247–257). Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Shavelson, R., Ruiz-Primo, M. A. & Wiley, E. W. (2005).** Windows into the mind. *Higher Education*, 49, 413–430. DOI 10.1007/810734-004-9448-9.

- Solga, H. (2008).** Institutionelle Ursachen von Bildungsungleichheiten. In R. Wernstedt & M. John-Ohnesorg (Hrsg.), *Soziale Herkunft entscheidet über Bildungserfolg. Konsequenzen aus IGLU 2006 und PISA III. Dokumentation der Sitzung des Netzwerk Bildung vom 24. Januar 2008* (S. 15–17). Berlin: Friedrich-Ebert-Stiftung.
- Velten, S. & Schnitzler, A. (2012).** Inventar zur betrieblichen Ausbildungsqualität (I AQ). *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 108, 4, 511–527.
- Vollmers, B. & Kindervater, A. (2010).** Sozialkompetenzen in simulierten Berufssituationen von Auszubildenden mit Lernschwierigkeiten. Ein empirischer Vergleich von Beobachterurteilen und Selbsteinschätzungen im Modellversuch VAmB. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*. 106, 4, 517–533.
- Weinert, F. E. (2001).** Vergleichende Leistungsmessung in Schulen – eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In Weinert, F. E. (Hrsg.), *Leistungsmessungen in Schulen* (S. 17–31). Weinheim/Basel: Beltz.
- Winther, E. (2010).** *Kompetenzmessung in der beruflichen Bildung*. Bielefeld: W. Bertelsmann.
- Zimmermann, M., Wild, K.-P. & Müller, W. (1994).** *Kreuzvalidierung des Mannheimer Inventars zur Erfassung betrieblicher Ausbildungssituationen bei Studierenden der Berufsakademie. Forschungsbericht Nr. 32*. Mannheim: Universität Mannheim, Otto-Selz-Institut.
- Zimmermann, M., Wild, K.-P. & Müller, W. (1999).** Das Mannheimer Inventar zur Erfassung betrieblicher Ausbildungssituationen (MIZEBA). *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 95, Heft X, 373–402.





# 3 Adaptive Messung allgemeiner Kompetenzen (MaK-adapt)<sup>1</sup>

---

BIRGIT ZIEGLER/ANDREAS FREY/SUSAN SEEBER/  
AILEEN BALKENHOL/RAPHAEL BERNHARDT

## Zusammenfassung

Ziel des Projekts MaK-adapt war die Entwicklung computerisierter adaptiver Messinstrumente zur Erfassung allgemeiner Kompetenzen in den Bereichen Lesen, Mathematik und Naturwissenschaften. Im Beitrag werden die Grundzüge des adaptiven Testens erläutert, die verwendeten theoretischen Kompetenzmodelle für die drei betrachteten Domänen beschrieben, der Testentwicklungsprozess skizziert und zentrale Ergebnisse der Testentwicklung berichtet.

## 3.1 Ausgangssituation und Problemstellung

Der Forschungsstand zum Einfluss allgemeiner Kompetenzen auf die Entwicklung beruflicher Fachkompetenz oder, weiter gefasst, beruflicher Handlungskompetenz in der Ausbildung kann als defizitär bezeichnet werden. Die vorliegenden Untersuchungen in gewerblich-technischen, kaufmännischen und medizinisch-verwaltenden Domänen belegen zwar einen Zusammenhang zwischen allgemeinen kognitiven Kompetenzen in Lesen, Mathematik oder Naturwissenschaften und beruflichen Fachkompetenzen (vgl. Nickolaus et al., 2010, 2013; Nickolaus & Norwig, 2009; Seeber, 2007a, b; Seeber & Lehmann, 2011; Seeber & Lehmann, 2013), die Ergebnisse sind jedoch selbst innerhalb einer Domäne wenig konsistent. So wurden die Testleistungen beispielsweise in einer Studie bei Bankkauffleuten vor allem über den Einfluss der Intelligenz erklärt, während mathematische Kompetenz und Lesekompetenz keinen signifikanten Einfluss zeigten (vgl. Nickolaus et al., 2010). In anderen Studien erwiesen sich mathematische Kompetenz im Vergleich zur allgemeinen Intelligenz als besonders erklärungsmächtig (vgl. die Befunde zu den Büro- und Werbekauffleuten bei Seeber, 2007a; Seeber & Lehmann, 2013). Selbst innerhalb eines

---

<sup>1</sup> Das Projekt „Messung allgemeiner Kompetenzen – adaptiv“ (MaK-adapt) wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert (Förderkennzeichen: 01DB1101, 01DB1103, 01DB1104).

Berufsbereichs sind Befunde zum Einfluss allgemeiner Grundkompetenzen und genereller kognitiver Dispositionen nicht konsistent (vgl. z. B. die Befunde zu Kfz-Mechatronikern bei Gschwendtner, 2011). Gründe dafür können in der Vielfalt eingesetzter Testinstrumente liegen, die in der Regel nicht völlig identische Konstrukte messen; aber auch die eingesetzten Verfahren und Instrumente zur Messung der beruflichen Kompetenzen beeinflussen offensichtlich den Zusammenhang. Es hat sich darüber hinaus als notwendig erwiesen, die Tests gut auf das jeweilige berufstypische Leistungsspektrum abzustimmen, was nur in wenigen Untersuchungen mit den verfügbaren Instrumenten und Testrahmenbedingungen bisher hinreichend gelang. Des Weiteren sind testformatabhängige Effekte nicht auszuschließen (vgl. dazu Kap. 2.3 in diesem Band). Um den strukturellen Zusammenhang zwischen beruflichen Kompetenzen, allgemeinen Kompetenzen und Kontextfaktoren untersuchen zu können, sollten daher innerhalb der ASCOT-Forschungsinitiative auch Instrumente zur Erfassung allgemeiner Kompetenzen bei Auszubildenden entwickelt und allen Projekten zur Verfügung gestellt werden.

Die Entwicklung dieser Instrumente oblag dem Projekt MaK-adapt (Messung allgemeiner Kompetenzen – adaptiv). MaK-adapt war innerhalb des Verbundvorhabens CoSMed (Competence Measurement based on Simulations and adaptive Testing in Medical Settings) verankert, erfüllte aber eine Forschungs- und Servicefunktion für alle übrigen ASCOT-Vorhaben und wird dementsprechend als Querschnittsprojekt verstanden. Maßgeblich beteiligt an MaK-adapt waren drei Standorte, die Georg-August-Universität zu Göttingen (Susan Seeber, Thilo Ketschau, Förderkennzeichen 01DB1101), die Friedrich-Schiller-Universität Jena (Andreas Frey, Raphael Bernhardt, Förderkennzeichen 01DB1104) und die Technische Universität Darmstadt (Birgit Ziegler, Aileen Balkenhol, Förderkennzeichen 01DB1103). Ziel von MaK-adapt war die Entwicklung computerbasierter Messinstrumente zur Erfassung schulisch erworbener Kompetenzen in den Bereichen Lesen, Mathematik und Naturwissenschaften. Die Messinstrumente sollten für eine adaptive Testung geeignet sein. Durch adaptives Testen kann bei gleichzeitig hoher Messpräzision sowohl die Testzeit erheblich verringert als auch eine weitgehend konstante Differenzierungsfähigkeit über das gesamte zu erfassende Leistungsspektrum erreicht werden.

Zentrale Anforderungen an das Querschnittsprojekt MaK-adapt lagen also darin, Instrumente zu entwickeln, die

- a. für Auszubildende am Ende ihrer Ausbildungszeit geeignet sind,
- b. einen Bezug zum Berufskontext aufweisen, aber berufsübergreifend in allen anvisierten Berufsgruppen (gewerblich-technisch, kaufmännisch-verwaltend und medizinisch-pflegerisch) gleichermaßen einsetzbar sind,
- c. durch adaptives Testen präzise Messungen bei geringer Testzeit erlauben sowie
- d. den anderen ASCOT-Projekten spätestens nach 18 Monaten zur Verfügung stehen, um von diesen in deren Haupterhebungen eingesetzt werden zu können.

Voraussetzung für die Erstellung von Instrumenten zur Erfassung allgemeiner Kompetenzen ist die theoretische Modellierung der Kompetenz, die Entwicklung

und Zusammenstellung von Aufgaben, die über das gesamte Leistungsspektrum aller einbezogenen Berufe differenzieren sowie eine Kalibrierung und Pilotierung der Instrumente. Aufgrund des hohen zeitlichen Drucks wurden primär Kompetenzmodelle aus anderen large scale assessments (z. B. Trends in International Science Study, TIMSS; Programme for International Student Assessment, PISA; International Adult Literacy Study, IALS; Vergleichsarbeiten, VERA) auf ihre Übertragbarkeit in den beruflichen Kontext hin geprüft. Aus diesem Korpus wurden Testaufgaben (Items) zu den drei Kompetenzbereichen zusammengestellt und für die computerbasierte Präsentation aufbereitet. Die Items wurden im Frühsommer 2012 in einer Studie mit Auszubildenden aus den gewerblich-technischen, kaufmännischen und medizinisch-pflegerischen Berufsfeldern kalibriert. Die Erhebungen fanden vor allem an beruflichen Schulen der Bundesländer Berlin, Hessen, Niedersachsen und Thüringen statt. Ziel der Kalibrierungsstudie war eine möglichst präzise Schätzung von Itemschwierigkeitsparametern sowie die Prüfung der Modellkonformität der Items zum eindimensionalen Rasch-Modell. Um Fairnessprobleme bei der späteren Interpretation der Testergebnisse auszuschließen, wurden ferner Analysen zum differentiellen Item-Funktionieren (DIF) hinsichtlich des Geschlechts, des Ausbildungsberufs und des Migrationshintergrundes durchgeführt.

Nach Vorliegen der Ergebnisse aus der Kalibrierungsstudie wurden drei adaptive Tests zur Messung der Kompetenzen in Lesen, Mathematik und Naturwissenschaft erstellt. Durch Simulationsstudien auf Grundlage der Ergebnisse der Kalibrierungsstudie konnten die zu erwartende Testlänge für eine Testung bei angemessener Reliabilität geschätzt und somit Abbruchkriterien für den Test festgelegt werden. Diese Tests wurden im Zeitraum März bis Juni 2013 pilotiert. Ziel der Pilotierung war die technische und psychometrische Leistungsfähigkeit sowie die Handhabbarkeit der webbasierten adaptiven Testauslieferung zu prüfen. Auf Basis der Ergebnisse der Pilotierungsstudie wurden die endgültigen Testversionen erstellt. Diese konnten ab August 2013 in den Haupterhebungen der anderen ASCOT-Projekte eingesetzt werden. Es wurde dazu ein umfangreiches Benutzermanual zur Verfügung gestellt (Bernhardt et al., 2013).

Im Folgenden werden zunächst die Grundzüge des adaptiven Testens erläutert und anschließend die theoretischen Kompetenzmodelle für die Domänen Lesen, Mathematik und Naturwissenschaft beschrieben. Darauf werden zentrale Ergebnisse der Testentwicklung berichtet.

## 3.2 Adaptives Testen

Unter adaptivem Testen versteht man eine spezielle Art der Messung individueller Merkmalsausprägungen, bei der sich die Auswahl des als nächstes zur Bearbeitung vorgelegten Items am vorhergehenden Antwortverhalten der getesteten Person orientiert (Frey, 2012). Jede adaptiv getestete Person bekommt eine speziell auf ihr Antwortverhalten abgestimmte Zusammenstellung von Items präsentiert.

Um die individuellen Merkmalsausprägungen trotz der Verwendung unterschiedlicher Itemzusammenstellungen zwischen Personen vergleichen zu können, wird im Rahmen der Kalibrierung adaptiver Tests sichergestellt, dass die einer gemeinsamen Skala zugehörigen Items konform mit den Annahmen eines Modells der Item-Response-Theorie (z. B. van der Linden & Hambleton, 1997) sind.

Beim adaptiven Testen kann sich die Auswahl des jeweils nächsten Items (nach dem ersten Item, das häufig per Zufall ausgewählt wird) an verschiedenen Kriterien orientieren. Am häufigsten wird das Kriterium der maximalen statistischen Information genutzt. Hierbei wird unter Rückgriff auf die bereits registrierten Antworten eine provisorische Schätzung der individuellen Merkmalsausprägung der Testperson ermittelt. Ausgehend von dieser Schätzung wird für alle noch verfügbaren Items berechnet, welche statistische Information (vgl. van der Linden & Hambleton, 1997) deren Beantwortung mit sich bringen würde. Für die tatsächliche Vorgabe wird dann dasjenige Item ausgewählt, das den höchsten Informationswert aufweist. Im weiteren Verlauf wiederholt sich der Zyklus bestehend aus Schätzung der provisorischen Merkmalsausprägung, Berechnung der Iteminformationen, Auswahl des Items mit maximaler Information und Itemvorgabe so lange, bis ein vorab spezifiziertes Abbruchkriterium (z. B. maximale Anzahl bearbeiteter Testitems) erfüllt ist. Danach wird die individuelle Merkmalsausprägung unter Berücksichtigung aller gegebenen Antworten als Endergebnis berechnet und der Test beendet.

Durch die Vorgabe von Items mit für die Testperson zum jeweiligen Zeitpunkt maximaler Information ist ein erheblicher Zugewinn an Messpräzision zu erreichen. Dieser kann genutzt werden, um im Vergleich zum nicht-adaptiven Testen, (a) bei gleicher Messpräzision (z. B. im Sinne der Reliabilität) die Anzahl benötigter Items zu reduzieren oder (b) bei gleicher Itemanzahl die Messpräzision zu steigern. Die erzielbaren Vorteile sind erheblich. Bei gut konstruierten adaptiven Tests müssen nur etwa halb so viele Items vorgegeben werden, um eine vergleichbare Messpräzision wie bei nicht-adaptiver Vorgabe zu erreichen (Frey, 2012). Durch die Präzisionszugewinne mitbedingt können weiterhin positive Auswirkungen auf die Validität von Testwertinterpretationen erzielt werden (Frey, 2006). Die in der Vergangenheit häufiger angenommenen positiven Auswirkungen adaptiven Testens auf motivationale Variablen ließen sich bei empirischen Studien jedoch nicht im Sinne eines einfachen Haupteffektes nachweisen (z. B. Frey, Hartig & Moosbrugger, 2009; Ortner, Weißkopf & Koch, 2014). Vielmehr scheinen die motivationalen Auswirkungen verschiedener Testformate auf relativ komplexen Wirkzusammenhängen zu beruhen (Asseburg, 2011). Unabhängig von den motivationalen Effekten führt die adaptive Itemvorgabe aber dazu, dass nicht nur Testpersonen mit durchschnittlichen Merkmalsausprägungen, sondern auch solche mit sehr niedrigen und solche mit sehr hohen Merkmalsausprägungen, Items mit angemessenem Schwierigkeitsgrad präsentiert bekommen. Hierdurch kann auch die Merkmalsausprägung von Individuen an den Rändern der Verteilung präzise gemessen werden. Adaptive Tests verfügen üblicherweise über eine weitgehend konstante Differenzierungsfähigkeit über einen breiten Merkmalsbereich, wohingegen nicht-adaptive Tests für gewöhnlich in der

Mitte der Merkmalsverteilung gut differenzieren, nicht aber an den Rändern der Verteilung (vgl. Frey & Ehmke, 2007). Gerade im Hinblick auf die zu erwartende Heterogenität von Absolventinnen und Absolventen ganz unterschiedlicher Berufsausbildungen stellt der letztgenannte Punkt für die ASCOT-Initiative einen entscheidenden Vorteil des adaptiven Testens gegenüber herkömmlichen Arten des Testens dar.

Aufgrund der Notwendigkeit der Durchführung von Berechnungen nach jeder gegebenen Itemantwort ist für die Administration adaptiver Tests ein Computer notwendig. Dieser Notwendigkeit folgend wird auch meistens von computerisiertem adaptivem Testen (CAT) gesprochen. Bei einem Einsatz im schulischen Bereich sollte die zur Testadministration genutzte Computersoftware dabei so flexibel sein, dass sie unter verschiedenen schulischen Anwendungsszenarien eingesetzt werden kann. Für das vorliegende Projektvorhaben musste keine Software-Neuentwicklung geleistet werden, da auf das Computerprogramm „Multidimensional Adaptive Testing Environment“ (MATE; Kröhne & Frey, 2013) zurückgegriffen werden konnte. MATE wurde im DFG-Projekt „Multidimensionale adaptive Kompetenzdiagnostik“ (Frey, Kröhne, Seitz & Born, in press) entwickelt und von der Arbeitsgruppe Technology Based Assessment am Deutschen Institut für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF) für eine webbasierte Testauflieferung im Rahmen von ASCOT angepasst. Mit der verwendeten MATE-Version können Einzelitems im Multiple-Choice-Format, Complex-Multiple-Choice-Format und Kurzantwort (Eingabe eines einzelnen Wortes oder einer Zahl) verarbeitet werden.

Die Computerisierung der zuvor papierbasiert genutzten Items erfolgte ebenfalls mithilfe von MATE. Hierfür wurden die Items zunächst mit dem Computerprogramm Microsoft PowerPoint formatiert und darauf mit MATE automatisiert weiterverarbeitet (vgl. Kröhne & Frey, 2013). Um zeitliche Verzögerungen durch die Datenübertragung bei der späteren web-basierten Testauslieferung zu vermeiden, wurde bei der Formatierung der Items darauf geachtet, die Dateigrößen möglichst gering zu halten. Obgleich nicht alle bei papierbasierten Testungen genutzten Itemformate bei der adaptiven Testdarbietung mit MATE verwendet werden konnten, war es dennoch unproblematisch, für alle drei Inhaltsbereiche ausreichend große Itemanzahlen für die Kalibrierungsstudie in kurzer Zeit zu computerisieren.

### **3.3 Modellierung des Kompetenzbereichs Lesen – Schwerpunkt „funktionales“ Lesen**

Hierzulande ist der naheliegende Zusammenhang zwischen Lesekompetenz und beruflichem Erfolg erst seit Veröffentlichung des ersten large scale assessment Gegenstand empirischer Forschung, während die angloamerikanische Forschung sich mit dieser Frage schon seit den 1980er-Jahren befasst. Einhergehend damit wurden auch Leseanforderungen am Arbeitsplatz untersucht, allerdings mehr deskriptiv und weniger unter diagnostischer und didaktischer Perspektive. Erst mit PISA hat die Frage

der Förderung von Lesekompetenz den Fokus über die Primarbildung hinaus erweitert, wobei die Spezifika des Lesens im beruflichen Kontext sowohl in diagnostischer als unter der Förderperspektive bislang wenig beachtet werden (zusammenfassend vgl. Balkenhol, im Druck). Im Rahmen von MaK-adapt sollten daher vor allem die Besonderheiten des Lesens im beruflichen Kontext in den Blick genommen werden. Wenngleich das Lesekompetenzverständnis der OECD den allgemeinen Rahmen bildet – Lesekompetenz wird hier definiert als Fähigkeit, multiple Darstellungen in schriftlichen Dokumenten, die Texte, Bilder, Diagramme, Tabellen oder andere Arten externer Repräsentationen enthalten können, zu verstehen und zu nutzen (z. B. OECD, 1995; Artelt et al., 2001; Schnotz & Dutke, 2004; PIACC, 2009) –, werden innerhalb dieses Bedeutungsrahmens Aspekte des Lesens in beruflichen Kontexten akzentuiert und die „funktionale“ Seite des Lesens in den Vordergrund gerückt. Mittels einer Kontrastierung lassen sich einige wesentliche Unterschiede zwischen „studierendem“ und „funktionalem“ Lesen benennen (siehe Tab. 3.1).

**Tab. 3.1:** Merkmale von studierendem und funktionalem Lesen

<b>Studierendes Lesen</b>	<b>Funktionales Lesen</b>
Lesen mit Lernintention (Wissensgenerierung)	Lesen mit Handlungsintention (Informationsnutzung)
Umfassendes Erschließen	Zielgerichtete Informationssuche
Lerntexte/Expositorische Texte	Gebrauchstexte
Verstehen und Behalten	Verstehen und Umsetzen
Eher ohne Handlungsdruck	Eher mit Handlungsdruck
Verarbeitungstiefe abhängig von individuellen Lernzielen	Mentale Modellierung des Sachverhalts erforderlich

Im Lernkontext dominiert **studierendes Lesen**, dem idealtypisch eine Lernintention zugrunde liegt. Gelesen wird primär mit dem Ziel, sich einen Sachverhalt intellektuell anzueignen, d. h. ihn vollständig zu erfassen und langfristig in die eigenen Wissensstrukturen zu integrieren und zu behalten. Da die Lerngegenstände neu sind, muss der Sachverhalt zunächst lesend erschlossen werden, was ein hohes Maß an Selbstregulation erfordert. Gelesen werden in der Regel expositorische Texte, die häufig unter didaktischen Aspekten erstellt wurden und den Aufbau eines mentalen Modells unterstützen sollen. Dies setzt bei noch unbekanntem und abstraktem Lerngegenstand eine hohe Lernmotivation voraus. Welches Verständnis erreicht wird, ist abhängig von individuellen Lernzielen und an die Lernenden gerichtete Anforderungen. Idealerweise sollten die erarbeiteten Kenntnisse auch zur Problemlösung angewendet werden können, im Moment der Erarbeitung steht aber zunächst Verstehen und Behalten im Vordergrund.

In beruflichen Handlungszusammenhängen dominiert **„funktionales“ Lesen**. Funktionalem Lesen liegt eine Handlungsintention zugrunde, d. h. Texte werden zielgerichtet rezipiert, um spezifische Informationen aufzufinden, die für den Vollzug einer Handlung bzw. die Bewältigung einer beruflichen Aufgabe oder zur Problem-

lösung notwendig sind. Dies könnte z. B. der Vergleich von Kaufangeboten, das Lesen von Leistungsverzeichnissen, Produktinformationen/-verarbeitungshinweisen inklusive Skizzen, Zeichnungen, Tabellen sein. Dabei handelt es sich häufig um eher vertraute Sachverhalte der beruflichen Domäne. Die zentrale Funktion des Lesens besteht darin, Informationen in eine berufliche Handlung umzusetzen, z. B. das günstigere Angebot auszuwählen oder einer Instruktion zu folgen. Dabei besteht häufig Handlungsdruck. Zur Nutzung der Informationen muss ein Referenzmodell bzw. ein mentales Modell des Gelesenen generiert werden (vgl. Ziegler et al., 2012).

Unter der Prämisse, dass Kompetenzen sich vor allem in Anwendungssituationen entwickeln, wäre naheliegend, dass diese Facette von Lesekompetenz, die wir als „funktionale Lesekompetenz“ bezeichnen, sich in der beruflichen Ausbildung stärker ausbildet, als Lesefähigkeiten, wie sie primär im schulischen Kontext gefordert und gefördert werden. Dies könnte z. B. auch eine Ursache dafür sein, dass sich bislang kaum Progressionen der Lesekompetenz während der Ausbildung nachweisen ließen und Jugendliche in der Ausbildung sich wenig zugänglich für die Vermittlung von Lesestrategien zeigten, die auf primär studierendes Lesen abzielen (vgl. Seerber, 2007a; Ziegler & Gschwendtner, 2010; Gschwendtner, 2012; Norwig et al., 2013).

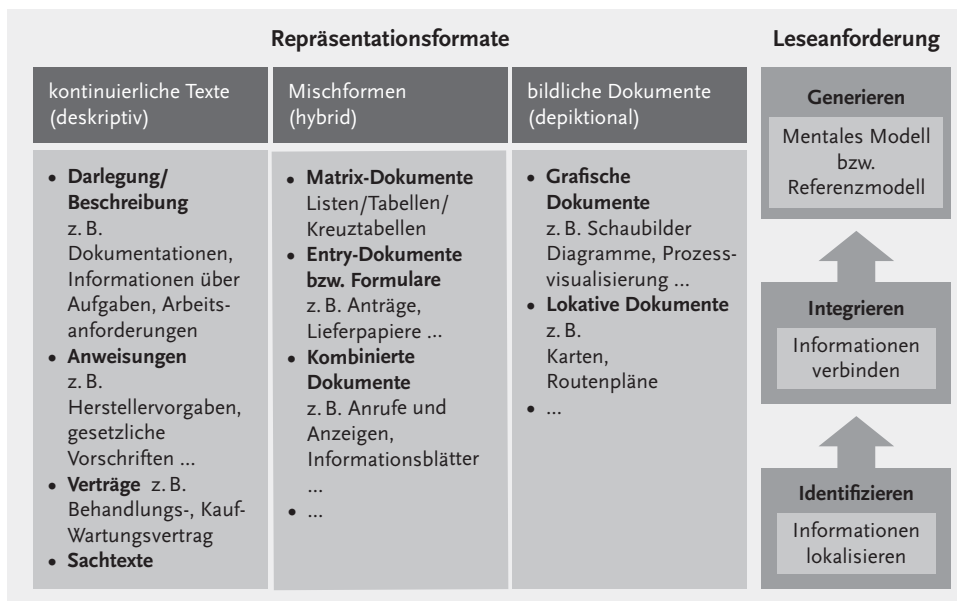


Abb. 3.1: Kompetenzmodell Lesen

Obwohl im Rahmen des Projekts MaK-adapt die Testentwicklung im Vordergrund stand und es somit noch nicht möglich war, der Frage nach Unterschieden zwischen studierendem und funktionalem Lesen sowie der Entwicklung unterschiedlicher Fa-



cetten von Lesekompetenz mit einem entsprechenden Forschungsdesign nachzugehen, sollte zumindest das zu entwickelnde Instrument die Merkmale des Lesens in beruflichen Handlungskontexten deutlicher berücksichtigen als bislang verfügbare Instrumente. Dementsprechend wurde auf ein Kompetenzmodell Bezug genommen, das drei kognitive Anforderungsstufen und drei Kategorien von Text- bzw. Repräsentationsformaten unterscheidet (Abb. 3.1).

Das Kompetenzmodell weist drei Kategorien von Darbietungsformaten aus: (1) sprachlich-kontinuierliche Texte (**deskriptionale Repräsentationen**), (2) Mischformen aus Text und Bild bzw. diskontinuierliche Textformate (**hybride Repräsentationen**) und (3) rein bildliche Dokumente, wie z. B. Grafiken, Skizzen, Tabellen (**depiktionale Repräsentationen**). Als wesentliches Kriterium für die Unterscheidung dient der vorherrschende Repräsentationsmodus der Leseaufgabe. Nachdem deskriptionale Repräsentationen einen symbolischen Verarbeitungsmodus erfordern, legen depiktionale Repräsentationen einen analogen Verarbeitungsmodus nahe. Für hybride Repräsentationen gilt dagegen ein sowohl als auch (vgl. Ziegler et al., 2012; Balkenhol, im Druck). Dimensionale Unterschiede sind daher wahrscheinlich und wurden entlang der Kategorien kontinuierliche versus diskontinuierliche Texte auch schon nachgewiesen (vgl. Lehmann & Seeber, 2007).

In Anlehnung an Kirsch (1999) und auf Grundlage des Modells zum Text-Bild-Verstehen von Schnotz und Bannert (2003) in einer erweiterten Form von Balkenhol (im Druck) wird zwischen drei kognitiven Anforderungsklassen unterschieden:

a) In der Klasse **Identifizieren** müssen Textelemente und/oder Bild- bzw. Grafikelemente lokalisiert werden. Dazu ist das Erfassen auf der Text- oder Bildoberfläche ausreichend, wie z. B. das Erkennen und Zuordnen von Wörtern oder Grafiksymbolen bzw. es müssen allenfalls Bedeutungen auf der Wort- oder Satzebene erfasst werden.

b) Innerhalb der Klasse **Integrieren** müssen Bedeutungen von Text- und/oder Bild- bzw. Grafikelementen aufeinander bezogen werden. Integrieren erfordert mindestens eine propositionale Repräsentation von sprachlichen (deskriptionalen) Elementen und/oder mindestens eine visuell-semantische Repräsentation von bildlichen (depiktionalen) Elementen sowie das Herstellen von Bezügen innerhalb einer Repräsentationsform bzw. zwischen diesen (hybrid).

c) Anforderungen der Klasse **Generieren** entsprechen Aufgaben, die eine mentale Modellierung des dargebotenen Sachverhalts erfordern. Es muss eine Vorstellung zu den in einem Text beschriebenen Inhalten generiert werden, was über den Wechsel von einem symbolischen Modus (sprachliche/numerische Zeichen) in einen analogen Modus (visuell-räumliche Vorstellung) oder vice versa über die verbale Interpretation von Bild- bzw. Grafikelementen umgesetzt wurde (vgl. z. B. Abb. 3.2).

Innerhalb dieser Anforderungsstufen wurde bei der Itementwicklung durch gezielten Einsatz zusätzlicher textseitiger Gestaltungsmerkmale eine Variation der Itemschwierigkeiten angestrebt. Beispielsweise wurde die Informationsdichte der vor-

Unfallbericht

Weiter

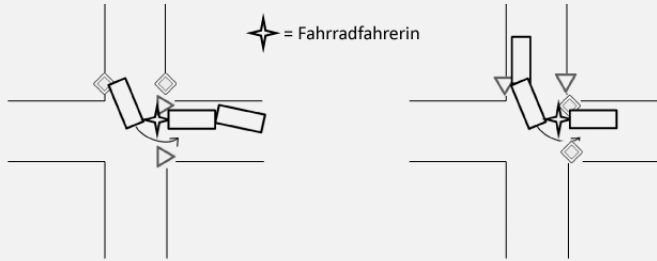
Bitte lesen Sie den Unfallbericht und ordnen Sie anschließend dem Bericht die richtige Skizze zum Unfallhergang zu.

Unfallbericht

Das Fahrrad fuhr auf der Vorfahrtstraße. Ein von rechts kommender PKW bog ohne Beachtung der Radfahrerin links in die Vorfahrtstraße ein. Die Radfahrerin musste abrupt bremsen und stürzte auf die Fahrbahn. Durch die Vollbremsung des auf der Vorfahrtstraße nachfolgenden Fahrzeugs kam es zu dem Auffahrunfall.

Skizze 1

Skizze 2

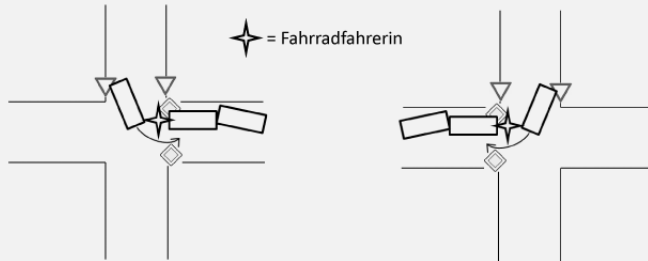


Unfallbericht

Zurück

Skizze 3

Skizze 4



Welche Skizze entspricht dem Bericht?

Bitte kreuzen Sie an!

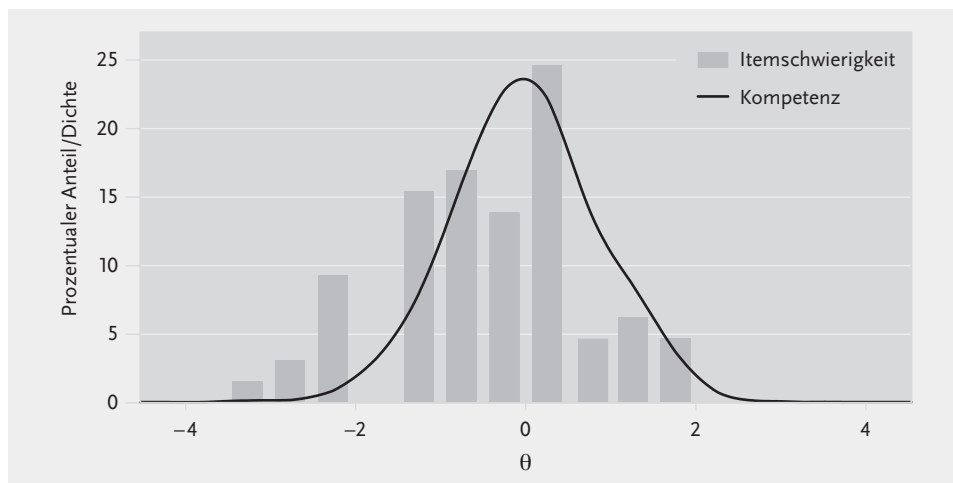
- Skizze 1
- Skizze 2
- Skizze 3
- Skizze 4

Abb. 3.2: Item der Anforderungsklasse Generieren/Hybrid mit Moduswechsel von deskriptivem Stimulus zu depiktionalen Antwortvorgaben

gelegten Dokumente oder der Komplexitätsgrad von Grafiken variiert. Gleichwohl sollten die Dokumente weitgehend Gebrauchstexten entsprechen. Die Leseintention (Lesen mit Handlungsintention) wird induziert, indem die Items mit einer expliziten Leseaufforderung bzw. der Vorgabe eines Leseziels versehen wurden, wie beispielsweise: „Bitte lesen Sie ..., um ...“.

Da MATE derzeit ausschließlich dichotome Items in Multiple-Choice-, Complex-Multiple-Choice-Formaten und Kurzantwort erlaubt, stellten sich bei der Itemkonstruktion hohe Anforderungen, um das Konstrukt theoriekonform zu operationalisieren. Unter anderem galt es zu verhindern, dass anstatt der Lesekompetenz vor allem Vorwissen und verbale Intelligenzleistungen gemessen werden (z. B. Jordan, 2011). Die Items sollten daher zugleich authentisch, und dennoch so entfremdet sein, dass Informationen zu ihrer Bearbeitung tatsächlich den vorgelegten Dokumenten entnommen werden müssen und nicht schon wegen der Vertrautheit mit den Sachverhalten ohne zu lesen gelöst werden können. In der Anforderungsklasse Generieren ließ sich dies durch die notwendige Transformation des Repräsentationsformats absichern. Darüber hinaus konnten keine Testlets verwendet werden. Das heißt, dass zu jedem Leseitem ein anderer Stimulus vorzugeben war, was bei gleichzeitiger Anforderung, das Datenvolumen der Testmaterialien möglichst niedrig zu halten, eine zusätzliche Herausforderung darstellte.

Trotz dieser Herausforderungen konnten in der sehr knappen Zeit 73 Items für die Kalibrierung konstruiert werden. Bei der Kalibrierungsstudie wies ein erfreulich großer Teil der Items eine hinreichende psychometrische Qualität auf, sodass 65 Items in den endgültigen Itempool aufgenommen werden konnten. Bei den genutzten Items handelt es sich zur Hälfte um neu konstruierte Items und zur anderen Hälfte um freigegebene Items der Studien PISA, IAL und VERA, die entsprechend computerisiert wurden.



**Abb. 3.3:** Verteilung der Schwierigkeitsparameter (Balken) und der Kompetenzverteilung (durchgezogene Linie) der Items des endgültigen Lesetests

Wie Abbildung 3.3 zeigt, verteilen sich die Items über einen relativ breiten Schwierigkeitsbereich, der in befriedigender Weise den Fähigkeitsbereich abdecken kann. Mit diesem Itempool kann schon eine erheblich bessere Anpassung an die indi-

viduellen Kompetenzausprägungen getesteter Personen erreicht werden als bei herkömmlichen nicht-adaptiven Tests. Sollte bei künftigen Studien eine Weiterentwicklung des adaptiven Lesetests angestrebt werden, dann wäre generell eine Vergrößerung des Itempools mit einem Schwerpunkt auf der verstärkten Konstruktion schwerer und sehr schwerer Items anzustreben.

### 3.4 Modellierung des Kompetenzbereichs Mathematik

Gleichermaßen wie Lesen gilt Mathematik als „kulturelle Basiskompetenz zur Erschließung von Welt“ (vgl. Tenorth et al., 2010, 16) und ist zugleich „formalisierte Sprache, ... die in unterschiedlicher Form zu einem selbstverständlichen Kommunikationsmittel in vielen Berufen und wissenschaftlichen Disziplinen geworden ist“ (Klieme et al., 2000, 85; Sträßler, 2010). Mathematik wird eine fundamentale Rolle im Umgang mit ökonomischen Anforderungen aus individueller, beruflicher und gesamtgesellschaftlicher Perspektive zugesprochen (OECD, 2010, 3 ff.), insbesondere unter den Bedingungen technisch-technologischen Wandels und einer demografisch bedingten Verknappung von personellen Ressourcen auf dem Arbeitsmarkt (vgl. Seeber, 2013).

Die „International Adult Literacy Study (IALS)“ (OECD & Statistics Canada, 2000) erfasste basale mathematische Kompetenzen, insbesondere sogenannte Rechenfertigkeiten, über das Konzept „quantitative“, das Analogien zu dem länger schon etablierten englischen Begriff „numeracy“ aufweist. Hier konnte, ebenso wie in der nachfolgenden Studie „Programme for the International Assessment of Adult Competencies (PIACC)“ (vgl. PIACC Literacy Expert Group, 2009), auch der effektive Zusammenhang zwischen mathematischen Grundfähigkeiten und Kriterien späteren Erfolgs – etwa der Einkommensentwicklung und den Beschäftigungsaussichten – zumindest nahegelegt werden (vgl. OECD & Statistics Canada 2000; Rammstedt et al., 2013). Doch auch in der „Third International Mathematics and Science Study (TIMSS)“ (Baumert, Bos & Lehmann, 2000) war mit dem Konzept der „mathematisch-naturwissenschaftlicher Grundbildung“ und den herausgearbeiteten Unterschieden in den mathematischen Kompetenzen von Auszubildenden in Abhängigkeit vom Beruf die Bedeutung mathematischer Grundlagen für die berufliche Bildung zumindest indiziert.

Für die Ausdifferenzierung des Kompetenzkonstrukts und die Auswahl der Items wurden verschiedene mathematische Kompetenzmodelle geprüft. Das Konzept von „quantitative“ oder „numeracy“, wie es in den Erwachsenenstudien IALS und PIACC verwendet wurde, erschien mit der Reduktion auf basale Rechenfertigkeiten eher weniger geeignet. Zwar konnte im Rahmen der ULME-III-Studie (vgl. Lehmann & Seeber, 2007) gezeigt werden, dass eine hinreichende Differenzierungsfähigkeit über das heterogene Fähigkeitsspektrum von Jugendlichen in den verschiedensten beruflichen Bildungsgängen erreicht werden kann, aber die deutliche Reduktion des mathematischen Kompetenzkonstrukts auf den Bereich der Arithmetik schien weni-

ger passgenau für die in ASCOT getesteten Berufe. Insbesondere schien es mit Blick auf die unterschiedlichen mathematischen Kompetenzfacetten, die für einzelne Berufe eine besondere Rolle spielen, notwendig, ein differenziertes Konzept zur Messung mathematischer Kompetenzen zugrunde zu legen.

In der Konzeptualisierung mathematischer Fähigkeiten wird zumeist zwischen einer wissenschaftspropädeutischen und anwendungsbezogenen Perspektive unterschieden (vgl. Tenorth et al., 2010, 16 ff.). Aus wissenschaftspropädeutischer Sicht werden mathematische Kompetenzen in der Rückbindung an die Inhaltsbereiche der sogenannten Schulmathematik ausdifferenziert. Dabei werden zumeist die Teilgebiete Arithmetik, Algebra, Analysis, Geometrie und Stochastik zugrunde gelegt (z. B. Blömeke et al., 2008). Ein solcher Zugang folgt einer traditionellen Sichtweise auf den Mathematikunterricht, bei dem die Aufgaben primär formales Wissen erfordern. Eine eher funktionale Betrachtungsweise auf mathematische Kompetenzen erfordert eine „Verbindung von Phänomen und Begriff“ (vgl. Freudenthal, 1983) und beschreibt mathematische Fähigkeiten im Umgang mit anwendungsbezogenen Aufgaben. Einer solchen Perspektive folgend werden mathematische Inhalte nach ihren phänomenologischen Wurzeln in übergreifende inhaltliche mathematische Leitideen („overarching ideas“) gegliedert. Zu diesen übergreifenden Leitideen gehören beispielsweise Quantität (Verwendung von Zahlen zur Beschreibung von Strukturen und Situationen), Veränderung und Beziehungen (relationale und funktionale Beziehungen), Raum und Form (ebene und räumliche Konfigurationen) sowie Unsicherheit (statistische Daten oder Zufall) (vgl. Frey et al., 2010; auch Blum et al., 2004), die nicht völlig identisch sind mit den oben genannten mathematischen Inhaltsbereichen, aber erhebliche Überschneidungen damit aufweisen. Im Konzept der anwendungsbezogenen Mathematik oder der „mathematical literacy“ wird der funktionale Gebrauch der Mathematik in außermathematischen Situationen betont, wofür Realsituationen in eine mathematische Sprache zu übersetzen und mathematische

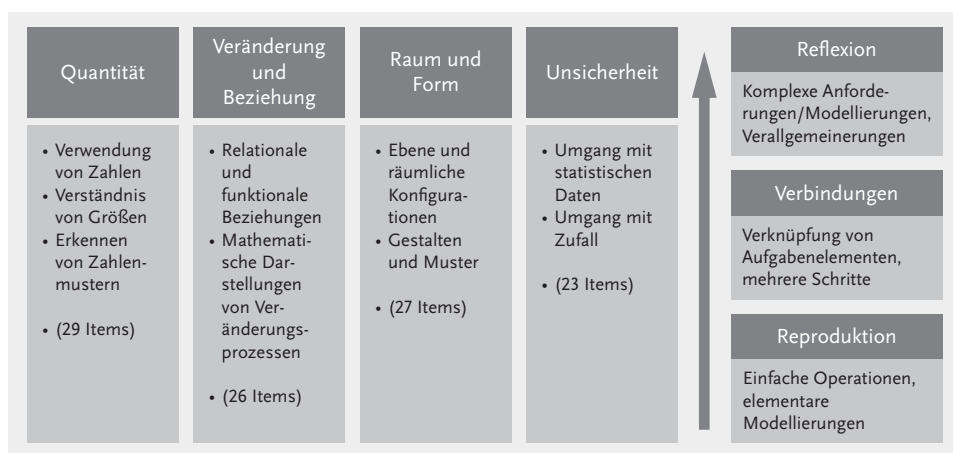
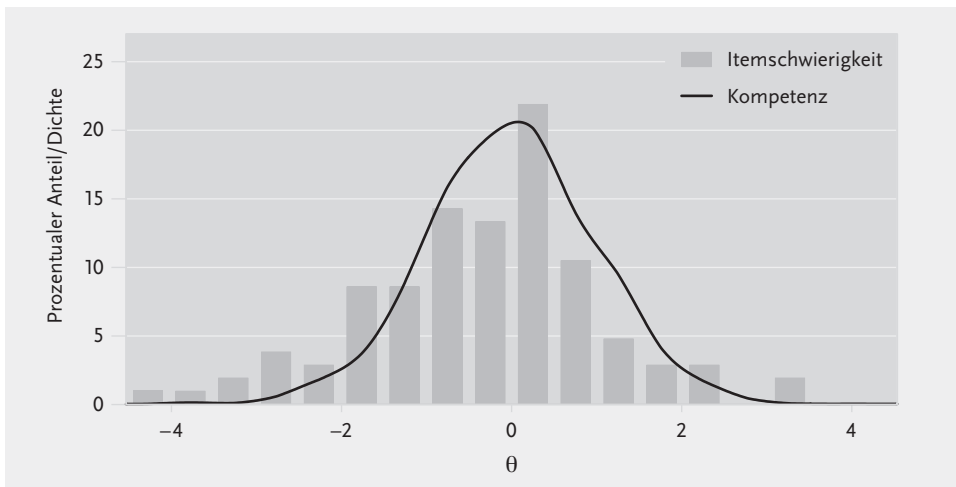


Abb. 3.4: Kompetenzmodell Mathematik

Sachverhalte auf derartige Situationen anzuwenden sind (Blum et al., 2004, 48). Für Kompetenzmessungen im Bereich der beruflichen Bildung erschien das Konzept eines funktionalen Gebrauchs der Mathematik plausibel und sehr gut dafür geeignet, um über verschiedene Berufsgruppen hinweg, in denen je unterschiedliche mathematische Anforderungssituationen auftreten, mathematische Kompetenzen zu erfassen (zum Modell vgl. Abb. 3.4).

Es wurden insgesamt 133 Mathematikitems kalibriert, von denen 105 Items in den endgültigen Itempool eingingen. Bei den genutzten Items handelt es größtenteils um freigegebene PISA- und TIMSS-Items sowie nationale Untersuchungen zu den Bildungsstandards in Mathematik in Deutschland, in der Schweiz und in Österreich.

Abbildung 3.5 zeigt, dass sich die Items zur Messung von mathematischer Kompetenz über einen breiten Kompetenzbereich erstrecken. Sie ermöglichen eine sehr gute Anpassung an das Antwortverhalten von Testpersonen. Sowohl Personen mit sehr niedriger und mit geringer Einschränkung als auch Personen mit sehr hoher mathematischer Kompetenz können mit dem Itempool sehr präzise gemessen werden. Bei künftigen Studien könnte allenfalls eine Vergrößerung des Itempools angestrebt werden, um eine allzu häufige Verwendung gleicher Items (natürlich bei verschiedenen Testpersonen) zu vermeiden.



**Abb. 3.5:** Verteilung der Schwierigkeitsparameter (Balken) und der Kompetenzverteilung (durchgezogene Linie) der Items des endgültigen Mathematiktests

### 3.5 Modellierung des Kompetenzbereichs Naturwissenschaft

Auch der naturwissenschaftlichen Kompetenz wird die Funktion eines „grundlegenden Kulturwerkzeugs“ im Sinne der Teilhabe am gesellschaftlichen Leben (Klieme et al., 2000, 86) zugeschrieben, vor allem mit Blick auf die Beurteilung naturwissenschaftlich-technischer Modernisierungsprozesse in der Gesellschaft. Allerdings wird diese Position nicht uneingeschränkt geteilt, so gibt es durchaus kritische Stimmen, die der naturwissenschaftlichen Kompetenz eine ähnliche Bedeutung wie Lesen und grundlegender mathematischer Kompetenz absprechen (vgl. Shamos, 1995). Aus beruflicher Sicht spielt die naturwissenschaftliche Kompetenz in einer Reihe von Ausbildungsberufen eine zentrale Rolle. Zu denken ist hierbei an die Berufe aus dem Bereich der Gesundheit und Pflege, an Berufe im Bereich der Chemieindustrie, der Pharmaindustrie, aber auch an diverse technische und baugewerbliche Berufe in Industrie und Handwerk. Bereits die TIMSS-Studie zur naturwissenschaftlichen Grundbildung konnte die Relevanz ausgewählter Items für die berufliche Bildung anhand von Expertenratings und DIF-Analysen zumindest punktuell aufzeigen. So lösten beispielsweise Jugendliche aus dem Bereich Gesundheit und Pflege bestimmte Items aus dem Bereich der Gesundheits- und Ernährungswissenschaften bei sonst gleicher Kompetenz mit einer höheren Wahrscheinlichkeit als andere Berufsgruppen, was auf berufsspezifische Anforderungen und Lerngelegenheiten im jeweiligen Bereich hinweist (Watermann & Baumert, 2000, 236, 242 f.).

Hatte die dritte TIMSS-Studie mit den Kompetenzbereichen Geowissenschaften, Biologie/Humanbiologie und Physik/Chemie/Energie noch eine starke Anlehnung an die disziplinäre Strukturierung der Naturwissenschaften (Klieme et al., 2000, 93), so orientierten sich spätere Ausdifferenzierungen stärker an Anwendungsgebieten. Im

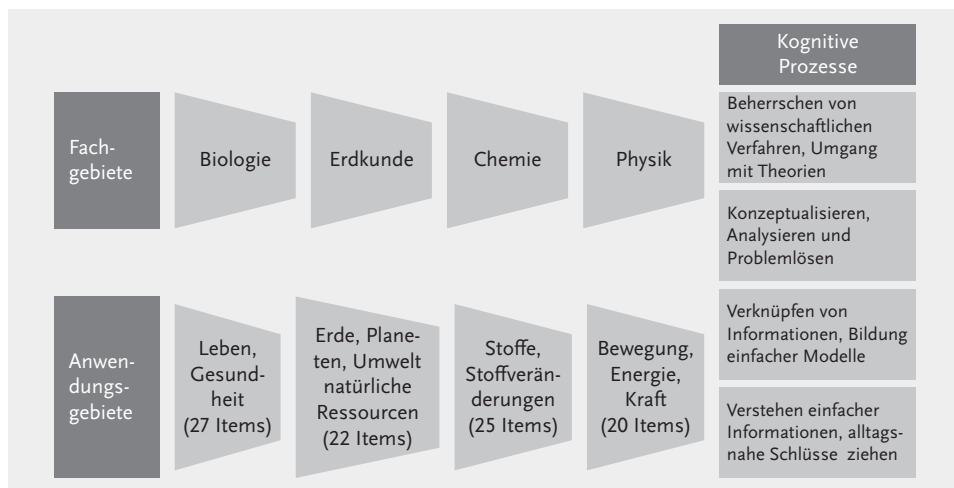
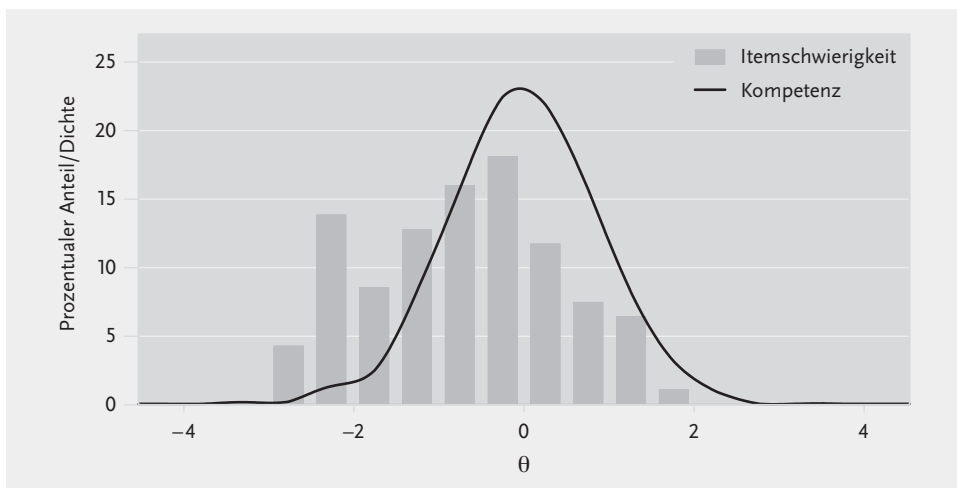


Abb. 3.6: Kompetenzmodell Naturwissenschaft

Projekt MaK-adapt wurde als Rahmenkonzeption für die Ausdifferenzierung der naturwissenschaftlichen Kompetenzfacetten das Konzept aus der Entwicklung und Evaluation der Bildungsstandards für die Schweiz in der Naturwissenschaft (HarmoS) gewählt (vgl. Abb. 3.6; Konsortium HarmoS Naturwissenschaften +, 2009). Dort werden die Bereiche (1) Leben und Gesundheit, (2) Erde, Planeten, Umwelt und natürliche Ressourcen, (3) Stoffe, Stoffveränderungen und (4) Bewegung, Energie und Kraft unterschieden.

Mit Blick auf die Modellierung des kognitiven Anspruchsniveaus wurden verschiedene Kompetenzniveau-modellierungen analysiert. Da überwiegend freigegebene Items aus diversen nationalen und internationalen Schulleistungsstudien wie TIMSS, PISA, Studien zu den Bildungsstandards in Deutschland und in der Schweiz genutzt wurden, erfolgte auch die Einordnung der Items nach kognitivem Anspruchsniveau anhand bestehender Itemklassifikationen. Dabei wurden die Klassifikationen von TIMSS (Klieme et al., 2000, 129; Garden & Orpwood, 1996) und der HarmoS-Studie (Konsortium HarmoS Naturwissenschaften +, 2009) geprüft und genutzt. Die Items auf den unteren Stufen beziehen sich vor allem auf naturwissenschaftliches Alltagswissen, das Verstehen einfacher Informationen und das alltagsnahe Schlussfolgern. Im darüber liegenden Niveau müssen schon Informationen verknüpft und zueinander in Beziehung gebracht werden, wobei es auch hier überwiegend noch um das Erklären alltagsnaher Phänomene geht, bei einzelnen Items jedoch auch einfache Modellierungen erforderlich werden. Das dritte Niveau setzt bereits ein Verständnis naturwissenschaftlicher Zusammenhänge voraus. Hier müssen Sachverhalte analysiert werden und ein Verständnis grundlegender Konzepte verschiedener naturwissenschaftlicher Vorgänge vorhanden sein. Das obere Niveau bilden anspruchsvolle Aufgaben, die elaboriertere Fachkenntnisse im Sinne von naturwissenschaftlichen Theorien voraussetzen.



**Abb. 3.7:** Verteilung der Items auf den Schwierigkeits-/Fähigkeitsbereich in Naturwissenschaft



Nach der Kalibrierung konnten 94 Items im endgültigen Itempool belassen werden, die sich recht gleichmäßig auf die Anwendungsgebiete und über die kognitiven Anforderungen verteilen. Abbildung 3.7 zeigt die Verteilung der Itemschwierigkeiten (Balken) und naturwissenschaftlichen Kompetenzen (durchgezogene Linie) nach der Itemselektion.

Es wird ersichtlich, dass die Items vor allem den unteren und mittleren Schwierigkeitsbereich sehr gut abdecken. Im oberen Anforderungsbereich stehen weniger Items zur Verfügung, die aber immer noch eine hinreichend zuverlässige Schätzung der naturwissenschaftlichen Kompetenz von leistungsstärkeren Schülerinnen und Schülern ermöglichen. Etwaige Weiterentwicklungen sollten insbesondere die Konstruktion von schweren und sehr schweren Naturwissenschaftsitems anstreben.

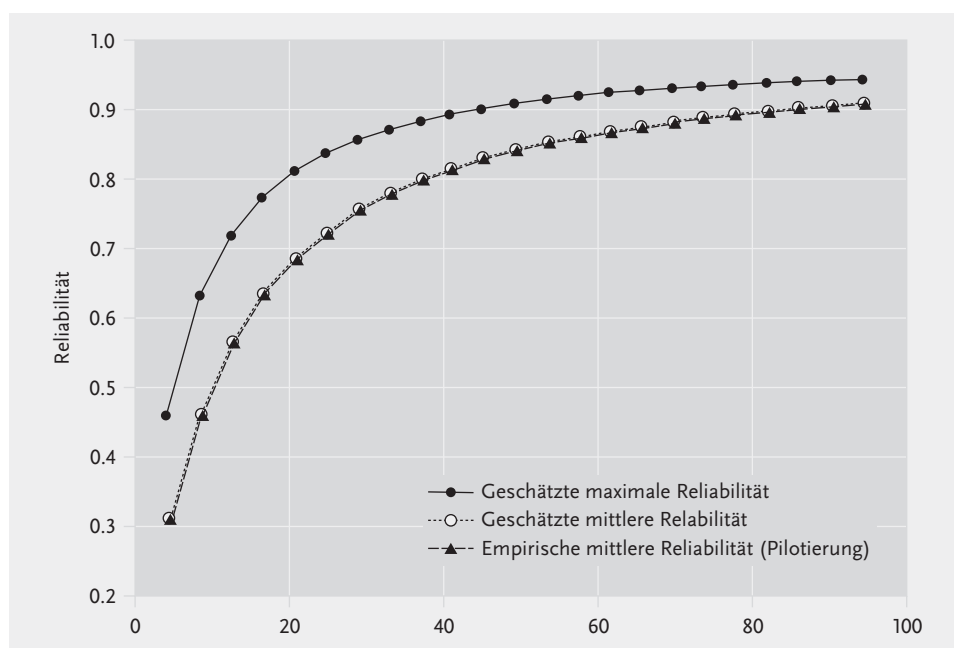
### 3.6 Ergebnisse der Testentwicklung

Die Entwicklung der drei adaptiven Tests folgte einem mehrstufigen Verfahren. Konkret umfasste dieses die Schritte Kalibrierungsstudie, präoperationale Simulationsstudie, Pilotierungsstudie und Erstellung der Testendversionen. Nachfolgend werden Ziele, Vorgehen und zentrale Ergebnisse der einzelnen Schritte zusammenfassend dargestellt.

Nach der Auswahl und Computerisierung der Items wurden diese im Rahmen einer *Kalibrierungsstudie* empirisch untersucht. Das Ziel der Kalibrierungsstudie bestand in der Ermittlung der für CAT benötigten Itemschwierigkeiten. Bei der Kalibrierungsstudie wurden  $N=1632$  Berufsschülerinnen und Berufsschüler untersucht. Zum Einsatz kamen 133 Mathematikitems, 73 Leseitems und 133 Naturwissenschaftsitems, die in nicht-adaptiver Form auf Basis eines balancierten unvollständigen Testtheftdesigns (Frey, Hartig & Rupp, 2009) webbasiert am Computer vorgelegt wurden. Die Analyse der erhobenen Antworten erfolgte je Inhaltsdomäne mit dem eindimensionalen Rasch-Modell (z. B. van der Linden & Hambleton, 1997). Items mit unzureichenden psychometrischen Eigenschaften wurden aus dem Itempool entfernt.

Die geschätzten Itemparameter der nach der Itemselektion verbliebenen 226 Items wurden bei der folgenden *präoperationalen Simulationsstudie* genutzt. Das Ziel dieser Simulation bestand in der Ermittlung einer CAT-Konfiguration, die eine optimale Balance zwischen Testlänge, Messpräzision, adäquater Abdeckung der Testinhalte (gemäß der zugrunde liegenden theoretischen Kompetenzmodelle) sowie Vermeidung übermäßig häufiger Nutzung einzelner Items liefert. Im Ergebnis wurde festgelegt, dass (a) das erste Item zufällig aus den 10 Items mit höchster Information für eine Person mit mittlerer Kompetenzausprägung gezogen wird, (b) die nachfolgenden Items nach dem Kriterium der maximalen Information ausgewählt werden, (c) die Maximum-Priority-Index-Methode (Cheng & Chang, 2009) zur Sicherstellung der inhaltlichen Balancierung genutzt wird und (d) ein Test für eine Inhaltsdomäne nach einer Testzeit von 40 Minuten beendet wird.

Die so konfigurierten adaptiven Tests wurden bei der *Pilotierungsstudie* einer Stichprobe von  $N=1093$  Schülerinnen und Schülern beruflicher Schulen zur Bearbeitung vorgelegt. Das Ziel der Pilotierungsstudie bestand in der abschließenden Erprobung und Evaluation der drei adaptiven Tests und der Abschätzung der bei verschiedenen Testlängen zu erwartenden Reliabilität. Jede Testperson hatte Items aus einer Inhaltsdomäne zu bearbeiten. Im Ergebnis zeigte sich, dass alle drei neu entwickelten adaptiven Tests zur Messung der jeweiligen Kompetenzen eingesetzt werden können. Die Ergebnisse wiesen zudem darauf hin, dass für die drei Domänen unterschiedliche Testlängen notwendig sind, um die als Standard für die ASCOT-Erhebungen vorgeschlagene Reliabilität von  $.80$  zu erreichen. Für Mathematik ist dafür eine Testlänge von 22 Minuten, für Lesen von 35 Minuten und für Naturwissenschaft von 23 Minuten zu veranschlagen. Die maximale und die zu erwartende Reliabilität in Abhängigkeit der Anzahl vorgelegter Items ist beispielhaft für die Domäne Mathematik in Abbildung 3.8 zu sehen. Bei der zu erwartenden Reliabilität wurde unter Hinzuziehung der Daten der Pilotierungsstudie berücksichtigt, dass sich Testpersonen in ihrer Bearbeitungszeit unterscheiden und einige Personen in der gegebenen Testzeit nicht fertig werden. Aus diesem Grund liegt sie jeweils unter der rein rechnerisch ermittelten maximalen Reliabilität.



**Abb. 3.8:** Reliabilität des computerisierten adaptiven Tests zur Messung mathematischer Kompetenz in Abhängigkeit der Itemanzahl

Obgleich die oben genannten Standardtestlängen der *endgültigen Testversionen* empfohlen wurden, wurde den Anwenderinnen und Anwendern ermöglicht, davon

abweichende Testlängen zu wählen. Dies wird auch bei den nach Projektende für wissenschaftliche Zwecke frei zur Verfügung gestellten Versionen der drei Tests möglich sein. Damit kann die zu erwartende Messpräzision an die Zielsetzung bei der Nutzung der Tests angepasst werden. Sollen die Tests beispielsweise für individualdiagnostische Zwecke eingesetzt werden, können längere Testzeiten zur Erreichung einer sehr hohen Reliabilität Verwendung finden. Soll indes nur ein Screening erfolgen, bei der eine geringere Reliabilität als üblicherweise ausreicht, dann kann eine kürzere Testzeit gewählt werden. Eine für Screening-Zwecke gegebenenfalls schon ausreichende Reliabilität von .68 kann bei dem adaptiven Mathematiktest beispielsweise schon bei einer Testzeit von circa 11 Minuten erwartet werden; und dies bei auf individueller Ebene sichergestellter gleichmäßiger Berücksichtigung der vier durch das theoretische Kompetenzmodell spezifizierten mathematischen Inhaltsbereiche (Quantität, Veränderung und Beziehung, Raum und Form, Unsicherheit).

### **3.7 Bilanz und Ausblick**

Zusammenfassend konnten drei adaptive Testverfahren entwickelt und den anderen ASCOT-Projekten zur Verfügung gestellt werden, mit denen flexibel und mit minimierter Testzeit Kompetenzen in den Bereichen Lesen, Mathematik und Naturwissenschaften theoriebasiert gemessen werden können. Somit wurden die Ziele des Querschnittsprojekts MaK-adapt erreicht. Strukturanalysen zu den berufsfachlichen Kompetenzen werden innerhalb der sechs Hauptprojekte vorgenommen, die Kompetenzmodelle und Messinstrumente zu berufsfachlichen Kompetenzen entwickelten (vgl. dazu die weiteren Beiträge in diesem Band). Innerhalb des Projekts MaK-adapt wurden und werden weitere Analysen zu den oben dargestellten Kompetenzmodellen für Lesen, Mathematik und Naturwissenschaften durchgeführt, die nach Abschluss an anderer Stelle berichtet werden bzw. schon berichtet wurden (vgl. Balkenhol, im Druck). Zudem wurden tiefergehende Grundlagenfragestellungen zum adaptiven Testen im Rahmen des Projekts bearbeitet, deren Befunde nach Abschluss ebenfalls noch publiziert werden.

Die drei entwickelten adaptiven Tests werden nach Projektabschluss für wissenschaftliche Zwecke kostenfrei zur Verfügung gestellt.

## Literatur

---

- Artelt, C., Stanat, P., Schneider, W. & Schiefele, U. (2001).** Lesekompetenz: Testkonzeption und Ergebnisse. In J. Baumert, E. Klieme, M. Neubrand, M. Prenzel, U. Schiefele, W. Schneider, P. Stanat, K.-J. Tillmann & M. Weiß (Hrsg.), *PISA 2000. Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich* (S. 69–137). Opladen: Leske + Budrich.
- Asseburg, R. (2011).** *Leistungsbereitschaft in Testsituationen. Motivation zur Bearbeitung adaptiver und nicht-adaptiver Leistungstests*. Marburg: Tectum.
- Balkenhol, A. (im Druck).** *Lesen in beruflichen Handlungskontexten – Anforderungen, Prozesse und Diagnostik*. (Dissertation). Darmstadt: TU Darmstadt.
- Baumert, J., Bos, W. & Lehmann, R. (Hrsg.). (2000).** *Dritte Internationale Mathematik- und Naturwissenschaftsstudie. Mathematische und naturwissenschaftliche Grundbildung am Ende der Schullaufbahn. Band 1: Mathematische und naturwissenschaftliche Grundbildung am Ende der Pflichtschulzeit*. Opladen: Leske + Budrich.
- Bernhardt, R., Balkenhol, A., Ebermann, C., Frey, A., Seeber, S. & Ziegler, B. (2013).** *Nutzung der adaptiven Tests zur Messung allgemeiner Kompetenzen im Rahmen der ASCOT-Initiative – Manual (MaK-adapt-Manual)*. Jena: Friedrich-Schiller-Universität Jena.
- Blömeke, S., Seeber, S., Lehmann, R., Kaiser, G., Schwarz, B., Felbrich, A. & Müller, C. (2008).** Messung des fachbezogenen Wissens angehender Mathematiklehrkräfte. In S. Blömeke, G. Kaiser & R. Lehmann (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz angehender Lehrerinnen und Lehrer. Wissen, Überzeugungen und Lerngelegenheiten deutscher Mathematikstudierender und -referendare. Erste Ergebnisse zur Wirksamkeit der Lehrerausbildung* (S. 49–88). Münster: Waxmann.
- Blum, W., Neubrand, M., Ehmke, T., Senkbeil, M., Jordan, A., Ulfing, F. & Carstensen, C. H. (2004).** Mathematische Kompetenz. In PISA-Konsortium Deutschland (Hrsg.), *PISA 2003. Der Bildungsstand der Jugendlichen in Deutschland – Ergebnisse des zweiten internationalen Vergleichs* (S. 47–92). Münster: Waxmann.
- Cheng, Y. & Chang, H. H. (2009).** The maximum priority index method for severely constrained item selection in computerized adaptive testing. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, 62, 369–383.
- Freudenthal, H. (1983).** *Didactical Phenomenology of Mathematical Structures*. Dordrecht: D. Reidel.
- Frey, A. & Ehmke, T. (2007).** Hypothetischer Einsatz adaptiven Testens bei der Überprüfung von Bildungsstandards. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, Sonderheft 8*, 169–184.
- Frey, A. (2006).** *Validitätssteigerungen durch adaptives Testen*. Frankfurt/Main: Peter Lang.
- Frey, A. (2012).** Adaptives Testen. In H. Moosbrugger & A. Kelava (Hrsg.), *Testtheorie und Fragebogenkonstruktion, 2. Auflage* (S. 275–293). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Frey, A., Hartig, J. & Moosbrugger, H. (2009).** Effekte des adaptiven Testens auf die Motivation zur Testbearbeitung. *Diagnostica*, 55, 20–28.

- Frey, A., Hartig, J. & Rupp, A. (2009).** Booklet designs in large-scale assessments of student achievement: Theory and practice. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 28, 39–53.
- Frey, A., Kröhne, U., Seitz, N. & Born, S. (in press).** Multidimensional adaptive measurement of competences. In D. Leutner, J. Fleischer, J. Grünkorn & E. Klieme (Hrsg.), *Competence Assessment in Education. Research, Models, and Instruments*. Heidelberg: Springer.
- Frey, A., Heinze, A., Mildner, D., Hochweber, J. & Asseburg, R. (2010).** Mathematische Kompetenz von PISA 2003 bis PISA 2009. In E. Klieme, C. Artelt, J. Hartig, N. Jude, O. Köller, M. Prenzel, W. Schneider & P. Stanat (Hrsg.), *PISA 2009. Bilanz nach einem Jahrzehnt* (S. 153–176). Münster: Waxmann.
- Garden, R. A. & Orpwood, G. (1996).** Development of the TIMSS achievement tests. In M. O. Martin & D. L. Kelly (Hrsg.), *Third International Mathematics and Science Study. Technical Report: Vol. I. Design and development* (S. 1–19). Chestnut Hill: Boston College.
- Gschwendtner, T. (2011).** Die Ausbildung zum Kraftfahrzeugmechatroniker im Längsschnitt. Analysen zur Struktur von Fachkompetenz am Ende der Ausbildung und Erklärung von Fachkompetenzentwicklungen über die Ausbildungszeit. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, Beiheft* 25, 55–76.
- Gschwendtner, T. (2012).** Förderung des Leseverständnisses in Benachteiligtenklassen der beruflichen Bildung: Studien zur Implementation und Wirksamkeit von Reciprocal Teaching. In R. Nickolaus (Hrsg.), *Stuttgarter Beiträge zur Berufs- und Wirtschaftspädagogik, Band 31*. (Dissertation). Aachen: Shaker.
- Jordan, R. (2011).** *Entwicklung und Validierung eines Testverfahrens zur Ermittlung der Lesekompetenz und des mathematischen Textverständnisses mit empirischer Untersuchung an allgemeinbildenden und berufsbildenden Schulen*. Münster: WTM-Verlag.
- Kirsch, I. S. (1999).** Lesekompetenz auf drei Skalen: Definition und Ergebnisse. In P. Notter, E.-M. Bonerad & F. Stoll (Hrsg.), *Lesen – eine Selbstverständlichkeit? Schweizer Bericht zum International Adult Literacy Survey* (S. 191–234). Chur, Zürich: Rüegger.
- Klieme, E., Baumert, J., Köller, O. & Bos, W. (2000).** Mathematische und naturwissenschaftliche Grundbildung: Konzeptuelle Grundlagen und die Erfassung und Skalierung von Kompetenzen. In J. Baumert, W. Bos & R. Lehmann (Hrsg.), *Dritte Internationale Mathematik- und Naturwissenschaftsstudie. Mathematische und naturwissenschaftliche Grundbildung am Ende der Schullaufbahn. Band 1: Mathematische und naturwissenschaftliche Grundbildung am Ende der Pflichtschulzeit* (S. 85–133). Opladen: Springer.
- Konsortium HarmoS Naturwissenschaften + (Hrsg.). (2009).** *Naturwissenschaften. Wissenschaftlicher Kurzbericht und Kompetenzmodell. Provisorische Fassung (vor Verabschiedung der Standards) Stand: Juli 2009, mit Ergänzungen und Korrekturen Januar 2010*. Bern: PH Bern.
- Kröhne, U. & Frey, A. (2013).** *Multidimensional Adaptive Testing Environment (MATE): Manual*. Frankfurt: German Institute for International Educational Research.

- Lehmann, R. & Seeber, S. (Hrsg.). (2007).** *ULME III. Untersuchung von Leistungen, Motivation und Einstellungen der Schülerinnen und Schüler in den Abschlussklassen der Berufsschulen.* Abgerufen am 11.09.2015 von <http://www.hibb.hamburg.de/index.php/file/download/906?PHPSESSID=037e73ae8fca0c38ad8ef0664742ad04>
- Nickolaus, R. & Norwig, K. (2009).** Mathematische Kompetenzen von Auszubildenden und ihre Relevanz für die Entwicklung von Fachkompetenz – ein Überblick zum Forschungsstand. In A. Heinze & M. Grüßing (Hrsg.), *Mathematiklernen vom Kindergarten bis zum Studium* (S. 205–216). Münster: Waxmann.
- Nickolaus, R., Straka, G. A., Fehring, G., Gschwendtner, T., Geißel, B. & Rosendahl, J. (2010).** Erklärungsmodelle zur Kompetenz- und Motivationsentwicklung bei Bankkaufleuten, Kfz-Mechatronikern und Elektronikern. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, Beiheft 23*, 73–87.
- Nickolaus, R., Retelsdorf, J., Winther, E. & Köller, O. (Hrsg.). (2013).** Mathematisch-naturwissenschaftliche Kompetenzen in der beruflichen Erstausbildung. Stand der Forschung und Desiderata. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, Beiheft 26*.
- Norwig, K., Ziegler, B., Kugler, G. & Nickolaus, R. (2013).** „Reciprocal Teaching“ an beruflichen Schulen erfolgreich? – Zur Übertragbarkeit eines Förderkonzepts auf den Kontext beruflicher Bildung. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 109, 67–93.
- OECD (2010).** *PISA 2012 Mathematics Framework.* Paris: OECD Publications.
- OECD/Statistics Canada (Hrsg.). (1995).** *Grundqualifikationen, Wirtschaft und Gesellschaft. Ergebnisse der ersten internationalen Untersuchung von Grundqualifikationen Erwachsener.* Paris: OECD Publications.
- OECD/Statistics Canada (Hrsg.). (2000).** *Literacy in the Information Age. Final Report of the International Adult Literacy Survey.* Paris: OECD Publications.
- Ortner, T. M., Weißkopf, E. & Koch, T. (2014).** I will probably fail – higher ability students' motivational experiences during adaptive achievement testing. *European Journal of Psychological Assessment*, 30, 48–56.
- PIACC Literacy Expert Group (Hrsg.). (2009).** *PIACC Literacy: A Conceptual Framework. OECD Working Paper No. 34.* Abgerufen am 10.09.2015 von <http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?doclanguage=en&cote=edu/wkp%282009%2013>
- Rammstedt, B., Ackermann, D., Helmschrott, S., Klaukien, A., Maehler, D. B., Martin, S., Massing, N. & Zabal, A. (2013).** *Grundlegende Kompetenzen Erwachsener im internationalen Vergleich. Ergebnisse von PIAAC 2012.* Münster: Waxmann.
- Schnotz, W. & Bannert, M. (2003).** Construction and interference in learning from multiple representation. *Learning & Instruction*, 13, 141–156.
- Schnotz, W. & Dutke, S. (2004).** Kognitionspsychologische Grundlagen der Lesekompetenz: Mehrebenenverarbeitung anhand multipler Informationsquellen. In U. Schiefele, C. Artelt, W. Schneider & P. Stanat (Hrsg.), *Struktur, Entwicklung und Förderung von Lesekompetenz. Vertiefende Analysen im Rahmen von PISA 2000* (S. 61–99). Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften.

- Seeber, S. & Lehmann, R. (2011).** Determinanten der Fachkompetenz in ausgewählten gewerblich-technischen Berufen. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, Beiheft 25*, 95–112.
- Seeber, S. (2007a).** Allgemeine kognitive, metakognitive und motivationale Merkmale der Schülerinnen und Schüler am Ende der beruflichen Ausbildung. In R. Lehmann & S. Seeber (Hrsg.), *ULME III. Untersuchungen von Leistungen, Motivation und Einstellungen der Schülerinnen und Schüler in den Abschlussklassen der Berufsschulen* (S. 41–66). Hamburg: HIBB.
- Seeber, S. (2007b).** Allgemeine Grundqualifikationen am Ende der beruflichen Ausbildung. In R. Lehmann & S. Seeber (Hrsg.), *ULME III. Untersuchungen von Leistungen, Motivation und Einstellungen der Schülerinnen und Schüler in den Abschlussklassen der Berufsschulen* (S. 67–88). Hamburg: HIBB.
- Seeber, S. (2013).** Zum Einfluss mathematischer Kompetenzen auf den Übergang in eine berufliche Ausbildung und auf die Entwicklung beruflicher Fachkompetenzen im kaufmännischen Bereich. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 109, 67–93.
- Seeber, S. & Lehmann, R. (2013).** Basic Competencies as Determinants of Success in Commercial Apprenticeships. In K. Beck & O. Zlatkin-Troitschanskaia (Hrsg.), *From Diagnostics to Learning Success* (S. 75–84). Rotterdam: sense.
- Shamos, M. H. (Hrsg.). (1995).** *The myth of scientific literacy*. New Brunswick: Third Millennium.
- Sträßler, R. (2010).** *Expertise: Mathematik im Beruf und in der beruflichen (Aus)Bildung*. Abgerufen am 27. Juni 2012 von <http://www.telekom-stiftung.de/dtag/cms/contentblob/Telekom-Stiftung/de/1258800/blobBinary/Mathematik+im+Beruf.pdf>
- Tenorth, E., Blum, W., Heinze, A., Peter-Koop, A., Post, M., Selter, C., Tippelt, R. & Törner, G. (2010).** *Mathematik entlang der Bildungskette. Empfehlungen einer Expertengruppe zur Kompetenzentwicklung und zum Förderbedarf im Lebenslauf*. Abgerufen am 27.06.2015 von [http://www.telekom-stiftung.de/dts-cms/sites/default/files//dts-library/materialien/pdf/buch\\_mathematik\\_entlang\\_der\\_bildungskette.pdf](http://www.telekom-stiftung.de/dts-cms/sites/default/files//dts-library/materialien/pdf/buch_mathematik_entlang_der_bildungskette.pdf)
- van der Linden, W. J. & Hambleton, R. K. (Hrsg.). (1997).** *Handbook of modern item response theory*. New York: Springer.
- Watermann, R. & Baumert, J. (2000).** Mathematische und naturwissenschaftliche Grundbildung beim Übergang von der Schule in den Beruf. In J. Baumert, W. Bos & R. Lehmann (Hrsg.), *Dritte Internationale Mathematik- und Naturwissenschaftsstudie. Mathematische und naturwissenschaftliche Grundbildung am Ende der Schullaufbahn. Band 1: Mathematische und naturwissenschaftliche Grundbildung am Ende der Pflichtschulzeit* (S. 199–259). Opladen: Springer.
- Ziegler, B. & Gschwendtner, T. (2010).** Leseverständnis als Basiskompetenz und ihre Förderung im Kontext beruflicher Bildung. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 106, 534–555.
- Ziegler, B., Balkenhol, A., Keimes, C. & Rexing, V. (2012).** Diagnostik „funktionaler Lesekompetenz“. *Berufs- und Wirtschaftspädagogik – online*, 22, 1–19.

# 4 Large scale assessments in der kaufmännischen Berufsbildung – Das Unternehmensassessment ALUSIM (CoBALIT)<sup>1</sup>

---

ESTHER WINTHER/SUSAN SEEBER/DAGMAR FESTNER/JULIA SANGMEISTER/  
MICHELLE LIEDTKE

## Zusammenfassung

Kompetenzorientierte Assessmentverfahren fungieren als konstitutiver Bestandteil eines evaluationsbasierten und (international) vergleichbaren beruflichen Bildungssystems und können gleichzeitig als Anstoß für die Gestaltung von Lernprozessen gesehen werden. Das Teilprojekt CoBALIT greift die aktuelle Kompetenzdiskussion anhand konzeptioneller Modelle sowie empirischer Beispiele im Rahmen der Entwicklung eines computerbasierten Testinstruments im Bereich der kaufmännischen Ausbildung auf.

## 4.1 Technologiebasierte Kompetenzmessung in der beruflichen Bildung

Large scale assessments werden nach wie vor insbesondere im Hinblick auf ihre Leistungen und Grenzen intensiv diskutiert. Sie haben – und dies ist zweifelsohne unstrittig – viel zu einem evidenzbasierten Umdenken im Hinblick auf vielfältige Bildungsfragen beigetragen. Ihr Potential für die berufliche Bildung wurde dabei bereits früh in den Blick genommen (Baethge et al., 2006; Achtenhagen & Baethge, 2007). Das Besondere dabei war und ist, dass es nicht allein um die Messung von Kompetenzen geht, sondern dass der Schwerpunkt auf den Erträgen von Bildungsprogrammen sowie darauf aufbauend auf den Implikationen für didaktische Innova-

---

1 CoBALIT steht als Akronym für „Competencies in the Field of Business and Administration – Learning, Instruction and Transition“. Gefördert wurde das Projekt aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) (Förderkennzeichen 01DB1115).



tionen liegt. Vor diesem Hintergrund zeichnet sich die Kompetenzdiskussion in der beruflichen Bildung unseres Erachtens insbesondere dadurch aus, dass sie (1) Kompetenzen als Potential für berufliche Aktivität und Entwicklung begreift und (2) die Modellierung der Kompetenzen an konkrete berufliche Anforderungen bindet. Eine evidenzbasierte Kompetenzmessung in der beruflichen Bildung zieht im Kern Rückschlüsse auf die den Kompetenzen innewohnenden Fähigkeiten und Fertigkeiten (auch unter Bezug auf institutionelle Bedingungen). Hierzu ist die Entwicklung entsprechender Erhebungsverfahren konstitutiv. Oder anders formuliert: Es ist eine fachdidaktische und psychometrische Begründung von Testverfahren einzufordern, mit deren Hilfe die Güte von beruflichen Handlungen und beruflichem Wissen erfasst und für eine Kompetenzfeststellung genutzt werden kann.

Zur Messung beruflicher Kompetenzen ist die Instrumentenentwicklung an eine Vielzahl theoretischer und methodischer Vorarbeiten gebunden. Hierzu zählen exemplarisch:

- die Klärung des Kompetenzbegriffs und die damit verbundene zielführende Operationalisierung in thematischen Handlungskontexten des Tests;
- die Festlegung berufsspezifischer Anforderungsfelder und deren Übersetzung in fachdidaktisch ausgearbeitete Testsituationen sowie
- die Konstruktion psychometrischer Messmodelle als Grundlage einer begründeten Auswertung und Analyse.

Im Folgenden werden am Beispiel des Projekts CoBALIT die Konstruktionsphasen und Gestaltungsprinzipien der Testumgebung ALUSIM präzisiert. Für die Projektdurchführung konnte auf vielfältige Vorarbeiten zurückgegriffen werden, die vor allem im Bemühen um ein large scale assessment in der beruflichen Bildung entstanden sind (vgl. hierzu Baethge et al., 2006; Achtenhagen & Winther, 2009; Winther, 2010).

#### 4.1.1 Das Testkonstrukt

Für die Konstruktion des Tests wurden die Forderungen nach authentischen, berufsrealen Assessments berücksichtigt, die sich durch folgende Standards auszeichnen (unter anderem Wiggins, 1998; Janesick, 2006):

- Sie sind realistisch, d. h. sie orientieren sich sehr eng an den realen, beruflichen Gegebenheiten, indem sie Aufgaben aus dem beruflichen Alltag simulieren.
- Sie erlauben Urteile und Reflexionen; sie regen so zum Weiterlernen an.
- Sie stellen auf Handlungen und auf das Verstehen der Handlungen ab.

Diese Standards gelten als grundlegend dafür, kaufmännische Kompetenz messen zu können, da sie entscheidend dabei unterstützen, das Konstrukt „kaufmännische Kompetenz“ in eine messbare Form zu übersetzen. Das zu messende Konstrukt wird vor dem Hintergrund dieser Vorüberlegungen wie folgt definiert: Kaufmännische Kompetenz ist

- „die Fähigkeit, auf Grundlage eines systemischen Verstehens betrieblicher Teilprozesse und deren Rekonstruktion aus realen Unternehmensdaten in berufs-

realen Situationen unternehmerische Entscheidungen treffen und diese validieren zu können, um damit das eigene Wissens- und Handlungspotential vor dem Hintergrund der Entwicklung individueller beruflicher Regulationsfähigkeit auszubauen“ (Winther & Achtenhagen, 2008, 100).

Um die realitätsbezogene Messung der kaufmännischen Kompetenz zu gewährleisten, wird eine vorrangig tätigkeitsbezogene Erfassung beruflicher Fertigkeiten und Kenntnisse angestrebt. Simulationsbasierte Verfahren, in denen sich durch Wissens- und Performanzmessung das Leistungsvermögen beobachten und das Leistungspotential für vergleichbare Situationen diagnostizieren lässt, gelten hier als besonders aussichtsreich. Ihre Nutzung erlaubt eine dynamische und vor allem vernetzte Abbildung beruflicher Realität. Die Modellierung beruflicher Realität kann über betriebliche Arbeits- und Geschäftsprozesse erfolgen (zur Modellierungsthematik vgl. unter anderem Achtenhagen, 2002). Über eine an Arbeits- und Geschäftsprozessen orientierte Messung beruflicher Kompetenzen werden implizit die wesentlichen Inhalte kaufmännischer Berufsausbildung erfasst. Für die duale Ausbildung der Industriekaufleute in Deutschland – die im Rahmen des Projekts CoBALIT untersucht wird – bedeutet dies (1) einen Querschnitt durch alle Lernfelder des Ausbildungsberufes. Dieser Zugriff über die Systematik des „Vollkaufmanns“ lässt darüber hinaus (2) eine Übertragung auf andere kaufmännische Berufe erwarten.

#### 4.1.2 Die Testinhalte

Die inhaltliche Modellierung umfasst – im Wesentlichen – drei zentrale Schritte: (1) die Auswahl eines betriebswirtschaftlich orientierten Referenzmodells und (2) die Identifizierung relevanter Geschäftsprozesse und innovativer Projektarbeit sowie (3) die Zerlegung einzelner Geschäftsprozesse in konkrete Geschäftsvorfälle. Als Referenzkatalog für die Inhaltskomprimierung wurde das St. Galler Managementmodell (Dubs, Euler, Rüegg-Stürm & Wyss, 2004) hinterlegt, da es gute Orientierungshinweise für eine prozessorientierte Ökonomielehre gibt und die Aspekte des unternehmerischen Handelns und Entscheidens deutlich betont. Vor dem Hintergrund dieser theoretischen Spezifikation werden konkrete berufliche Anforderungen modelliert. Hierbei liegt der Fokus zentral auf einer Entsprechung zur betrieblichen Praxis, es sind jedoch auch Abgleiche mit den curricularen Vorgaben berücksichtigt.

Die Ausdifferenzierung ganzheitlicher beruflicher Anforderungen als Inhaltsbasis für die Messung erweitert den in der wissenschaftlichen Diskussion vorrangig kognitiv geprägten Kompetenzbegriff um Facetten einer beruflichen Handlungsfähigkeit. Handlungsfähigkeit im Sinne berufs- und wirtschaftspädagogischer Traditionen bezieht sich auf funktionale berufliche Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten. Handlungsfähigkeit hat ferner den Erwerb der erforderlichen Berufserfahrung zu ermöglichen (§1 Abs. 3 BBiG). Die aktuellen Diskurse (hier beispielsweise um die Validierung informellen Lernens oder die Weiterentwicklungen des Europäischen Qualifikationsrahmens EQF und des Deutschen Qualifikationsrahmens DQR) greifen in diesem Zusammenhang den Begriff der Kompetenz explizit auf und unterscheiden

zwischen allgemeinen bzw. basalen Kompetenzen (hier insbesondere sprachliche und mathematische Literalität), berufsverbundenen Kompetenzen (hier insbesondere Beschäftigungsfähigkeit) und berufsspezifischen Kompetenzen. Die Unterscheidung in berufsverbundene und berufsspezifische Kompetenzen ist unabdingbar, da die nach Berufsbildungsgesetz (BBiG) und Handwerksordnung (HwO) anerkannten kaufmännischen Ausbildungsberufe sowohl einen Überschneidungsbereich in den kaufmännischen Anforderungen aufweisen als sich auch durch tätigkeitsspezifische Profile auszeichnen (vgl. auch Liedtke & Seeber, 2015; Reinisch & Götzl, 2013). Die berufsverbundenen Kompetenzen lassen sich als „kaufmännische Kernkompetenzen“ interpretieren, „die zur Berufsausübung in allen kaufmännischen Berufsfeldern erforderlich sind und damit ein Fundament kaufmännischer Aus- und Fortbildungsstandards bilden können, wenngleich je nach Beruf in unterschiedlicher Intensität“ (Brötz et al., 2009, 19). Für die Beschreibung beruflicher Anforderungen und Lerngelegenheiten ist es vor diesem Hintergrund notwendig, berufliche inhaltspezifische Kriterien zu formulieren, um allgemeine und berufsverbundene Kompetenzen von berufsspezifischen Kompetenzen abgrenzen zu können. Als zentrales Desiderat lässt sich in diesem Zusammenhang die berufs- bzw. berufsfeldspezifische Repräsentativität der Testinhalte formulieren. Hierfür werden Wertschöpfungs-, Steuerungs- und Unterstützungsprozesse von Industrieunternehmen simuliert und als fachdidaktische Testsituationen aufbereitet.

Wertschöpfungsprozesse erfassen den quantifizierbaren Prozess der Leistungserstellung sowie deren Vermarktung, über Steuerungsprozesse werden Entscheidungshilfen für das Management vorbereitet und Unterstützungsprozesse greifen Fragen der Unternehmensführung und Organisation auf. Die internen Unternehmensprozesse lassen sich sowohl in einem betrieblichen Innenverhältnis (z. B. Abstimmung zwischen Abteilungen) als auch bezogen auf ihr marktorientiertes Außenbild (z. B. Beziehungen zu Kunden, Lieferanten, Kreditgebern) betrachten. Mit dem Lernen in Geschäftsprozessen wird die Basis für ein angemessenes Verständnis der Unternehmung in wirtschaftlichen Zusammenhängen gelegt. Über die an Geschäftsprozessen orientierten Testaufgaben in der Assessmentumgebung ALUSIM (vgl. Abb. 4.1) werden vielfältige ökonomische und soziale Eigenschaften der Unternehmen, komplexe Austauschbeziehungen zwischen vom Wertschöpfungsprozess betroffenen Anspruchsgruppen und dem Unternehmen (betriebliche Wertschöpfungsprozesse), rechtliche Regelungen (betriebliche Unterstützungsprozesse) sowie Regelungen des operativen und strategischen Controlling (betriebliche Steuerungsprozesse) thematisiert. Die Konstruktion der Testitems folgt einer handlungslogischen Struktur; sie werden in komplexe Geschäftsprozesse eingebunden und sind durch die Auszubildenden handlungsorientiert zu erschließen und zu bearbeiten. Die Testitems für Wertschöpfungs-, Steuerungs- und Unterstützungsprozesse werden jeweils aus unterschiedlichen Perspektiven konstruiert. Die zugrunde liegenden Geschäftsprozesse unterscheiden sich dabei im Grad des eingeforderten fach- bzw. domänenspezifischen Wissens und des notwendigen Handlungsrepertoires. So werden berufliche Anforderungen präsentiert, zu deren Bewältigung Reorganisationen sprachlicher

und mathematischer Fähigkeiten eingefordert sind (allgemeine Fertigkeiten/Kenntnisse) oder solche, die nur über den aktiven Zugriff auf situationsspezifische Wissens- und Handlungsbestände in der Domäne bewältigt werden können und damit auf die funktionale Anwendung von Kenntnissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten in der kaufmännischen Domäne abzielen (spezifische Fertigkeiten/Kenntnisse).

### 4.1.3 Das Testinstrument

Die für die Instrumentenentwicklung größte Herausforderung war es, die Inhalte der einzelnen Geschäftsprozesse so herunterzubrechen, dass sie als Geschäftsvorfälle einen direkt handlungsausführenden Charakter aufweisen. Unter Geschäftsvorfall wird in diesem Zusammenhang eine über konkrete Arbeitsprozesse definierbare Anforderungssituation verstanden, die sich in unternehmensspezifischen Geschäftsprozessen verorten lässt. Ein Geschäftsvorfall stellt damit eine inhaltlich-systematisch ausgestaltete arbeitsplatzspezifische Situation dar, die sich detailliert im Hinblick auf das kognitive Anforderungsniveau, die intendierten Zielsetzungen sowie die zur Anwendung kommenden Arbeitstechniken beschreiben lässt. Für die Konstruktion von Geschäftsvorfällen ist eine Orientierung an den übergreifenden Ideen und Prinzipien einer Fachdisziplin bzw. Domäne zwingend erforderlich.

Die Assessmentumgebung ALUSIM besteht aus einer Sammlung unterschiedlich komplexer Geschäftsvorfälle, die in Form einer medialen Unternehmenssimulation administriert werden (HTML-programmierte Testwebsite). Grundlage ist der Betrieb ALUSIM GmbH, der einem realen Unternehmen (mit dessen Genehmigung) nachgebildet ist und Aluminiumverpackungen für Getränke (z. B. Coca Cola) oder Kosmetika (z. B. Nivea) herstellt. Die ALUSIM GmbH bildet so den authentischen Rahmen für die technologiebasierten Simulationen realer Tätigkeiten. Über diese Umgebung lassen sich die von den Auszubildenden zu bearbeitenden authentischen betrieblichen Aufgaben einschließlich der für die Bearbeitung notwendigen Handlungs- und Kommunikationsabläufe darstellen.

Über das Testformat ALUSIM werden 90 Items präsentiert; 72 Testitems repräsentieren die Skala „Geschäftsprozesskompetenz“, weitere 18 Items sind Konstruktionen für die Kaufleute für Spedition und Logistikdienstleistungen.<sup>2</sup> Das User-Interface (vgl. als Beispiel Abb. 4.1) ist so gestaltet, dass die Auszubildenden über eine Videosequenz in die Anforderungssituation eingeführt werden. Zur Bearbeitung der Anforderungssituationen sind Hilfsmittel, wie Tabellenkalkulationsprogramme, Taschenrechner, Notizfunktion oder Kalender, in jeder Testsituation zugänglich. Im Verbundvorhaben CoBALIT wird die Assessmentumgebung ALUSIM genutzt, um einen möglichst umfangreichen Einblick in die Kompetenzen kaufmännischer Auszubildender zu erhalten. Hierfür befassen sich drei Teilprojekte<sup>3</sup> mit unterschiedlichen Schwerpunkten und Fragestellungen. Im Teilprojekt I (Leitung: Prof. Dr. Es-

---

2 Die Testumgebung ALUSIM enthält darüber hinaus weitere Items für die Testung von Intrapreneurshipkompetenz (vgl. hierzu Weber et al., Kap. 5).

3 Teilprojekt I und II werden im vorliegenden Kap. 4 beschrieben; Teilprojekt III wird separat in Kap. 5 dargestellt.

ther Winther; Abschnitt 4.2.1) werden kaufmännische Kompetenzen auf Basis unternehmerischer Geschäftsprozesse modelliert. Hierbei wird danach gefragt, inwieweit kaufmännisches Vorwissen (kaufmännische Literalität) für den Erwerb spezifischer beruflicher Kompetenzen (Geschäftsprozesskompetenz) maßgeblich ist. Eine zentrale Herausforderung für dieses Teilprojekt stellt die Entwicklung eines



Abb. 4.1: Oberfläche der Testumgebung ALUSIM

Testinstrumentariums dar, das ganzheitliche berufliche Anforderungen auf einem Kontinuum zwischen allgemeinen, ökonomischen Fertigkeiten/Kenntnissen und spezifischen, berufstypischen Fertigkeiten/Kenntnissen modelliert. Ziel des Teilprojekts II (Leitung: Prof. Dr. Susan Seeber; Abschnitt 4.2.2) ist es zu prüfen, inwiefern sich kaufmännische Kernkompetenzen, die in verschiedenen Berufen erforderlich sind, berufsübergreifend modellieren und inwieweit sich derartige berufsverbundene Kompetenzen ebenso wie berufstypische in kaufmännischen Geschäftsprozessen erfassen lassen. Exemplarisch wird dies bei Auszubildenden für die beiden Berufe „Industriekaufmann/Industriekauffrau“ und „Kaufmann/Kauffrau für Spedition und Logistikdienstleistungen“ geprüft. Diese Fragestellung ist im Blick auf das Desiderat eines allgemein gültigen Kompetenzmodells für die kaufmännischen Berufe zentral, da es letztlich um das Identifizieren eines einheitlichen Kerns kaufmännischer Ausbildung geht. Für das Teilprojekt III (Leitung: Prof. Dr. Susanne Weber) werden unternehmerisches Denken und Handeln an das Leitbild eines Intrapreneurs gebunden. (vgl. Weber et al., Kap. 5).

Um die Erfassung kaufmännischer Kompetenzen zu realisieren, wurden in 51 Schulen in insgesamt sieben Bundesländern Daten erhoben. Im Verbundvorhaben kann auf eine Gesamtstichprobe von  $N = 2187$  zurückgegriffen werden. Um die Testumgebung möglichst vollständig einsetzen zu können, wurde ein Rotationsdesign gewählt, mit dem es möglich wird, die spezifischen Fragen der Teilprojekte adäquat zu beantworten. Insgesamt wurden 58 Rotationen administriert. Für die nachfolgende Ergebnisdarstellung greifen die Teilprojekte auf ausgewählte Teilstichproben zurück, in denen vorrangig die entwickelten beruflichen Anforderungen und Testszenarien bearbeitet wurden, die für die Fragestellungen der Teilprojekte von hoher Relevanz sind.

## 4.2 Kaufmännische Literalität und Geschäftsprozesskompetenz

Ein zentrales Desiderat besteht hinsichtlich der Frage der Anschlussfähigkeit von in der Schule erworbenen Kompetenzen an die berufliche Ausbildung und Beschäftigung. Befunde aus Vorläuferstudien zeigen, dass ein Weiterlernen in ökonomischen Kontexten sowohl von sprachlichen als auch von mathematischen Kompetenzen gestützt wird (hierzu unter anderem Nickolaus & Norwig, 2009; Winther, 2010; Rosendahl & Straka, 2011; Winther, Sangmeister & Schade, 2013). Die Befunde zeigen aber auch, dass ein direkter Transfer allgemeiner Kompetenzen auf berufliche Kontexte nicht bzw. nur schwer gelingt (unter anderem Winther & Klotz, 2014). Der CoBALIT-Verbund greift diese Erkenntnisse auf und modelliert kaufmännische Kompetenz über zwei Dimensionen: ökonomische Literalität als berufsbezogene allgemeine Kompetenzdimension sowie Geschäftsprozesskompetenz als berufliche (berufsübergreifende sowie berufstypische) spezifische Kompetenzdimension.

## 4.2.1 Kaufmännische Kompetenz von Industriekaufleuten

### 4.2.1.1 Die Modellierung kaufmännischer Kompetenz von Industriekaufleuten

Zur Abbildung und Messung der kaufmännischen Kompetenz von Industriekaufleuten wird ein Kompetenzmodell zugrunde gelegt (siehe Abb. 4.2), das im Kern zwischen allgemeinen berufsbezogenen Kompetenzen (Konzept der kaufmännischen Literalität) sowie berufsspezifischen Kompetenzen, wie in Kap. 4.1.2 beschrieben, differenziert (Geschäftsprozesskompetenz; Winther & Achtenhagen, 2008; Winther, 2010). Die Messung ökonomischer Literalität soll Aufschluss darüber geben, in welchem Maße domänenverbundene Kompetenz den Auf- und Ausbau domänenspezifischer Kompetenz beeinflusst. Insbesondere vor dem Hintergrund der Heterogenität in beruflichen Ausbildungsgängen wird dem Konzept der ökonomischen Literalität eine höhere prädiktive Kraft zugesprochen, als dies für allgemeine Leistungsdispositionen (Lesen, Schreiben, Rechnen) angenommen werden kann (unter anderem Winther, 2006). Domänenspezifische Kompetenz beschreibt in diesem Zusammenhang jene Kompetenz, die durch Instruktions- und Lernprozesse in formalen Ausbildungsgängen erworben wird und sich über Verstehens- und Handlungskomponenten eines typischen Arbeitsprozesses beschreiben lässt.

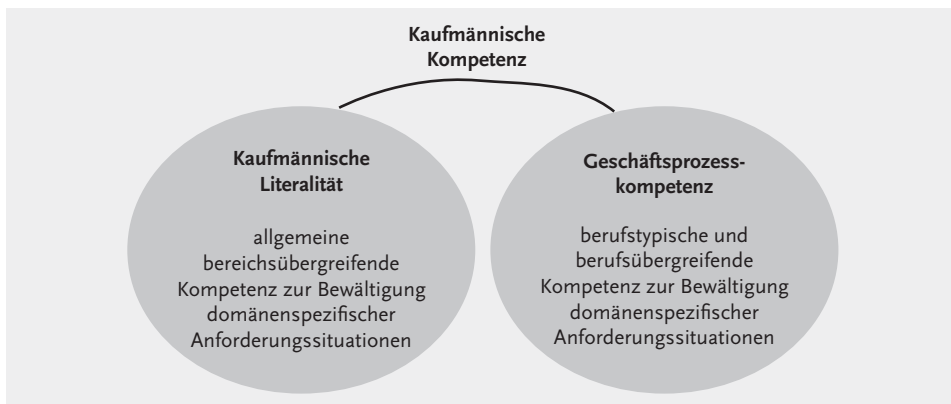


Abb. 4.2: Modell der kaufmännischen Kompetenz

Für die kaufmännische Kompetenzmessung wird zunächst eine systematische Trennung beider Kompetenzdimensionen verfolgt, um zu untersuchen, ob sich beide Dimensionen als relevant für die kaufmännische Kompetenz von Auszubildenden in der kaufmännischen Domäne erweisen.

### 4.2.1.2 Die empirischen Befunde zur kaufmännischen Kompetenz von Industriekaufleuten

Zur Messung beider Kompetenzdimensionen wurden Testaufgaben entwickelt, die sich der kaufmännischen Literalität einerseits sowie der Geschäftsprozesskompetenz andererseits zuordnen lassen. Die Aufgabenentwicklung basiert dabei auf umfassenden

den Vorstudien, darunter Dokumentenanalysen (z. B. curriculare Analysen, Lehrbuchanalysen), Interviewstudien mit Vertretern aus Schule, Betrieb und Prüfungspraxis (z. B. Industrie- und Handelskammer; Aufgabenstelle für Abschluss- und Zwischenprüfungen, AkA) sowie Expertenratings, Think-Aloud-Studien und Arbeitsplatzbeobachtungen. Der Test zur Messung kaufmännischer Kompetenz wurde so konstruiert, dass ein Testitem jeweils nur eine der beiden möglichen latenten Kompetenzstrukturen (kaufmännische Literalität und Geschäftsprozesskompetenz) abbildet (between item-multidimensionality; Adams, Wilson & Wang, 1997) und dass die einzelnen Testitems unterschiedliche Schwierigkeiten aufweisen. So ist die Umrechnung von einer ausländischen Währung in Euro mit dem Ziel, einen Preisvergleich durchzuführen, ein Beispiel für ein Item aus dem Bereich der kaufmännischen Literalität im niedrigen Schwierigkeitsbereich. Berufstypische Kompetenz im mittelschweren Bereich ist hingegen gefordert, wenn es darum geht, eine Deckungsbeitragsrechnung durchzuführen. Insgesamt wurden 36 Testitems der Skala „kaufmännische Literalität“ und 36 Testitems der Skala „Geschäftsprozesskompetenz“ administriert und für die Modellprüfung eingesetzt. Der vollständige Satz dieser Testitems konnte bei 494 Auszubildenden zum Industriekaufmann/zur Industriekauffrau im zweiten (48 %) und dritten (52 %) Ausbildungsjahr in sieben Bundesländern (Nordrhein-Westfalen, Baden-Württemberg, Bayern, Thüringen, Rheinland-Pfalz, Hessen und Niedersachsen) getestet werden.

### **Relevanz bzw. Validierung der Kompetenzdimensionen**

Um zu prüfen, ob die angenommene theoretische Trennung zwischen kaufmännischer Literalität und Geschäftsprozesskompetenz sich auch empirisch in den Daten zeigt, ist die Güte von zwei psychometrischen Kompetenzmodellen zu vergleichen: ein eindimensionales Modell, das von einer generellen kaufmännischen Kompetenz ausgeht, und ein zweidimensionales Modell, das zwischen allgemeinen berufsbezogenen Kompetenzen (Konzept der kaufmännischen Literalität) sowie berufsspezifischen Kompetenzen (Geschäftsprozesskompetenz) differenziert. Beide Modelle lassen sich mithilfe der Software *ConQuest* auf die Daten anwenden und miteinander vergleichen. (Wu, Adams, Wilson & Haldane, 2007; für einen Überblick über die konkreten Modelle vgl. Winther, 2010). Die Fit-Statistik für die Modellprüfung ist in Tabelle 4.1 dargestellt. Zum Vergleich der Modellgüte können die Maße BIC, AIC und cAIC herangezogen werden. Zudem ist die Güte des Modellfits relativ zu der Veränderung im Deviance-Wert vergleichbar.

Auf Basis der Befunde kann eine bessere Passung des zweidimensionalen Modells angenommen werden; die Trennbarkeit von kaufmännischer Literalität und Geschäftsprozesskompetenz gilt als hinreichend gegeben (latente Korrelation beider Dimensionen am Ausbildungsende von .898).



**Tab. 4.1:** Fit-Statistik für das ein- und zweidimensionale Modell

	Eindimensionales Modell	Zweidimensionales Modell	Differenz
Deviance (-2Log-Likelihood)	37549.69	37437.77	111.92
Anzahl der geschätzten Parameter	95	97	2
N	494	494	
BIC	38138,93	38039,41	
AIC	37739,69	37631,77	
cAIC	37785,51	37679,78	

### Qualität des Testinstruments

Insgesamt lässt sich über den Test eine gute Verteilung der Itemschwierigkeiten und der Personenfähigkeiten realisieren (siehe Abb. 4.3), wenngleich im unteren Schwierigkeitsbereich weitere Aufgaben ergänzt werden könnten. Der Blick auf die empirischen Befunde erlaubt die Schlussfolgerung, dass es mit dem gegebenen Testinstrumentarium gelingt, die Personen zuverlässig auf den zwei verschiedenen Kompetenzdimensionen zu verorten. Ein Vergleich der Verteilungen zeigt zudem, dass zwischen den Personen auf beiden Kompetenzdimensionen gut differenziert werden kann (gute bis sehr gute EAP/PV- und WLE-Reliabilitäten, vgl. Abb. 4.3).

Eine Herausforderung des Projektes bestand darin, Testitems zu entwickeln, die in Format und Anspruch die beruflichen Anforderungen von Industriekaufleuten repräsentieren. Mit Blick auf die Validierung unterschiedlicher Kompetenzdimensionen ist von besonderem Interesse, ob der sogenannte Infit von Items von ausreichender Qualität ist. Mit dem Infit wird geprüft, ob die Trennschärfen der Items hinreichend gleich sind und ob die Items insgesamt modellkonform sind (für eine detaillierte Darstellung vgl. Winther, 2010). Für das vorliegende Testinstrument lässt sich festhalten, dass alle Items einen sehr guten Fit aufweisen: Für einen akzeptablen Itemfit sollte der weighted MNSQ innerhalb des Intervalls  $0,75 \leq wMNSQ \leq 1,33$  liegen (Adams & Khoo, 1996; Bond & Fox, 2001). Für die vorliegenden Items befinden sich die wMNSQ-Werte in einem Intervall zwischen 0,8 und 1,2.

Die Befunde untermauern die Notwendigkeit, bei der Konstruktion eines Assessments zur beruflichen Kompetenzmessung in ein explizites fachdidaktisches Know-how zu investieren. Nur so kann es gelingen, die notwendige Breite des Instrumentariums – im vorliegendem Fall variieren die Inhalte auf einem Kontinuum zwischen kaufmännischer Literalität und Geschäftsprozesskompetenz – so zu erzeugen, dass das Kompetenzkonzept für die Absolventen des beruflichen Ausbildungsganges in hohem Maße gültig ist. Im Verbundvorhaben CoBALIT bestand die Herausforderung, die kaufmännische Kompetenzmessung nicht nur exemplarisch am Ausbildungsberuf des Industriekaufmanns zu entwickeln, sondern gleichsam die Übertragbarkeit der Modell- und Testlogik auf andere kaufmännische Ausbildungsberufe zu überprüfen.

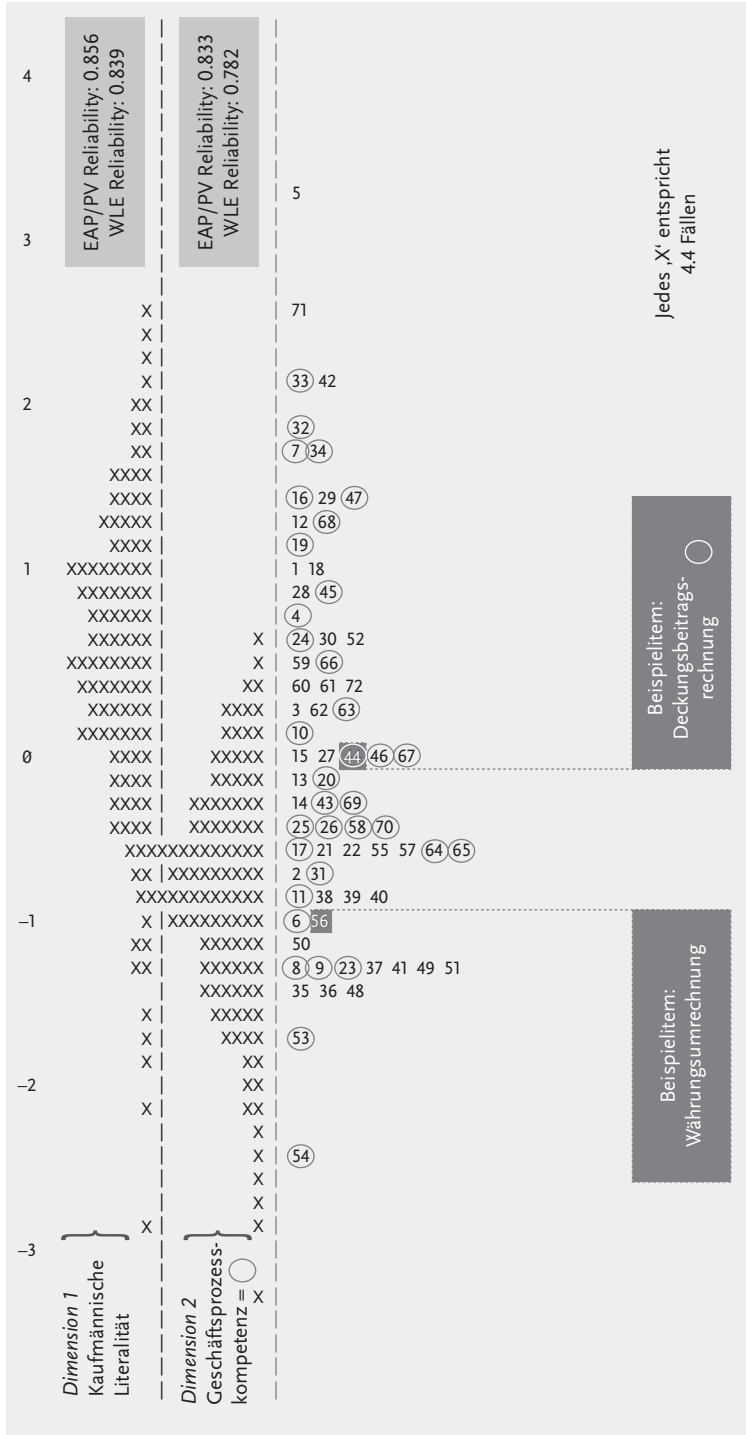


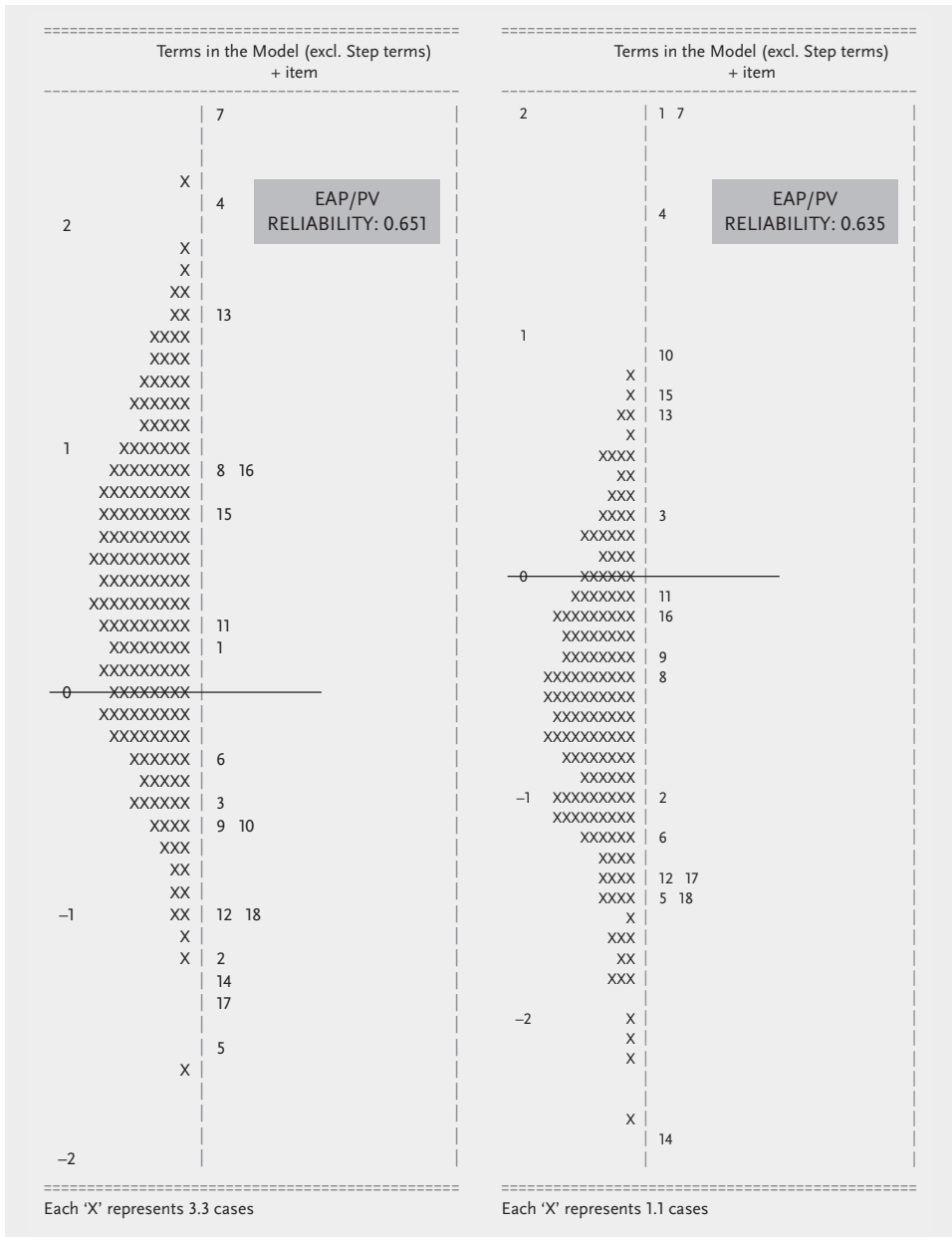
Abb. 4.3: Wright-Map für das zweidimensionale Modell

## 4.2.2 Kaufmännische Kompetenz von Kaufleuten für Spedition und Logistikdienstleistungen

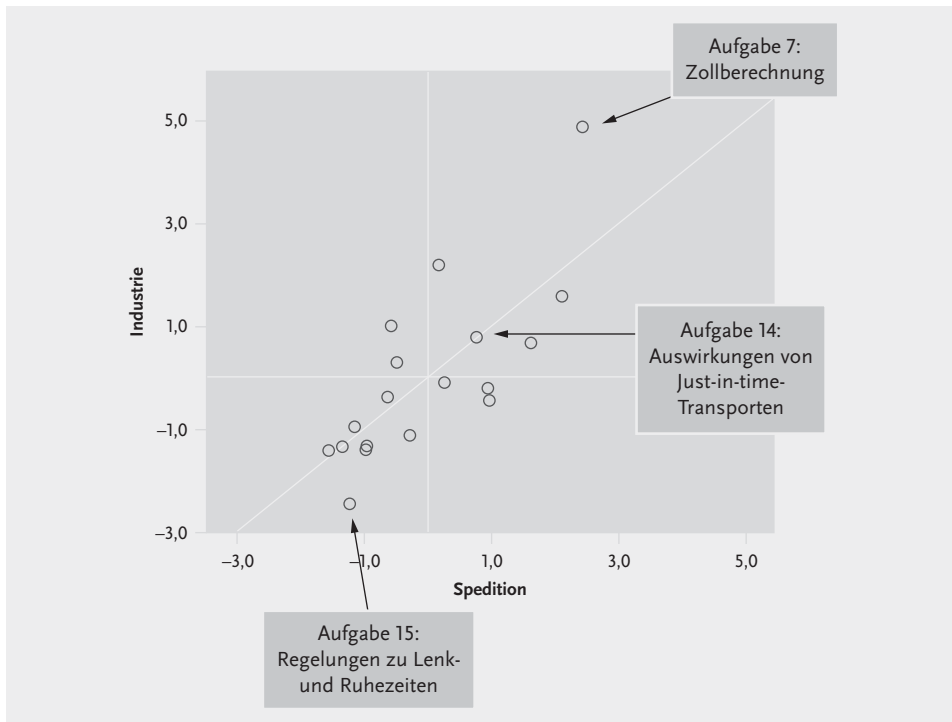
In den bisherigen Studien zur Kompetenzmessung im kaufmännischen Sektor wurde allenfalls ansatzweise empirisch geprüft, ob sich Ziele, Inhalte und Arbeits-handlungen vom beruflichen Handlungsfeld eines bestimmten kaufmännischen Berufs auf andere Berufe übertragen lassen. Vor dem Hintergrund dieser Befunde erscheint es unabdingbar, die Übertragbarkeit von Testarrangements, die für einen spezifischen kaufmännischen Beruf entwickelt worden sind, auch auf andere kaufmännische Berufe empirisch abzusichern. Exemplarisch wird dies im Rahmen des Teilprojektes CoBALIT-Transfer bei Auszubildenden für die beiden Berufe „Industriekaufmann/Industriekauffrau“ und „Kaufmann/Kauffrau für Spedition und Logistikdienstleistungen“ geprüft. Ergänzend zu den Testaufgaben für Industriekaufleute sind daher kaufmännische Aufgaben für den Bereich Logistik und Transport entwickelt worden, der in beiden Berufen ein wichtiges Handlungsfeld darstellt, aber für die Kaufleute für Spedition und Logistikdienstleistungen den beruflichen Kernbereich abbildet. Im Vorfeld der Aufgabenentwicklung wurden curriculare Analysen und Tätigkeitsanalysen durchgeführt. Es zeigte sich, dass zu den gemeinsamen beruflichen Anforderungen von Industrie- und Speditionskaufleuten beispielsweise die Planung, Steuerung und Kontrolle von Beschaffungs- und Absatzprozessen einschließlich Marketing, die Beurteilung und Bewertung von Lagerleistungen aus unternehmerischer Perspektive sowie die Analyse und Beurteilung von Wertschöpfungsprozessen und die Erfassung und Dokumentation von Wertströmen gehören. Es wurde jedoch deutlich, dass bei prinzipiell ähnlichen Geschäftsvorgängen die Perspektiven jeweils hochgradig berufsspezifisch sind, wenn auch die kognitiven Bearbeitungsprozesse deutliche Gemeinsamkeiten aufweisen. Während beispielsweise die Beschaffungsplanung beim Industriekaufmann für das eigene Unternehmen vorgenommen wird, betrifft die Planung beim Speditionskaufmann hauptsächlich eine angebotene Dienstleistung für ein anderes Unternehmen und erlangt über die Akquise und die erfolgreiche Abwicklung des Kundenauftrags erst mittelbar wirtschaftliche Bedeutung für das eigene Unternehmen.

Im Folgenden sollen die Ergebnisse der Haupterhebung mit  $N=816$  Auszubildenden vorgestellt werden. Die Stichprobe setzt sich aus 185 Industriekaufleuten und 631 Kaufleuten für Spedition und Logistikdienstleistungen zusammen. Die Daten wurden auf der Grundlage des eindimensionalen Rasch-Modells für jeden Beruf getrennt skaliert, sodass Aufgabenschwierigkeiten und Personenfähigkeiten auf einer Metrik verankert sind (Rost, 2004): In Abbildung 4.4 ist auf der linken Seite die Verteilung der Schülerfähigkeiten der Speditionskaufleute zusammen mit den jeweiligen Schwierigkeitsparametern der einzelnen Testaufgaben dargestellt, auf der rechten Seite die der Industriekaufleute. Es zeigen sich berufsspezifische Unterschiede in der Fähigkeitsschätzung: Einige der Aufgaben für die beiden Berufe befinden sich auf einem unterschiedlichen Schwierigkeits- bzw. Anforderungsniveau. Im Mittel erscheinen die Aufgaben für Speditionskaufleute leichter lösbar zu sein. Dieses Ergebnis ist durchaus erwartungskonform, da das Logistiktool in Anlehnung an die curri-

cularen und arbeitsplatzbezogenen Anforderungen von Kaufleuten für Spedition und Logistikdienstleistungen entwickelt wurde.



**Abb. 4.4:** Verteilung der Schülerleistungen im Logistikttest (links Speditionskaufleute, rechts Industriekaufleute) im Vergleich mit den Schwierigkeiten der Testaufgaben



**Abb. 4.5:** Vergleich der Itemschwierigkeiten/Itemlageparameter

Um zu prüfen, ob für die Lösung der Aufgaben im Bereich Logistik und Transport berufsverbundene und/oder berufsspezifische Kompetenzen erforderlich sind, sind die Itemschwierigkeiten bzw. die Itemlageparameter der beiden Ausbildungsberufe (vgl. Abb. 4.4) zu vergleichen. Dies kann mithilfe eines Streudiagramms erfolgen. Abweichungen von der Winkelhalbierenden weisen auf berufsspezifische Fähigkeiten hin (vgl. Abb. 4.5). Aufgaben, die oberhalb der Winkelhalbierenden liegen, sind leichter für Speditionskaufleute zu lösen, die Aufgaben unterhalb der Winkelhalbierenden leichter für Industriekaufleute. Aufgaben, die Kernkompetenzen ansprechen, befinden sich auf der Winkelhalbierenden. Exemplarisch sollen drei Aufgaben näher betrachtet werden.

Es zeigt sich, dass Item 7 für Speditionskaufleute leichter zu lösen ist. Innerhalb der Aufgabe 7 sind sowohl der Zoll als auch die Einfuhrumsatzsteuer für Maschineneersatzteile zu berechnen, die aus Kapstadt (Südafrika) über Bremen importiert wurden. Item 14 ist hingegen für beide Berufsgruppen gleich schwierig und kann damit als typische Anforderung für die Messung kaufmännischer Kernkompetenz interpretiert werden. Im Rahmen der Aufgabe 14 sollen die Auszubildenden entscheiden, welche vorteilhaften Auswirkungen vom Spediteur organisierte Just-in-time-Transporte für einen Industriebetrieb haben. Ihnen stehen vier Antwortmöglichkeiten zur Auswahl. Im Vergleich dazu ist Aufgabe 15 für Industriekaufleute leichter lösbar. Die

Aufgabe ist als Multiple-Choice-Item konzipiert und thematisiert die Lenk- und Ruhezeiten. Die Aufgabenstellung zeigt die Auswertung einer Tachoscheibe eines Fahrers der ALUSIM GmbH. Mit diesen Informationen sollen die Auszubildenden entscheiden, welche zwei Aussagen unter Beachtung der jeweiligen Regelungen aus den EU-Sozialvorschriften in Bezug auf das zuvor dargestellte Fahrverhalten zutreffen.

Insgesamt sind die dargestellten Ergebnisse vor dem Hintergrund der Zielsetzung des Projektes so zu interpretieren, dass die Übertragung eines Testarrangements, das für einen spezifischen kaufmännischen Beruf entwickelt worden ist, auf einen anderen kaufmännischen Beruf mit Einschränkungen gelingen kann und sich durchaus gemeinsame Kompetenzen in den betrachteten kaufmännischen Berufen identifizieren lassen.

### 4.3 Zusammenfassung

Mit der Interpretation und Beschreibung beruflicher Kompetenzen als Potenzial wird die bildungspolitisch forcierte Output-Outcome-Orientierung für den Bereich der beruflichen Bildung aufgenommen. Dies erscheint im Feld der beruflichen Bildung insbesondere notwendig, da die Diskussion durch den Begriff der beruflichen Handlungskompetenz – nicht nur normativ – geprägt ist (vgl. hierzu Winther, 2010). In der Diskussion um Kompetenzen hat sich eine Vielzahl von Definitionen etabliert (vgl. unter anderem Erpenbeck & Rosenstiel, 2007; Hartig & Klieme, 2006), die unseres Erachtens jedoch in der Summe mehr Gemeinsamkeiten als Unterschiede aufweisen und die als Beispiele dafür angesehen werden können, wie ein wissenschaftlicher Diskurs zu Entwicklungen beitragen kann: Die Kompetenzdebatte hat die Forderung nach Evidenzbasierung in den Bildungswissenschaften maßgeblich angetrieben und damit zentral geleistet, dass curriculare Arbeiten, instruktionale Unterstützungen und Methodiken sowie die Prüfung von Leistungen und Lernerfolgen nicht isoliert, sondern im Hinblick auf ihre wechselseitigen Abhängigkeiten betrachtet werden. Dass die Befunde (theoretisch wie empirisch) bislang nicht adäquat in die ordnungspolitischen Instrumente auf nationaler und europäischer Ebene eingeflossen sind, ist gerade mit Blick auf die Qualität der vorliegenden theoretischen Modellierungen und Daten wenig nachvollziehbar. Die Fokussierung auf Kompetenzen birgt unseres Erachtens folgende zentrale Vorteile: (1) die Möglichkeit, verschiedene Lernformen und -orte explizit zu berücksichtigen, (2) die Ausdeutung von Erträgen der Bildung auf individueller, sozialer und volkswirtschaftlicher Ebene (vgl. hierzu Befunde auf Basis des SOEP; unter anderem Piopiunik & Wößmann, 2014; Pfeiffer & Stichnoth, 2014) sowie (3) eine Stärkung des Konzepts von Bildung, da Kompetenzmodellierungen die gesellschaftliche Teilhabe und soziale Partizipation von lernenden Individuen explizit integrieren. Insbesondere der zuletzt genannte Vorteil hat den wissenschaftlichen Diskurs angetrieben, da als Grundlage dieser Modellierungsvorstellung immer das Streben nach funktionaler Anwendbarkeit von fachli-

chen und überfachlichen Kenntnissen und Fertigkeiten im Fokus stehen muss. Die Integration und Weiterentwicklung nicht nur der methodischen Verfahren, sondern insbesondere der fachdidaktischen Theorien erweisen sich vor diesem Hintergrund unumgänglich.

In der kaufmännischen Berufsbildung findet sich eine Reihe von Vorarbeiten, die an die Kompetenzdiskurse anchlussfähig ist.<sup>4</sup> So beschreibt Beck (1989) einen dreidimensionalen Bedeutungsraum ökonomischer Bildung, der ökonomisches Denken, ökonomische Einstellungen und ökonomiebezogene moralische Urteilsfähigkeit umfasst. In der Entwicklung komplexer Lehr-Lern-Arrangements (vgl. hierzu unter anderem Achtenhagen, 1985; zur Ausdeutung im Hinblick auf Kompetenzmessungen vgl. Achtenhagen & Winther, 2011) wird bereits der Versuch deutlich, Kompetenzerwerb durch Lernen, Denken und Handeln in komplexen ökonomischen Situationen zu fördern, aber auch empirisch zu beschreiben. Die – wenn auch vorwiegend normativ geführte – Diskussion um die Einführung und Ausgestaltung von Lernfeldern (unter anderem Sloane, 2000; 2001) illustriert exemplarisch das Bestreben, berufliches Lernen stärker an unternehmerische Abläufe und Strukturen zu binden, um die Verstehensprozesse im Hinblick auf ein vernetztes Denken und Arbeiten zu stützen.

Bemerkenswert ist die hohe Resonanz auf die ASCOT-Initiative im Sinne eines Interesses an deren Zielen wie auch im Sinne eines hohen Engagements für die praktische Umsetzung durch großzügige Unterstützung sowohl von Seiten der schulischen als auch von Seiten der betrieblichen Praxis. Sie erwächst nicht zuletzt aus den erhaltenen Anregungen für kompetenzorientierten Unterricht, für die schulische Qualitätsentwicklung, aus den Hinweisen für die Gestaltung von Ausbildungssituationen am Arbeitsplatz (unter anderem Ideen für weitere Ausbildungsprojekte), aber auch aus der Förderung zentraler beruflicher und innovativer Handlungskompetenzen.

## Literatur

---

**Achtenhagen, F. & Winther, E. (2011).** Fachdidaktische Perspektiven der Kompetenzmessung – am Beispiel des kaufmännisch-verwaltenden Bereichs. In O. Zlatkin-Troitschanskaia (Hrsg.), *Stationen Empirischer Bildungsforschung. Traditionslinien und Perspektiven* (S. 352–367). Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.

**Achtenhagen, F. & Winther, E. (2009).** *Skill Formation for the Workplace – Contributions of a Large-Scale Assessment for VET*. AERA 2009 Annual Meeting and Exhibition.

---

4 Auf eine neuerliche Darstellung der Traditionslinien beruflicher Handlungskompetenz (Reetz, 1999) unter Berücksichtigung der Arbeiten von Roth (1971) wird hier zugunsten einer stärker auf lerntheoretische Desiderate hinweisenden Auswahl der Vorarbeiten verzichtet.

- Achtenhagen, F. & Baethge, M. (2007).** Kompetenzdiagnostik als Large-Scale-Assessment im Bereich der beruflichen Aus- und Weiterbildung. In M. Prenzel, I. Gogolin & H.-H. Krüger (Hrsg.), *Kompetenzdiagnostik. Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 8, 51–70.
- Achtenhagen, F. (2002).** Das Unternehmen als komplexes ökonomisches und soziales System. In F. Achtenhagen (Hrsg.), *Forschungsgeleitete Innovation der kaufmännischen Berufsausbildung – insbesondere am Beispiel des Wirtschaftsgymnasiums* (S. 49–74). Bielefeld: W. Bertelsmann.
- Achtenhagen, F. (1985).** Wissenschaftstheoretische Dimension einer normativen fachdidaktischen Handlungsorientierung. In M. Twardy (Hrsg.), *Fachdidaktik zwischen Normativität und Pragmatik* (S. 55–81). Düsseldorf: Verlagsanstalt Handwerk.
- Adams, R. J. & Khoo, S.-T. (1996).** *Quest*. Melbourne, Australia: Australian Council for Educational Research.
- Adams, R. J., Wilson, M. & Wang, W.-C. (1997).** The Multidimensional Random Coefficients Multinomial Logit Model. *Applied Psychological Measurement*, 21 (1), 1–23.
- Baethge, M., Achtenhagen, F., Arends, L., Babic, E., Baethge-Kinsky, V. & Weber, S. (2006).** *Berufsbildungs-PISA – Machbarkeitsstudie*. Stuttgart: Franz Steiner.
- Beck, K. (1989).** „Ökonomische Bildung“ – Zur Anatomie eines wirtschaftspädagogischen Begriffs. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 85, 579–596.
- Bond, T. G. & Fox, C. M. (2001).** *Applying the Rasch-Model: Fundamental Measurement in the Human Sciences*. Mahwah: Lawrence Erlbaum.
- Brötz, R., Peppinghaus, B., Schapfel-Kaiser, F. & Brings, C. (2009).** Gemeinsamkeiten und Unterschiede kaufmännisch-betriebswirtschaftlicher Berufe (GUK) – Ausgangspunkte und Ziele des Forschungsprojekts. In R. Brötz & F. Schapfel-Kaiser (Hrsg.), *Anforderungen an kaufmännisch-betriebswirtschaftliche Berufe aus berufspädagogischer und soziologischer Sicht* (S. 19–43). Bielefeld: W. Bertelsmann.
- Dubs, R., Euler, D., Rüegg-Stürm, J. & Wyss, C. E. (2004).** *Einführung in die Managementlehre*. Band 1. Bern, Stuttgart, Wien: Haupt.
- Erpenbeck, J. & Rosenstiel, L. v. (2007).** *Handbuch Kompetenzmessung* (2. Auflage). Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Hartig, J. & Klieme, E. (2006).** Kompetenz und Kompetenzdiagnostik. In K. Schweizer (Hrsg.), *Leistung und Leistungsdiagnostik* (S. 127–143). Berlin: Springer.
- Janesick, V. J. (2006).** *Authentic Assessment Primer*. NY: Peter Lang.
- Lave, J. & Wenger, E. (1991).** *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. Palo Alto: Institute for Research in Learning.
- Liedtke, M. & Seeber, S. (2015).** Modellgeltungstests und Einflussfaktoren auf Differentielle Item Funktionen in einem computergestützten Assessment für kaufmännische Berufe. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 111 (2), 242–267.
- Mislevy, R. J., Almond, R. G. & Lukas, J. F. (2004).** *A Brief Introduction to Evidence-Centered Design (CSE Technical Report 632)*. Los Angeles: National Center for Research on Evaluation, Standards, and Student Testing (CRESST), Center for the Study of Evaluation, UCLA.



- Nickolaus, R. & Norwig, K. (2009).** Mathematische Kompetenzen von Auszubildenden und ihre Relevanz für die Entwicklung der Fachkompetenz – ein Überblick zum Forschungsstand. In A. Heinze & M. Grüßing (Hrsg.), *Mathematiklernen vom Kindergarten bis zum Studium* (S. 205–216). Münster: Waxmann.
- Pfeiffer, F. & Stichnoth, H. (2014).** *Erträge von Bildungsinvestitionen*. Mannheim: Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung – ZEW.
- Piopiunik, M. & Wößmann, L. (2014).** Zentrale Abschlussprüfungen. Signalwirkung von Abiturnoten und Arbeitsmarkterfolg in Deutschland. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 17 (1), 35–60.
- Reetz, L. (1999).** Zum Zusammenhang von Schlüsselqualifikationen – Kompetenzen – Bildung. In T. Tramm, D. Sembill, F. Klauser & E. G. John (Hrsg.), *Professionalisierung kaufmännischer Berufsbildung* (S. 32–51). Frankfurt: Peter Lang.
- Reinisch, H. & Götzl, M. (2013).** Berufsgruppenbildung im Bereich kaufmännisch-betriebswirtschaftlicher Berufe aus historischer Sicht. *BWP – Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis*, 3, 20–23.
- Rosendahl, J. & Straka, G. A. (2011).** *Effekte personaler, schulischer und betrieblicher Bedingungen auf berufliche Kompetenzen von Bankkaufleuten während der dualen Ausbildung. ITB Forschungsberichte*. Online: 51/2011. Abgerufen am 1. Juni 2015 von <http://www.itb.uni-bremen.de/itbforschungsberichte.html>
- Rost, J. (2004).** *Lehrbuch Testtheorie – Testkonstruktion* (2. Auflage). Bern: Huber.
- Roth, H. (1971).** *Pädagogische Anthropologie. Entwicklung und Erziehung. Grundlagen einer Entwicklungspädagogik*. Hannover: Schroedel.
- Sloane, P. F. E. (2001).** Lernfelder als curriculare Vorgabe. In B. Bonz (Hrsg.), *Didaktik der beruflichen Bildung. Berufsbildung konkret. Band 2* (S. 187–203). Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Sloane, P. F. E. (2000).** Lernfelder und Unterrichtsgestaltung. *Die berufsbildende Schule*, 3, 79–85.
- Wiggins, G. P. (1998).** *Educative assessment. Designing assessments to inform and improve student performance*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Wilson, M. (2005).** *Constructing Measures. An Item Response Modeling Approach*. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.
- Winther, E. & Klotz, V. K. (2014).** Spezifika der beruflichen Kompetenzdiagnostik – Inhalte und Methodologie. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 17 (1), 9–32.
- Winther, E., Sangmeister, J. & Schade, A.-K. (2013).** Zusammenhänge zwischen allgemeinen und beruflichen Kompetenzen in der kaufmännischen Erstausbildung. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 26, 139–157.
- Winther, E. (2010).** *Kompetenzmessung in der beruflichen Bildung*. Bielefeld: W. Bertelsmann.
- Winther, E. & Achtenhagen, F. (2008).** Konzeptuale Kompetenz und Selbstregulation als Grundlagen einer berufsbezogenen Kompetenzforschung. In D. Münk, P. Gonon, K. Breuer & T. Deißinger (Hrsg.), *Modernisierung der Berufsbildung. Neue Forschungserträge und Perspektiven der Berufs- und Wirtschaftspädagogik* (S. 100–110). Opladen: Barbara Budrich.

- Winther, E. (2006).** *Motivation in Lernprozessen. Konzepte in der Unterrichtspraxis von Wirtschaftsgymnasien.* Wiesbaden: DUV.
- Wu, M. L., Adams, R. J., Wilson, M. R. & Haldane, S. A. (2007).** *ACER ConQuest. Version 2.0. Generalised Item Response Software.* Camberwell: ACER Press.



# 5 Large scale assessments in der kaufmännischen Berufsbildung – Intrapreneurship (CoBALIT)<sup>1</sup>

---

SUSANNE WEBER/CLEMENS DRAXLER/SANDRA BLEY/  
MICHAELA WIETHE-KÖRPRICH/CHRISTINE WEIß/CAN GÜRER

## Zusammenfassung

Intrapreneurship-Kompetenz gilt als 21<sup>st</sup> Century Skill und ist als Lernziel in den Ausbildungs- und Prüfungsvorschriften für Industriekaufleute verankert. Auf der Basis einer Domänenanalyse werden modellgeleitet authentische, technologiebasierte Items entwickelt, in einem Pretest geprüft und Rasch-skaliert. In der deutschlandweiten Hauptuntersuchung erweist sich das Instrumentarium als stabil. Die Ergebnisse geben wertvolle Hinweise zur Förderung von Intrapreneurship-Kompetenz.

## 5.1 Intrapreneurship-Kompetenz als 21<sup>st</sup> Century Skill

Unternehmen sehen in zunehmendem Maße – das gilt national wie international – im innovativen unternehmerischen Denken und Handeln, d. h. in der Intrapreneurship (IP) ihrer Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen, den Schlüssel zum erfolgreichen Bestehen im Innovationswettbewerb und verankern IP daher in ihrem Leitbild. Die für die Ausbildung von Industriekaufleuten verantwortlichen „vier Bänke“ (KMK, 1972: Gemeinsames Ergebnisprotokoll) sehen das ebenso und haben IP deshalb 2002 als Lernfeld 12 in den Lehrplan für die Berufsschule aufgenommen, als Teil der betrieblichen Ausbildung vorgesehen und zugleich thematisch in der Abschlussprüfung vor der Industrie- und Handelskammer verankert. Als Evidenz zur Beurteilung der Leistung sollen die Auszubildenden „zeigen, dass er/sie komplexe Fachaufgaben und ganzheitliche Geschäftsprozesse beherrscht und Problemlösungen in der Praxis erarbeiten kann“ (BMJV: §9 der Ausbildungsordnung, 2002, 2766). Dabei hat der Ausbildungsbetrieb zu bestätigen, dass die Fachaufgabe von den Auszubil-

---

<sup>1</sup> Das Projekt wurde im Rahmen der ASCOT-Initiative ([www.ascot-vet.net](http://www.ascot-vet.net)) durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert (Förderkennzeichen 01DB1118).

denden im Betrieb selbstständig durchgeführt worden ist (ebenda, 2766). Berichte aus der Praxis sowie systematische Analysen (Stellenanzeigen, Interviews mit Ausbildungsverantwortlichen, Analysen von Projektberichten im Rahmen der IHK-Abschlussprüfungen etc.) verdeutlichen, dass IP-Fähigkeiten explizit an kaufmännischen Arbeitsplätzen eingefordert werden. Angesichts dieser ökonomischen wie auch ausbildungsbezogenen Bedeutung hat sich das in München angesiedelte Teilprojekt III von CoBALIT (vgl. Kap. 4; 4.1.3) das Ziel gesetzt, Kompetenzen zu modellieren und zu messen, mit deren Hilfe das Ausbildungsziel IP angemessen valide und reliabel abgebildet werden kann. Aus einer lehr-lern-theoretischen Perspektive stellen sich damit Fragen zu dessen curricularer Operationalisierung sowie zu Möglichkeiten seiner Vermittlung und des Assessments. Beobachtungen und Analysen der derzeitigen Berufsausbildungspraxis zeigen, dass zwar viele innovative Projekte initiiert und umgesetzt werden, es aber an stringent operationalisierten Lehrzielen fehlt und die darauf bezogenen Assessments eher im Sinne von „Alltags-Assessments“ erfolgen. (Weber, Wiethe-Körprich, Bley, Weiß & Achtenhagen, 2015; Weiß & Weber, in press). An diesem Punkt setzt unser Teilprojekt an. Ziel ist es, ein modellgeleitetes Assessment-Instrumentarium zu entwickeln, das es erlaubt, „kreatives, innovatives Denken und Handeln in unternehmerischen Kontexten“ kompetenzorientiert reliabel und valide zu messen.

In einem ersten Schritt erfolgten die theoretische Verankerung sowie die Modellierung des Lehrziels „kreatives, innovatives Denken und Handeln“ als IP-Kompetenz in Anlehnung an die betriebswirtschaftliche und lehr-lern-theoretische Literatur sowie an den internationalen Stand zu Assessment-Strategien. Grundlage ist eine theorie- und praxisbasierte intensive Domänenanalyse. Diese Analyse legt zugleich die Basis für die Konstruktion technologiebasierter Testaufgaben. In einem zweiten Schritt wurden die Testitems zur IP-Kompetenz zunächst im Rahmen eines Pretests anhand einer querschnittlichen Ad-hoc-Stichprobe getestet. Und in einem dritten Schritt wurde der Haupttest im gesamten CoBALIT-Testdesign (vgl. dazu Kap. 4) verankert und als Testlet-Design mit 58 Variationen administriert (vgl. Winther, Seeber, Festner & Sangmeister, in diesem Band). Die deutschlandweite Erhebung fand bei Industriekaufleuten am Ende ihrer Ausbildung statt. Ziel der Hauptstudie war es, das im Pretest theoriegeleitet entwickelte Instrument zur Messung von IP-Kompetenz auf eine vergleichsweise breite Basis zu stellen und damit einen ersten Schritt der Generalisierung zu gehen. Auf einer derartigen Basis lassen sich Ausbildungsleistungen (wie hier das latente Konstrukt: IP-Kompetenz) theorie- und evidenzbasiert reliabel und valide messen (Embretson, 2010; Pellegrino, DiBello & Brophy, 2014) und damit die Triade von Curriculum – Instruktion – Assessment stringent für eine effiziente und effektive Lernförderung realisieren.

## 5.2 Theoretischer Hintergrund

### 5.2.1 Berufliche Kompetenzen

In Anlehnung an die Diskussion zu den Besonderheiten der Modellierung und Messung berufs- und wirtschaftspädagogischer Kompetenzen (Baethge, Achtenhagen, Arends, Babic, Baethge-Kinsky & Weber, 2006; Seeber & Nickolaus, 2010; Winther, 2010; Zlatkin-Troitschanskaia & Seidel, 2011) gehen wir von einem holistischen Kompetenzkonzept aus, in dem analytische und verhaltensorientierte Aspekte integriert sind. Übergreifend ist unser Verständnis von Kompetenzen kompatibel mit den Ansätzen von Weinert (2001) sowie der internationalen Kompetenzdiskussion (vgl. Shavelson, 2010; 2012).

Kompetenz verstehen wir somit als „... die bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können“ (Weinert, 2001, 27–28). Auch wenn wir in unserem holistischen Verständnis von einem Zusammenhang dieser Dispositionen ausgehen, haben wir uns im CoBALIT-Projekt bei der Modellierung und Messung dieser professionellen Handlungskompetenz zunächst nur auf den kognitiven Bereich bezogen, da spezifische Zusammenhänge von einzelnen Facetten der unternehmerischen Kompetenz im Sinne des Intrapreneurship noch weitgehend unerforscht sind. Die domänenspezifischen nicht-kognitiven Dispositionen, wie unter anderem unternehmerische Orientierung, Risikoneigung, Durchsetzungsvermögen, werden wir in zukünftigen Studien untersuchen (Klieme & Hartig, 2007, 25).

### 5.2.2 Konzept der Intrapreneurship

Ein Intrapreneur wird als Unternehmer innerhalb einer Organisation verstanden (Antoncic & Hisrich, 2001). Das Handeln von Intrapreneurs besteht darin, Ressourcen im Zuge der Generierung einer zumindest inkrementell innovativen Idee und ihrer Umsetzung im Kontext einer komplexen Bürokratie neu zu organisieren bzw. umzustrukturieren (Perlman, Gueths & Weber, 1988). Konkret fallen hierunter innovative Handlungen wie z. B. „Generierung von Ideen“, „Realisierung von Ideen“, „Promotion von Ideen“ (Rupprecht, Birner, Gruber & Mulder, 2011). Zu typischen IP-Projekten zählen (a) die Gründung von Geschäftseinheiten innerhalb bereits bestehender Organisationsstrukturen (new business venturing), (b) die Veränderung der Organisation durch Erneuerung von Schlüsselideen und -konzepten wie beispielsweise die Neubestimmung des Geschäftskonzepts (self-renewal), (c) technologiebezogene Neuentwicklungen von Produkten, Produktverbesserungen oder die Entwicklung neuer Produktionsmethoden (redesign of the product line) (vgl. Perlman, Gueths & Weber, 1988; Antoncic & Hisrich, 2001). Damit liegen diese übergreifenden unternehmerischen Aufgaben und Herausforderungen, die sich über das

Konzept der IP beschreiben lassen (Weber, Trost, Wiethe-Körprich, Weiß & Achtenhagen, 2014), quer zu den Geschäftsprozessen (vgl. Winther, Seeber, Festner & Sangmeister; Kap. 4).

### **5.2.3 Modellierung von Intrapreneurship in der Ausbildung von Industriekaufleuten**

Bisherige Studien zur Operationalisierung sowie zur Evaluation von IP fokussieren vorwiegend auf die organisationale Ebene (mit Maßen wie z. B. strategische Orientierung, Organisationskultur, Kundenzufriedenheit) (Heinonen & Toivonen, 2007). Auf der – hier im Fokus stehenden – individuellen Ebene werden Persönlichkeitsmerkmale wie z. B. Sensibilisierung in Bezug auf unternehmerische Gelegenheiten (Echols & Neck, 1998), Beharrlichkeit (Boon, Van der Klink & Janssen, 2013) oder unternehmerische Intention (Suddaby, Bruton & Si, 2015) primär mittels Selbsteinschätzungen erfasst. Eine Operationalisierung und Evaluation von IP im Sinne des hier verwendeten Begriffs der beruflichen Kompetenz liegt nach unserer Kenntnis bisher nicht vor.

Im Rahmen unseres Projektes folgten wir bei der Modellierung und Messung von IP-Kompetenz den nationalen und internationalen Vorschlägen, vor allem denen Wilsons (2005; Wilson et al., 2012; Mislevy et al., 2003; Shavelson, 2012; Pellegrino, DiBello & Brophy, 2014) zur Berücksichtigung von „Four Building Blocks“, wie diese in den nachfolgenden Unterpunkten ausgeführt werden.

#### **5.2.3.1 Entwicklung des Kompetenzmodells (construct map)**

In einem ersten Schritt wurden umfangreiche Domänenanalysen zur IP durchgeführt, die sich auf die wissenschaftliche Literatur, auf Ausbildungsmaterialien (Schulbücher), Stellenanzeigen und Lehrpläne (zur Sicherung der curricularen Validität) stützen. Darüber hinaus wurden IP-Aktivitäten sowohl in der berufsschulischen als auch betrieblichen Ausbildungspraxis beobachtet und dabei zugleich Informationen über typische Anforderungssituationen und notwendige Fähigkeiten vor Ort gesammelt. Als Ergebnis entstand das folgende übergreifende Bild („big picture“) zur IP: (a) Innovative Projektarbeiten im Sinne der IP finden sich in den Curricula, den realisierten Instruktionen sowie den Assessments derzeitiger Ausbildungspraxis für Industriekaufleute, und zwar sowohl in den beruflichen Schulen als auch in den Betrieben; (b) die häufigsten Aufgabenstellungen für derartige IP-Projekte liegen im Bereich des Verkaufs (unter anderem in der Einführung neuer Produkte oder der Identifikation und Erarbeitung neuer Vertriebswege) und im Bereich des Personalwesens (unter anderem in der Identifikation von Maßnahmen zur Gewinnung neuer Fachkräfte einschließlich der Gewinnung von Auszubildenden); (c) zur Bewältigung dieser Aufgabenstellungen wird ein innovatives Verhalten im Sinne einer IP-Kompetenz notwendig: „Probleme und Chancen wahrnehmen“, „innovative Ideen entwickeln“, aber auch „Projekte planen“, „Projekte umsetzen“, „Projekte reflektieren“ und „Projektideen distribuieren“. Zudem gehen viele Autoren wie unter anderem Pinchot (1988) davon aus, dass sich diese IP-Kompetenzfacetten in

zwei Dimensionen formieren („I. Ideen-Generierung“ und „II. Planung und Umsetzung“). Dabei zeigten sowohl die Analysen von IHK-Abschlussprojekten als auch die Interviews mit Experten der Berufsausbildung, dass Auszubildende am Ende ihrer dreijährigen Lehre als Industriekaufleute durchaus über Fähigkeiten der Wahrnehmung einer unternehmerischen Gelegenheit und der Generierung einer innovativen Idee verfügen, dass diese aber eher als schwieriger einzustufen sind als konkrete Planungs- und Umsetzungstätigkeiten; Reflexionen über die Relevanz oder Vorteilhaftigkeit und Dissemination der innovativen Projektidee erwiesen sich im Unterschied dazu als eher mittelschwerig.

Auf dieser Basis wurde eine Kompetenzstruktur modelliert (vgl. Abb. 5.1).

Als Ergebnis dieser Analysen ließen sich zwei latente Kompetenzdimensionen extrahieren: „I. Ideen-Generierung“ mit den Facetten „Probleme und Chancen wahrnehmen“ und „Entwickeln einer neuen IP-Idee“; „II. Planung und Umsetzung“ mit den Facetten „Planen des IP-Projektes“, „Implementieren des IP-Projektes“, „Reflektieren der IP-Idee“ und „Distribuierten der IP-Idee“. Diese Facetten wurden in zwei weiteren Operationalisierungsschritten zunächst in Lehrziele und dann in beobachtbare Handlungen (im Sinne von Evidenzen für das latente Konstrukt) überführt (vgl. Abb. 5.1). Unter Berücksichtigung der ausgewählten Inhalte und komplexen, authentischen Anforderungssituationen wurden Testaufgaben und Items entwickelt (vgl. Abb. 5.2, 5.3, 5.4), zu deren Lösung die operationalisierten Handlungen erforderlich waren und damit Evidenzen für das latente Konstrukt beobachtbar wurden.

Mithilfe von Studien lauten Denkens (N = 26; Auszubildende) sowie Ratings von Experten aus der Praxis (N = 9; Lehrer und Ausbilder) wurden die Aufgabenentwürfe validiert und im Hinblick auf ihre jeweilige Schwierigkeit (Graduierung) hin eingeschätzt (Bley, in Vorbereitung; Bley, Wiethe-Körprich & Weber, 2015). Als Ergebnis dieser Analysen zeigte sich, dass die erstellten Aufgaben und Items den Inhaltsbereich zur IP sowohl gut abdecken und für die Ausbildung relevant sind. Zudem wurde von den Praktikern vermutet, dass die Aufgaben zur Dimension I („Ideen-Generierung“) für die Auszubildenden wohl schwieriger sein würden, da zur Dimension II („Planung und Umsetzung“) schon in vorhergehenden Lernfeldern viele Grundlagen (insbesondere zu Geschäftsprozessen) behandelt werden.



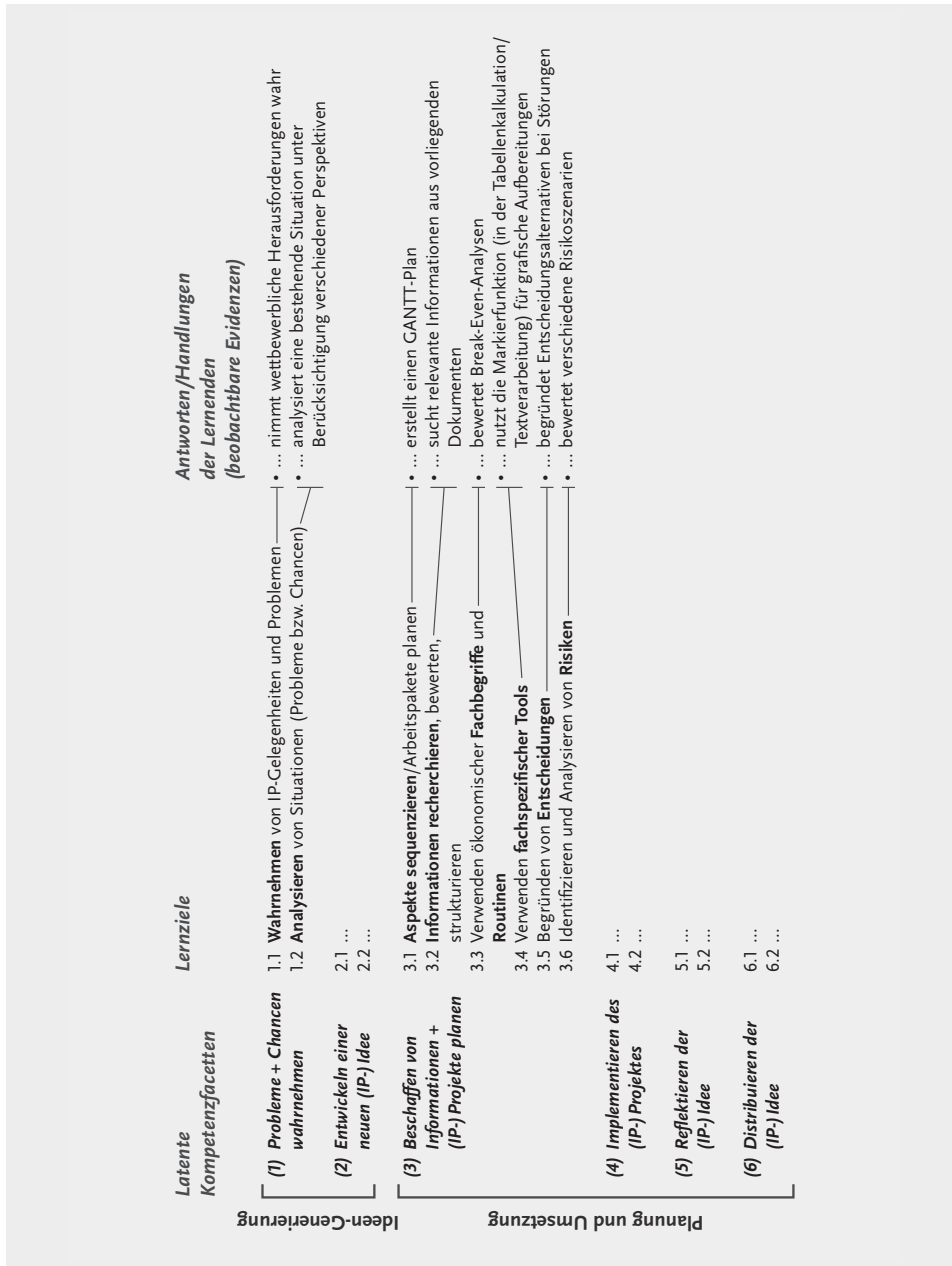


Abb. 5.1: Kompetenzmodell zur Intrapreneurship<sup>2</sup>

2 Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurde hier nur exemplarisch für die Kompetenzfacetten 1 und 3 die weitergehende Operationalisierung bis hin zu den beobachtbaren Handlungen (im Sinne von Evidenzen) abgebildet. Das Modell liegt durchgängig für alle sechs Facetten operationalisiert vor.

### 5.2.3.2 Konstruktion der Testaufgaben (Itemdesign)

Bei der Aufgabenkonstruktion kamen verschiedene Aufgabenformate zur Anwendung, die über die Testumgebung ALUSIM administriert wurden (zu ALUSIM vgl. Achtenhagen & Winther, 2009; Winther, 2010; Winther, Seeber, Festner & Sangmeister; Kap. 4). Die Aufgaben wurden zwei Testszenarien in ALUSIM zugeordnet: (1) Mangel an qualifizierten Bewerbern am deutschen Ausbildungsmarkt, (2) Implementierung eines neuen Vertriebsweges: Onlineshop für neu entwickelte Aluminiumprodukte (Backcover und Bumper für Smartphones). Zur Überprüfung der korrespondierenden Wissensstände wurden zudem Wissensaufgaben formuliert (vgl. Abb. 5.4).

Zugleich ging es um die Festlegung offener und geschlossener Aufgabenformate. Diese wurden danach gewählt, welche IP-Facette bei der Bewältigung der jeweiligen Testaufgabe gezeigt werden sollte: Ging es z. B. darum, das aus der IP-Facette 3 abgeleitete Lehrziel „3.1 Aspekte sequenzieren/Arbeitspakete planen“ zu prüfen, sollte in Anlehnung an das vorab formulierte Kompetenzmodell (vgl. Abb. 5.1) die korrespondierende Handlung „... erstellt einen GANTT-Plan“ beim Auszubildenden beobachtet werden können. Hierzu mussten offene authentische Aufgaben konstruiert werden, die einerseits ein solches Verhalten induzieren und es andererseits beobachtbar machen. War das Lehrziel „3.6 Identifizieren und Analysieren von Risiken“ zu prüfen, so konnten neben offenen auch geschlossene Formate verwendet werden. Das war dann der Fall, wenn auf der Grundlage der Ergebnisse der Domänenanalyse bereits häufige Fehleinschätzungen und Antwortalternativen identifiziert und damit als entsprechend formulierte Distraktoren im Rahmen eines geschlossenen Aufgabenformats vorgegeben werden konnten.

**Beispielaufgabe:**  
**„Perspektivenübernahme und Begründung“ (Aufgabe 15)**

Auszubildender erhält – eingeleitet durch ein die Situation beschreibendes Video – den folgenden Arbeitsauftrag:

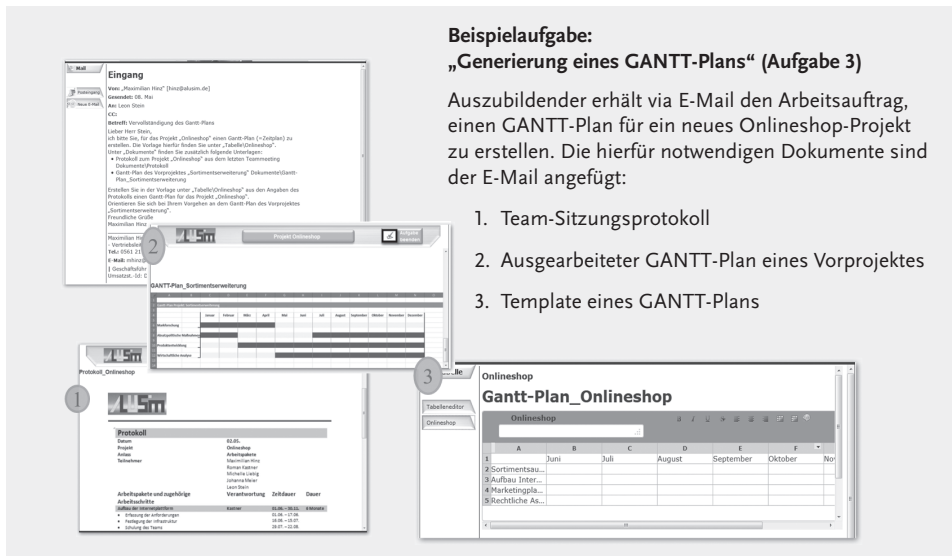
Bitte vervollständigen Sie unter „Text“/Perspektiven“ die beiden Sätze, indem Sie für jeden Satz eine Folge des Mangels an qualifizierten Bewerbern am deutschen Ausbildungsmarkt aufführen.

Versetzen Sie sich hierzu zum einen in die Lage eines auszubildenden Unternehmens und zum anderen in die Lage eines Ausbildungsplatzsuchenden.

Für ein auszubildendes Unternehmen bedeutet der Mangel an qualifizierten Bewerbern am deutschen Ausbildungsmarkt, dass:  
Begründung...

Für einen Ausbildungsplatzsuchenden bedeutet der Mangel an qualifizierten Bewerbern am deutschen Ausbildungsmarkt, dass:  
Begründung...

Abb. 5.2: Beispiel für „Perspektivenübernahme und Begründung“ (Aufgabe 15)



**Beispielaufgabe:**  
**„Generierung eines GANTT-Plans“ (Aufgabe 3)**

Auszubildender erhält via E-Mail den Arbeitsauftrag, einen GANTT-Plan für ein neues Onlineshop-Projekt zu erstellen. Die hierfür notwendigen Dokumente sind der E-Mail angefügt:

1. Team-Sitzungsprotokoll
2. Ausgearbeiteter GANTT-Plan eines Vorprojektes
3. Template eines GANTT-Plans

**Abb. 5.3:** Beispiel für „Generierung eines GANTT-Plans“ (Aufgabe 3)

**Beispielaufgabe:**  
**„Wissen über Projektarbeit“ (Wissensaufgabe 1)**

Das folgende Statement ist als wahr oder falsch zu beurteilen:

**wahr falsch**      Typische Merkmale eines Projektes sind eine zeitliche Befristung, unbegrenzte Ressourcen, bereits bekannte und einfache Aufgabenstellungen sowie vage formulierte und schwer messbare Ziele.

**Abb. 5.4:** Beispiel für „Wissen über Projektarbeit“ (Wissensaufgabe 1)

Für die Aufgabenbeantwortung wurde sichergestellt, dass die Aufgaben unabhängig voneinander zu lösen waren (Kriterium der lokalen stochastischen Unabhängigkeit; Bühner, 2011, 485).

**5.2.3.3 Festlegen der Codierung (outcome space)**

Im Anschluss daran erfolgte die Entwicklung eines Codierschemas für die Bewertung der Aufgabenlösungen (Responses). Dazu wurden Umfang und Inhalt der zugelassenen Antwortkategorien (Lösungsraum) korrespondierend zu den im Kompetenzmodell (Abb. 5.1) operationalisierten Handlungen vorab formuliert, die auch um darüber hinausgehende plausible Antworten der Auszubildenden im Auswertungsprozess ergänzt wurden. Es wurde eine dichotome oder mehrkategoriale Codierung vorgesehen. Diese Entscheidungen zu den einzelnen Aufgaben wurden in einem Codierleitfaden dokumentiert. Zudem wurden intensive Codiererschulungen durchgeführt. Die Intercoderreliabilität der offenen Aufgaben liegt bei 0,9 (Cohens Kappa).

#### 5.2.3.4 Wahl des Messmodells (statistical model)

Zur Überprüfung der Aufgaben sowie des theoretischen Kompetenzmodells wurde auf Verfahren der Item-Response-Theorie (IRT) zurückgegriffen. Hierbei wurden unterschiedliche psychometrische Modellvarianten konzeptionell sowie empirisch kontrastiert<sup>3</sup> (vgl. Trost, Güter & Wiethe-Körprich, 2014). Schließlich kamen Verfahren der Rasch-Modellierung – unter Einschluss des Andersen-Likelihood-Ratio-Tests, des Wald-Tests sowie des One-Parameter-Logistic-Model zur Überprüfung von möglichen Verletzungen der theoretischen Annahmen und zur Korrektur auffälliger Trennschärfeparameter einzelner Items – zur Anwendung.

### 5.3 Forschungsmethodisches Vorgehen

#### 5.3.1 Pretest

Bezogen auf die Konstruktion von IP-Testaufgaben lagen noch keine Vorarbeiten vor. Daher war es notwendig, einen umfangreichen Pretest durchzuführen, um grundlegende Erfahrungen im Umgang mit unserem Messinstrument (unter anderem Handhabung und Administration) wie auch Hinweise zu Qualitätskriterien zu erhalten.

##### 5.3.1.1 Forschungsfragen im Zusammenhang mit dem Pretest

In Übereinstimmung mit der nationalen und internationalen wissenschaftlichen Literatur zur Kompetenzmodellierung und -messung wurden vier zentrale Forschungsfragen (FF) formuliert:

- FF 1 zur Kompetenzstruktur: Lassen sich die zwei auf Basis der theoretischen Modellierung angenommenen Dimensionen von IP-Kompetenz empirisch bestätigen?
- FF 2 zur Modellgüte: Ist die Rasch-Modellannahme vergleichbarer Trennschärfeparameter aller Testitems erfüllt?
- FF 3 zur Itemgüte: Erlauben die Testitems eine valide und reliable Messung von IP-Kompetenz?
- FF 4 zu Kompetenzniveaus: Bilden sich Graduierungen bezüglich beider modellierten Kompetenzdimensionen in den Daten ab?

##### 5.3.1.2 Design und Durchführung des Pretests

Der Pretest wurde bei  $N = 357$  Auszubildenden am Ende ihrer zweieinhalb- bzw. dreijährigen Ausbildung als Industriekaufleute an sechs bayerischen Schulen im Som-

---

<sup>3</sup> Im Rahmen der Kontrastierung kamen das einfache Rasch-Modell, Partial-Credit-Modell (eindimensional), Multidimensional-Random-Coefficients-Multinomial-Logit-Modell (zweidimensional: between- und within-item-multidimensional), One-Parameter-Logistic-Modell, 2PL-Modell, Fusion-Modell unter Zuhilfenahme verschiedener Software (ConQuest, R, Winmira, XCalibre, Arpeggio) zur Anwendung.

mer/Herbst 2013 durchgeführt. Die Erhebung erfolgte technologiebasiert und dauerte jeweils 100 Minuten. Der Itempool setzte sich aus ursprünglich 51 Items zusammen. Im Rahmen der statistischen und fachdidaktischen Itemanalysen mittels Studien lauten Denkens zeigten sich drei Items aufgrund des Aufgabenformates sowie zwei Items zur Teamarbeit als nicht hinreichend inhaltsvalide und wurden daher von der weiteren Analyse ausgeschlossen. Insgesamt gingen somit 46 handlungsorientierte Items und zehn wissensbasierte Items (z. B. Wissen über Projektarbeit) in die weiteren Analysen ein. Der Itemumfang betrug für die theoretisch postulierte Dimension „Ideen-Generierung“ 14 Items und für die Dimension „Planung und Umsetzung“ 32 Items, die teils dichotom, teils mehrkategorial codiert wurden.

### 5.3.1.3 Analysen und Prüfung der Forschungsfragen zum Pretest

#### FF 1 Pretest Kompetenzstruktur

Auf der Grundlage der IRT-Analysen zeigten sich mithilfe des Likelihood-Ratio-Tests sowie eines Vergleichs der BIC- und AIC-Werte für die theoretisch postulierte zweidimensionale Kompetenzstruktur statistisch signifikante Werte auf dem Niveau  $\alpha=0,05$ . Dabei beträgt die Korrelation zwischen den beiden Dimensionen nur  $r=0,362$ , was die Annahme einer zweidimensionalen Lösung ebenfalls stützt. Damit kann die theoretische Annahme einer zweidimensionalen Struktur von IP-Kompetenz als bestätigt angesehen werden.

#### FF 2 Pretest Modellgüte

Mithilfe des Andersen-Likelihood-Ratio-Tests und (in einem zweiten Schritt) des Wald-Tests wurde die Annahme vergleichbarer Trennschärfeparameter für alle Testitems geprüft. Einzelne Items wichen in Bezug auf ihre Diskrimination von den restlichen ab, sodass in einem weiteren Schritt zum Zwecke der Modellierung dieser Unterschiede das One-Parameter-Logistic-Model (OPLM) verwendet wurde. Mithilfe von DIF (differential item functioning) wurde zudem geprüft, ob einzelne Gruppen der Auszubildenden (z. B. bezüglich Vorbildung, Geschlecht) durch die Itemauswahl bevorzugt bzw. benachteiligt würden. Die DIF-Analysen zeigten durchgängig keine Auffälligkeiten. Die Modellgüte der eingesetzten Items kann damit als bestätigt gelten.

#### FF 3 Pretest Itemgüte

Alle Werte (mit einer Ausnahme) zu den Itemfits, den Itemschwierigkeiten sowie den Personenfähigkeiten liegen in akzeptablen Bereichen. Über das OPLM wurden geringfügige Modellanpassungen vorgenommen. Die Forschungsfrage zur Itemgüte kann also ebenfalls als positiv beantwortet angesehen werden.

Die EAP/PV-Reliabilitäten betragen 0,64 (Dimension I) und 0,78 (Dimension II).

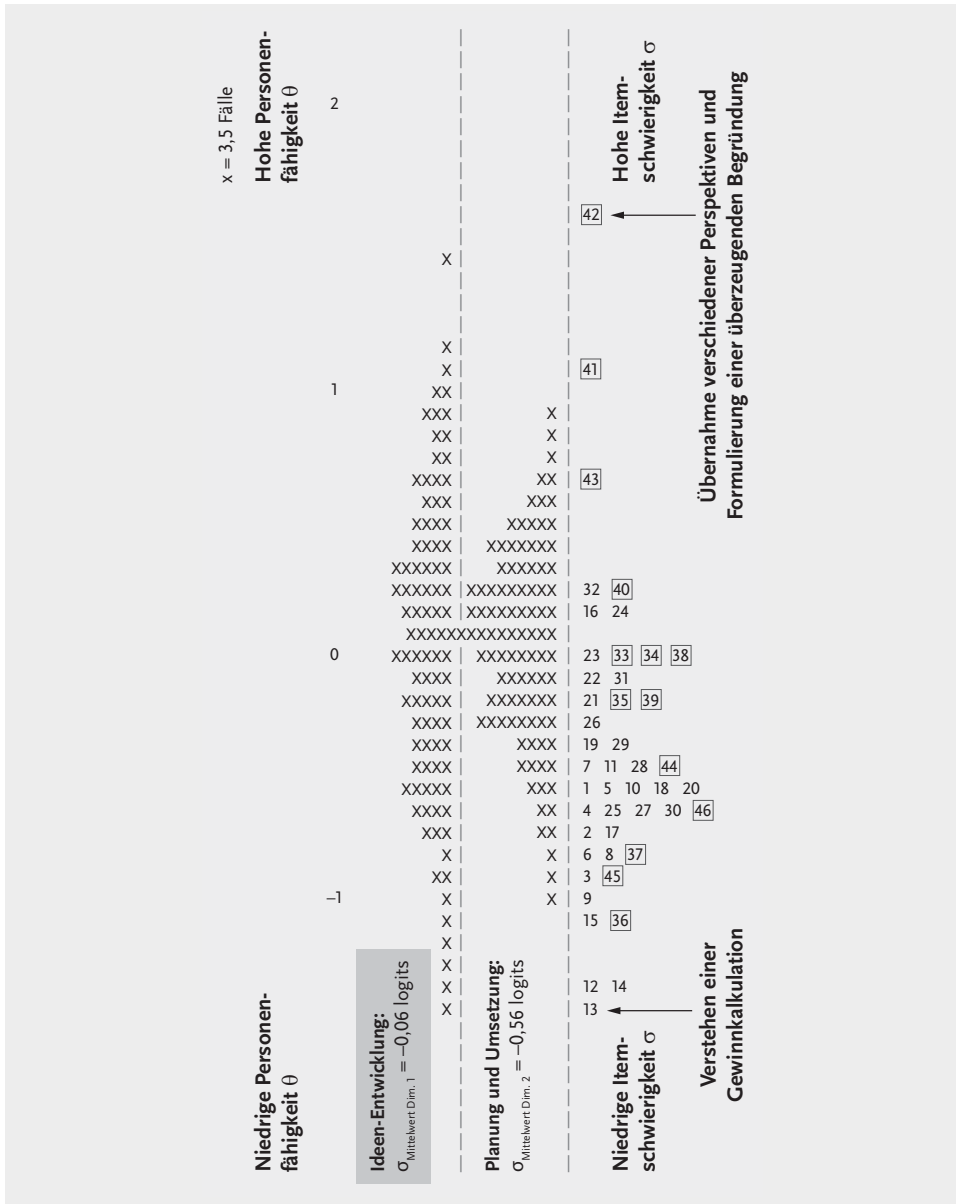


Abb. 5.5: Wright-Map zur Intrapreneurship (Pretest)

Die Wright-Map zeigt für die beiden Dimensionen der IP-Kompetenz angemessene Verteilungen. Für die Dimension I „Planung und Umsetzung“ positionieren sich die Aufgaben eher im leichteren bis mittelschweren Bereich. Die Aufgaben der Dimension II „Ideen-Generierung“ reichen dagegen stärker in beide Extrembereiche.

#### FF 4 <sup>Pretest</sup> Graduierung

Die unterschiedliche Verteilung der Schwierigkeiten für die „Ideen-Generierungs“- und die „Planungs- und Umsetzungs“-Items (Dimension I (eingerahmt); Dimension II) geben eine erste Einschätzung zur Graduierung der Kompetenzfacetten. Sie entspricht dem, was die Praktiker in den Expertenratings vermutet hatten und was sich als Ergebnis aus der Domänenanalyse ergeben hatte (insbesondere aus den Reports im Rahmen der IHK-Abschlussprüfungen; Weber et al., 2015): Die Items der Dimension „Ideen-Generierung“ erweisen sich für die Auszubildenden im Mittel als schwieriger als die Items der Dimension „Planung und Umsetzung“. Die Vermittlung der Geschäfts- und Steuerungsprozesse in den vorhergehenden Lernfeldern der Berufsschule bzw. in der betrieblichen Ausbildung zeigt damit vermutlich ihre Wirkung. Diese ersten Analysen zeigen bereits, wie sich mithilfe des gewählten Vorgehens nicht nur die gestellten Forschungsfragen beantworten, sondern daneben auch didaktische Hinweise gewinnen lassen.

#### 5.3.1.4 Konsequenzen aus dem Pretest für die Hauptstudie

Um die Reliabilität zu erhöhen, wurde beschlossen, die Dimension „Ideen-Generierung“ um vier Items zu verstärken. Aus der Dimension „Planung und Umsetzung“ wurde ein Item entfernt, da es von der Mehrzahl der Versuchspersonen gelöst werden konnte und lediglich einen geringen Erkenntniszuwachs brachte. Damit liegen der Hauptstudie  $N = 49$  Items zugrunde.

### 5.3.2 Hauptstudie

Zentrales Ziel der Hauptstudie war es, das im Pretest entwickelte Instrument zur Messung von IP-Kompetenz auf eine breitere Basis zu stellen.

#### 5.3.2.1 Forschungsfragen der Hauptstudie

FF 1: Lassen sich die Ergebnisse des Pretests replizieren und das Testinstrument damit in einem ersten Schritt generalisieren?

FF 2: Wie lässt sich der gemessene Ausbildungsstand beschreiben?

#### 5.3.2.2 Design und Durchführung der Hauptstudie

Für die Planung einer angemessenen Stichprobengröße wurde eine Poweranalyse mit verschiedenen Szenarien durchgeführt (Draxler, 2010), um entsprechend unserer Forschungsfrage (FF 1) belastbare Aussagen treffen zu können. Strebt man eine akzeptable Fehlerwahrscheinlichkeit von 5% und eine Power von 0.80 an, dann ist eine Stichprobengröße von mindestens  $N = 800-850$  erforderlich.

Die Hauptstudie wurde deutschlandweit in sieben Bundesländern (Bayern, Baden-Württemberg, Hessen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Thüringen) in 28 Schulen von Februar bis Juli 2014 durchgeführt. Hierbei wurden bei  $N = 932$  Auszubildenden Daten erhoben, allerdings lediglich  $N = 906$  Auszubildende in die Analyse einbezogen. Dies liegt daran, dass wegen des Testheftdesigns von ein-

zelen Probanden entweder keine Aufgabe des Bereichs IP (N=15) oder lediglich Aufgaben einer der beiden Dimensionen (N=11) bearbeitet wurden. Die Deskription der Stichprobe ist der folgenden Tabelle 1 zu entnehmen.

**Tab. 5.1:** Deskription der Stichprobe der CoBALIT-Hauptstudie. N = 906.

	<b>Probanden (N = 906)</b>
Alter MW(SD) (N = 56 fehlend)	21,24(2,29)
Geschlecht (N = 46 fehlend): • Männlich • Weiblich	310 550
Ausbildungsjahr: • 2. Jahr • 3. Jahr	283 623
Unternehmensgröße (N = 31 fehlend) • Klein (1–50 Beschäftigte) • Mittel (51–500 Beschäftigte) • Groß (mehr als 500 Beschäftigte)	104 492 279
Anmerkung: eigene Tabelle	

Die Erhebungen wurden als Testheftdesign im Verbundprojekt CoBALIT mit 58 Testheften und 24 inhaltlichen Variationen (IP, Geschäfts- und Steuerungsprozesse, Logistik, wirtschaftsbürgerliche Kompetenz (165 Minuten); Mathematik und Lesen (40 Minuten); soziokultureller Kontext (35 Minuten)) sowie Variationen in der Reihenfolge je nach Bundesland von der Paderborner bzw. der Göttinger Projektgruppe technologiebasiert durchgeführt. Die Gesamttestzeit für einen Auszubildenden betrug 240 Minuten innerhalb der regulären Unterrichtszeit.

Die Analysen in der Hauptstudie wurden analog dem Pretest vorgenommen.

### 5.3.2.3 Ergebnisse der Hauptstudie

#### FF 1 Hauptstudie Replikation

Auf der Basis der Daten der Hauptstudie konnten die Ergebnisse des Pretests und damit die theoretischen Modellannahmen zur IP-Kompetenz repliziert werden (FF 1 Hauptstudie). Die zweidimensionale IP-Kompetenzstruktur unterschied sich statistisch signifikant von der eindimensionalen Modellierung. Die Korrelation zwischen den beiden immer noch gut trennbaren Dimensionen betrug jetzt  $r = 0,577$ . Die EAP/PV-Reliabilitäten stiegen von 0,64 auf 0,80 (Dimension I) und von 0,78 auf 0,89 (Dimension II), was darauf verweist, dass die Item-Adaptionen und der Item-Austausch erfolgreich waren. Insgesamt zeigt sich, dass es gelungen ist, ein stabiles, valides und reliables Modell zur IP-Kompetenz zu entwerfen.

#### FF 2 Hauptstudie Ausbildungsstand

Deutschlandweit verfügen Auszubildende über gute bis sehr gute IP-Kompetenzen insbesondere bezüglich der Dimension „Planung und Umsetzung einer Projekt-idee“.



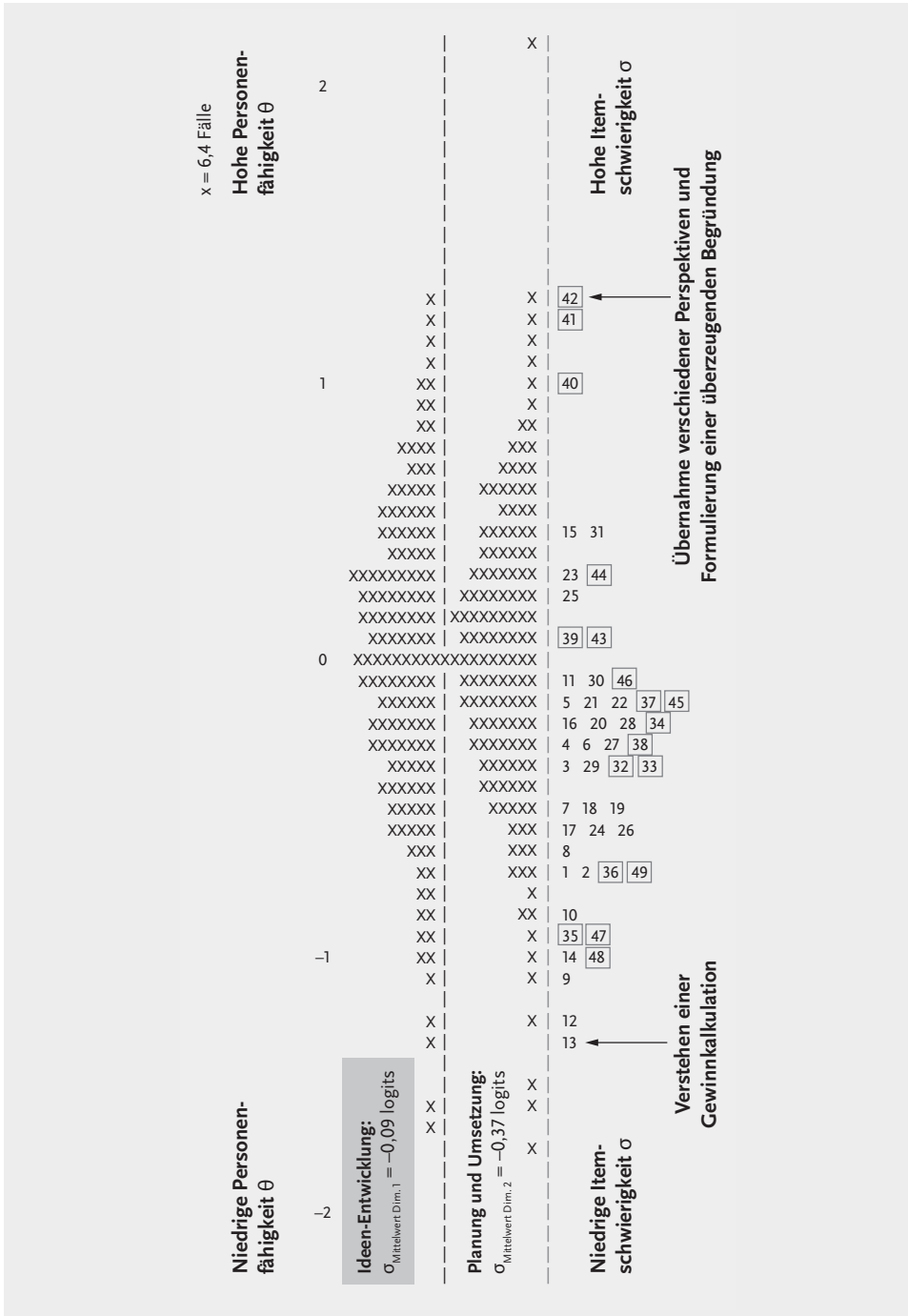


Abb. 5.6: Wright-Map zur Intrapreneurship (Hauptstudie)

Die Dimension „Ideen-Generierung“ (inkl. Wahrnehmen von IP-Gelegenheiten und Entwickeln von innovativen IP-Ideen) ist vorhanden, kann aber noch weiterentwickelt werden (vgl. Abb. 5.6). Diese Feststellung wird bestätigt durch Analysen, die anhand von Reports durchgeführt wurden, die für die IHK-Abschlussprüfungen einzureichen waren (Weber et al., 2015).

Die Wright-Map für die Hauptstudie (Abb. 5.6) zeigt eine fast identische Verteilung der Aufgabenschwierigkeiten und Personenfähigkeiten, wie diese bereits in der Wright-Map für den Pretest gegeben war. Das kann als ein gutes Indiz dafür genommen werden, dass das entworfene IP-Kompetenzmodell eine stabile Struktur aufweist.

## 5.4 Resümee

Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass es möglich ist, mittels einer umfassenden Domänenanalyse, der fachdidaktischen Aufbereitung der Testaufgaben sowie statistischer Analysen ein solides, theoretisch basiertes Testinstrument zur Modellierung und Messung von IP-Kompetenz in der kaufmännischen Erstausbildung (Industrie-kaufleute) zu entwickeln und dieses empirisch anhand einer deutschlandweiten Stichprobe zu überprüfen. Für den Bereich der IP liegt damit ein Instrumentarium mit 49 authentischen handlungsbezogenen Items zur Messung der IP-Kompetenz vor. Die Analysen verweisen dabei auf eine Mehrdimensionalität des Konstrukts „IP-Kompetenz“: „Ideen-Generierung“ und „Planung und Umsetzung der Ideen“. Mit dieser Sichtbarmachung beruflicher Kompetenzen wurde der Versuch unternommen, der bildungspolitisch forcierten Output-Outcome-Orientierung für den Bereich der beruflichen Bildung zu entsprechen (vgl. Baethge et al., 2006).

Zugleich zeigen die Analysen, dass die Auszubildenden bereits über ein beachtliches Potential an beruflicher Handlungskompetenz – hier im Sinne der IP-Kompetenz – verfügen. Das entspricht auch Ergebnissen von vertieften Analysen der von den Auszubildenden vorzulegenden IHK-Abschlussprojekte, die im Rahmen der IHK-Abschlussprüfung vorzustellen und zu verteidigen sind (Weber et al., 2015).

Bereits die Analysen auf der Basis dieser ersten querschnittlich gewonnenen Daten geben wichtige Hinweise für die Verbesserung der beruflichen Ausbildung und Prüfungspraxis. So legen die Ergebnisse unter anderem nahe, beide Dimensionen explizit im Curriculum, in der Instruktion sowie beim Assessment zu berücksichtigen. Dabei wären Aspekte der Dimension „Ideen-Generierung“ intensiver zu fördern.

Schon in den ersten Kontaktaufnahmen mit der schulischen und der betrieblichen Praxis im Rahmen der Domänenanalysen zeigten sich ein sehr hohes Interesse und eine sehr große Akzeptanz bezüglich der Modellierung und Messung von IP-Kompetenz. Diese Resonanz hielt auch während der Erhebung und Diskussion der Ergebnisse in vielfältigen Feedback- und Disseminationsveranstaltungen an (z. B. Workshops mit Lehrenden und Schulleitungen, Diskussionsforen mit der lokalen

Industrie- und Handelskammer und der AkA; Vorträge und Diskussionen mit Ausbildungsverantwortlichen und -interessierten im Rahmen von Alumni-Gesprächen, unter anderem Allianz, Deutsche Bahn, UniCredit, Bayerische Landesbank, Stadtparkasse München, Ergo Versicherung und MHP). Das ist nicht verwunderlich; „innovatives Verhalten“ wird auf allen Hierarchieebenen als Wettbewerbsvorteil auf globalisierten Märkten gesehen.

Bezogen auf die Forschungsperspektive sehen wir uns ermuntert, das Kompetenzmodell um weitere IP-Kompetenzfacetten (unter anderem opportunity recognition; Umgang mit Risiko) zu erweitern und auf andere Berufe und Ausbildungsstufen (z. B. Bachelor) zu übertragen. Tiefer- und weitergehende Detailanalysen und Analysen zur Graduierung, Analysen zwischen den CoBALIT-Teilprojekten, Langzeitanalysen mit Follow-ups sowie Ergänzungsanalysen könnten weitere Erkenntnisse zu Entwicklungsverläufen, zur Grundausbildung und zum Transfer ermöglichen. Weitere Analysen unter Einbeziehung ergänzender Kontextfaktoren könnten helfen, spezifische Bedingungen für eine gelingende Kompetenzentwicklung auf den verschiedenen Systemebenen (Mikro-, Meso-, Exo- und Makrosystemebene) zu identifizieren. Ebenfalls ließen sich weiterführende Erkenntnisse im Rahmen internationaler Analysen gewinnen (vgl. Baethge et al., 2006).

Mit Blick auf den bemerkenswerten Ausbildungsstand der Auszubildenden in diesem kaufmännischen Querschnittsberuf stellt diese Personengruppe offensichtlich einen soliden „Pool for Talents“ dar, den es zu fördern und zu nutzen gilt.

## Literatur

---

- Achtenhagen, F. & Winther, E. (2009).** *Konstruktvalidität von Simulationsaufgaben: Computergestützte Messung berufsfachlicher Kompetenz – am Beispiel der Ausbildung von Industriekaufleuten. Bericht an das Bundesministerium für Bildung und Forschung.* Göttingen: Seminar für Wirtschaftspädagogik.
- Antoncic, B. & Hisrich, R. D. (2001).** Intrapreneurship: Construct refinement and cross-cultural validation. *Journal of Business Venturing*, 16 (5), 495–527.
- Baethge, M., Achtenhagen, F., Arends, L., Babic, E., Baethge-Kinsky, V. & Weber, S. (2006).** *Berufsbildungs-PISA – Machbarkeitsstudie.* Stuttgart: Franz Steiner.
- Bley, S. (in Vorbereitung).** *Cognitive processes in use when solving intrapreneurship activities – A formative assessment perspective.*
- Bley, S., Wiethe-Körprich, M. & Weber, S. (2015).** Formen kognitiver Belastung bei der Bewältigung technologiebasierter authentischer Testaufgaben – eine Validierungsstudie zur Abbildung von beruflicher Kompetenz. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 111 (2), 268–294.
-

- Bundesministerium für Justiz und Verbraucherschutz (BMJV) (2002).** Verordnung über die Berufsausbildung zum Industriekaufmann/zur Industriekauffrau. *Bundesgesetzblatt*, 51, 2764–2774.
- Boon, J., Van der Klink, M. & Janssen, J. (2013).** Fostering intrapreneurial competencies of employees in the education sector. *International Journal of Training and Development*, 17 (3), 210–220.
- Bühner, M. (2011).** *Einführung in die Test- und Fragebogenkonstruktion* (3. Auflage). München: Pearson Studium.
- Draxler, Clemens (2010):** Sample size determination for Rasch model tests. *Psychometrika*, 75, 708–724.
- Echols, A. E. & Neck, C. P. (1998).** The impact of behaviors and structure on corporate entrepreneurial success. *Journal of Managerial Psychology*, 13 (1/2), 38–46.
- Embretson, S. E. (2010).** Measuring psychological constructs with model-based approaches: an instruction. In S. E. Embretson (Hrsg.), *Measuring psychological constructs. Advances in model-based approaches* (S.1–7). Washington, DC: American Psychological Association.
- Heinonen, J. & Toivonen, J. (2007).** Approaching a deeper understanding of corporate entrepreneurship – Focusing on co-evolutionary processes. *Journal of Enterprising Culture*, 15 (02), 165–186.
- Klieme, E. & Hartig, J. (2007).** Kompetenzkonzepte in den Sozialwissenschaften und im erziehungswissenschaftlichen Diskurs. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 10, Sonderheft 8, 11–34.
- Kultusministerkonferenz (KMK) (1972).** *Gemeinsames Ergebnisprotokoll betreffend das Verfahren bei der Abstimmung von Ausbildungsordnungen und Rahmenlehrplänen im Bereich der beruflichen Bildung zwischen der Bundesregierung und den Kultusministern (-senatoren) der Länder*. Bonn.
- Mislevy, R. J., Almond, R. G. & Lukas, J. F. (2003).** *A brief introduction to evidence-centered design*. Princeton: Educational Testing Service.
- Pellegrino, J. W., DiBello, L. V. & Brophy, S. P. (2014).** The science and design of assessment in engineering education. In A. Johri & B. M. Olds (Hrsg.), *Cambridge Handbook of Engineering Education Research* (S. 571–598). Cambridge: Cambridge University Press.
- Perlman, B., Gueths, J. & Weber, D. A. (1988).** *The academic intrapreneur. Strategy, innovation, and management in higher education*. New York: Praeger.
- Pinchot, G. (1988).** *Intrapreneuring. Mitarbeiter als Unternehmer*. Wiesbaden: Gabler.
- Rupprecht, M., Birner, K., Gruber, H. & Mulder, R. H. (2011).** Dealing with diversity in consulting teams. Results of two Delphi studies. *Human Resource Development International*, 14 (5), 561–581.
- Seeber, S. & Nickolaus, R. (2010).** Kompetenz, Kompetenzmodelle und Kompetenzentwicklung in der beruflichen Bildung. In R. Nickolaus, G. Pätzold, H. Reinisch & T. Tramm (Hrsg.), *Handbuch Berufs- und Wirtschaftspädagogik*. (S. 247–264). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Shavelson, R. J. (2010).** *Measuring College Learning Responsibly: Accountability in a New Era*. Stanford: Stanford University Press.

- Shavelson, R. J. (2012).** Assessing business-planning competence using the Collegiate Learning Assessment as a prototype. *Empirical Research in Vocational Education and Training*, 4 (1), 77–90.
- Suddaby, R., Bruton, G. D. & Si, S. X. (2015).** Entrepreneurship through a qualitative lens: Insights on the construction and/or discovery of entrepreneurial opportunity. *Journal of Business Venturing*, 30 (1), 1–10.
- Trost, S. Güter, C. & Wieth-Körprich, M. (2014).** *Intrapreneurship-Kompetenz von Auszubildenden – Befunde aus Reports zur mündlichen Abschlussprüfung von Industriekaufleuten. Vortrag auf der 2. Tagung der Gesellschaft für Empirische Bildungsforschung (GEBF) (3.–5. März 2014 in Frankfurt/Main).*
- Weber, S., Trost, S., Wieth-Körprich, M., Weiß, C. & Achtenhagen, F. (2014).** Intrapreneur: An entrepreneur within a company – An approach on modeling and measuring intrapreneurship competence. In S. Weber, F. K. Oser, F. Achtenhagen, M. Fretschner & S. Trost (Hrsg.), *Becoming an entrepreneur. Professional and VET learning, Vol. 3* (S. 279–302). Amsterdam: Sense.
- Weber, S., Wieth-Körprich, M., Bley, S., Weiß, C. & Achtenhagen, F. (2015).** Intrapreneurship-Verhalten an kaufmännischen Arbeitsplätzen – Analysen von Projektberichten. *Empirische Pädagogik*, 29 (1), 84–105.
- Weinert, F. E. (2001).** Vergleichende Leistungsmessung in Schulen – eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In F. E. Weinert (Hrsg.), *Leistungsmessungen in Schulen* (S. 17–31). Weinheim: Beltz.
- Weiß, C. & Weber, S. (in press).** Opportunity Recognition as part of intrapreneurship competence – An analysis of reports for verbal exams of German industrial clerks. In Wuttke, E., Seifried, J. & Schumann, S. (Hrsg.), *Economic Competence and Financial Literacy of Young Adults: Status and Challenges*. Opladen: Budrich.
- Wilson, M. (2005).** *Constructing measures. An item response modeling approach*. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.
- Wilson, M., Bejar, I., Scalise, K., Templin, J., Wiliam, D. & Irribarra, D. T. (2012).** Perspectives on methodological issues. In P. Griffin (Hrsg.), *Assessment and teaching of 21st century skills* (S. 67–141). Dordrecht: Springer.
- Winther, E. (2010).** *Kompetenzmessung in der beruflichen Bildung*. Bielefeld: W. Bertelsmann.
- Zlatkin-Troitschanskaia, O. & Seidel, J. (2011).** Kompetenz und ihre Erfassung – das neue „Theorie-Empirie-Problem“ der empirischen Bildungsforschung? In O. Zlatkin-Troitschanskaia (Hrsg.), *Stationen Empirischer Bildungsforschung. Traditionslinien und Perspektiven* (S. 218–233). Wiesbaden: VS Verlag.

# 6 Modellierung und Messung wirtschaftsbürgerlicher Kompetenz von kaufmännischen Auszubildenden in der Schweiz und in Deutschland (CoBALIT)

---

FRANZ EBERLE/STEPHAN SCHUMANN/ESTHER KAUFMANN/  
ANDREAS JÜTTLER/NICOLE ACKERMANN

## Zusammenfassung

Mit Blick auf eine umfassende Wirtschaftskompetenz kaufmännischer Auszubildender steht insbesondere in der Schweiz, aber auch in Deutschland neben der Herausbildung einer berufsspezifischen Kompetenz auch die Förderung einer wirtschaftsbürgerlichen Kompetenz im Zentrum der Ausbildungsbemühungen. Im Beitrag werden das Modell wirtschaftsbürgerlicher Kompetenz, das entsprechende Testinstrumentarium sowie dessen psychometrische Qualität und Dimensionalität beschrieben und diskutiert.

## 6.1 Einleitung

Während in Deutschland die kaufmännische Berufsausbildung vornehmlich auf die Förderung der beruflichen Handlungskompetenz ausgerichtet ist, gibt es in der Schweiz schon seit Langem die Tradition einer umfassenden Wirtschaftsbildung, welche berufliche und allgemeinbildende Zielsetzungen in besonderer Weise miteinander kombiniert. Neben der Herausbildung einer kaufmännischen Kompetenz ist dort somit auch die Förderung einer wirtschaftsbürgerlichen Kompetenz explizit Gegenstand der kaufmännischen Lehre (Dubs, 2014; Eberle, 2015).

Mit der Schweizer Beteiligung in Form des vom Schweizer Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation (SBFI) geförderten Teilprojekts „Modellierung und Messung wirtschaftsbürgerlicher Kompetenz“ an dem der ASCOT-Initiative zuge-

ordneten Verbundprojekt „Kompetenzen in der kaufmännischen Berufsbildung (Competencies in the Field of Business and Administration – Learning, Instruction, and Transition, CoBALIT)“ bestand die Möglichkeit, die besondere curriculare Akzentuierung des Gegenstands in der Schweiz in die internationale Diskussion einzubringen. Somit bot sich nicht nur die Chance, die Ausprägungen von und Zusammenhänge zwischen berufs- und allgemeinbildenden Komponenten der Wirtschaftsbildung bei Schweizer Lernenden zu ermitteln, sondern diese auch bei deutschen Lernenden zu untersuchen, bei denen die kaufmännisch-berufliche Ausbildung weniger stark auf die ergänzende Ausprägung eines allgemeinen Wirtschaftsverständnisses ausgerichtet ist.

Vor diesem Hintergrund ist es (1) das Ziel des vorliegenden Beitrags, die konzeptuelle Modellierung der wirtschaftsbürgerlichen Kompetenz vor dem Hintergrund des einschlägigen Forschungsstands zu beschreiben. Ein substanzieller Teil widmet sich (2) den Grundlagen der Entwicklung sowie der Charakteristik des technologiebasierten Instrumentariums zur Erfassung wirtschaftsbürgerlicher Kompetenz. Im empirischen Teil werden (3) die Befunde zur psychometrischen Qualität sowie zur Dimensionalität des Testinstrumentariums berichtet. Ein Ausblick rundet die Ausführungen ab.

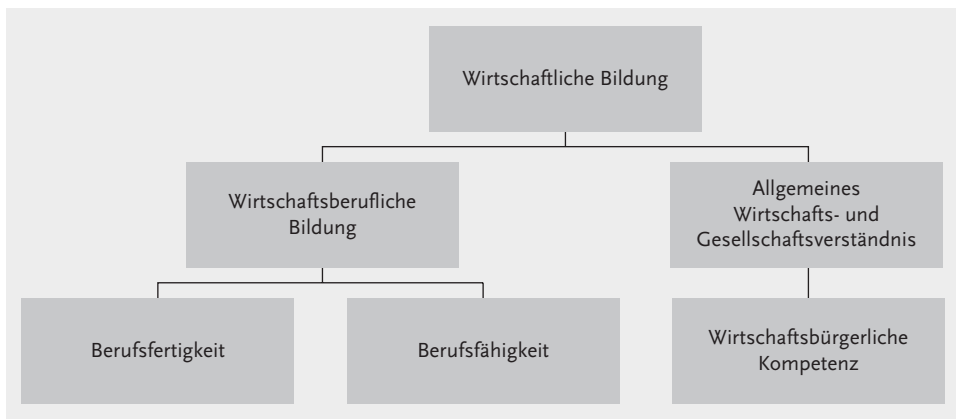
## 6.2 Theoretische Grundlegung und Forschungsstand

### 6.2.1 Wirtschaftsbürgerliche Kompetenz als Teil einer umfassenden Wirtschaftskompetenz

Die Förderung von Wirtschaftskompetenz legitimiert sich nicht nur aus ihrer Funktion für wirtschaftsberufliche Tätigkeiten, sondern auch im Hinblick auf die aktuelle und künftige allgemeine Teilhabe junger Leute am Geschehen in Wirtschaft und Gesellschaft. Seit einigen Jahren wird diese Notwendigkeit in vielen Ländern überwiegend mit dem Verweis auf die jüngste Wirtschafts- und Finanzkrise, die hohe Jugendarbeitslosigkeit und die Gefahr von privaten und betrieblichen Insolvenzen begründet und teilweise auf die Förderung einer finanziellen Kompetenz (financial literacy; vgl. Ackermann & Eberle, in press) fokussiert. Wichtig ist aber auch die Ausbildung der Fähigkeit zur politischen Teilhabe, unter anderem durch Förderung einer umfassenden wirtschaftsbürgerlichen Kompetenz. In der stark direkt-demokratisch verfassten Schweiz kommt dieser Kompetenz eine noch größere Bedeutung zu als in ausschließlich repräsentativen (parlamentarischen) Demokratien, da die Bürgerinnen und Bürger hier das Recht haben, in Volksabstimmungen mit ihren Entscheidungen wirtschaftliche und gesellschaftliche Entwicklungen mitzubestimmen sowie eigene Volksinitiativen einzureichen. So konnte beispielsweise im Jahr 2015 unter anderem über Volksinitiativen zur Umwandlung der Mehrwertsteuer in eine Energiesteuer, zur Einführung einer gesamtschweizerischen Erbschaftssteuer und zur reduzierten Besteuerung von Familien abgestimmt werden. Um zu diesen Fra-

gen sachgerechte Entscheidungen treffen zu können, müssen die Bürgerinnen und Bürger wirtschaftlich kompetent sein und wesentliche Konzepte der Ökonomie verstehen. Zwar kann eine direkte Notwendigkeit der Förderung wirtschaftsbürgerlicher Kompetenz allein aus diesen Anforderungen nicht abgeleitet werden, da dies einer naiven Variante der Begründungslogik von Bildungszielen entsprechen würde (Beck, 1992; Eberle, 1996; Heid, 1972, 1977). Wir gehen aber davon aus, dass sich eine erschöpfende Begründung erbringen lässt (siehe im Einzelnen Eberle, 2015).

Dieses umfassende Verständnis von Wirtschaftsbildung geht in der Schweiz maßgeblich auf die langjährigen Arbeiten von Rolf Dubs (zuletzt Dubs, 2014) zurück. Er vertritt seit Jahrzehnten die Auffassung, dass die wirtschaftliche Bildung nicht nur auf eine spätere wirtschaftsberufliche Tätigkeit, sondern im allgemein bildenden Sinn auch auf die außerberufliche Teilhabe in Wirtschaft, Gesellschaft und Politik vorbereiten soll. Dieses Doppelziel ist in Abbildung 6.1 grafisch dargestellt.



**Abb. 6.1:** Wirtschaftsbildung nach Dubs (2014)

In der Schweiz erfolgt sowohl die Förderung der wirtschaftsbürgerlichen als auch eines Teils der kaufmännisch-beruflichen Kompetenz im Fach Wirtschaft und Gesellschaft (WuG) an der kaufmännischen Berufsfachschule. Diese Kombination in einem Schulfach ist nicht nur im internationalen, sondern ebenso im Vergleich mit anderen Ausbildungsberufen in der Schweiz eine Besonderheit. Das Fach beinhaltet dabei die klassischen wirtschaftlichen Lernbereiche Volkswirtschaft, Betriebswirtschaft, Finanz- und Rechnungswesen, aber auch Anteile von Rechts- und Staatskunde.

## 6.2.2 Konstruktmerkmale der Wirtschaftskompetenz

Für die Modellierung von Wirtschaftskompetenz schließen wir uns dem auf Domänen bezogenen, aber vergleichsweise breiten Kompetenzverständnis von Weinert (2001a) an. Kompetenz in diesem Sinne ermöglicht es, in variierenden Situationen verantwortungsvoll und erfolgreich zu handeln. Sie basiert einerseits auf Wissen



und Können und andererseits auch auf nicht-kognitiven Merkmalen. Für die inhaltliche Schärfung der Kompetenz, ihrer Binnenstruktur sowie ihrer Niveaus ist jeweils der Kontext bzw. die Domäne maßgeblich, in dem bzw. in der sich die Kompetenz zeigen soll (Klieme & Hartig, 2008). Gemäß Klieme et al. (2007) versteht man in der Expertiseforschung unter „Domäne“ ein Fach oder einen Gegenstandsbereich. Zum Domänenbegriff hält Weinert (2001b, 47) fest:

*„Specialized cognitive competencies refer to clusters of cognitive prerequisites that must be available for an individual to perform well in particular content areas (e. g., chess playing, piano playing [...]). The domains of specialized competencies can be very narrowly defined (e. g. chess competency) or very broadly and openly defined (e. g., diagnostic competencies in medicine).“*

Domänen können auch andere spezifische Lern- und Handlungsbereiche innerhalb eines Berufsfeldes darstellen (Seeber et al., 2010). Über die Kriterien zur Konstituierung einer Domäne und deren Grenzen gibt es keinen Konsens (Beck, 2005). In unserem Verständnis kann eine Domäne ein Fachgebiet, ein Tätigkeitsgebiet oder ein Problemlösungsgebiet sein.

Die kaufmännischen und die wirtschaftsbürgerlichen Zielsetzungen der Wirtschaftsbildung in der kaufmännischen Erstausbildung beziehen sich auf je eine spezifische Handlungskompetenz in zwei unterschiedlichen Tätigkeits- und Problemlösungsgebieten. Deshalb muss ein Modell für das Verständnis der umfassenden Wirtschaftskompetenz zwei Domänen umfassen. Der kaufmännischen Domäne ist die Kompetenz zuzuordnen, berufsspezifische kaufmännische Tätigkeiten ausüben bzw. entsprechende Probleme lösen zu können, z. B. die Planung, die Ausführung und das Controlling von professionellem Handeln am Arbeitsplatz. Dazu gehört etwa die korrekte Bearbeitung einer Kundenbestellung.

Der wirtschaftsbürgerlichen Domäne ist die Kompetenz zuzuordnen, privatwirtschaftliche, wirtschaftspolitisch-volkswirtschaftliche sowie betriebswirtschaftliche Problemstellungen in staatlichen und nicht-staatlichen sozialen Systemen zu verstehen, vorgeschlagene Lösungen zu beurteilen und für einfachere Probleme selbst Lösungen zu entwickeln (vgl. auch Dubs, 2014). Wirtschaftsbürgerlich kompetent zu sein ist nicht nur für Kaufleute bedeutsam, sondern für alle Mitglieder einer Gesellschaft. Dabei geht es, wie bereits erwähnt, im Besonderen auch um die Wahrnehmung der demokratisch-politischen Rechte und Pflichten der Bürgerinnen und Bürger. Ein aktuelles Beispiel hierfür ist das Verstehen und die Beurteilung des Vorgehens der Schweizer Nationalbank hinsichtlich des Wechselkurses des Schweizer Franken zum Euro. Im Gegensatz zur kaufmännischen Kompetenz ist somit die wirtschaftsbürgerliche Kompetenz nicht auf bestimmte Berufe ausgerichtet und primär nicht ausführend-handlungsbasiert, sondern „nur“ verstehens- und entscheidungsbasiert. Handlungsorientierung wird hier einerseits in einem umfassenden Sinn verstanden, also auch als Vermögen zur kognitiven Bearbeitung von konkreten wirtschaftlichen Problemstellungen (vgl. Dörig, 2003). Andererseits ist es eine eingeschränkte Handlungsorientierung, die sich an den realen Handlungsmöglichkeiten des Wirtschafts-

bürgers und nicht der operativ tätigen Akteure orientiert (z. B. fundiert diskutieren und abstimmen, einen Leserbrief über die Devisenmarktoperationen der Zentralbank schreiben, nicht aber konkret Devisenmarktinterventionen anweisen und vornehmen).

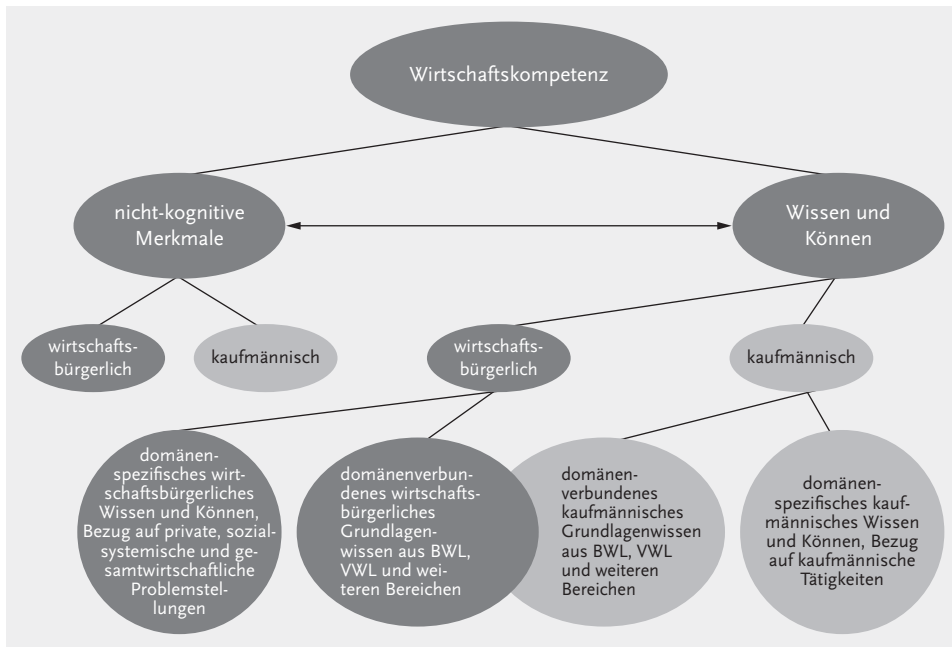
Winther (2010) schlägt eine weitere Differenzierung des Domänenbezugs vor. In ihrer Kompetenzkonzeption unterscheidet sie in Anlehnung an die entwicklungspsychologischen Arbeiten von Gelman und Greeno (1989) zwischen einer domänenverbundenen und einer domänenspezifischen Kompetenz. Domänenspezifische Kompetenz bezieht sich auf die Bewältigung von typischen Anforderungen in einer Domäne, „für die sie exklusiv benötigt werden“ (Klotz & Winther, 2015, 63), während domänenverbundene Kompetenz die Bewältigung von einzelnen Anforderungen in der Domäne unterstützen kann oder soll, sich jedoch nicht spezifisch auf nur eine Domäne bezieht. Diese Differenzierung von domänenspezifischen und domänenverbundenen Kompetenzdimensionen gilt unseres Erachtens sowohl für die wirtschaftsbürgerliche als auch für die kaufmännische Domäne. Dabei überschneiden sich das domänenverbundene kaufmännische und das domänenverbundene wirtschaftsbürgerliche Wissen und Können teilweise.

Domänenverbundenes Wissen und Können ist meist „Theoriewissen“ und entspricht häufig den Wissens- und Könnensinhalten der klassischen Schulfächer. Es ist am Ende eines Lernprozesses bei den Schülerinnen und Schülern als Lernprodukt gemäß den revidierten Bloom’schen kognitiven Anforderungsniveaus (Anderson & Krathwohl, 2001) „Erinnern“ und „Verstehen“ vorhanden. Domänenspezifische Kompetenz ist das direkt „Anwendbare“ und deshalb den revidierten Bloom’schen Niveaus „Anwenden“ und „Beurteilen“ (Analysieren, Bewerten, Erschaffen) zuzuordnen. Diese Entsprechung stimmt auch mit dem Befund von Klotz und Winther (2015) überein, wonach die kognitiven Aspekte der domänenverbundenen und der domänenspezifischen Kompetenz gegen Ende der Berufsausbildung und im weiteren Verlauf des Expertiserwerbs zunehmend korrelieren. Mit der Erfahrung können die domänenverbundenen Theorien und Modelle zunehmend in den domänenspezifischen Problem- und Handlungssituationen angewendet und weiterverwendet werden.

Das Modell einer umfassenden Wirtschaftskompetenz ist deutlich komplexer als vergleichbare Modelle aus dem kaufmännischen Bereich im deutschsprachigen Raum. Abbildung 6.2 gibt einen Überblick zu den weiteren theoretischen Annahmen über die Struktur der Wirtschaftskompetenz. Die grau schattierten Teile bezeichnen die Komponenten der wirtschaftsbürgerlichen Kompetenz und werden im Folgenden näher erläutert.

Bei den nicht-kognitiven Merkmalen handelt es sich in erster Linie um Werthaltungen und Einstellungen sowie Interessen und motivationale Aspekte bezogen auf die wirtschaftsbürgerliche Domäne. Sie konstituieren in Wechselwirkung mit dem entsprechenden Wissen und Können die wirtschaftsbürgerliche Kompetenz in deren Gesamtheit.

Das domänenspezifische wirtschaftsbürgerliche Wissen und Können orientiert sich an den in der Realität vorkommenden wirtschaftlichen Problemstellungen in den oben genannten Bereichen. Die Inhalte sind dabei nicht fach-, sondern themenlogisch strukturiert. Beispiele sind z. B. die Eurokrise, die Jugendverschuldung, die Energiepolitik oder auch die Sicherung des Rentensystems (vgl. Schumann, Kaufmann, Ackermann & Eberle, 2014).



**Abb. 6.2:** Struktur der Wirtschaftskompetenz kaufmännischer Auszubildender

Domänenverbundenes wirtschaftsbürgerliches Wissen und Können ist bei der Beurteilung und Lösung von wirtschaftsbürgerlich-domänenspezifischen Problemstellungen erforderlich. Es ist – ähnlich wie beim kaufmännischen Wissen und Können (vgl. Winther, 2010) – kontextbezogenes sprachliches und mathematisches Wissen und Können, welches wiederum in betriebswirtschaftliches und volkswirtschaftliches Modell- und Theoriewissen eingebettet ist. Die Inhalte domänenverbundenen wirtschaftsbürgerlichen Wissens und Könnens sind fachlogisch strukturiert und überschneiden sich teilweise mit der kaufmännisch-domänenverbundenen Kompetenz. Gemeinsamkeiten sind dabei vorwiegend im betriebswirtschaftlichen Bereich zu finden. So unterstützt beispielsweise das verstandene Wissen über ein Unternehmungsmodell sowohl das Verständnis betrieblicher Handlungsabläufe (kaufmännische Kompetenz) als auch die Beurteilung von wirtschaftspolitischen Maßnahmen zur Eindämmung überbordender Managergehälter (wirtschaftsbürgerliche Kompetenz). Am Verstehen, Beurteilen und Lösen wirtschaftsbürgerlicher Problemstellungen

gen können weitere Komponenten von Wissen und Können aus anderen Fachdomänen als der Betriebs- und Volkswirtschaftslehre beteiligt sein, denen dann ebenfalls der Charakter von domänenverbundenem wirtschaftsbürgerlichem Wissen und Können zukommt. Dazu gehört beispielsweise Wissen und Können aus Nachbardomänen wie Rechts- und Staatskunde sowie Geschichte.

### 6.2.3 Forschungsstand

Der Einbezug einer berufsspezifischen und einer allgemeinbildenden Domäne in ein gemeinsames Kompetenzmodell ist im deutschsprachigen Raum bislang kaum thematisiert worden. Modellierungsansätze von Wirtschaftskompetenz beziehen sich meist entweder auf berufsspezifische oder auf eher übergreifende, allgemeine Anforderungen (vgl. dazu unter anderem Seeber, 2008; Seeber, Schumann & Eberle, 2015; Winther, 2010). Im Unterschied zur beruflichen Kompetenz in der kaufmännischen Domäne, mit der sich verschiedene weitere Beiträge im vorliegenden Sammelband im Detail befassen, gibt es für die wirtschaftsbürgerliche Kompetenz nur teilweise empirische Befunde. Diese Einschränkung gilt insbesondere für die von uns als domänenspezifisch bezeichnete Kompetenzkomponente. Zur domänenverbundenen Facette im Sinne des von uns oben dargelegten Verständnisses liegen dagegen verschiedene Arbeiten vor. In der Regel wird dabei auf den Begriff der ökonomischen Kompetenz(en), der Wirtschaftsbildung oder auch der sogenannten „economic literacy“ rekurriert. Nachfolgend soll der diesbezügliche Forschungsstand cursorisch und mit besonderem Blick auf den kaufmännischen Bereich dargestellt werden. Dabei erfolgt eine Fokussierung auf den fachlich-kognitiven Bereich wirtschaftsbürgerlicher Kompetenz.

Wesentliche Meilensteine der Begegnung mit dem Gegenstand hat zweifellos Klaus Beck mit seinen konzeptuellen und empirischen Arbeiten zur Erfassung ökonomischer Bildung markiert (vgl. z. B. Beck, 1989, 1993). Neben verschiedenen theoretischen Analysen darf der von ihm gemeinsam mit Volker Krumm erstellte und normierte „Wirtschaftskundliche Bildungstest (WBT)“ als wesentliches „psychometrisches Produkt“ dieser Auseinandersetzungen bezeichnet werden (Beck & Krumm, 1990, 1998). Der WBT beruht auf einer Übersetzung und Normierung des amerikanischen „Tests of Economic Literacy (TEL)“ und fokussiert ausschließlich auf volkswirtschaftliche Inhalte, welche über geschlossene Aufgaben abgedeckt werden (Soper & Walstad, 1987). In vielen der in den letzten zwei Dekaden durchgeführten Studien zu ökonomischen Kompetenzen der kaufmännischen Ausbildung im deutschen Sprachraum ist der WBT (oder Teile dessen) eingesetzt worden (unter anderem Fehring, Rosendahl & Straka, 2008; Lehmann & Seeber, 2007; Schumann & Eberle, 2014). Weitere Studien, die sich mit der Ausprägung ökonomischer Kompetenzen in der kaufmännischen Ausbildung auseinandersetzen, wurden in der jüngeren Vergangenheit unter anderem von den Gruppen um Achtenhagen/Winther (z. B. Klotz & Winther, 2015; Winther, 2010; Winther & Achtenhagen, 2008), Seeber (unter anderem Seeber, 2008) sowie Eberle/Schumann (unter anderem Schumann & Eberle, 2014) vorgelegt.

Aufgrund der Unterschiedlichkeit der in diesen und weiteren Studien verwendeten Stichproben und Instrumente ist eine vergleichende Analyse der Ausprägungen dieser ökonomischen bzw. in unserem Sinne domänenverbundenen wirtschaftsbürgerlichen Kompetenzen für die Absichten des vorliegenden Beitrags wenig lohnenswert. Interessanter ist der Blick auf die identifizierten Strukturen und Korrelate. Hinsichtlich der dimensionsbezogenen Fragestellungen muss zunächst konstatiert werden, dass insgesamt wenig Klarheit herrscht, was nicht zuletzt daran liegt, dass die zugrunde gelegten Ideen bzw. Kriterien für eine Kompetenzstrukturierung teils stark voneinander abweichen. So stehen eher fachlogisch orientierte Ansätze (Fehring, Rosendahl & Straka, 2008; Schumann & Eberle, 2014) primär handlungsfeldbezogenen Bezugssystemen (Klotz & Winther, 2015) gegenüber. Eine Konvergenz ist allenfalls dahingehend erkennbar, dass in allen diesen Studien systematisch ein- gegen mehrdimensionale Modelle geprüft werden, wobei mehrheitlich mehrdimensionale Modelle als überlegen identifiziert werden.

Hinsichtlich Korrelaten bzw. Prädiktoren ökonomischer Kompetenzen, wie sie sich in verschiedenen Studien wiederkehrend zeigen, kann folgendes Bild skizziert werden: Im Bereich der Individualmerkmale erhält man aus der Literatur systematische Hinweise auf die Vorhersagekraft der kognitiven Grundfähigkeit und der Leistungsdispositionen in Deutsch und Mathematik, wobei sich in der Regel mittlere Effektstärken beobachten lassen (z. B. Beck & Krumm, 1998; Schumann & Eberle, 2014). In den meisten Untersuchungen zeigen sich zudem Vorteile für männliche Lernende, wobei die Ursachen hierfür noch nicht gut genug ergründet sind (dazu auch Seeber, Schumann & Nickolaus, 2015). Zudem zeigen sich kleinere sozioökonomische Effekte sowie mit zunehmendem Alter tendenziell höhere Werte (Kotte & Lietz, 1998; NCES, 2006). Auch wenn sich aufgrund methodischer Beschränkungen in der Regel nur geringe Zusammenhänge zwischen den von den Lernenden eingeschätzten Lernumgebungsmerkmalen und der Ausprägung der ökonomischen Kompetenzen zeigen, ist aufgrund nachweisbarer substanzieller Profileffekte von einem erheblichen Einfluss des berufsschulischen Unterrichts auszugehen (dazu unter anderem Schumann & Eberle, 2014).

Bislang ist in der Forschung nur ansatzweise untersucht, in welchem Verhältnis die ökonomischen Kompetenzen und die berufsspezifischen kaufmännischen Kompetenzen stehen, die für ein angemessenes Handeln in Unternehmenskontexten erforderlich sind. Auch ist wenig bekannt, wie sich die Zusammenhänge zwischen diesen beiden Kompetenzkomponenten über die Ausbildungszeit verändern. Angesichts des Gesamtmodells wirtschaftlicher Kompetenz (siehe Abb. 6.2) ist dies jedoch von besonderem Interesse. Die wenigen dazu vorliegenden Studien verweisen allerdings auf sehr unterschiedliche Korrelationsmuster und vor allem auch auf unterschiedliche Entwicklungen über den Ausbildungsverlauf hinweg: So zeigen sich bei Rosendahl und Straka (2011) eher kleine Zusammenhänge, die im Ausbildungsverlauf von Bankkaufleuten nochmals zurückgehen. Klotz und Winther (2015) berichten dagegen über ausgesprochen hohe Zusammenhänge, die zum Ende der Ausbildung sogar zunehmen (latent 0.76 bzw. 0.90). Die Autorinnen sehen sich daraufhin ver-

anlasst, eine Integrationshypothese aufzustellen, welche in theoretischer Hinsicht darauf fußt, dass im späteren Verlauf der beruflichen Erstausbildung eine zunehmende kognitive Vernetzung zwischen domänenverbundener und domänenspezifischer Kompetenz durch die Auszubildenden realisiert wird, während es in der Mitte der Ausbildung eher zu einer Ausdifferenzierung kommt. Die von Seeber, Schumann und Eberle (2015) identifizierten Zusammenhänge stützen diese Annahme in gewisser Weise, wenngleich die gemeinsame Varianz mit ca. 25 % geringer ausfällt. Aufgrund des Mangels an weiteren Studien und Replikationen sollte man diese Befundlage jedoch insgesamt vorsichtig interpretieren.

Vor dem Hintergrund des theoretischen Modells und der angenommenen Kompetenzstruktur wirtschaftsbürgerlicher Kompetenz besteht das Ziel der empirischen Analysen im vorliegenden Artikel darin, die psychometrische Güte des Instrumentariums sowie dessen Dimensionalität systematisch anhand von Stichproben kaufmännischer Auszubildender aus Deutschland und der Schweiz zu prüfen. Im Hinblick auf die Dimensionalität werden zudem die Reliabilität sowie die Interkorrelationen der Kompetenzdimensionen geprüft.

## 6.3 Methode

### 6.3.1 Instrumentarium

#### 6.3.1.1 Domänenanalyse und Auswahlkriterien

Durchaus vergleichbar mit der Tätigkeitsanalyse in kaufmännischen Unternehmen galt es im Hinblick auf eine Operationalisierung der wirtschaftsbürgerlichen Kompetenz typische Problemstellungen an entsprechenden Herausforderungen zu identifizieren. Folgende Auswahlkriterien waren dabei maßgeblich:

- *Aktualität, Authentizität und Relevanz:* Hierfür wurden aktuelle, medial diskutierte Themen in der Schweiz und in Deutschland sowie die Vorlagen für Schweizer Volksabstimmungen aus den letzten Jahren sondiert, welche wirtschaftsbezogene Relevanz aufwiesen.
- *Adäquate Komplexität:* Eine Großzahl aktueller, insbesondere wirtschaftspolitisch-gesamtwirtschaftlicher Problemstellungen sind in ihrer Komplexität für den „Normalbürger“ nur schwer zu überblicken. Bei der Auswahl der Problemstellungen haben wir daher darauf geachtet, dass deren Komplexität auch mit Blick auf das Alter der zu untersuchenden Probanden entweder (a) überschaubar ist oder dass (b) durch das „Zugeben“ unterstützender, vorstrukturierender Informationen eine ausreichende Komplexitätsreduktion erreicht werden kann. Zudem wird Komplexität auch dadurch reduziert, dass Lösungsvorschläge nicht selbst entwickelt, sondern „nur“ bewertet und gegeneinander abgewogen werden müssen.
- *Anwendbarkeit in der Schweiz und in Deutschland:* Problemstellungen in diesem Bereich sind häufig durch nationale Spezifika der Gesellschafts- und Wirt-

schaftssysteme und deren Institutionen beeinflusst. Eine Herausforderung bestand aufgrund der Einbindung in das BMBF-Verbundprojekt CoBALIT daher insbesondere auch darin, Probleme im Bereich der wirtschaftsbürgerlichen Kompetenz zu identifizieren, die sich in der Schweiz und in Deutschland gleichermaßen stellen.

Um eine gewisse Objektivierung der Themenfelder zu gewährleisten, wurden die ausgearbeiteten Vorschläge mit wissenschaftlichen Experten, Fachdidaktikern/Lehrkräften sowie Vertretern von Berufsverbänden insbesondere aus der Schweiz, aber auch aus Deutschland diskutiert. Das Ergebnis war, dass die von uns identifizierten Problemstellungen die oben erwähnten Kriterien erfüllen und wirtschaftsbürgerliche Relevanz haben. Folgende Problemfelder wurden ausgewählt:

- Eurokrise
- Staatsverschuldung
- Managergehälter
- Energiepolitik
- Jugendverschuldung
- Altersvorsorge/Rentenpolitik

Mit Bezug auf diese Problemfelder wurden Items entwickelt. Nachfolgend wird der Prozess der Itementwicklung und -erprobung näher dargestellt.

### **6.3.1.2 Itemformate, Itementwicklung und technologische Umsetzung**

Zur Erfassung des domänenverbundenen Teils der wirtschaftsbürgerlichen Kompetenz (betriebswirtschaftliches und volkswirtschaftliches Grundlagenwissen) erfolgte unter anderem die Nutzung vorliegender Instrumentarien. Dabei wurde auf das SNF-Projekt OEKOMA zurückgegriffen, aus dessen Pool insgesamt 14 Items verwendet wurden (Schumann & Eberle, 2014; Schumann et al., 2010). Sie wurden durch zwölf Items des WBT (Beck & Krumm, 1998) ergänzt, welche ebenfalls in OEKOMA eingesetzt worden waren. Darüber hinaus wurden im Projektverlauf 30 Items entwickelt (siehe im Detail unten), sodass die domänenverbundene Facette der wirtschaftsbürgerlichen Kompetenz über 56 Items repräsentiert ist.

Die Items zur Erhebung der domänenspezifischen Komponente wurden in Problemstellungen aus den oben genannten Problemfeldern eingebettet. Um die Authentizität der Problemstellungen zu gewährleisten, wurden in Anlehnung an Shavelson (2012) verschiedene Texte zu den einzelnen Sachverhalten bereitgestellt. Diese Texte sind teils „objektiver“ (z. B. vom Bundesamt für Statistik), teils stark subjektiver interessengeleiteter Art (z. B. von Parteien oder Verbänden). Allein das Erkennen dieser akteurspezifischen Positionen darf als Voraussetzung für wirtschaftsbürgerlich kompetentes Handeln verstanden werden (vgl. Abb. 6.3).

Anschließend an diese Problemstellungen wurden systematisch variierte Items konstruiert, welche teils der domänenverbundenen und teils der domänenspezifischen Kompetenz zugeordnet wurden. Dabei wurden vier verschiedene Typen an Itemformaten festgelegt (siehe die Beispiele im Anhang).

- Typ 1: Forced-Choice-Items (geschlossene Items mit je einer korrekten Antwort)
- Typ 2: Items, welche eine Falsch/Richtig-Antwort auf ein Statement erfordern. Die Antwort muss begründet werden.
- Typ 3: Items, welche das Nennen und Begründen von Vor- und Nachteilen von Maßnahmen, Vorschlägen etc. verlangen.
- Typ 4: Items, welche Aussagen zu einzelnen Aspekten/Kriterien wirtschaftlicher Probleme umfassen und in welchen verschiedene Lösungsansätze gegeneinander abgewogen, Entscheidungen getroffen und begründet werden müssen.

Die Items wurden zudem sowohl in der Konstruktions- als auch in der Revisionsphase von unabhängig arbeitenden Fachdidaktikerinnen und Fachdidaktikern im Hinblick auf ihre Zugehörigkeit zum domänenverbundenen bzw. domänenspezifischen Teil der wirtschaftsbürgerlichen Kompetenz zugeordnet bzw. auf ihre Zugehörigkeit zu einer dieser beiden Gruppen geprüft. Auf der Basis der Analyse der psychometrischen Güte der Items wurden diese nach der Schweizer Pilotierung im Mai/Juni 2013 revidiert und nachfolgend in Zusammenarbeit von deutschen und schweizerischen Fachdidaktikerinnen und Fachdidaktikern an den Kontext in Deutschland angepasst. Bei der Adaption wurden neben fachlichen auch sprachspezifische sowie kulturelle Eigenheiten berücksichtigt (siehe Hambleton, 2001; Hambleton, Merenda & Spielberger, 2005). Nach der Durchführung der Pilotstudie in Deutschland im November 2013 wurden die Items wiederum auf ihre psychometrische Qualität geprüft; danach erfolgte die abschließende Itemauswahl.

Entsprechend des Anliegens der ASCOT-Initiative im Hinblick auf eine computerbasierte Datenerfassung wurde der entwickelte Test in je einer Variante für die Schweiz und für Deutschland in das Freeware-Programm Limesurvey<sup>1</sup> eingebettet und durch eine schweizerische Entwicklungsfirma spezifisch aufbereitet (insbesondere bezüglich der Testrotation). Der Host und die Datenspeicherung erfolgten auf der Basis der gängigen Regeln des Datenschutzes an der Universität Konstanz. Das Testinstrumentarium wurde technologisch in die Gesamttestumgebung des Verbundprojekts CoBALIT eingebettet.

---

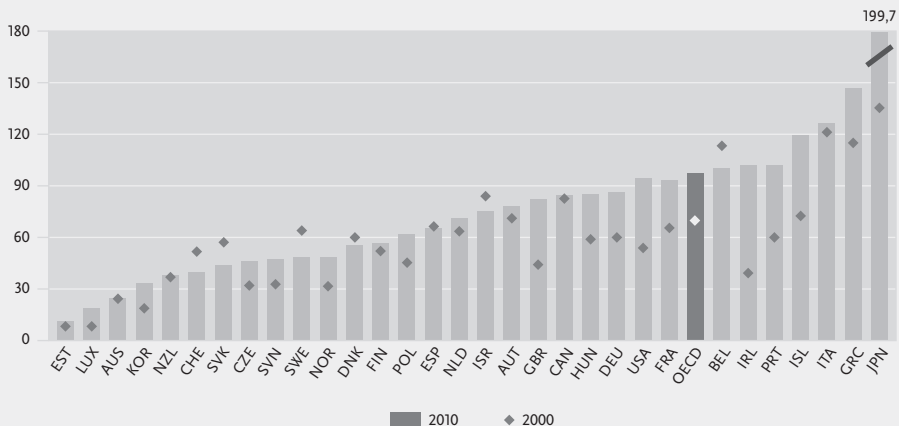
<sup>1</sup> [www.limesurvey.org](http://www.limesurvey.org)



## Staatsverschuldung der OECD-Staaten

Bei den Mitgliedstaaten der OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) ist die Staatsverschuldung seit den 1970er-Jahren angestiegen und erreichte im Jahr 2010 einen Rekordstand: Die Schuldenquote betrug fast 100 % des Bruttoinlandsprodukts (BIP). Die hohe Verschuldung der OECD-Staaten ist hauptsächlich auf die seit den 1930er-Jahren umgesetzte antizyklische Fiskalpolitik zurückzuführen. In der Krise soll der Staat mit hohen Staatsausgaben die Nachfrage stimulieren und das Wirtschaftswachstum ankurbeln. Aktuelles Beispiel ist die Finanzkrise: Sie hat den Staaten einerseits weniger Einnahmen beschert und sie andererseits zu höheren Ausgaben gezwungen. Die Folge waren hohe Haushaltsdefizite und noch höhere Verschuldung.

## Bruttoschulden (in % vom BIP) im OECD-Raum 2000 und 2010



## Die Schuldenbremse

Im Jahr 2010 betrug die Schuldenquote in Deutschland ca. 80 % des BIP. In anderen europäischen Staaten lag sie über 100 %, und dies, obwohl die im Euro-Raum maximal zulässige Schuldenquote 60 % des BIP beträgt. Die Schweiz hingegen hatte eine Schuldenquote von ca. 40 % des BIP und könnte diese bis im Jahr 2016 auf unter 30 % des BIP senken.

Ein großer Verdienst für die Haushaltsdisziplin der Schweiz kommt der Schuldenbremse zu, die 2003 auf Bundesebene eingeführt wurde: Die zulässigen Staatsausgaben sind nicht auf ein bestimmtes Niveau fixiert, sondern abhängig von den prognostizierten Staatseinnahmen, unter Berücksichtigung des Konjunkturzyklus. In Deutschland wurde 2009 ebenfalls eine Schuldenbremse eingeführt, um eine Staatsverschuldung zu reduzieren. Die Schuldenbremse als finanzpolitisches Instrument stößt deshalb im Ausland auf großes Interesse.

Abb. 6.3: Beispiel eines Einleitungstexts zur Problemstellung Staatsverschuldung

Quellen (modifiziert): Organisation for Economic Co-operation and Development, 13.05.2013. „Erfolgsmodell Schuldenbremse – ein Exportschlager?“, Neue Zürcher Zeitung, 15.11.2012. „Die Schuldenbremse in Deutschland – Wesentliche Inhalte und deren Umsetzung“, Bundesbank, Oktober 2011.

## 6.3.2 Durchführung der Erhebungen und Stichprobenbeschreibung

### 6.3.2.1 Erhebung in Deutschland

Im Zeitraum von März bis November 2014 bearbeiteten insgesamt 839 kaufmännische Auszubildende der Berufe „Industriekaufmann/-frau (N=512)“ und „Kaufmann/Kauffrau für Spedition und Logistikdienstleistungen (N=327)“ den Test zur wirtschaftsbürgerlichen Kompetenz. Tabelle 6.1 dokumentiert die Stichprobe entlang verschiedener Merkmale. Dabei wird deutlich, dass insbesondere im Beruf Industriekaufleute die weiblichen Auszubildenden dominieren (63%). Der hohe Anteil von Lernenden mit Hochschulzugangsberechtigungen (HZB, je ca. 60%) schlägt sich insbesondere im Alter der Befragten nieder (M=21,6 Jahre). Zu bemerken ist zudem, dass sich vor allem im Beruf „Industriekaufmann/-frau“ mit 36% ein erheblicher Teil der Jugendlichen und jungen Erwachsenen zum Zeitpunkt der Erhebung im zweiten Lehrjahr befand.

Tab. 6.1: Merkmale der deutschen Stichprobe

Beruf	N	Geschlecht (%)		Alter (Jahre)		Ausbildungsjahr (AJ) (N)		Hochschulzugangsberechtigung (HZB) (%)	
		w	m	M	SD	2. AJ	3. AJ	ohne HZB	HZB
Industriekaufmann/-frau	512	63	37	21,3	2,8	189	323	38	62
Kaufmann/-frau für Spedition und Logistikdienstleistungen	327	41	59	22,1	3,0	40	287	41	59
Gesamt	839	54	46	21,6	2,9	229	610	39	61

Die Erhebungen fanden im Klassenverband in beruflichen Schulen in sieben Bundesländern statt (Baden-Württemberg, Bayern, Hessen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und Thüringen), wobei die Erhebungen durch externe Testleitende administriert wurden, welche von den deutschen Standorten des Verbundprojekts CoBALIT, d. h. aus Paderborn, Göttingen und München kamen. Die Erhebungen dauerten insgesamt drei Zeitstunden, wovon für den Test zur Erfassung der wirtschaftsbürgerlichen Kompetenz 45 Minuten zur Verfügung standen. Aufgrund der begrenzten Testzeit wurden jeweils zwei der sechs Problemsituationen pro Teilnehmendem mittels eines rotierten Testlet-Designs (siehe Frey, Hartig & Rupp, 2009) präsentiert. Jede Problemsituation beinhaltet jeweils drei bis fünf offene Items, die im Anschluss kategoriengeleitet codiert wurden. Voraussetzungen hierfür waren eine umfassende Schulung sowie erfolgreiche Probecodierungen, welche eine hinreichende Interrater-Reliabilität nachwiesen (siehe Cicchetti, 1994; Landis & Koch, 1977).

### 6.3.2.2 Erhebung in der Schweiz

Im Unterschied zu Deutschland mit seinen mehr als 50 verschiedenen kaufmännischen Ausbildungsgängen ist die kaufmännische Lehre in der Schweiz als „Einheits-

lehre“ organisiert, welche in der betrieblichen Ausbildung und in den sogenannten Überbetrieblichen Kursen (ÜKs) binnendifferenziell zwischen 21 Branchen des Berufs „Kaufmann/-frau EFZ“ unterscheidet. Um eine möglichst hohe berufs- bzw. branchenspezifische Passung zu den untersuchten Auszubildenden in Deutschland zu gewährleisten, erfolgten die schweizerischen Erhebungen in den Branchen „Maschinen-, Elektronik- und Metallindustrie (MEM)“ sowie „Internationale Speditionslogistik“. Da der berufsschulische Unterricht für alle Branchen in curricularer Hinsicht identisch verfasst ist und die Schulklassen häufig branchenübergreifend zusammengesetzt sind, kam eine Erhebung in den beruflichen Schulen in der Schweiz nicht infrage. Die einzige forschungsökonomisch sinnvolle Option bestand darin, die Lernenden in den branchenspezifisch organisierten ÜKs zu untersuchen. Da die ÜK-Tage innerhalb der Ausbildung jedoch sehr begrenzt sind, blieb nur die Möglichkeit eines „Extra-Aufgebots“ der Lernenden. Dieser gesonderte Termin wurde von den jeweiligen Branchenverantwortlichen in enger Abstimmung mit dem Forschungsteam organisiert. Dabei musste die Einwilligung der Lernenden und der jeweiligen Lehrbetriebe eingeholt werden. Den Lernenden wurde der Aufwand für die Erhebung jeweils pauschal mittels eines Incentives von 50 Schweizer Franken (einschließlich Reisespesen) vergütet.

In der Schweiz kam aufgrund der geringen Stichprobengröße kein rotiertes Testlet-Design infrage. Im Bereich der Erfassung der domänenspezifischen Facette der wirtschaftsbürgerlichen Kompetenz erfolgte ausschließlich eine Konzentration auf die Problemstellungen „Staatsverschuldung“ und „Energiepolitik“ mit den dazugehörigen Items. Dagegen wurden im Bereich der domänenverbundenen Facette 35 Items eingesetzt.

Die Erhebungen in der MEM-Branche fanden an vier Standorten der deutschsprachigen Schweiz (Zürich, Bern, Winterthur, St. Gallen) von Februar bis März 2015 statt. Die Erhebungen in der Speditionsbranche erfolgten im Juni 2015 in den Städten Zürich, St. Gallen und Basel. Die Untersuchungen wurden ebenfalls von Testadministratoren geleitet.

**Tab. 6.2:** Merkmale der schweizerischen Stichprobe

	N	Geschlecht (%)		Alter (Jahre)		Hochschulzugangsberechtigung (HZB) (%)	
		w	m	M	SD	ohne HZB	HZB
<b>Kaufmännische Branche</b>							
Maschinen-, Elektronik- und Metallindustrie (MEM)	295	70	30	18,6	1,1	98	2
Internationale Speditionslogistik (SpedLog)	125	54	46	19,7	1,7	95	5
Gesamt	420	65	35	18,9	1,4	97	3

Tabelle 6.2 veranschaulicht die Stichprobenzusammensetzung in der Schweiz. Alle Befragten befanden sich zum Zeitpunkt der Erhebung am Ende des dritten Lehr-

jahrs. Darüber hinaus zeigen sich weitere substanzielle Unterschiede zur deutschen Stichprobe (vgl. Tab. 6.1). Erstens ist der Anteil weiblicher Lernender mit 65 % markant größer. Zweitens verfügt nur ein marginaler Teil der schweizerischen Lernenden über eine Hochschulzugangsberechtigung (3 %), was sich wiederum in einem deutlich niedrigeren Alter niederschlägt. Die schweizerischen Lernenden sind knapp drei Jahre jünger als ihre Pendants in Deutschland. Für die Interpretation der Ergebnisse aus dem Forschungsprojekt haben diese Stichprobenunterschiede substanzielle Implikationen (vgl. auch die Ausführungen zum Forschungsstand in Abschnitt 6.2.3).

### 6.3.2.3 Auswertungsverfahren

Für die Prüfung der psychometrischen Qualität der Testitems wurde das Programm ConQuest Version 2.0 herangezogen (Wu et al., 2007). Alle Analysen wurden auf Basis eines eindimensionalen Rasch-Modells durchgeführt (z. B. Masters, 1982; Rasch, 1960; Wilson, 2005). Dabei werden von ConQuest als Schätzalgorithmen für die Itemparameter standardmäßig Adaptionen der Gauss-Hermite-Quadraturmethode verwendet. Für den Modellfit werden dagegen Residuum-basierte Methoden herangezogen. Dabei handelt es sich im Allgemeinen jeweils um die Standardeinstellungen des Programms (Wu et al., 2007). In einem ersten Schritt wurde die Itemgüte der Testitems anhand klassischer und probabilistischer Gütekriterien überprüft (Trennschärfe, Fit-Indizes). In die Modellgleichungen gingen sowohl dichotom codierte als auch mehrstufig codierte Items. In einem letzten Schritt wurde schließlich auf Basis von Modellvergleichen getestet, ob sich die theoretisch postulierte zweidimensionale Struktur empirisch mit den Daten abbilden lässt. Hierzu wurden verschiedene Modellgütekriterien herangezogen (Devianz, BIC, AIC) und anschließend auf Signifikanz getestet.

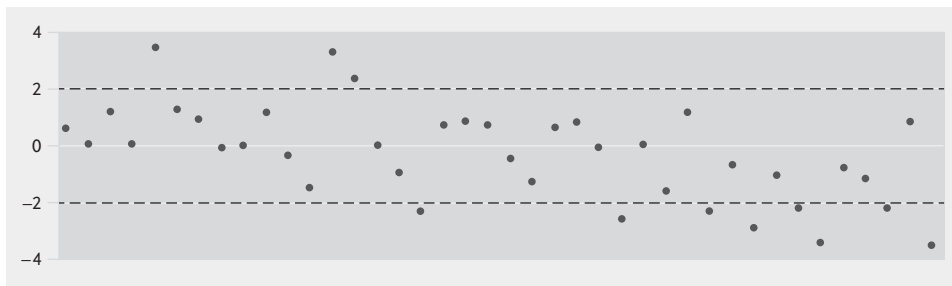
## 6.4 Ergebnisse

### 6.4.1 Psychometrische Qualität der Items

Die Analysen zur psychometrischen Güte des Instrumentariums wurden getrennt für die Schweiz und für Deutschland berechnet. Die in den Abbildungen 6.4 und 6.5 (Schweiz) sowie 6 und 7 (Deutschland) dargestellten Verteilungen der Weighted Mean Squares und der T-Werte verweisen insbesondere für die schweizerische Stichprobe auf mehrheitlich gute Itemfits. Damit bestätigen sich die Ergebnisse der Pilotierung zum allergrößten Teil. Für die deutsche Stichprobe sind dagegen vor allem mit Blick auf die T-Werte, aber auch hinsichtlich einzelner Mean Squares Abweichungen von den üblichen Ober- bzw. Untergrenzen (siehe gestrichelte Linien in den Abb. 4 bis 7) zu konstatieren. Die Gründe hierfür müssen in detaillierten Folgeanalysen untersucht werden, wobei die Ausreißer der T-Werte „nach unten“ weniger problematisch sind (Over-Fit).

Bezieht man weitere Kriterien mit ein, zeigt sich ein heterogenes Gesamtbild (grafisch nicht gezeigt). So lassen sich insbesondere für diejenigen Items der Typen 3 und 4, welche mangelhafte T- bzw. Mean-Square-Werte aufweisen, in der Regel hinreichende Trennschärfen (gemäß der klassischen Testtheorie) feststellen. Distrakto-  
renanalysen zeigen zudem für fast alle Forced-Choice-Items negative Trennschärfen, was als Ausdruck von psychometrischer Qualität interpretiert werden kann (Michelsen & Schöllermann, 2015). Die Analysen bezüglich eines möglichen differential item functioning sind aufgrund der erst kürzlich beendeten Codierungen der offenen Items aus der Testung der Lernenden in der Speditionsbranche noch nicht beendet. Dazu werden noch Analysen nach den Subgruppen Geschlecht, Land, Beruf/Branche und Ausbildungsjahr durchgeführt (Meredith, 1993; Millsap, 2011; Schulte et al., 2013).

Da die Analysen zur Itemqualität in ihrer Gesamtheit gegenwärtig noch nicht vollständig abgeschlossen sind, müssen die hier vorgelegten Ergebnisse als vorläufig bezeichnet werden. Aus diesem Grund wurden alle Items in die nachfolgenden Dimensionsanalysen einbezogen.



**Abb. 6.4:** Indizes der psychometrischen Güte der Items (T-Werte, schweizerische Stichprobe)



**Abb. 6.5:** Indizes der psychometrischen Güte der Items (gewichtete MNSQ-Werte, schweizerische Stichprobe)

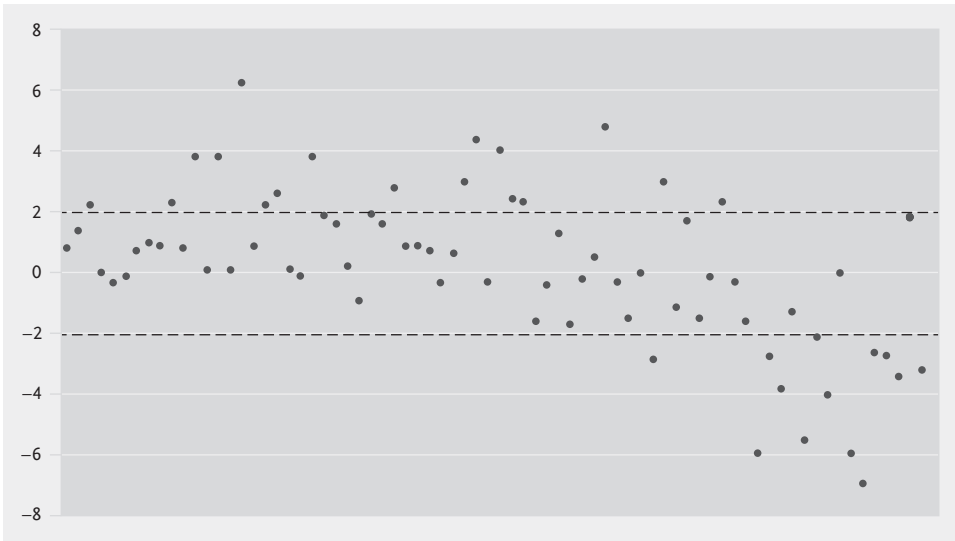


Abb. 6.6: Indizes der psychometrischen Güte der Items (T-Werte, deutsche Stichprobe)

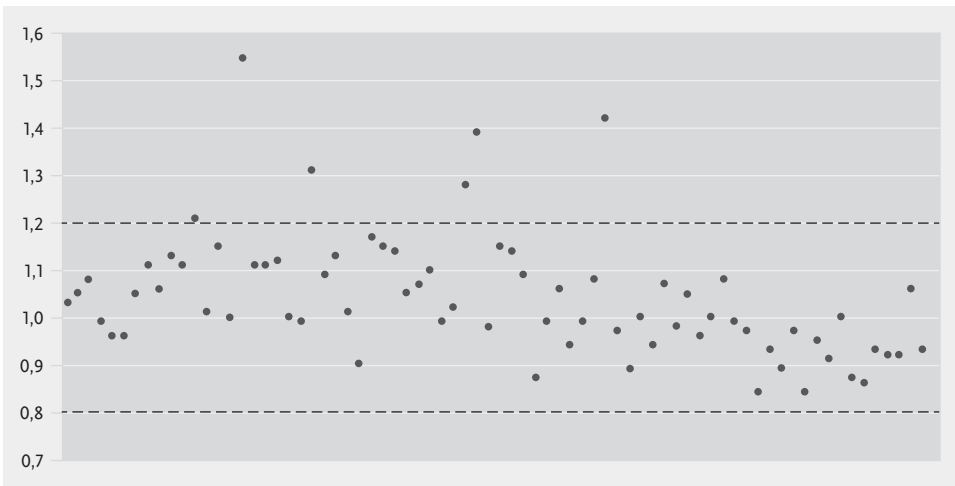


Abb. 6.7: Indizes der psychometrischen Güte der Items (gewichtete MNSQ-Werte, deutsche Stichprobe)

### 6.4.2 Dimensionalität, Reliabilität und Strukturzusammenhänge

Entsprechend dem im Abschnitt 6.2.2 im Detail beschriebenen Modell wirtschaftsbürgerlicher Kompetenz wird nachfolgend dargelegt, inwieweit sich die angenommene zweidimensionale Struktur, d. h. die Unterscheidung einer domänenverbundenen und einer domänenspezifischen Facette empirisch bestätigen lässt. Hierfür wurden mit dem Gesamtdatensatz sowie mit den beiden „nationalen“ Teildatensätzen

zen Modellfit-Tests durchgeführt, wobei jeweils die ein- mit der zweidimensionalen Variante verglichen wurde.

**Tab. 6.3:** Ergebnisse der Dimensionalitätsanalysen

Stichprobe	N	Items	Modell	k	Devianz	BIC	AIC
Gesamt	1259	74	1-dimensional	108	70.153	70.880	70.369
		56/18	2-dimensional	110	69.736	70.477	69.956
			Differenz	2	417	403	413
			Signifikanz ( <i>p</i> )		<0.001		
Deutschland	839	74	1-dimensional	108	46.024	46.751	46.240
		56/18	2-dimensional	110	45.648	46.389	45.868
			Differenz	2	376	362	372
			Signifikanz ( <i>p</i> )		<0.001		
Schweiz	420	40	1-dimensional	55	23.687	24.019	23.797
		35/5	2-dimensional	57	23.598	23.942	23.712
			Differenz	2	89	77	85
			Signifikanz ( <i>p</i> )		<0.001		

Für alle drei Datensätze zeigt sich als robuster Befund die bessere Anpassung des zweidimensionalen Modells (vgl. Tab. 6.3). Auch unter Einbezug der Messfehler sowie von Interkorrelationen der Dimensionen lässt sich die Entscheidung für ein zweidimensionales und damit theoriekonformes Modell gut vertreten (vgl. Tab. 6.4). Die Reliabilität der domänenspezifischen Dimension (Dimension 2) ist dabei etwas geringer, da die Itemzahl deutlich niedriger als in Dimension 1 ist. Insbesondere angesichts der geringen Itemzahl (fünf Items) der Dimension 2 im schweizerischen Datensatz sollte die beobachtete Reliabilität von 0,57 nicht als kritisch eingeschätzt werden. Auch die identifizierten latenten Interkorrelationen zwischen der domänenverbundenen und der domänenspezifischen Facette der wirtschaftsbürgerlichen Kompetenz deuten auf eine hinreichende Trennbarkeit der Subdimensionen hin.

**Tab. 6.4:** Reliabilitätswerte und Zusammenhangsmaße der Dimensionen

Stichprobe	N	Items	Modell	Reliabilität (EAP/PV)		Korrelation (latent)
Gesamt	1259	74	1-dimensional	0.84		
		56/18	2-dimensional	0.82	0.67	0.61
Deutschland	839	74	1-dimensional	0.87		
		56/18	2-dimensional	0.85	0.70	0.60
Schweiz	420	40	1-dimensional	0.76		
		35/5	2-dimensional	0.76	0.57	0.63

## 6.5 Diskussion und Ausblick

Vor dem Hintergrund einer übergeordneten, normativ begründeten Absicht, Lernende in der beruflichen Erstausbildung zu beruflicher Tüchtigkeit und Mündigkeit zu führen, kann im Hinblick auf die Ziele einer umfassenden Wirtschaftsbildung von kaufmännischen Auszubildenden zwischen einer auf den Erwerb von berufsspezifischer Handlungskompetenz (Berufsfertigkeit und -fähigkeit) ausgerichteten Ausbildung und der Vermittlung eines allgemeinen Wirtschafts- und Gesellschaftsverständnisses unterschieden werden. Dieses allgemeine Wirtschafts- und Gesellschaftsverständnis ist in unserem Verständnis über den Aufbau einer sogenannten wirtschaftsbürgerlichen Kompetenz repräsentiert. Die Förderung von wirtschaftsbürgerlicher Kompetenz erfährt in der kaufmännischen Ausbildung in der Schweiz besondere Aufmerksamkeit, jedoch können auch in Deutschland curriculare Elemente zur Förderung einer solchen Kompetenz in den Lehrplänen und Reglementen der kaufmännischen Ausbildung identifiziert werden.

Angesichts dieser Ausgangslage bestand ein erstes Ziel des vorliegenden Beitrags darin, das Modell wirtschaftsbürgerlicher Kompetenz näher zu beschreiben und zugleich deren Verhältnis zur kaufmännischen Kompetenz herauszuarbeiten. In einem holistischen Sinn können beide Kompetenzen einer umfassenden Wirtschaftskompetenz untergeordnet werden, welche sich aus fachlich-kognitiven (Wissen und Können) und aus non-kognitiven (emotionalen, motivationalen, volitionalen) Aspekten zusammensetzt. Unter Bezug auf den Vorschlag von Gelman und Greeno (1989) und dessen Adaption auf das berufliche Kompetenzverständnis unter anderem durch Winther (2010) unterscheiden wir sowohl bei den wirtschaftsbürgerlichen als auch bei den kaufmännischen Wissens- und Könnens-Aspekten zwischen einer domänenspezifischen und einer domänenverbundenen Komponente. Dabei gehen wir davon aus, dass zwischen den beiden domänenverbundenen Komponenten, also zwischen dem wirtschaftsbürgerlichen und dem kaufmännischen Grundlagenwissen, Überschneidungen vorliegen.

Über diese theoretische Modellierung hinaus war es ein Hauptanliegen des Forschungsprojekts, ein technologiebasiertes Testinstrumentarium zur Erfassung der wirtschaftsbürgerlichen Kompetenz zu entwickeln. Dabei bestand die primäre Herausforderung darin, für die domänenspezifische Kompetenzfacette adäquate Anforderungssituationen zu identifizieren und entsprechende Items zu konstruieren. Für die domänenverbundene Facette konnte dagegen auf Teile vorliegender Instrumentarien zurückgegriffen werden. Die Befunde zur psychometrischen Qualität der Gesamtheit aller Items zeigen insbesondere für die Schweizer Stichprobe bis auf wenige Ausnahmen gute Werte. In der deutschen Stichprobe liegt dagegen eine Reihe von Abweichungen aus den üblichen Bandbereichen vor, deren Ursache in weiterführenden Analysen ergründet werden muss. In diesem Zusammenhang sind ebenfalls Analysen zum differential item functioning (DIF) sowie damit einhergehend zur Messinvarianz der Skalen vorgesehen. Von besonderem Interesse werden dabei die Untersuchungen zum sogenannten Branchen- bzw. Berufs- sowie zum Länder-



DIF sein, da hier durchaus curricular bedingte Ungleichheiten erwartet werden können. Die Ergebnisse zu den empirisch abbildbaren Kompetenzstrukturen bestätigen die angenommene zweidimensionale Struktur der wirtschaftsbürgerlichen Kompetenz. Die postulierten Dimensionen sind in ihrer Messung reliabel und in durchaus erwartbarem, aber nicht zu großem Ausmaß korreliert.

Unter Einbezug der weiteren Instrumente des gesamten CoBALIT-Vorhabens soll in nachfolgenden Analysen den Zusammenhängen der wirtschaftsbürgerlichen Kompetenz mit der kaufmännischen Kompetenz, mit den Fähigkeiten in Deutsch und Mathematik sowie mit weiteren individuellen und kontextuellen Merkmalen nachgegangen werden. Sollte sich zudem aufgrund der weiterführenden Analysen zu DIF und Messinvarianz die Möglichkeit eröffnen, die Personenfähigkeiten über die gesamte Stichprobe – oder zumindest berufs-/branchenhomogen – hinweg gemeinsam zu skalieren, so sind bei einem Leistungsvergleich unbedingt die unterschiedlichen Voraussetzungen der Lernenden zu berücksichtigen. So ist insbesondere im Blick zu behalten, dass ca. 60% der kaufmännischen Auszubildenden in der deutschen Stichprobe über eine allgemeine Hochschulzugangsberechtigung verfügen, während dies bei den schweizerischen Lernenden die absolute Ausnahme ist. Im Hinblick auf einen „Ländervergleich“ sollten diese und weitere Restriktionen (z. B. die Verwendung einer Gelegenheitsstichprobe in Deutschland) berücksichtigt werden.

## Literatur

---

- Ackermann, N. & Eberle, F. (in press).** Financial Literacy in Switzerland. In C. Aprea, K. Breuer, P. Davies, B. Fuhrmann, N. K. Koh, J. S. Lopus & E. Wuttke (Hrsg.), *International Handbook of Financial Literacy*. Singapore: Springer.
- Anderson, L. W. & Krathwohl, D. R. (2001).** *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing. A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Addison-Wesley.
- Beck, K. (1989).** „Ökonomische Bildung“ – Zur Anatomie eines wirtschaftspädagogischen Begriffs. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 85, 579–596.
- Beck, K. (1992).** Ökonomische Bildung im Spannungsfeld von Anspruch und Wirklichkeit – Empirische Befunde und pädagogische Erwartungen. In F. Achtenhagen & E. G. John (Hrsg.), *Mehrdimensionale Lehr-Lern-Arrangements. Innovationen in der kaufmännischen Aus- und Weiterbildung* (S. 564–583). Wiesbaden: Gabler.
- Beck, K. (1993).** *Dimensionen der ökonomischen Bildung. Messinstrumente und Befunde. Unveröffentlicher Abschlussbericht zum DFG-Projekt: Wirtschaftskundlicher Bildung-Test (WBT). Normierung und internationaler Vergleich*. Nürnberg: Universität Erlangen-Nürnberg.
-

- Beck, K. (2005).** Ergebnisse und Desiderate zur Lehr-Lern-Forschung in der kaufmännischen Berufsausbildung. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 101 (4), 533–556.
- Beck, K. & Krumm, V. (1990).** *Test zur wirtschaftskundlichen Bildung. Manual.* Unveröffentlichtes Manuskript.
- Beck, K. & Krumm, V. (1998).** *Wirtschaftskundlicher Bildungs-Test (WBT). Handanweisung.* Göttingen: Hogrefe.
- Cicchetti, D. V. (1994).** Guidelines, criteria, and rules of thumb for evaluating normed and standardized assessment instruments in psychology. *Psychological Assessment*, 6, 284–290.
- Dörig, R. (2003).** *Handlungsorientierter Unterricht – Ansätze, Kritik und Neuorientierung unter bildungstheoretischer, curricularer und instruktionspsychologischer Perspektive.* Habilitationsschrift der Universität St. Gallen. Stuttgart: WiKu-Verlag.
- Dubs, R. (2014).** *Unterrichtsplanung in der Praxis. Ein Handbuch für den Lernbereich Wirtschaft.* Stuttgart: Franz Steiner.
- Eberle, F. (1996).** *Didaktik der Informatik bzw. einer informations- und kommunikationstechnologischen Bildung auf der Sekundarstufe II.* Aarau: Sauerländer.
- Eberle, F. (2015).** Die Förderung ökonomischer Kompetenzen zwischen normativem Anspruch und empirischer Rationalität – am Beispiel der Schweizer Sekundarstufe II. *Empirische Pädagogik*, 29 (1), 10–34.
- Fehring, G., Rosendahl, J. & Straka, G. (September 2008).** *Modellvalidierung beruflicher Fachkompetenz und ihre Veränderung während der Ausbildung von angehenden Bankkaufleuten. Teilergebnisse aus der DFG-Studie: Kompetenzentwicklung in der dualen (Berufs-) Ausbildung (KduA).* Vortrag auf der Herbsttagung der Sektion Berufs- und Wirtschaftspädagogik, Darmstadt.
- Frey, A., Hartig, J. & Rupp, A. (2009).** Booklet Designs in Large-Scale Assessments of Student Achievement: Theory and Practice. *Educational Measurement: Issues and Practice* 28, 39–53.
- Gelman, R. & Greeno, J. G. (1989).** On the nature of competence: Principles for understanding in a domain. In L. B. Resnick (Hrsg.), *Knowing, learning and instruction. Essays in Honor of Robert Glaser* (S.125–186). Hillsdale: Lawrence Erlbaum.
- Hambleton, R. K. (2001).** The next generation of the ITC Test translation and adaptation guidelines. *European Journal of Psychological Assessment*, 17 (3), 164–172.
- Hambleton, R. K., Merenda, P. & Spielberger, C. (2005).** *Adapting educational and psychological tests for cross cultural assessment.* Mahwah: Lawrence Erlbaum.
- Hartig, J. & Klieme, E. (2006).** Kompetenz und Kompetenzdiagnostik. In K. Schweizer (Hrsg.), *Leistung und Leistungsdiagnostik* (S.127–143). Heidelberg: Springer.
- Heid, H. (1972).** Begründbarkeit von Erziehungszielen. *Zeitschrift für Pädagogik*, 18 (4), 551–581.
- Heid, H. (1977).** Können die Anforderungen der Arbeitswelt Ableitungsvoraussetzungen für Maßgaben der Berufserziehung sein? *Die Deutsche Berufs- und Fachschule*, 73 (11), 833–851.

- Klieme, E., Avenarius, H., Blum, W., Döbrich, P., Gruber, H., Prenzel, M. & Vollmer, H. J. (2007).** *Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards. Expertise.* Abgerufen am 30. Januar 2015 von [http://www.bmbf.de/pub/zur\\_entwicklung\\_nationaler\\_bildungsstandards.pdf](http://www.bmbf.de/pub/zur_entwicklung_nationaler_bildungsstandards.pdf)
- Klieme, E. & Hartig, J. (2008).** Kompetenzkonzepte in den Sozialwissenschaften und im erziehungswissenschaftlichen Diskurs. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, Sonderheft*, 11–29.
- Klotz, V. & Winther, E. (2015).** Kaufmännische Kompetenz im Ausbildungsverlauf – Befunde einer pseudolängsschnittlichen Studie. *Empirische Pädagogik*, 29 (1), 10–34.
- Kotte, D. & Lietz, P. (1998).** Welche Faktoren beeinflussen die Leistung in Wirtschaftskunde? *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 94, 421–434.
- Landis, R. & Koch, G. G. (1977).** The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33, 159–174.
- Lehmann, R. & Seeber, S. (2007).** *ULME III. Untersuchung von Leistungen, Motivation und Einstellungen der Schülerinnen und Schüler in den Abschlussklassen der Berufsschulen Hamburg.* Hamburg: Behörde für Bildung und Sport.
- Masters, G. (1982).** A Rasch model for partial credit scoring. *Psychometrika*, 47 (2), 149–174.
- Meredith, W. (1993).** Measurement invariance, factor analysis and factorial invariance. *Psychometrika*, 58 (4), 525–543.
- Michelsen, U. & Schöllermann, U. (2015).** *Distraktorenanalyse: Ein Beitrag zur Konstruktion von Alternativantworten.* Aachen: Shaker.
- Millsap, R. E. (2011).** *Statistical approaches to measurement invariance.* New York: Routledge.
- National Center for Education Statistics (NCES) (2006).** *The nation's report card: Economics 2006.* <https://nces.ed.gov/nationsreportcard/pdf/main2006/2007475.pdf>; Abruf 10.09.2015
- Rasch, G. (1960).** *Probabilistic models for some intelligence and attainment tests.* Kopenhagen: Nissen & Lydecke.
- Rosendahl, J. & Straka, G. (2011).** Kompetenzmodellierung zur wirtschaftlichen Fachkompetenz angehender Bankkaufleute. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 107 (2), 190–217.
- Schulte, K., Nonte, S. & Schwippert, K. (2013).** Die Überprüfung von Messinvarianz in international vergleichenden Schulleistungsstudien am Beispiel der Studie PIRLS. *Zeitschrift für Bildungsforschung*, 3 (2), 99–118.
- Schumann, S. & Eberle, F. (2014).** Wirtschafts-, Mathematik- und Deutschkenntnisse Deutschschweizer Lernender am Ende der Berufsmaturität und des Gymnasiums. In F. Eberle, B. Schneider-Taylor & D. Bosse (Hrsg.), *Abitur und Matura zwischen Hochschulvorbereitung und Berufsorientierung* (S. 215–229). Wiesbaden: Springer.
- Schumann, S., Eberle, F., Oepke, M., Pflüger, M., Gruber, C. & Pezzotta, D. (2010).** *Inhaltsauswahl für den Test zur Erfassung ökonomischen Wissens und Könnens im Projekt „Ökonomische Kompetenzen von Maturandinnen und Maturanden (OEKOMA)“.* Zürich: Universität Zürich, Institut für Gymnasial- und Berufspädagogik.

- Schumann, S., Kaufmann, E., Ackermann, N. & Eberle, F. (April 2014).** *Modelling and measuring civic-economical competence in commercial apprenticeship in Switzerland*. AERA-Conference 2014, Philadelphia.
- Seeber, S. (2008).** Ansätze zur Modellierung beruflicher Fachkompetenz in kaufmännischen Ausbildungsberufen. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 104, 74–97.
- Seeber, S., Nickolaus, R., Winther, E., Achtenhagen, F., Breuer, K., Frank, I. & Zöller, A. (2010).** Kompetenzdiagnostik in der Berufsbildung: Begründung und Ausgestaltung eines Forschungsprogramms. *Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis. Beilage 2010*, 1–15.
- Seeber, S., Schumann, S. & Eberle, F. (2015).** Berufsübergreifende ökonomische und berufsspezifische Kompetenzen von kaufmännischen Auszubildenden. In A. Rausch, J. Warwas, J. Seifried & E. Wuttke (Hrsg.), *Konzepte und Ergebnisse ausgewählter Forschungsfelder der beruflichen Bildung. Festschrift für Detlef Sembill* (S. 37–57). Baltmannsweiler: Schneider Hohengehren.
- Seeber, S., Schumann, S. & Nickolaus, R. (2015).** Ökonomische Kompetenzen: Konzeptuelle Grundlagen und empirische Befunde. In G. Weißeno & C. Schelle (Hrsg.), *Empirische Forschung in gesellschaftswissenschaftlichen Fachdidaktiken – Ergebnisse und Perspektiven* (S. 169–184). Heidelberg/Berlin: Springer.
- Shavelson, R. (September 2012).** *Assessing College Learning: The Collegiate Learning Assessment*. Keynote auf der Herbsttagung der DGfE-Sektion Berufs- und Wirtschaftspädagogik, Paderborn.
- Soper, J. C. & Walstad, W. B. (1987).** *Test of economic literacy. Examiner's Manual* (2. Auflage). New York: Joint Council on Economic Education.
- Weinert, F. E. (2001a).** Vergleichende Leistungsmessung in Schulen – eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In F. E. Weinert (Hrsg.), *Leistungsmessungen in Schulen* (S. 17–31). Weinheim, Basel: Beltz.
- Weinert, F. E. (2001b).** Concept of competence: A conceptual clarification. In D. S. Rychen & L. H. Salganik (Hrsg.), *Defining and selecting key competencies* (S. 45–65). Kirkland, Toronto, Bern, Göttingen: Hogrefe & Huber.
- Wilson, M. R. (2005).** *Constructing Measures: An Item Response Modeling Approach*. Mahwah: Erlbaum.
- Winther, E. (2010).** *Kompetenzmessung in der beruflichen Bildung*. Bielefeld: W. Bertelsmann.
- Winther, E. & Achtenhagen, F. (2008).** Kompetenzstrukturmodell für die kaufmännische Bildung. Adaptierbare Forschungslinien und theoretische Ausgestaltung. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 104, 511–538.
- Wu, M. L., Adams, R. J. & Wilson, M. R. (2007).** *ACER ConQuest Version 2.0: Generalised item response modelling software*. Victoria, Australia: Acer Press.

# Anhang

## Beispiele für Itemtypen

### Typ 1:

Wie hoch ist die im Euro-Raum maximal zulässige Schuldenquote? Kreuzen Sie eine Antwort an.

- 30 %
- 60 %
- 80 %
- 100 %

### Typ 2:

Welchen Effekt hat eine expansive Fiskalpolitik auf die realen Größen der Volkswirtschaft? Entscheiden Sie, ob die folgende Aussage richtig oder falsch ist. Begründen Sie Ihre Antwort.  
„Erhöhte Staatsausgaben reduzieren den privaten Konsum.“

Antwort:  richtig  
 falsch

Begründung:

### Typ 3

Wie wirkt sich eine Schuldenbremse auf die Wirtschaft und Gesellschaft des betroffenen Staates aus? Nennen und begründen Sie zwei Auswirkungen.

**Auswirkung 1**      Nennung:  
Begründung:

**Auswirkung 2**      Nennung:  
Begründung:

#### Typ 4:

Wie soll das Schuldenproblem des Staates gelöst werden? Beurteilen und begründen Sie die zwei Lösungsansätze anhand der vorgegebenen Kriterien in der Tabelle.

Kriterium	Lösungsansatz 1: Senkung der Staatsausgaben	Lösungsansatz 2: Erhöhung der Steuereinnahmen
<b>politische Realisierbarkeit</b>	Beurteilung: besser  Begründung: Ausgabensenkungen eher politisch durchsetzbar	Beurteilung: schlechter  Begründung: Steuererhöhungen kaum politisch durchsetzbar
<b>Wirtschaftswachstum</b>	Beurteilung:  Begründung:	Beurteilung:  Begründung:
<b>Sozialer Ausgleich</b>	Beurteilung:  Begründung:	Beurteilung:  Begründung:

Entscheiden Sie sich für einen der erwähnten Lösungsansätze und begründen Sie Ihre Entscheidung.

- Lösungsansatz 1: Senkung der Staatsausgaben
- Lösungsansatz 2: Erhöhung der Steuereinnahmen
- Lösungsansatz 3: keiner der erwähnten Lösungsansätze

**Begründung:**

Begründen Sie bitte auch dann, wenn Sie sich für keinen der beiden erwähnten Lösungsansätze entschieden haben.



# 7 Problemlösekompetenz angehender Industriekaufleute – Konzeption des Messinstruments und ausgewählte empirische Befunde (DomPL-IK)

---

JÜRGEN SEIFRIED/ANDREAS RAUSCH/KRISTINA KÖGLER/STEFFEN BRANDT/  
REBECCA EIGENMANN/THOMAS SCHLEY/CHRISTIN SIEGFRIED/  
MARC EGLOFFSTEIN/JAN KÜSTER/EVELINE WUTTKE/DETLEF SEMBILL/  
THOMAS MARTENS/KARSTEN D. WOLF

## Zusammenfassung

Kaufmännisches Arbeiten erfordert unter anderem domänenspezifische Problemlösekompetenz. Diese umfasst neben domänenspezifischem Wissen auch selbstregulatorische/metakognitive sowie nicht-kognitive Facetten. Ausgehend von einem mehrdimensionalen Kompetenzmodell wurden komplexe Problemszenarien zur Erfassung domänenspezifischer Problemlösekompetenz entwickelt, die von N=786 kaufmännischen Auszubildenden bearbeitet wurden. Im vorliegenden Beitrag werden erste empirische Befunde berichtet.

## 7.1 Problemstellung

Die kompetenzorientierte Messung des Outputs von Bildungsprozessen hat im Zuge internationaler Schulleistungsvergleichsstudien große Bedeutung erlangt – und zwar sowohl für die Ausrichtung der Bildungswissenschaften als auch für das politische Handeln der Akteure des Bildungssystems. Im Berufsbildungsbereich waren Forschungsbemühungen zur systematischen Kompetenzerfassung vor der ASCOT-Initiative des BMBF jedoch nur vereinzelt vorzufinden (z. B. Achtenhagen, 2007; Achtenhagen & Winther, 2010; Baethge, Achtenhagen, Arends, Babic, Baethge-Kinsky & Weber, 2006; Beck, 2005; Gschwendtner, Geißel & Nickolaus, 2010; Seeber, 2008; Winther, 2010). Dies erstaunt, denn vor dem Hintergrund der Komplexität beruflicher Anforderungen (Achtenhagen, 2000; Beckett & Hager, 2002; Fuller &



Unwin, 2003; Schmitt, Cortina, Ingerick & Wiechmann, 2003; Stenström & Tynjälä, 2009) ist Forschung zu den Möglichkeiten und Grenzen der Kompetenzdiagnose (insbesondere mit Blick auf die Instrumententwicklung) und der Kompetenzförderung dringlich.

Angesichts der Domänenspezifität beruflicher Kompetenzen verbietet sich indes eine umstandslose Übernahme bzw. Adaption von Instrumenten aus der Allgemeinbildung. Zwar finden sich insbesondere in der allgemeinen, den Domänenbezug vernachlässigenden Problemlöseforschung vielversprechende Ansätze (für einen Überblick siehe Greiff, 2012), doch ist mit Blick auf Validität, Reliabilität und Testökonomie eine Übertragung auf die Berufsbildung bestenfalls eingeschränkt möglich. Stattdessen ist eine grundlegende Neukonstruktion von Instrumenten auf Basis detaillierter Domänenanalysen notwendig. Im Rahmen des Verbundprojekts DomPL-IK (Domänenspezifische Problemlösekompetenz bei Industriekaufleuten)<sup>1</sup> wurde daher ein ökologisch valides und standardisierbares Testinstrument zur Messung domänenspezifischer Problemlösekompetenz von angehenden Industriekaufleuten gegen Ende der Berufsausbildung entwickelt. Das Instrument ist in der Domäne Controlling angesiedelt und spricht damit zentrale Aspekte kaufmännischer Tätigkeiten an. Vor diesem Hintergrund und auf Basis einer Auswahl von 786 Versuchspersonen (Auszubildende aus verschiedenen kaufmännischen Ausbildungsberufen) werden in diesem Beitrag folgende Forschungsfragen bearbeitet:

1. Lassen sich hinsichtlich der Problemlösekompetenz (kognitive und nicht-kognitive Facetten) Unterschiede in Abhängigkeit vom Ausbildungsberuf (Industrie-, Groß- und Außenhandels-, IT-Systemkaufleute) feststellen?
2. Wie stellen sich Zusammenhänge zwischen kognitiven und nicht-kognitiven Facetten der Problemlösekompetenz dar?
3. Bestehen Zusammenhänge zwischen der Problemlösekompetenz und der fluiden Intelligenz, der Lesekompetenz, der mathematischen Kompetenz, der beruflichen Selbstwirksamkeit, dem Ausbildungsinteresse sowie dem bereichsspezifischen Faktenwissen?

Zur Beantwortung dieser Fragen wird zunächst das zugrunde liegende Kompetenzmodell erläutert. Danach gehen wir auf die Entwicklung der Problemszenarien, die Datenerhebung und ausgewählte Bereiche der Datenauswertung ein, bevor erste empirische Befunde berichtet werden. Der Beitrag schließt mit einem Ausblick auf weitere Auswertungsschritte.

---

<sup>1</sup> Das Verbundprojekt der Universitäten Bamberg, Bremen, Frankfurt/M., Mannheim sowie dem Deutschen Institut für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF) in Frankfurt wurde aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert (Förderkennzeichen 01DB1119 bis 01DB1123).

## 7.2 Modellierung domänenspezifischer Problemlösekompetenz

### 7.2.1 Komplexes Problemlösen und Problemlösekompetenz

Folgt man gängigen Ansätzen der Problemlöseforschung, so liegt ein „Problem“ dann vor, wenn ein Individuum in einer Situation ein Ziel anstrebt, ohne aktuell die Mittel zu erkennen, die erforderlich sind, um den als unerwünscht bewerteten Istzustand in den erwünschten Zielzustand zu überführen (Dörner, 1987). Die Komplexität eines Problems wird zum einen durch die objektiv gegebenen Merkmale der Problemsituation bestimmt, nämlich (1) Anzahl und Vernetzung der relevanten Merkmale und die sich daraus ergebende Intransparenz, (2) dem Vorliegen von Polytelie (mehrere, teils konfligierende Ziele), (3) der Fortentwicklung der Situation ohne handelnden Eingriff (Eigendynamik) sowie (4) situationalen Faktoren wie Zeitdruck. Zum anderen wird die Wahrnehmung dieser Merkmale von den individuellen (subjektiven) Erfahrungen einer Person beeinflusst (Dörner, 2000; Funke, 2003; Greiff & Funke, 2010). Somit stellt sich die Problembearbeitung als Interaktion von Situation und Person dar: Während Novizen eine bestimmte domänenspezifische Handlungssituation eher als Problem erleben, kann diese für Domänenexperten durchaus eine (leicht zu bewältigende) Aufgabe<sup>2</sup> darstellen.

Viele Situationen des beruflichen Alltags stellen sich als komplexes Problem dar. Ein Beispiel für ein (potenziell) komplexes domänentypisches Entscheidungsproblem wäre die Frage, ob ein Teilprodukt selbst gefertigt oder zugekauft werden soll (vgl. Glantschnig, 1994). Zunächst wäre hier zu überlegen, welche strategische Bedeutung dem Produkt zukommt und zu ermitteln, unter welchen Bedingungen das Produkt selbst produziert bzw. fremdbezogen werden könnte. Im letzteren Fall wären verschiedene Anbieter zu identifizieren sowie Angebote einzuholen. Anschließend wären diese hinsichtlich ausgewählter Kriterien (z. B. Qualität, Preis, Liefertreue), die in ihrer Bedeutung mittels qualitativer und quantitativer Verfahren gewichtet und bewertet werden (Anzahl und Vernetzung der situationsbestimmenden Merkmale), zu vergleichen. Auch dabei können Ziele konfligieren (z. B. Qualität versus Kosten; Polytelie). Entscheidet man sich in einem dynamischen Markt nicht rechtzeitig, steigen gegebenenfalls die Preise (Eigendynamik und Zeitdruck). Betriebliche Entscheidungen in einem dynamischen, sich rasch verändernden Umfeld erfüllen somit oftmals alle Bedingungen, die ein Problem aus der Sicht von Individuen ohne entsprechende Expertise komplex erscheinen lassen.

Zugehörige Problemlöseprozesse werden meist in idealen Schrittabfolgen beschrieben, wenngleich diese empirisch kaum trennbar sind (Betsch, Funke & Plessner, 2011): (1) Analyse und Bewertung der Ausgangslage, (2) Definition und Priorisierung von Handlungszielen, (3) Generierung von mehreren möglichen Handlungsplänen,

---

2 Ein Problem wird durch die Inkongruenz von Ziel(en) und Mitteln bestimmt. Im Unterschied hierzu sind bei einer Aufgabe sowohl Anfangs- und Zielzustand als auch die Operatoren bekannt.

(4) Bewertung der generierten Handlungspläne, (5) Entscheidung und Durchführung sowie (6) Handlungskontrolle. Problemlösen ist damit mindestens in Teilen konstruktiver Natur (Funke, 2003) und erfordert eine umsichtige Vorausplanung inkl. der Prognose von Neben- und Folgeeffekten (Dörner, 1987; Sembill, 1992). Problemlöseerfolge werden damit auch wesentlich durch selbstregulatorische, metakognitive Fähigkeiten wie die Kontrolle der eigenen Denk- und Handlungsprozesse (Monitoring/Überwachung) bestimmt (Glaser, 1994). Darüber hinaus spielen emotionale und motivationale (energetisierende, stimulierende und bewertende) Prozesse eine bedeutende Rolle (Funke, 2003; Jonassen & Hung, 2012; Sembill, 1992). Neben die Zielrelevanz einer Handlungsmöglichkeit (Bewertung, Frage nach dem Nutzen) tritt in geläufigen Motivationsmodellen die Erwartungskomponente, d. h. die Einschätzung der prospektiven Bewältigungsmöglichkeit (im Sinne von Erwartungs-x-Wert-Modellen, siehe zusammenfassend z. B. Rheinberg, 2008): Die Motivation für eine Handlung wird bestimmt durch den zu erwartenden Nutzen (Ergebniserwartung) sowie Tätigkeitsanreizen gekoppelt mit der Einschätzung der eigenen Wirksamkeit (Wirksamkeitserwartung, bestimmt durch das Selbstkonzept im Sinne der Summe der Überzeugungen, die Personen über sich selbst haben). Letztere beschreibt das subjektive Zutrauen einer Person in ihre Fähigkeit, mit der gegebenen Situation fertigwerden zu können (Dörner, 1985; Dörner, Reither & Stäudel, 1983). Schließlich ist das Interesse (Person-Gegenstands-Relation) an den zu lösenden Problemgehalten als Dimension der Problemlösekompetenz zu nennen (z. B. Krapp, 1992), da davon ausgegangen werden kann, dass Interesse sowohl Problemlöseprozess als auch Problemlöseergebnis positiv beeinflusst.

## 7.2.2 Das der Untersuchung zugrunde liegende Kompetenzmodell

Vor dem Hintergrund der skizzierten Überlegungen werden bei der hier vorzunehmenden Kompetenzmodellierung vier Dimensionen unterschieden (Abb. 7.1): (1) Wissensanwendung, (2) Handlungsregulation, (3) Selbstkonzept und (4) Interesse. Die beiden letztgenannten Dimensionen werden als nicht-kognitiv bezeichnet, wenngleich sie streng genommen auch kognitive Bestandteile enthalten. Trotz ihres engen Zusammenwirkens im Rahmen von Problemlöseprozessen erscheint die vorgenommene Trennung der Dimensionen – zumindest nach dem jetzigen Forschungsstand – zum Zwecke der Operationalisierung sowie zur differenzierten Diagnostik wünschenswert. Die Kompetenzmodellierung orientiert sich ferner am Verlauf eines typischen Problemlöseprozesses. Dadurch spannt sich eine Matrix auf, die insgesamt 13 Kompetenzfacetten enthält. Die Modellelemente sind zunächst domänenunspezifisch formuliert. Der Domänenbezug entsteht durch die spezifischen, in der Domäne – hier: Controlling – verorteten Problemszenarien. Das Kompetenzmodell selbst bleibt damit aber prinzipiell auch für andere Domänen adaptierbar.

Kompetenzdimensionen	Kompetenzfacetten			
	(A) Wissensanwendung (Kognition)	Handlungsbedarfe & Informationsquellen identifizieren	Informationen verarbeiten	Begründete Entscheidung treffen
(B) Handlungsregulation (Metakognition)	Planvolles (strukturiertes) Vorgehen	Persistentes (fokussiertes) Vorgehen		Retrospektive Handlungskontrolle
(C) Selbstkonzept (Erwartungen)	Angemessenes Vertrauen in die eigene Kompetenz	Unsicherheits-/ Ungewissheitstoleranz		Angemessenes Vertrauen in die eigene Lösung
(D) Interesse (Valenzen)	Inhaltliches Interesse am Problem	Positive Aktiviertheit		Interesse am Problemfortgang/ Lernchancen

Abb. 7.1: Kompetenzmodell zur domänenspezifischen Problemlösekompetenz (Rausch & Wuttke, submitted; Wuttke et al., 2015, 194)

### 7.2.3 Spezifizierung der Domäne

Eine Domäne kann als ein Bündel lebensrealer Aufgaben/Herausforderungen bezeichnet werden, die sich auf die Handlungs- und Orientierungsfähigkeit in einem Berufsfeld beziehen (Achtenhagen, 2007). Im betrachteten Projekt steht die domänenspezifische Problemlösekompetenz angehender Industriekaufleute im Fokus. Deren Berufsfeld umfasst unterschiedliche Tätigkeiten in der Material-, Produktions- und Absatzwirtschaft oder im Bereich Personal- und Rechnungswesen, wobei die Tätigkeiten vom Verkauf von Produkten über die Auswertung von Kennzahlen bis hin zum Projektmanagement reichen. Der Ausbildungsberuf wird überdurchschnittlich häufig von Jugendlichen mit höheren Schulabschlüssen nachgefragt (Autorengruppe Bildungsberichterstattung, 2014; BIBB, 2015), und die Quote der vorzeitig gelösten Ausbildungsverträge unterschreitet den Wert von 10 % (BIBB, 2015). Er weist in vielfältiger Weise curriculare Überschneidungen zu anderen kaufmännischen Berufen auf und gilt als kaufmännischer Querschnittsberuf.

Aus dem Spektrum möglicher kaufmännischer Tätigkeiten wurde im vorliegenden Projekt eine Eingrenzung auf das Controlling (im Sinne der Bündel lebensrealer Aufgaben) vorgenommen. Controlling meint hier, in Anlehnung an Horváth (2011), die ergebniszielorientierte Planung, Steuerung und Kontrolle von Geschäftsprozessen mit dem Ziel der Bereitstellung von Informationen zur Entscheidungsvorbereitung und -unterstützung in allen Führungsstufen des Unternehmens. In den Einsatz- und Funktionsbereichen von (angehenden) Industriekaufleuten findet sich – zumeist auf operativer Ebene<sup>3</sup> – eine Vielzahl an controllingtypischen Aufgaben (Planung, Steuerung und Kontrolle im Beschaffungs-, Produktions-, Absatz- oder Personalcontrolling, vgl. KMK, 2002).

3 Für eine Unterscheidung zwischen operativem und strategischem Controlling siehe Graumann (2008) oder Horváth (2011).

## 7.3 Entwicklung des Testinstruments (Erhebungsmodellierung)

### 7.3.1 Gestaltung komplexer Problemszenarien

Im Hinblick auf die ökologische Validität der Testumgebung ist es notwendig, den Inhaltsbereich bzw. die von der Zielgruppe in der Realität zu bewältigenden betrieblichen Aufgaben genauer zu bestimmen. Zu diesem Zweck wurden durchgeführt:

- (1) eine Analyse von Ordnungsmitteln wie Lehr- und Bildungsplänen, Ausbildungsordnungen sowie Lehrwerken (Eigenmann et al., 2015);
- (2) in Kooperation mit dem Europäischen Kompetenzzentrum für Angewandte Mittelstandsforschung (EKAM) an der Otto-Friedrich-Universität Bamberg eine Fragebogenstudie zu Anforderungen an Controllerinnen und Controller (Becker, Ebner, Brandt & Holzmann, 2012);
- (3) eine Tagebuchstudie zum Problemlösen am Arbeitsplatz in kaufmännischen Abteilungen mit Bezug zum Controlling (Rausch, Schley & Warwas, 2015) sowie
- (4) eine Interviewstudie mit Ausbildungsbeteiligten (Lehrpersonen, Ausbilderinnen und Ausbildern sowie Auszubildenden) sowie Domänenexpertinnen und -experten im Controlling zur Identifikation von Anforderungen und Aufgabebereichen des Controllings (Eigenmann et al., 2015).

Als übergreifendes Ergebnis dieser Analysen ist festzuhalten (Eigenmann et al., 2015): Typische Aufgaben für junge Fachkräfte im Controlling sind insbesondere jene, die Informationsaufbereitung und -verarbeitung beinhalten (z. B. Informationsbeschaffung, Systempflege, Ermittlung von Kennzahlen, Anfertigung und Präsentation von Auswertungen). Abweichungsanalysen dominieren den Bereich Planung und Kontrolle. Koordinationstätigkeiten wurden dagegen selten genannt und spielen offenbar eine untergeordnete Rolle. Insgesamt weisen die typischen Aufgaben stark operativen Charakter auf, was mit Blick auf die Zielgruppe (Berufseinsteigerinnen/Berufseinsteiger) aber durchaus plausibel erscheint. Ungeachtet der heterogenen Informationsquellen ergibt sich für die Gegenstandsmodellierung ein recht stimmiges Bild. In Bezug auf die ökologisch valide Gestaltung der Szenarien und der Testumgebung lassen sich daraus folgende Konsequenzen ableiten: (1) Geeignete Testinhalte sind insbesondere die Abbildung wiederkehrender Controlling-Prozesse und die Darstellung und datenbasierte Interpretation von betrieblichen Entwicklungen und „klassischen“ Reports, die Durchführung und Interpretation von Abweichungsanalysen sowie von Kalkulationen zur Vorbereitung von Managemententscheidungen. (2) Die praxisnahe Gestaltung der Szenarien erfordert die Simulation einer typischen Büroumgebung inkl. der Einbindung von Dokumenten und häufig verwendeter Tools (insbesondere Tabellenkalkulation).

Vor diesem Hintergrund wurden drei Problemszenarien entwickelt. Als Problemszenario bezeichnen wir hier eine umfangreiche Aufgabenstellung, die nur durch ein Bündel eng miteinander verflochtener, domänenspezifischer Operationen adäquat zu lösen ist und die aufgrund des Anforderungsgehalts und ihrer inneren Struktur

von der Zielgruppe (hier: Auszubildende am Ende ihrer Ausbildungszeit) mit hoher Wahrscheinlichkeit als komplex wahrgenommen wird (zur Modellierung der Schwierigkeit von Problemszenarien im Projekt siehe Schley, Eigenmann & Siegfried, 2015). Die drei entwickelten Problemszenarien thematisieren die folgenden Aufgabenbereiche: Abweichungsanalyse, Lieferantenauswahl (Nutzwertanalyse) sowie Entscheidungsvorbereitung (Make-or-buy) (Wuttke et al., 2015). Das zweite, hier exemplarisch herausgegriffene Problemszenario entwickelt sich entlang den folgenden Stationen:

- In einer E-Mail fordert der Vorgesetzte die Auszubildende bzw. den Auszubildenden auf, einen Angebotsvergleich (AV) für ein wichtiges Bauteil durchzuführen. Entsprechende Angebote wurden bereits eingeholt und sind der E-Mail beigelegt.
- Zur Durchführung der Nutzwertanalyse steht ein Tabellenkalkulationsblatt zur Verfügung, in welchem bereits eine Nutzwertanalyse älteren Datums enthalten ist (im Sinne einer Vorlage). Neben der Berechnung der Einstandspreise (quantitativer AV) sind die Lieferanten anhand weiterer Kriterien wie Lieferfrist und -treue oder Qualität zu beurteilen (qualitativer AV). Abschließend ist für jeden potenziellen Lieferanten ein Nutzwert zu berechnen. Im Idealfall könnte mittels der Modifikation der Gewichtung der Kriterien eine Sensitivitätsanalyse durchgeführt werden.
- Das Problemszenario endet damit, dass die Versuchsperson eine Antwortmail an den Vorgesetzten richtet, in welcher das Ergebnis des Angebotsvergleichs dargestellt und anhand mehrerer Kriterien diskutiert wird.

In allen Szenarien steht den Testpersonen eine Fülle an relevanten und irrelevanten Informationen zur Verfügung, die es – wie in realen Handlungssituationen – zu filtern gilt. Die Versuchspersonen können zudem Fachinformationen nachschlagen. Hierfür gibt es eine umfangreiche Bibliothek mit kurzen Einträgen zu zahlreichen Fachbegriffen (alphabetisch sortiert; Schlagwortsuche möglich). Dies entspricht der Idee des sogenannten *Open-book-Testing*.<sup>4</sup> Aus Gründen der Durchführungsobjektivität wurde aber auf weiterführende Hilfen (z. B. Internetzugang) verzichtet.

### 7.3.2 Technologiebasierte Datenerhebung

Die Bearbeitung der Problemszenarien erfolgt technologiebasiert, und zwar auf Basis der TeBaDoSLA-Testumgebung (Technology Based Domain-Specific Learning Assessment) der Universität Bremen. Es wurde eine Bürosimulation entwickelt, die eine berufstypische Arbeitsumgebung samt berufstypischer Werkzeuge bereitstellt. Deren wichtigste Bestandteile sind: Dateisystem mit hierarchischer Ordnerstruktur, Datei-Viewer, E-Mail-Client, Tabellenkalkulationsanwendung, Taschenrechner sowie

---

4 Beim *Open-book-Testing* ist es Versuchspersonen – wie in alltäglichen Situationen – erlaubt, Hilfsmittel zu verwenden. Es geht hier weniger um die Reproduktion von Wissen, sondern um anspruchsvollere Kompetenzen wie die Überprüfung des Verständnisses von Zusammenhängen, die Fähigkeit zur Wissensanwendung oder zum Transfer (z. B. Feller, 1994).

Notizblock (siehe Abb. 7.2). Alle Aktivitäten (Mausklicks und Tastaturanschläge) der Testpersonen werden in Logfiles gespeichert.

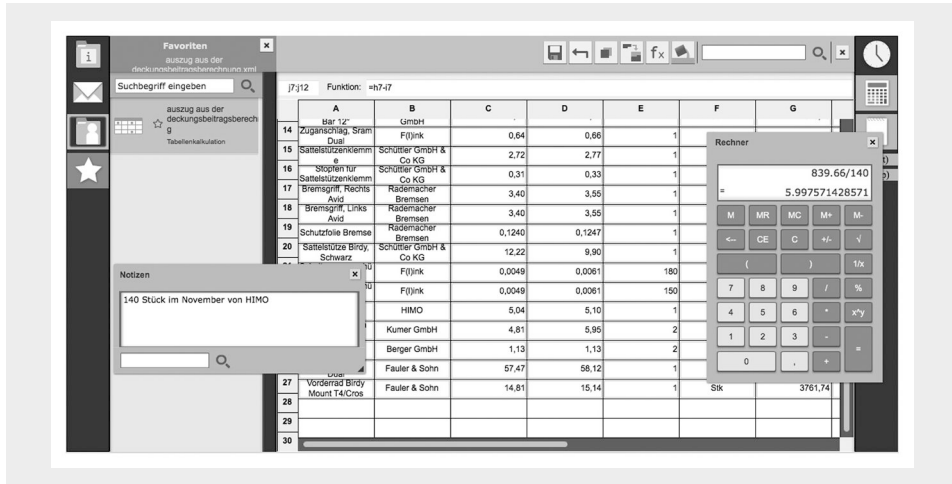


Abb. 7.2: Ausschnitt aus der Testumgebung – Tools zur Bearbeitung der Szenarien

### 7.3.3 Erfassung nicht-kognitiver Facetten mittels eingebetteter Erlebensstichproben (EES)

Zur Berücksichtigung der nicht-kognitiven Kompetenzdimensionen „Selbstkonzept“ und „Interesse“ wurde die Methode der eingebetteten Erlebensstichproben (embedded experience sampling) entwickelt (Rausch et al., 2015). Hierbei handelt es sich um geschlossene Items zum motivational-emotionalen Erleben, die während der Problembearbeitung beantwortet werden und die technisch wie inhaltlich in den Ablauf des Problemszenarios eingebettet sind. Die Testpersonen wurden unter anderem zu mehreren Zeitpunkten gebeten, ihr Vertrauen in die eigene Kompetenz, ihr inhaltliches Interesse am zu bearbeitenden Problem sowie ihre Aktiviertheit einzuschätzen (siehe Abb. 7.3).

Bezogen auf die im Kompetenzmodell aufgeführten Facetten (siehe Abb. 7.1) werden aus der Problembearbeitung folgende Datenbestände gewonnen:

- Für die Facetten der Wissensanwendung werden die von den Teilnehmenden erarbeiteten Problemlösungen analysiert (Tabellenkalkulation und E-Mail-Antwort).
- Für die Prozessqualität der Problemlösung (Handlungsregulation) werden Logdaten verwendet.
- Für die nicht-kognitiven Persönlichkeitsdimensionen (Selbstkonzept und Interesse) werden Antworten aus den eingebetteten Erlebensstichproben herangezogen.



**Abb. 7.3:** Erfassung der aktuellen Stimmungslage der Versuchspersonen innerhalb der Testumgebung (Embedded Experience Sampling, EES)

## 7.4 Eckdaten der empirischen Untersuchung

### 7.4.1 Stichprobe

Nach mehreren Pilotierungen (Wuttko et al., 2015) wurde die empirische Untersuchung im Zeitraum von April bis September 2014 durchgeführt. Die Auswahl umfasst 786 Personen, davon 562 Industriekaufleute, 116 Groß- und Außenhandelskaufleute und 108 IT-Systemkaufleute aus sechs Bundesländern.<sup>5</sup> Die Gruppen der Groß- und Außenhandelskaufleute und der IT-Systemkaufleute wurden als Vergleichsstichproben mit dem Ziel der Validierung herangezogen. Für beide Berufe lässt sich eine hinreichende Ähnlichkeit bezüglich der in den Blick genommenen Inhaltsbereiche feststellen, wobei das Curriculum der Groß- und Außenhandelskaufleute weiterreichende Gemeinsamkeiten zum Lehrplan der Industriekaufleute aufweist als jenes der IT-Systemkaufleute. Aufgrund der curricularen Zuschnitte der Ausbildungsberufe kann erwartet werden, dass beide Vergleichsstichproben im Vergleich zu den Industriekaufleuten im Test weniger gut abschneiden. Tabelle 7.1 gibt einen Überblick über die Stichprobe.

Zum Zeitpunkt der Erhebung waren die Auszubildenden im Schnitt 21,3 Jahre alt und befanden sich im zweiten oder dritten Jahr ihrer Ausbildung. Knapp die Hälfte der Befragten absolvierte eine verkürzte Ausbildung von zwei oder zweieinhalb Jahren. Ungefähr 60 % der Versuchspersonen erwarben vor der Ausbildung die Fachhochschulreife, eine allgemeine oder eine fachgebundene Hochschulreife.

<sup>5</sup> Bei der Stichprobe handelt es sich um eine Gelegenheitsstichprobe. Die in die Untersuchung einbezogenen Schulen wurden nach geografischen (in der Auswahl vertretene Schulen sollten aus verschiedenen Bundesländern stammen, wobei auf eine ausgewogene Auswahl zu achten war) und organisatorischen Kriterien ausgewählt (unter anderem Anzahl potenzieller Versuchspersonen, Qualität der IT-Ausstattung). Größere Schulen sind damit überrepräsentiert. Es ist daher nicht auszuschließen, dass die vorgenommene Selektion zu Verzerrungen führt.



Tab. 7.1: Beschreibung der Stichprobe

Bundesländer (Anzahl Schulen/Klassen)	Industrie- kaufleute	Groß- und Außen- handelskaufleute	IT-System- kaufleute	Gesamt
Bayern (4/8)	102	44	18	164
Berlin (2/4)	48	12	---	60
Hamburg (2/5)	146	---	11	157
Hessen (3/7)	136	---	39	175
Sachsen (3/6)	69	20	---	89
Schleswig-Holstein (4/7)	61	40	40	141
<b>Gesamt (18/37)</b>	<b>562</b>	<b>116</b>	<b>108</b>	<b>786</b>

## 7.4.2 Ablauf der Erhebungen

Die Versuchspersonen wurden im Rahmen einer einmaligen Erhebung getestet, die in Computerräumen der jeweiligen beruflichen Schulen stattfand und insgesamt sechs Unterrichtsstunden umfasste. Zu Beginn erfolgte eine umfangreiche Aufklärung über Datenschutzbestimmungen, Freiwilligkeit und Widerspruchsrechte. Von allen Teilnehmenden wurde eine Einverständniserklärung eingeholt, die im Falle der Minderjährigkeit zusätzlich von einem Erziehungsberechtigten unterschrieben wurde. Über die drei Problemszenarien hinaus kamen weitere Tests und ein Fragebogen zu biografischen und kontextuellen Einflussfaktoren zum Einsatz. Tabelle 7.2 zeigt den Erhebungsablauf.

Tab. 7.2: Erhebungsablauf in der DomPL-IK-Hauptstudie

Erhebungsphase	Zeit
(1) Begrüßung und Einführung	10 Minuten
(2) Einverständniserklärung und Selbsteinschätzung (2.1) Einverständniserklärung (2.2) Fragebogen zur Selbsteinschätzung	10 Minuten
(3) Bearbeitung der Problemszenarien (3.1) Tutorial zur Einarbeitung in die Testumgebung (3.2) Problemfall 1 (+ Kurzfragebogen zum Problemfall) (3.3) Problemfall 2 (+ Kurzfragebogen zum Problemfall)	20 Minuten 35 Minuten 35 Minuten
<i>Pause</i>	<i>15 Minuten</i>
(3.4) Problemfall 3 (+ Kurzfragebogen zum Problemfall)	35 Minuten
(4) Kurzversion eines Grundintelligenztests (CFT 20 R; Weiss, 2006)	25 Minuten
(5) Fachwissenstest (geschlossene Aufgaben; Eigenentwicklung in Anlehnung an frühere IHK-Aufgaben)	25 Minuten
<i>Pause</i>	<i>15 Minuten</i>
(6) Test zu allgemeinen Lese- und Mathematikkompetenzen (ASCOT-Projekt „MaK-adapt“)	45 Minuten
(7) Fragebogen zu Ausbildungsbedingungen und soziodemografischem Hintergrund (ASCOT-Projekt „SiKoFak“)	30 Minuten
<b>Gesamt:</b>	<b>300 Minuten</b>

Einschränkend ist zu erwähnen, dass nicht bei jeder Erhebung sämtliche Instrumente zum Einsatz kamen. Datenschutzrechtliche Regelungen der Bundesländer verlangten mitunter die Streichung einzelner Items aus dem Fragebogen zu den Ausbildungsbedingungen (SiKoFak; siehe Kap.13), technische Einschränkungen in der IT-Infrastruktur der Schulen verhinderten stellenweise die Erhebung der allgemeinen Kompetenzen (MaK-adapt; siehe Kap.3). Weiterhin kamen vereinzelt Restriktionen hinsichtlich der Bearbeitungszeit zum Tragen. Dessen ungeachtet ist die Datenqualität insgesamt zufriedenstellend.

### **7.4.3 Erfassung der kognitiven Facetten (Dimension „Wissensanwendung“)**

Eine Herausforderung stellt die IRT-basierte Skalierung des Problemlöseverhaltens der Teilnehmenden dar, weil diese vielfältige Möglichkeiten der Problembearbeitung hatten und nicht – wie häufig üblich – stark geführt wurden (z. B. durch Single- oder Multiple-Choice-Items). Sie erfolgte in drei Schritten: (1) detaillierte Codierung des lösungsrelevanten Verhaltens, (2) Zusammenfassung identischer Verhaltensmuster und Zuordnung von Partial-Credit-Stufen für jedes identifizierte Verhaltensmuster und (3) psychometrische Skalierung der Partial-Credit-Items.

Ad 1: Die im Kompetenzmodell spezifizierten vier Facetten der Dimension Wissensanwendung (siehe Abb. 7.1) wurden zunächst weiter ausdifferenziert (top-down). Zugleich wurden für jedes der drei Szenarien dichotome oder ordinale Kategorien entwickelt, um lösungsrelevante Teilaspekte des Verhaltens der Teilnehmenden zu codieren (bottom-up). Insgesamt wurden zu den vier Facetten der drei Szenarien 97 Kategorien entwickelt. Einige Verhaltensaspekte (beispielsweise das Auffinden bestimmter Dokumente im Zuge der Problembearbeitung oder die korrekte Durchführung bestimmter Rechnungen) konnten zudem aus den Logfiles rekonstruiert und automatisiert codiert werden. Für die manuellen Codierungen (beispielsweise die Beurteilung von Begründungen und Handlungsempfehlungen) wurden detaillierte Codierleitfäden entwickelt und in mehreren Entwicklungszyklen überarbeitet. Zur Erleichterung der Codierarbeiten wurde eine Rating-Umgebung entworfen, welche die manuelle Codierung beispielsweise durch das Hervorheben bzw. Markieren von zuvor definierten Inhalten der von den Versuchspersonen erzeugten Artefakte (Tabellenkalkulation, E-Mail, Notizblock etc.) unterstützt (siehe auch Egloffstein et al., im Druck).

Ad 2: Als Ergebnis aus dem ersten Schritt lagen für jeden Teilnehmenden spezifische Daten über dessen Verhaltensmuster in Form der Codierungen vor. Im zweiten Schritt wurden für jede der vier Kompetenzfacetten und für jedes der drei Szenarien alle unterschiedlichen Verhaltensmuster aufgelistet und Teilnehmende mit identischem Verhaltensmuster zusammengefasst. Die unterschiedlichen Verhaltensmuster je Szenario und je Facette wurden zunächst aufgrund inhaltlicher Erwägungen je einer Partial-Credit-Stufe zugeordnet. Durch Aggregation der Verhaltensmuster zu einem Partial-Credit-Item werden lokale Abhängigkeiten innerhalb der Facetten vermieden (vgl. Wainer, Bradlow & Wang 2007; Wang & Wilson 2005). So entstanden

zwölf Partial-Credit-Items (drei Szenarien mit je vier Facetten), die jeweils zwischen fünf und sieben Abstufungen aufweisen. Neben den inhaltlichen Erwägungen traten in mehreren Überarbeitungsschleifen auch empirische Evidenzen wie beispielsweise das Verhältnis der punktbiserialen Korrelationen zwischen einzelnen Partial-Credit-Stufen und einem jeweils vorläufig geschätzten Fähigkeitsparameter hinzu. Idealerweise sind diese punktbiserialen Korrelationen der Partial-Credit-Stufen aufsteigend sortiert (höchste positive Korrelation zwischen der höchsten Partial-Credit-Stufe und der erfassten Fähigkeit).

Ad 3: Im Zuge der psychometrischen Skalierung mussten aufgrund von Bodeneffekten bzw. der geringen Anzahl an Codierungen in den höheren Partial-Credit-Stufen diese teilweise verdichtet werden. Unter Einbezug von Hintergrundvariablen (Alter, Geschlecht, Ausbildungsberuf, Vorwissen, Intelligenz, Interesse, Selbstwirksamkeit etc.) gelang schließlich eine zufriedenstellende mehrdimensionale Skalierung der kognitiven Facetten. Die EAP-/PV-Reliabilitäten (siehe Tab. 7.3) sind zufriedenstellend (Kliene, 2000).<sup>6</sup> Die Interkorrelationen zeigen, dass die Facetten der Dimension „Wissensanwendung“ substantiell korrelieren, dennoch wird deutlich, dass unterschiedliche Konstrukte erfasst werden. Die für den Gesamtscore für die Dimension „Wissensanwendung“ (Mittelwert aus den vier Wissensdimensionen) ermittelte interne Konsistenz (Cronbachs Alpha) beträgt .83 und ist damit ebenfalls in Ordnung.

**Tab. 7.3:** EAP-/PV-Reliabilitäten (Diagonale) und latente Korrelationen der kognitiven Facetten der Problemlösekompetenz

	(1)	(2)	(3)	(4)
(1) Handlungsbedarfe und Informationsquellen identifizieren	.81			
(2) Informationen verarbeiten	.70	.79		
(3) Begründete Entscheidung treffen	.66	.47	.79	
(4) Entscheidung angemessen kommunizieren	.55	.39	.51	.78

#### 7.4.4 Erfassung der nicht-kognitiven Facetten (Dimensionen „Selbstkonzept“ und „Interesse“)

Eine erste, vorläufige Aufbereitung der Daten aus den EES-Items resultiert in noch unbefriedigenden internen Konsistenzen (siehe Diagonale in Tab. 7.4), die zu einer vorsichtigen Interpretation der Befunde mahnen. Fasst man allerdings die Facetten in ihre jeweiligen Dimensionen zusammen, ergibt sich für die Dimension „Selbstkonzept“ ein Cronbach-Alpha von .75 und für die Dimension „Interesse“ von .58; über alle nicht-kognitiven Facetten hinweg liegt die interne Konsistenz bei .79. Es ist zudem zu prüfen, inwiefern sich die internen Konsistenzen bei der Schätzung in einem mehrdimensionalen IRT-Modell verändern. Zudem zeigt sich, dass die Kon-

6 Die berechneten EAP-/PV-Reliabilitäten sind mit Cronbachs Alpha der klassischen Testtheorie vergleichbar (Brand, 2014); ihre Interpretation erfolgt analog.

strukturierte mit Ausnahme des berichteten Interesses am Fortgang des Problemfalls (Interesse/Facette 3) im mittleren Bereich (jeweils hoch signifikant,  $p < .001$ ) miteinander korrelieren.

**Tab. 7.4:** Cronbachs Alpha (Diagonale) und Interkorrelationen zwischen den nicht-kognitiven Facetten.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1) Selbstkonzept/Facette 1 (Vertrauen in Kompetenz)	.62					
2) Selbstkonzept/Facette 2 (Unsicherheitstoleranz)	.48	.56				
3) Selbstkonzept/Facette 3 (Vertrauen in Lösung)	.59	.40	.52			
4) Interesse/Facette 1 (Interesse am Problem)	.47	.57	.35	.60		
5) Interesse/Facette 2 (positive Aktiviertheit)	.48	.40	.45	.38	.66	
6) Interesse/Facette 3 (Interesse am Fortgang)	.07	.09	.06	.09	.06	.57

## 7.5 Empirische Befunde

In einem ersten Auswertungsschritt wurde geprüft, ob sich bezüglich der Problemlösekompetenz Unterschiede zwischen den Ausbildungsberufen ausmachen lassen (Forschungsfrage 1). Hierzu wurden sowohl für die kognitiven als auch für die nicht-kognitiven Facetten die Güte der Problemlösung (Plausible Values) bzw. die per Selbsteinschätzung gewonnenen Werte für die drei Ausbildungsberufe einander gegenübergestellt (siehe Tab. 7.5).

Die varianzanalytische Gegenüberstellung ergibt eine Reihe von signifikanten Vorteilen zugunsten der Gruppe der Industriekaufleute. Dies gilt sowohl für die vier Facetten der kognitiven Dimension als auch für eine Reihe nicht-kognitiver Aspekte (überwiegend sind die Effektstärken allerdings recht gering). Lediglich bei der positiven Aktiviertheit zeigen sich keine überzufälligen Unterschiede. Vor dem Hintergrund der besseren curricularen Passung der dargebotenen Problemszenarien für die Industriekaufleute entspricht dieser Befund jedoch unseren Erwartungen und kann als Indiz für die Qualität des Tests (ökologische Validität) gedeutet werden.

Mit Blick auf die Gruppe der Industriekaufleute wurden einige vertiefende Analysen vorgenommen. Zunächst wurde geprüft, ob das Geschlecht der Teilnehmenden einen Einfluss auf die Problemlösegüte ausübt. Hier zeigten sich für die Wissensanwendung lediglich bei „angemessen Kommunizieren“ leichte Vorteile für Probandinnen. Bei den nicht-kognitiven Facetten fanden sich höhere Werte für männliche Probanden bei „Vertrauen in die eigene Kompetenz und in die eigene Lösung“ sowie bei „positiver Aktiviertheit“. Die Effektstärken waren allerdings durchgängig sehr gering, sodass diesem Befund zum jetzigen Zeitpunkt keine größere Bedeutung beigemessen werden sollte. Mit Blick auf die kontextuellen Einflussfaktoren wurde exemplarisch der Einfluss der Betriebsgröße in die Analyse einbezogen. Erste Analysen förderten hier keine nennenswerten Befunde zutage.

**Tab. 7.5:** Kompetenzprofile nach Berufsgruppen

	Industrie- kaufleute		Groß- und Außenhandels- kaufleute		IT-System- kaufleute		F	p	Eta <sup>2</sup>
	M	SD	M	SD	M	SD			
Wissensanwendung/Facetten 1 (Schritte & Informationen identifizieren)	0.19	0.78	-0.45	0.73	-0.36	0.87	47.80	.000	.112
Wissensanwendung/Facetten 2 (Informationen verarbeiten)	0.17	0.79	-0.44	0.74	-0.26	0.90	38.91	.000	.094
Wissensanwendung/Facetten 3 (Begründete Entscheidung)	-0.07	0.75	-0.38	0.75	-0.60	0.90	25.63	.000	.064
Wissensanwendung/Facetten 4 (Angemessen kommunizieren)	0.12	0.73	-0.10	0.76	-0.25	0.81	13.12	.000	.033
Selbstkonzept/Facetten 1 (Vertrauen in Kompetenz)	1.23	0.47	1.03	0.43	1.01	0.52	15.42	.000	.044
Selbstkonzept/Facetten 2 (Unsicherheitstoleranz)	1.72	0.59	1.54	0.58	1.40	0.58	13.71	.000	.040
Selbstkonzept/Facetten 3 (Vertrauen in Lösung)	1.63	0.81	1.41	0.69	1.53	0.83	4.15	.016	.012
Interesse/Facetten 1 (Interesse am Problem)	1.36	0.61	1.36	0.60	1.07	0.61	9.72	.000	.027
Interesse/Facetten 2 (positive Aktiviertheit)	1.66	0.40	1.63	0.46	1.58	0.41	1.32	.268	.005
Interesse/Facetten 3 (Interesse am Fortgang)	0.78	0.45	0.88	0.41	0.75	0.42	3.27	.039	.010
Anmerkung: Wissensanwendung: Plausible Values; Selbstkonzept Facetten 1 und 2: 4-stufige Likert-Skala, Facette 3: 5-stufige Likert-Skala; Interesse Facetten 1 und 2: 4-stufige Likert-Skala, Facette 3: 6-stufige Likert-Skala									

**Tab. 7.6:** Zusammenhänge zwischen der Wissensanwendung und den nicht-kognitiven Facetten (Pearson-Korrelation)

	Wissensanwendung (Facetten)			
	1 (Schritte & Informationen identifizieren)	2 (Informationen verarbeiten)	3 (Begründete Entscheidung)	4 (Angemessen kommunizieren)
Selbstkonzept/Facetten 1 (Vertrauen in Kompetenz)	.34**	.29**	.28**	.22**
Selbstkonzept/Facetten 2 (Unsicherheitstoleranz)	.26**	.24**	.14**	.17**
Selbstkonzept/Facetten 3 (Vertrauen in Lösung)	.39**	.36**	.33**	.29**
Interesse/Facetten 1 (Interesse am Problem)	.22**	.21**	.17**	.18**
Interesse/Facetten 2 (positive Aktiviertheit)	.15**	.14**	.15**	.15**
Interesse/Facetten 3 (Interesse am Fortgang)	.00	-.01	.05	.01
Anmerkung: Signifikanzniveau * p < .05, ** p < .01				

Eine zweite Forschungsfrage zielt auf die Zusammenhänge zwischen kognitiven und nicht-kognitiven Facetten ab. Es lassen sich eine Reihe von moderaten Zusammenhängen zwischen den Facetten ausmachen (siehe Tab. 7.6). Insgesamt erklären die nicht-kognitiven Facetten gut 15 % der Dimension „Wissensanwendung“. In Analogie zu den oben berichteten Befunden besteht auch hier für das „Interesse am Fortgang der Problemlösung“ kein Zusammenhang zu anderen Konstrukten.

Abschließend werden noch Zusammenhänge zwischen der Qualität der Wissensanwendung sowie weiteren zentralen Konstrukten aufgezeigt (Forschungsfrage 3). Hierzu werden die Facetten der Konstrukte „Wissensanwendung“ (vier Facetten), „Selbstkonzept“ (drei Facetten) sowie „Interesse“ (drei Facetten) der Übersicht halber zu Dimensionen verdichtet. Erwartungsgemäß weist das domänenspezifische Faktenwissen (erfasst über zu IHK-Prüfungen vergleichbare Wissenstests) den stärksten Zusammenhang mit der Dimension „Wissensanwendung“ auf. Auch der Zusammenhang zwischen Problemlösequalität und Lesekompetenz ist angesichts der Textintensität einiger Aufgabenteile durchaus nachvollziehbar. Die mittels globaler Selbsteinschätzungsfragen gemessene berufliche Selbstwirksamkeit und das globale Ausbildungsinteresse weisen erwartungsgemäß nur schwache Zusammenhänge zur kognitiven Dimension auf. Auch die Zusammenhänge zu den im Prozess gemessenen nicht-kognitiven Dimensionen bleiben angesichts der inhaltlichen Nähe der Konstrukte moderat (siehe Tab. 7.7). Die in Tabelle 7.7 aufgeführten Einflussgrößen erklären in einer multiplen linearen Regression 22 % der Varianz der Wissensanwendung. Als stärkster Prädiktor erweist sich das bereichsspezifische Faktenwissen. Weitere bedeutsame Prädiktoren sind die Lesekompetenz sowie die fluide Intelligenz.

**Tab. 7.7:** Zusammenhänge der Dimensionen „Wissensanwendung“, „Selbstkonzept“ und „Interesse“ mit weiteren Konstrukten

	<b>Dimension Wissensanwendung</b>	<b>Dimension Selbstkonzept</b>	<b>Dimension Interesse</b>
Domänenspezifisches Faktenwissen	.34**	.25**	.11*
Fluide Intelligenz (CFT)	.27**	.21**	.08
Lesekompetenzen (MaK-adapt)	.31**	.30**	.09
Mathematische Kompetenzen (MaK-adapt)	.22**	.25**	.17**
Berufliche Selbstwirksamkeit (Selbstberichtsfragebogen)	.18**	.32**	.26**
Ausbildungsinteresse (Selbstberichtsfragebogen)	.18**	.24**	.23**
Anmerkung: Signifikanzniveau * $p < .05$ , ** $p < .01$			

## 7.6 Fazit und Ausblick

Im vorliegenden Beitrag berichten wir über erste Befunde aus der DomPL-IK-Studie. Ausgehend von der Modellierung von Problemlösekompetenz wurden die der Auswertung zugrunde liegenden Problemszenarien illustriert sowie erste empirische Befunde zu kognitiven und nicht-kognitiven Facetten sowie deren Zusammenhänge berichtet. Dabei sind die hier präsentierten Befunde als vorläufig zu betrachten und entsprechend vorsichtig zu interpretieren, da die Datenaufbereitung und -auswertung noch nicht abgeschlossen ist. Insgesamt lässt sich festhalten, dass die Versuchspersonen gut mit dem offenen Testformat zurechtkamen und die Testmotivation erfreulich hoch war. Unterschiede bezüglich der Problemlösekompetenz lassen sich feststellen, und zwar in Abhängigkeit vom Ausbildungsberuf (Forschungsfrage 1). Es zeigte sich, dass Industriekaufleute mit Blick auf die kognitive Dimension der Problemlösefähigkeit die Szenarien mit größerem Erfolg bearbeiteten als Testpersonen aus den Vergleichsstichproben (Groß- und Außenhandels-, IT-Systemkaufleute). Ein vergleichbares Ergebnis trat bereits in den Pilotierungsstudien auf (siehe Wuttke et al., 2015). Die Analyse des emotional-motivationalen Erlebens während des Problemlöseprozesses lässt weiterführende Rückschlüsse auf die subjektive Qualität der individuellen Problemlösungen zu: Bezüglich der EES-Items lassen sich signifikante Unterschiede in Abhängigkeit vom Ausbildungsberuf ausmachen, und erneut liegen die Vorteile auf der Seite der Industriekaufleute. Diese geben an, über ein höheres Maß an subjektiver Kompetenz, Unsicherheitstoleranz sowie Interesse am Problem zu verfügen als die Versuchspersonen der Vergleichsstichproben. Diese relativen Vorteile sind vor dem Hintergrund der besseren curricularen Passung des Tests für Industriekaufleute plausibel. Mit der gebotenen Zurückhaltung könnte dieser Befund auch als Beleg für die curriculare Validität des Tests interpretiert werden.

Weiterhin wurde untersucht, inwiefern Zusammenhänge zwischen kognitiven und nicht-kognitiven Facetten der Problemlösekompetenz bestehen (Forschungsfrage 2). Es ließen sich eine Reihe signifikanter, wenngleich moderater Zusammenhänge zwischen den Konstrukten finden. Inwiefern dieser Befund robust ist und bei Einbezug weiterer Einflussgrößen stabil bleibt, ist Gegenstand kommender Untersuchungen.

Schließlich wurde in knapper Form ausgeführt, wie sich die Zusammenhänge zwischen der Problemlösekompetenz und der fluiden Intelligenz, der Lesekompetenz, der mathematischen Kompetenz, der beruflichen Selbstwirksamkeit, dem Ausbildungsinteresse sowie dem bereichsspezifischen Faktenwissen darstellen (Forschungsfrage 3). Hier wurden für das bereichsspezifische Faktenwissen die höchsten Korrelationen ermittelt. Insgesamt erklären die aufgeführten Variablen jedoch nur 22 % der Varianz der Wissensanwendung (multiple lineare Regression). Dies spricht dafür, dass mit den entwickelten Problemszenarien ein eigenständiges Konstrukt, die domänenspezifische Problemlösekompetenz, erfasst wurde.

Die im vorliegenden Beitrag berichteten Befunde basieren auf ersten Auswertungen, die es zu vertiefen gilt. Insbesondere die weiterführende Analyse der Erlebensdaten (EES-Items), die Logfileanalysen sowie die Zusammenhangsanalysen zwischen nicht-

kognitiven Facetten der Problemlösekompetenz und der fachlichen Qualität der Problemlösungen sollten interessante Befunde zutage fördern. Zukünftig und mit Blick auf Lehr-Lern-Prozesse erscheint abseits dessen insbesondere der Perspektivenwechsel von der Kompetenzmessung hin zur Kompetenzförderung von Bedeutung. Diesbezüglich sind vielfältige Einsatzfelder für die Lern- und Testumgebung denkbar, z. B. in Selbstlernphasen oder im prozessbegleitenden Einsatz am Arbeitsplatz. Schwächere Auszubildende könnten, der Idee des Mastery Learning<sup>7</sup> folgend, hier eine Chance finden, in Kooperation mit betrieblichen Ausbilderinnen und Ausbildern und Mitlernenden an den eigenen Schwächen zu arbeiten.

## Literatur

---

- Achtenhagen, F. (2000).** Lebenslanges Lernen aus der Sicht des Mastery Learning. In F. Achtenhagen & W. Lempert (Hrsg.), *Lebenslanges Lernen im Beruf – seine Grundlegung im Kindes- und Jugendalter: Band 4: Formen und Inhalte von Lernprozessen* (S.123–140). Opladen: Leske + Budrich.
- Achtenhagen, F. (2007).** Wirtschaftspädagogische Forschung zur beruflichen Kompetenzentwicklung. In J. van Buer & C. Wagner (Hrsg.), *Qualität von Schule. Ein kritisches Handbuch* (S. 481–494). Frankfurt/Main: Lang.
- Achtenhagen, F. & Winther, E. (2010).** Kompetenzdiagnostik in der beruflichen Aus- und Weiterbildung. In J. Warwas & D. Sembill (Hrsg.), *Schule zwischen Effizienzkriterien und Sinnfragen* (S. 208–228). Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Autorengruppe Bildungsberichterstattung (2014).** *Bildung in Deutschland 2014. Ein indikatorengestützter Bericht mit einer Analyse zur Bildung von Menschen mit Behinderungen.* Bielefeld: W. Bertelsmann.
- Baethge, M., Achtenhagen, F., Arends, L., Babic, E. & Baethge-Kinsky, V. (2006).** *Berufsbildungs-PISA. Machbarkeitsstudie.* Stuttgart: Franz Steiner.
- Beck, K. (2005).** Ergebnisse und Desiderate zur Lehr-Lern-Forschung in der kaufmännischen Berufsausbildung. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 101 (4), 533–556.
- Becker, W., Ebner, R., Brandt, B., & Holzmann, R. (2012).** Anforderungen an den Controller. *Bamberger Betriebswirtschaftliche Beiträge* (185. Band). Bamberg: Otto-Friedrich-Universität Bamberg.
- Beckett, D. & Hager, P. J. (2002).** *Life, work and learning. Practice in postmodernity.* London: Routledge.
- Betsch, T., Funke, J. & Plessner, H. (2011).** *Denken – Urteilen, Entscheiden, Problemlösen.* Heidelberg: Springer.

---

7 Beim Mastery Learning spielen unterschiedliche Lerngeschwindigkeiten keine Rolle, vielmehr erhalten alle Lernenden die Möglichkeit, sich so lange mit den Lerninhalten auseinanderzusetzen, bis der Lern-/Ausbildungserfolg sichergestellt ist (siehe Carroll, 1963; sowie Achtenhagen, 2000).



- Brand, S. (2014).** *Erwerb von Modellierungskompetenzen. Empirischer Vergleich eines holistischen und eines atomistischen Ansatzes zur Förderung von Modellierungskompetenzen.* Wiesbaden: Springer.
- BIBB (2015).** *Datenreport zum Berufsbildungsbericht 2015: Informationen und Analysen zur Entwicklung der beruflichen Bildung.* Abgerufen am 21. September 2015 von [http://www.bibb.de/dokumente/pdf/bibb\\_datenreport\\_2015.pdf](http://www.bibb.de/dokumente/pdf/bibb_datenreport_2015.pdf)
- Carroll, J. B. (1963).** A model of school learning. *Teachers College Record*, 64, 723–733.
- Dörner, D. (1985).** Verhalten und Handeln. In D. Dörner & H. Selg (Hrsg.), *Psychologie – Eine Einführung in ihre Grundlagen und Anwendungsfehler* (S. 73–86). Stuttgart: Kohlhammer.
- Dörner, D. (1987).** *Problemlösen als Informationsverarbeitung* (3. Auflage). Stuttgart: Kohlhammer.
- Dörner, D. (2000).** *Logik des Misslingens – Strategisches Denken in komplexen Situationen* (13. Auflage). Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.
- Dörner, D., Reither, F. & Stäudel, T. (1983).** Emotion und problemlösendes Denken. In H. Mandl & G. L. Huber (Hrsg.), *Emotion und Kognition* (S. 61–84). München: Urban und Schwarzenberg.
- Egloffstein, M., Brandt, S., Eigenmann, R., Kögler, K., Küster, J., Martens, T., Rausch, A., Schley, T., Seifried, J., Sembill, D., Siegfried, C., Warwas, J., Wolf, K. D. & Wuttke, E. (im Druck).** Modellierung und Erfassung domänenspezifischer Problemlösekompetenz von Industriekaufleuten – Produkte und Entwicklungsperspektiven des Projekts DomPLIK. In Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) (Hrsg.), *Bildungsstandards und Kompetenzorientierung. Herausforderungen und Perspektiven der Bildungs- und Berufsbildungsforschung.*
- Eigenmann, R., Siegfried, C., Kögler, K. & Egloffstein, M. (2015).** Aufgaben angehender Industriekaufleute im Controlling: Ansätze zur Modellierung des Gegenstandsbereichs. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 111 (3), 417–436.
- Feller, M. (1994).** Open-book testing and education for the future. *Studies in Educational Evaluation*, 20 (2), 235–238.
- Fuller, A. & Unwin, L. (2003).** Fostering Workplace Learning: looking through the lens of apprenticeship. *European Educational Research Journal*, 2 (1), 41–55.
- Funke, J. (2003).** *Problemlösendes Denken.* Stuttgart: Kohlhammer.
- Glantschnig, E. (1994).** *Merkmalsgestützte Lieferantenbewertung.* Köln: Fördergesellschaft Produkt-Marketing e. V.
- Glaser, R. (1994).** Expertise. In M. W. Eysenck (Hrsg.), *The Blackwell Dictionary of cognitive psychology* (S. 139–142). Oxford: Blackwell.
- Graumann, M. (2008).** *Controlling – Begriff, Elemente, Methoden und Schnittstellen* (2. Auflage). Düsseldorf: IDW.
- Greiff, S. (2012).** *Individualdiagnostik komplexer Problemlösefähigkeit.* Münster: Waxmann.
- Greiff, S. & Funke, J. (2010).** Systematische Erforschung komplexer Problemlösefähigkeit anhand minimal komplexer Systeme. In E. Klieme (Hrsg.), *Kompetenzmodellierung. Zwischenbilanz des DFG-Schwerpunktprogramms und Perspektiven des Forschungsansatzes. Beiheft 56 der Zeitschrift für Pädagogik* (S. 216–227). Weinheim: Beltz.

- Gschwendtner, T., Geißel, B. & Nickolaus, R. (2010).** Modellierung beruflicher Fachkompetenz in der gewerblich-technischen Grundbildung. In E. Klieme (Hrsg.), *Kompetenzmodellierung. Zwischenbilanz des DFG-Schwerpunktprogramms und Perspektiven des Forschungsansatzes. Beiheft 56 der Zeitschrift für Pädagogik* (S. 258–269). Weinheim: Beltz.
- Horváth, P. (2011).** *Controlling* (12. Auflage). München: Vahlen.
- Jonassen, D. H. & Hung, W. (2012).** Problem solving. In N. M. Seel (Hrsg.) *Encyclopedia of the sciences of learning* (S. 2680–2683). New York: Springer.
- Klieme, P. (2000).** *The Handbook of Psychological Testing* (2. Auflage). New York: Routledge.
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2002).** *Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Industriekaufmann/Industriekauffrau vom 14.06.2002*. Abgerufen am 21. September von <http://www.kmk.org/fileadmin/pdf/Bildung/BeruflicheBildung/rlp/industriekfm.pdf>
- Krapp, A. (1992).** Das Interessenkonstrukt: Bestimmungsmerkmale der Interessenhandlung und des individuellen Interesses aus der Sicht einer Person-Gegenstands-Konzeption. In A. Krapp & M. Prenzel (Hrsg.), *Interesse, Lernen, Leistung* (S. 297–329). Münster: Waxmann.
- Rausch, A., Schley, T. & Warwas, J. (2015).** Problem solving in everyday office work – A diary study on differences between experts and novices. *International Journal of Lifelong Education*. DOI: 10.1080/02601370.2015.1060023.
- Rausch, A., Seifried, J., Wuttke, E., Kögler, K., Egloffstein, M., Warwas, J. & Wolf, K. D. (2015).** „Und wo bleiben die Emotionen?“ – Zur Berücksichtigung nicht-kognitiver Faktoren bei der Förderung und Diagnose von Problemlösekompetenz. In A. Rausch, J. Warwas, J. Seifried & E. Wuttke (Hrsg.), *Konzepte und Ergebnisse ausgewählter Forschungsfelder der beruflichen Bildung – Festschrift für Detlef Sembill* (S. 211–233). Baltmannsweiler: Schneider Hohengehren.
- Rausch, A. & Wuttke, E. (submitted).** Foundation of a multi-faceted model of domain-specific problem-solving competence and evaluation by different stakeholders in the business domain.
- Rheinberg, F. (2008).** *Motivation* (7. Auflage). Stuttgart: Kohlhammer.
- Schley, T., Eigenmann, R. & Siegfried, C. (2015).** Was macht ein Problem zu einem Problem? – Modellierung der Schwierigkeit von Problemszenarien für den Ausbildungsberuf Industriekaufmann/-frau. *Wirtschaft & Erziehung*, 67 (4), 140–146.
- Schmitt, N., Cortina, J. M., Ingerick, M. J. & Wiechmann, D. (2003).** Personnel selection and employee performance. In W. C. Borman, D. R. Ilgen & R. J. Klimoski (Hrsg.), *Handbook of Psychology Industrial and organizational psychology* (Vol. 12, S. 77–105). Hoboken: Wiley.
- Seeber, S. (2008).** Ansätze zur Modellierung beruflicher Fachkompetenz in kaufmännischen Ausbildungsberufen. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 104 (1), 74–97.
- Sembill, D. (1992).** *Problemlösefähigkeit, Handlungskompetenz und Emotionale Befindlichkeit – Zielgrößen forschenden Lernens*. Göttingen: Hogrefe.
- Stenström, M.-L. & Tynjälä, P. (Hrsg.). (2009).** *Towards Integration of Work and Learning. Strategies for Connectivity and Transformation*. Berlin: Springer.

- Wainer, H., Bradlow, E. T. & Wang, X. (2007).** *Testlet response theory and its applications*. New York: Cambridge University Press.
- Wang, W. C. & Wilson, M. (2005).** Exploring local item dependence using a random-effects facet model. *Applied Psychological Measurement*, 29, 296–318.
- Weiss, R. H. (2006).** *CFT 20-R. Grundintelligenztest Skala 2 – Revision*. Göttingen: Hogrefe.
- Winther, E. (2010).** *Kompetenzmessung in der beruflichen Bildung*. Bielefeld: W. Bertelsmann.
- Wuttke, E., Seifried, J., Brandt, S., Rausch, A., Sembill, D., Martens, T. & Wolf, K. D. (2015).** Modellierung und Messung domänenspezifischer Problemlösekompetenz bei angehenden Industriekaufleuten – Entwicklung eines Testinstruments und erste Befunde zu kognitiven Kompetenzfacetten. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 111 (2), 189–207.

# 8 Berufsfachliche Kompetenzen von Elektronikern<sup>1</sup> für Automatisierungstechnik – Kompetenzdimensionen, Messverfahren und erzielte Leistungen (KOKO EA)<sup>2</sup>

---

FELIX WALKER/NICO LINK/LEO VAN WAVEREN/MATTHIAS HEDRICH/BERND GEIßEL/REINHOLD NICKOLAUS

## Zusammenfassung

In diesem Beitrag geben wir einen Überblick zu ausgewählten Ergebnissen des Projekts „Erstellung eines empirisch geprüften Fachkompetenzmodells für Elektroniker (KOKO EA)“, das im Rahmen des ASCOT-Programms gefördert wurde. Nach Vorbemerkungen zur Ausgangssituation beschreiben wir die Ziele der einzelnen Teilstudien und das dem Projekt zugrunde liegende Kompetenz- und Untersuchungsmodell. Darauf folgen ausgewählte Projektergebnisse sowie Ausführungen zu praktischen Implikationen und offene Fragen.

## 8.1 Ausgangssituation

Für Elektroniker für Automatisierungstechnik (EfA) lagen im Vorfeld dieses Projektes noch keine Arbeiten zur Kompetenzmodellierung vor. Zu den Anforderungen an EfA waren im Rahmen einer Machbarkeitsstudie für eine internationale Vergleichsstudie in ausgewählten europäischen Ländern Expertenbefragungen durchgeführt worden, deren Ergebnisse in den beteiligten Ländern weitgehend ähnliche Anforde-

- 
- 1 Im Interesse der besseren Lesbarkeit haben wir auf die Unterscheidung von männlicher und weiblicher Form verzichtet. Selbstverständlich sind immer beide Geschlechter angesprochen.
  - 2 Das Projekt, über das hier berichtet wird, wurde durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert (Förderkennzeichen 01DB1106).  
KOKO EA: Kompetenzmessung und -modellierung bei Elektronikern für Automatisierungstechnik.

rungen auswiesen (Nickolaus & Geißel, 2009). Diese Befunde wurden durch neuere Studien bestätigt (Zinke, Schenk & Kröll, 2014). Zu Elektronikern für Energie- und Gebäudetechnik (Handwerk), die in der schulischen Ausbildung allerdings lediglich im ersten Ausbildungsjahr mit den gleichen Inhalten wie EfA konfrontiert werden, lagen Strukturmodelle für das Ende des ersten und das Ende des dritten Ausbildungsjahres vor. Während hier am Ende des ersten Ausbildungsjahres das Fachwissen eindimensional modelliert werden konnte (Geißel, 2008), ergab sich für das Fachwissen am Ende der Ausbildung eine dreidimensionale, nach Inhalten ausdifferenzierte Struktur, nämlich elektrotechnische Grundlagen, traditionelle Installationstechnik und moderne Installationstechnik (Bussysteme, steuerungstechnische Systeme). Zu beiden Messzeitpunkten erwiesen sich das Fachwissen und die Fehlerdiagnosekompetenz (analytische Problemlösekompetenz) als je eigene Kompetenzdimensionen (Nickolaus, Geißel, Abele & Nitzschke, 2011). Gemessen wurde die Fehlerdiagnosekompetenz in diesen Studien mithilfe von Simulationen verschiedener elektrotechnischer Systeme (Nickolaus, Knöll & Gschwendtner, 2005). Die ebenfalls für diesen Beruf generierten Niveaumodelle (Geißel, 2008; Lehmann & Seeber, 2007; Nickolaus u. a., 2011) ergaben, dass ein relativ großer Anteil der Auszubildenden den curricularen Anforderungen nicht gerecht wurde. Deutlich bessere Leistungen erbrachten Elektroniker für Geräte und Systeme (Industrie) (Nickolaus, Gschwendtner & Knöll, 2006), die allerdings in den höheren Kompetenzniveaus die curricularen Ansprüche ebenfalls nur partiell einlösen konnten. Im Rahmen dieser Studien wurden auch Erklärungsmodelle für die Entwicklung des Fachwissens und der Fehlerdiagnosekompetenz erstellt, die das fachspezifische Vorwissen, die Basiskompetenzen (Mathematik, Lesen), Intelligenz, Motivation und mit geringen Anteilen Qualitätsmerkmale der Ausbildung (insbesondere die Überforderung) als relevante Einflussfaktoren des Fachwissens auswiesen (Nickolaus, Gschwendtner & Geißel, 2008; Nickolaus u. a., 2011; 2012). Bemerkenswert war im elektrotechnischen Bereich, dass sich in Replikationen zum Teil erwartungswidrige Zusammenhänge zwischen den Qualitätsmerkmalen des Unterrichts bzw. der betrieblichen Ausbildung und den Leistungen zeigten, die so zu deuten waren, dass leistungsstarke Auszubildende zu vergleichsweise kritischeren Urteilen über die Ausbildungsqualität neigen (Nickolaus, Gschwendtner & Geißel, 2009). Damit lagen zwar keine direkt auf den Ausbildungsberuf des EfA bezogene Arbeiten zur Kompetenzmodellierung und Kompetenzentwicklung vor, aber strukturelle Gemeinsamkeiten der Elektrobereufe ließen erwarten, dass sich bei den EfA ähnliche Strukturen auffinden lassen. Offen war die Frage, inwieweit sich bei EfA im Bereich der berufsfachlichen Problemlösekompetenz neben der eher durch analytische Anforderungen gekennzeichneten Fehlerdiagnosekompetenz auch eine stärker durch konstruktive Anforderungen gekennzeichnete Problemlösekompetenz identifizieren lässt.

## 8.2 Ziele des Verbundprojekts

Zentrales Ziel des Forschungsvorhabens war es, für den Beruf des Elektronikers für Automatisierungstechnik (EfA) im Blick auf das Ende der Ausbildung ein empirisch geprüftes Kompetenzmodell zur Fachkompetenz einschließlich der erforderlichen validen und reliablen Instrumente bereitzustellen, die auch die Basis für eine internationale Vergleichsuntersuchung sein können. Eingelöst wurde dieses übergreifende Ziel mittels sieben Teilstudien, die eng aufeinander bezogen waren und im Einzelnen der Erreichung folgender Teilziele dienten:

**Teilstudie 1:** *Analyse der curricularen Schwerpunktsetzungen in Schule und Betrieb.* Diese Analysen waren sowohl zur Sicherung der inhaltlichen Angemessenheit (Validität) der Testzuschnitte notwendig als auch, in Verbindung mit den oben skizzierten Befunden, eine wichtige Basis für die Hypothesengenerierung zur Kompetenzstruktur.

**Teilstudie 2:** *Entwicklung und Validierung von Tests zur reliablen Erfassung des Fachwissens und dessen Subdimensionen sowie zur Überprüfung der prädiktiven Kraft ausgewählter Bedingungsfaktoren der Kompetenzentwicklung (vor allem Basiskompetenzen und ausgewählte Qualitätsmerkmale der Ausbildung).* Mit dieser Teilstudie wurde zugleich angestrebt, die Voraussetzung für adaptives Testen dieser Kompetenzdimension zu schaffen.

**Teilstudie 3:** *Entwicklung und Validierung von Tests zur Erfassung der analytischen Problemlösekompetenz, verstanden als Fehlerdiagnosekompetenz in steuerungstechnischen Anlagen.* Ziel dieser Teilstudie war es, für die Fehlerdiagnosekompetenz, die in diesem Beruf von hoher Bedeutung ist, eine reliable und valide Abschätzung zu ermöglichen. Zugleich wurde geprüft, ob mit simulierten steuerungstechnischen Systemen die Kompetenzausprägungen genauso gut erfasst werden können wie in einer realen Modellumgebung.

**Teilstudie 4:** *Entwicklung und Validierung eines Tests zur Erfassung der fachspezifischen konstruktiven Problemlösekompetenz (z. B. Programmerstellung/Programmänderung für steuerungstechnische Systeme).* Nach vorliegenden Analysen zu den Tätigkeitsanforderungen an EfA ist diese konstruktive Kompetenz für die Berufsausübung ebenfalls wichtig. Geprüft wurde in dieser Teilstudie auch die Frage, ob es möglich ist, solch eine Kompetenz mit einem Papier-und-Bleistift-Test (PBT) genauso gut zu messen wie mittels einer realen Programmierumgebung, da der Einsatz von PBT z. B. in Prüfungen weniger aufwendig wäre.

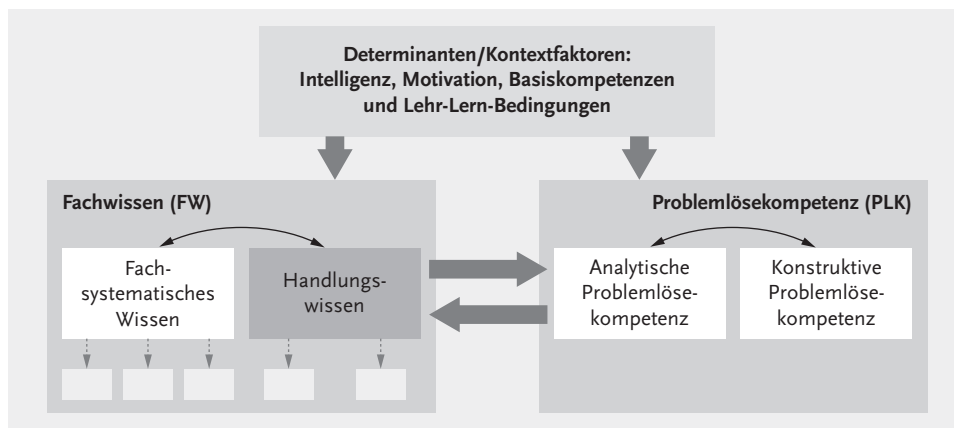
**Teilstudie 5:** *Analysen zu den Zusammenhängen zwischen den Subdimensionen der berufsfachlichen Kompetenz.* Mit diesen Analysen wurde angestrebt, Erkenntnisse dazu zu gewinnen, ob es möglich ist, die Ausprägung einzelner Subdimensionen durch die Ausprägung anderer Subdimensionen abzuschätzen, was beispielsweise für die Prüfungsgestaltung bedeutsam ist. Geklärt werden sollte dabei unter anderem, welche Bedeutung das Fachwissen für die Problemlösekompetenz hat.

**Teilstudie 6:** *Erprobung der neuen Testformate in Prüfungskontexten.* Mit dieser Teilstudie sollte geklärt werden, inwieweit die neuen Aufgabenformate prinzipiell auch in Prüfungskontexten einsetzbar sind bzw. welche Relationen zwischen den Test- und den Prüfungsleistungen bestehen.

**Teilstudie 7:** *Abschätzung von Leistungsunterschieden zwischen Auszubildenden im Handwerk und in der Industrie.* Damit sollten erste Informationen dazu gewonnen werden, ob es solche Unterschiede tatsächlich gibt. Deren Ursachen sind in einer solch querschnittlich angelegten Studie zwar nicht zu ermitteln; mit der parallelen Erfassung wichtiger Basiskompetenzen, die sich im Verlauf der Ausbildung nur wenig verändern, kann jedoch abgeschätzt werden, ob dafür auch Selektionseffekte bei der Einmündung in die Ausbildung relevant sind.

### 8.3 Zur Modellierung und Messung berufsfachlicher Kompetenzen der Elektroniker für Automatisierungstechnik

Im Anschluss an vorliegende Arbeiten zur Kompetenzmodellierung in der beruflichen (Nickolaus & Seeber, 2013) bzw. der gewerblich-technischen Berufsbildung (Nickolaus, 2011a) und an die oben für das Berufsfeld Elektrotechnik skizzierten Befunde wurde zu Beginn des Projekts eine zweidimensionale Grundstruktur berufsfachlicher Kompetenz unterstellt, die durch das Fachwissen und die berufsfachliche Problemlösekompetenz aufgespannt wird.



Anmerkung: Im Rahmen dieses Projektes wurden nur die weiß hinterlegten Kompetenzfacetten (ohne das Handlungswissen) erfasst.

**Abb. 8.1:** Rahmenmodell berufsfachlicher Kompetenz

In Abbildung 8.1 ist diese Grundstruktur angedeutet und gleichzeitig eine Ausdifferenzierung der beiden grundlegenden Subdimensionen vorgenommen. Die Unterscheidung des fachsystematischen Wissens, das auch das Verständnis der fachlichen Zusammenhänge einschließt und des Handlungswissens, das insbesondere ein explizites und implizites Wissen zu den zu vollziehenden Handlungen repräsentiert (z. B. Wenn-dann-Relationen, Handlungspläne, Handlungsbeurteilungen), folgt den vorliegenden Erkenntnissen zu den empirisch unterscheidbaren Wissensformen (z. B. Abele, 2013). Für das Fachwissen gegen Ende der Ausbildung sind bisher für alle untersuchten Berufe mehrdimensionale Modelle als adäquat bestätigt worden (Nickolaus & Seeber, 2013), weshalb angenommen wurde, dass dies auch für den EfA unterstellt werden kann. Im Anschluss an die Ergebnisse der curricularen Analysen und der für Elektroniker für Energie- und Gebäudetechnik vorgelegten Kompetenzmodellierungen wurde zur Erfassung des fachsystematischen Wissens theoretisch eine vierdimensionale Struktur zugrunde gelegt, die durch Grundlagen der Elektrotechnik, Automatisierungstechnik, speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) und elektrische Energietechnik inhaltlich beschrieben werden kann. Auf eine Erhebung des Handlungswissens verzichteten wir bei den Elektronikern, obgleich dieser Ansatz auch in diesem Beruf die Möglichkeit eröffnet, das Handlungswissen in teils durch motorische Fertigkeiten geprägten Anforderungssituationen (z. B. Schaltschrankbau) abzuschätzen. Stattdessen konzentrierten wir uns zunächst darauf, die berufsfachlichen Problemlösekompetenzen reliabel und valide zu erfassen. Für diese unterstellten wir eine zweidimensionale Struktur und entwickelten Tests, um die analytische Problemlösekompetenz einerseits mithilfe von steuerungstechnischen realen Modellanlagen und andererseits mit hochauthentischen Simulationen der gleichen Systeme zu erfassen. Für die konstruktive Problemlösekompetenz wurde ein Test entwickelt, dessen Aufgaben (a) in einer realen Programmierumgebung und (b) mit Papier und Bleistift zu bearbeiten waren, um zu prüfen, inwieweit die gleiche Kompetenz zur Bearbeitung benötigt wird.

## **8.4 Ausgewählte Ergebnisse zum Fachwissen, zu berufsfachlichen Problemlösekompetenzen und zur Struktur berufsfachlicher Kompetenzen**

Insgesamt wurden innerhalb des Projektes drei Tests zur Erfassung berufsfachlicher Kompetenzen entwickelt und validiert. Dabei handelt es sich um einen Fachwissens-test, einen Test zur Erfassung der fachspezifischen analytischen Problemlösekompetenz (operationalisiert über die Fähigkeit, in steuerungstechnischen Systemen Fehler zu diagnostizieren) und einen Test zur Erfassung der konstruktiven berufsfachlichen Problemlösekompetenz (operationalisiert über die Fähigkeit, steuerungstechnische Anlagen zu programmieren). Wir berichten hier über ausgewählte Ergebnisse (8.4.1) zum Fachwissen und dessen Zusammenhänge mit anderen Leistungsmerkmalen und den über Zuschreibungen der Auszubildenden erhobenen Qualitäts-



merkmalen zur betrieblichen und schulischen Ausbildung sowie (8.4.2) über Ergebnisse aus den Studien, in welchen geprüft wurde, ob mit den neuen Instrumenten die berufsfachlichen Kompetenzen angemessen erfasst werden können.

### **8.4.1 Struktur und erreichte Kompetenzniveaus des Fachwissens<sup>3</sup> am Ende der Ausbildung (Teilstudie 2, Teil 1)**

#### **Fragestellungen/Ziele**

Basierend auf curricularen Analysen, den Ergebnissen der Teilstudie 1 sowie den Ergebnissen der Tätigkeitsanalysen zum Beruf des EfA wird den Fragen nachgegangen, (1) ob sich am Ende der Ausbildung die vierdimensionale Fachwissensstruktur mit den oben genannten Inhaltsbereichen (Automatisierungstechnik „AT“, elektrische Energietechnik „EET“, elektrotechnische Grundlagen „G“ und speicherprogrammierbare Steuerungen „SPS“) abbilden lässt, oder sich andere Modellierungsansätze als passender erweisen und (2) welche Kompetenzstände am Ende der Ausbildung zu erwarten sind und inwieweit diese den curricularen Vorgaben gerecht werden.

#### **Diagnostischer Ansatz**

##### **Konstruktion und Testdesign des Fachwissenstests:**

Ausgehend von den in der Teilstudie 1 ermittelten vier curricularen Schwerpunkten der Ausbildung (AT, EET, G und SPS) wurde in Kooperation mit einer Experten-<sup>4</sup>gruppe ein PBT entwickelt. Als Testdesign kam ein balanced incomplete block design (BIBD) (Frey, Hartig & Rupp, 2009) zur Anwendung, welches – in Anlehnung an das in der PISA-Studie eingesetzte Design – aus neun unterschiedlichen Testheften zu je vier Itemclustern besteht. Mit den Antwortdaten wurden Partial-Credit-Modelle (Masters, 1982) für insgesamt sechs verschiedene Strukturierungsansätze berechnet.

##### **Zuordnung von Probanden zu Kompetenzniveaus:**

In Analogie zur TIMSS-Studie (Bos, 2012) wurde für die Zuordnung in ein Niveau eine Lösungssicherheit von 65 % vorausgesetzt, um zu gewährleisten, dass die Inhalte zuverlässig beherrscht werden. Anhand der erreichten Leistungen wurden vier Niveaus für jede Dimension des Fachwissens festgelegt, wobei für das jeweils niedrigste Kompetenzniveau keine Beschreibung durch Items möglich ist. Die Übergänge zwischen den Niveaus wurden so definiert, dass Probanden im Schwellenbereich eines bestimmten Niveaus in der Lage waren, die konstituierenden Items des darunterliegenden Niveaus sicher zu lösen (Lösungsquote > 65 %), wogegen die Lösungsquote im korrespondierenden Übergangsbereich des darunterliegenden Niveaus unterhalb von 50 % liegen musste.

---

3 Im vorliegenden Beitrag werden exemplarisch die Befunde für den Inhaltsbereich „Automatisierungstechnik/SPS“ vorgestellt, die Befunde für die anderen Dimensionen werden im Rahmen nachfolgender Publikationen präsentiert.

4 Die Experten kamen aus Betrieben, Berufsschulen, der Ordnungsarbeit und Prüfungsausschüssen.

## Stichprobe

Es wurden 33 Schulen aus neun Bundesländern mit insgesamt 1011 Probanden in die Tests einbezogen, wovon 878 Probanden des letzten Ausbildungsjahres zur Modellierung herangezogen wurden. Die überwiegend männlichen Auszubildenden (91 %) waren im Schnitt 20 (SD=2.3) Jahre alt und besaßen meist einen Realschulabschluss (70 %), rund ein Viertel (25 %) hatte eine Hochschulzugangsberechtigung.

## Datenerhebung

Der Fachwissenstest wurde unter Prüfungsbedingungen mit den zugelassenen Hilfsmitteln Taschenrechner, Formelsammlung und Tabellenbuch von den Auszubildenden in 120 Minuten bearbeitet, wobei durch den Einsatz unterschiedlicher Testhefte nicht jedem Auszubildenden alle Aufgaben vorgelegt wurden. Um eine objektive Auswertung der 119 (ausschließlich geschlossenen) Items zu gewährleisten, wurde mittels der Software AMC (Bienvenue, 2013) automatisiert die von den Experten abgenommene Musterlösung codiert.

## Ergebnisse

### Zur Struktur des Fachwissens:

Als mögliche Strukturierungsansätze wurden neben unterschiedlichen Differenzierungen nach Fachinhalten auch eine Modellierung getrennt nach prozeduralem und deklarativem Wissen und eine mit der Unterscheidung nach mathematischen versus nicht-mathematischen Anforderungen geprüft, wie sie für andere elektrotechnische Berufe bereits zuvor in Betracht gezogen worden war (Geißel, 2008).

Zum Vergleich zwischen den verschiedenen Modellen (a) Ausdifferenzierung nach inhaltlichen Kriterien (eindimensional, dreidimensional: AT/SPS; EET; GL; vierdimensional: AT; SPS; EET; GL); (b) prozedural/deklarativ; (c) mit/ohne mathematische Anforderungen wurde auf die Informationskriterien AIC, AICc, BIC und CAIC zurückgegriffen. Während das AIC eine vierdimensionale gegenüber einer dreidimensionalen Modellierung bevorzugt und damit das Zwischenergebnis einer früheren, mit einer kleineren Stichprobe vorgenommenen Modellierung bestätigt (Walker, Link & Nickolaus, 2015), favorisieren alle anderen Kriterien (BIC, CAIC AICc) das dreidimensionale Modell. Demzufolge wird im Weiteren von dem sparsameren, dreidimensionalen Modell des Fachwissens ausgegangen, strukturiert nach den Inhaltsdimensionen „Automatisierungstechnik/SPS (AT/SPS)“, „elektrische Energietechnik (EET)“ und „elektrotechnische Grundlagen (G)“ (van Waveren & Nickolaus, 2015). Wie bereits bei anderen gewerblich-technischen Berufen konnte damit bei Elektronikern für Automatisierungstechnik für das Fachwissen ein mehrdimensionales Konstrukt am Ende der Ausbildung bestätigt werden.

**Tab. 8.1:** Korrelationen des Fachwissens bei Elektronikern für Automatisierungstechnik, EAP/PV-Reliabilitäten auf der Diagonalen (van Waveren/Nickolaus 2015, in Vorbereitung)

	<b>AT/SPS</b>	<b>EET</b>	<b>G</b>
<b>AT/SPS</b>	.72		
<b>EET</b>	.83	.72	
<b>G</b>	.87	.89	.72

In Tabelle 8.1 sind die Korrelationen zwischen den Subdimensionen des Fachwissens wiedergegeben. Die jeweiligen EAP/PV-Reliabilitäten sind auf der Diagonalen eingetragen und erreichen akzeptable Werte (Moosbrugger & Kelava, 2007).

**Zu den erreichten Kompetenzniveaus des Fachwissens am Ende der Ausbildung:**

Die nachfolgende Tabelle 8.2 gibt auf der Basis der erreichten manifesten EAP-Personenfähigkeitsschätzung die Verteilung der Probanden auf die einzelnen Kompetenzniveaus in der Dimension „Automatisierungstechnik/SPS“ wieder (vergleichbare Verteilungen ergeben sich für die beiden anderen Inhaltsgebiete).

**Tab. 8.2:** Verteilung der Probanden auf die Kompetenzniveaus in der Dimension „Automatisierungstechnik/SPS“

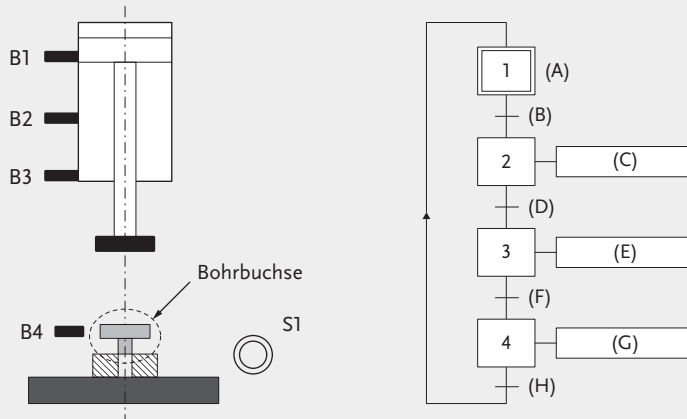
<b>Kompetenzniveau Automatisierungstechnik/SPS</b>	<b>Stichprobenverteilung</b>
4 (höchste)	71 ( 8.1 %)
3	279 (31.8 %)
2	416 (47.4 %)
1 (niedrigste)	112 (12.8 %)

Ein Abgleich der Aufgabeninhalte mit den im Rahmenlehrplan curricular gesetzten Anforderungen (KMK, 2003) macht deutlich, dass die dort formulierten Ansprüche erst auf dem höchsten Kompetenzniveau völlig eingelöst werden. Dies bedeutet, dass (je nach Inhaltsgebiet mehr als) die Hälfte der Probanden deutlich hinter den vorgegebenen Zielsetzungen zurückbleibt und nur rund jeder zehnte Auszubildende diesen Vorgaben gerecht wird (Tab. 8.2, Kompetenzniveau 4).

Um die in den Inhaltsbereichen gestellten Anforderungen zu illustrieren, ist in Abbildung 8.2 für das Kompetenzniveau 3 aus der Dimension „Automatisierungstechnik/SPS“ eine Beispielaufgabe dargestellt.

Die Auszubildenden mussten bei dieser Aufgabe die richtige Schrittfolge für eine Ablaufsteuerung angeben. Der mit dieser Aufgabe repräsentierte Anspruch sollte nach Einschätzung der in die Testentwicklung einbezogenen Experten im letzten Ausbildungsjahr erfüllt werden können. Die Lösungsquoten, die bei dieser Aufgabe erreicht wurden, erreichen bei Auszubildenden, die dem Niveau 1 zugeordnet sind, 6.3 %, bei Niveau 2 49.3 % und bei Niveau 3 65.8 %. Die Lösungsquote, über alle Niveaus hinweg in der gesamten Stichprobe, erreicht allerdings insgesamt lediglich

Es ist die Ablaufsteuerung (AS) für eine hydraulische Presse, mit der Bohrbuchsen in eine Platte gepresst werden, zu entwerfen. Der Ablauf des Pressvorgangs ist wie folgt: Befindet sich eine Buchse auf der Platte (Betätigung von Sensor B4) und ist der Zylinder in seiner Endstellung (Betätigung von Sensor B1), kann die Anlage mit dem Taster S1 gestartet werden. Der Zylinder fährt dann im Eilgang bis zum Sensor B2 aus. Anschließend findet eine Umschaltung auf Arbeitsvorschub statt. Ist die Bohrbuchse eingepresst (Betätigung von Sensor B3), fährt der Zylinder im Eilgang in die Grundstellung zurück.



In der Abbildung rechts ist die AS des Pressvorgangs gegeben. Ordnen Sie den Kennbuchstaben bitte die dazugehörigen Aktionen (Befehle) und Transitionen (Weiterschaltbedingungen) zu, sodass die Presse ordnungsgemäß funktionieren kann.

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Zylinder A1 ist zurückgefahren (B1)                      | <input type="checkbox"/> Zylinder A1 im Eilgang ausfahren |
| <input type="checkbox"/> Zylinder A1 ist ausgefahren (B2)                         | <input type="checkbox"/> Zylinder A1 im Eilrücklauf       |
| <input type="checkbox"/> Zylinder A1 ist ausgefahren (B3)                         | <input type="checkbox"/> Zylinder A1 im Arbeitshub        |
| <input type="checkbox"/> Zylinder in Grundstellung (B1),<br>Buchse vorhanden (B4) | <input type="checkbox"/> Start-Taster S1 betätigt         |

**Abb. 8.2:** Beispielitem des Kompetenzniveaus 3 in der Dimension „Automatisierungstechnik/SPS“

rund 48 %. Vor diesem Hintergrund scheinen verstärkte Qualifizierungsanstrengungen selbst zur Förderung der eher überdurchschnittlich leistungsfähigen Auszubildenden<sup>5</sup> angezeigt.

Weitere Analysen machen deutliche Leistungsunterschiede zwischen den einbezogenen Schulen bzw. Klassen und vor allem auch innerhalb der Klassen sichtbar. Inwieweit diese Leistungsunterschiede auf unterschiedliche Eingangsvoraussetzungen oder auch auf die Lehrqualität zurückzuführen sind, kann nur in längsschnittlich angelegten Studien geklärt werden.

<sup>5</sup> Überdurchschnittlichkeit bezieht sich auf die formalen und kognitiven Eingangsvoraussetzungen im Spektrum der Elektroberufe.

## 8.4.2 Zusammenhänge des Fachwissens mit kognitiven Voraussetzungen und Qualitätsmerkmalen der Ausbildung sowie Einflüsse auf das Fachwissen (Teilstudie 2, Teil 2)

### Fragestellung/Ziele

Der Projektzuschnitt ermöglicht es, den Fragen nachzugehen, ob es Zusammenhänge zwischen der Intelligenz bzw. den Basiskompetenzen (Mathematik, Lesen, Naturwissenschaft) und dem Fachwissen gibt, und welche Merkmale der Ausbildungsqualität Einfluss auf das Fachwissen nehmen.

### Stichprobe/Instrumente

Von den 878 zum Fachwissen getesteten Auszubildenden nahmen 517 Probanden zusätzlich am ersten Teil des CFT 20-R (Reihenfortsetzen, Klassifikationen, Matrizen und Topologien) teil (Weiß, 2006). Bei einer Teilstichprobe von 198 Probanden lagen darüber hinaus Messungen zu den allgemeinen Basiskompetenzen in Mathematik, Lesen und Naturwissenschaften vor (im Detail Bernhardt u. a., 2013). Zusätzlich haben 167 Probanden das Instrument zur Bedeutung systemischer, sozialer und bildungsbiografischer Kontextfaktoren (SiKoFak) bearbeitet (Baethge & Baethge-Kinsky, 2013), welches Qualitätsmerkmale auf schulischer, betrieblicher und privater Ebene erfragt und dabei weitestgehend zwischen Input und Prozessebene differenziert.

### Datenerhebung

Die Daten zu den Basiskompetenzen (Dauer: 30 Minuten) und den systemischen, sozialen und bildungsbiografischen Kontextfaktoren (Dauer: ca. 45 Minuten) wurden computergestützt erhoben. Die Erfassung des Fachwissens erfolgte wie bereits weiter oben beschrieben. Eine standardisierte Anleitung zur Testdurchführung sicherte deren Objektivität.

### Ergebnisse

Tabelle 8.3 präsentiert die signifikanten Korrelationen zwischen der Kompetenzschätzung in der Dimension „Automatisierungstechnik/SPS“ und den Basiskompetenzen sowie der Intelligenz (für die beiden anderen Inhaltsdimensionen des Fachwissens ergeben sich analoge Befunde). Auffällig ist, dass die Fähigkeitsschätzungen der Basiskompetenzen signifikant zusammenhängen, jedoch nur die Werte für Mathematik einen schwachen bis mittleren Zusammenhang mit der Intelligenz aufweisen.

Das Instrument SiKoFak erlaubt es, in Anlehnung an das „Modell zur Klärung des Einflusses systematischer und individueller Kontextfaktoren“ auf die berufsfachliche Kompetenz (Baethge & Baethge-Kinsky, 2013, 2) Kategorien für schulische, betriebliche und individuelle (Qualitäts-)Merkmale zu bilden. Den hier durchgeführten Analysen liegen die Modellierungsvorschläge von Baethge und Baethge-Kinsky (2013) zugrunde (ebenda). In die Analysen wurden sechs schulische und zwölf betriebliche

Qualitätsmerkmale aus der Prozessebene einbezogen. Eine Übersicht der Merkmale ist in nachfolgender Tabelle gegeben.

**Tab. 8.3:** Pearson-Korrelation allgemeiner Basiskompetenzen und der Intelligenz mit der Personenfähigkeit in der Dimension „Automatisierungstechnik/SPS“; N = 198, \*\* =  $p < 0.01$ ; n. s. = nicht signifikant

	„Automatisierungs- technik/SPS“	Intelligenz	Mathematik	Lesen
<b>Intelligenz</b>	.37**			
<b>Mathematik</b>	.37**	.26**		
<b>Lesen</b>	.29**	.11 n.s	.23**	
<b>Naturwissenschaft</b>	.45**	.08 n.s	.32**	.25**

**Tab. 8.4:** In den Analysen berücksichtigte Merkmale der schulischen und betrieblichen Ausbildungsqualität auf der Prozessebene, in Anlehnung an Baethge/Baethge-Kinsky (2013) (angeführt sind (hoch-)signifikante Zusammenhänge).

Schulische Merkmale	Betriebliche Merkmale
<b>Unterstützung durch Lehrer</b> , Unterstützung durch Mitschüler, Unterrichtsgestaltung, Instruktionsqualität Unterricht, Lernprozesskontrolle Unterricht, Störungsfreiheit Unterricht	Betriebliches Lernklima, Zugewandtheit Ausbilder, <b>Zugewandtheit Kollegen</b> , Betriebliche Instruktionsqualität, Betriebliche Lernprozesskontrolle, Betriebliche Gestaltungsqualität, Betriebliche Aufgabenvielfalt, Fähigkeitsentsprechung, Betriebliche Bedeutsamkeit, <b>Inhaltliche Autonomie der betrieblichen Aufgabenbearbeitung</b> , <b>Strukturqualität betrieblicher Aufgabenstellung</b> , <b>Zeitliche Autonomie der betrieblichen Aufgabenbearbeitung</b> , Betriebliche Lernmotivation

In den folgenden Zusammenhangsanalysen<sup>6</sup> ergibt sich für den schulischen Bereich nur eine signifikante Korrelation<sup>7</sup> („Unterstützung durch den Lehrer“:  $r = .17^{*8}$ ). Für den betrieblichen Bereich lassen sich vier signifikante Korrelationen finden: „Zugewandtheit der Kollegen“ ( $r = -.16^*$ ); „inhaltliche Autonomie der betrieblichen Aufgabenbearbeitung“ ( $r = -.21^{**}$ ); „Strukturqualität betrieblicher Aufgabenstellung“ ( $r = -.17^*$ ); „zeitliche Autonomie der betrieblichen Aufgabenbearbeitung“ ( $r = .21^{**}$ ).

Für den betrieblichen Bereich erbringt weder das in früheren Studien (Nickolaus, Gschwendtner & Geißel, 2008, 58; Nickolaus, Gschwendtner & Geißel, 2009, 8) relevant gewordene Qualitätsmerkmal „Überforderung“ noch die Skala „Passung zwischen Anforderungsniveau der Aufgabe und Fähigkeitsniveau des Auszubildenden“ signifikante Zusammenhänge. Die hier berichteten signifikanten Korrelationen im betrieblichen Bereich lassen sich dahingehend interpretieren, dass leistungsschwächere Auszubildende mehr Zugewandtheit durch Kollegen erfahren und die ihnen übertragenen betrieblichen Aufgaben als selbstständig bearbeitbar wahrnehmen. Er-

6 Tieferegehende Analysen der Zusammenhänge werden in Hedrich (2015) vorgestellt.

7 Entsprechend den Skalenniveaus (4-stufige Ordinalskala) der verwendeten Merkmale wird die Rangkorrelation nach Spearman berichtet.

8 \* $p < .05$ ; \*\* $p < 0.01$

gänzende Analysen legen den Gedanken nahe, dass das von den leistungsschwächeren Auszubildenden berichtete Autonomieerleben in der (häufigen) Zuweisung einfacher Routinetätigkeiten begründet ist (z. B. Schaltschranke aufbauen). Damit einher geht jedoch andererseits die Wahrnehmung einer eher geringen zeitlichen Autonomie.

Im Anschluss an den Vorschlag der Forschergruppe des Projekts SiKoFak wurden schrittweise Regressionen unter Einbezug aller relevanten Variablen (in Anlehnung an Baethge & Baethge-Kinsky, 2013, 18) aus dem schulischen, betrieblichen und privaten Einflussbereich gerechnet.<sup>9</sup> Dadurch lassen sich 31% Gesamtvarianz erklären (korr.  $R^2 = .31$ ;  $F(7,135) = 10.100$ ;  $p < .001$ ).

Bezieht man zusätzlich kognitive Voraussetzungen (Intelligenz und Basiskompetenzen) als üblicherweise besonders gewichtige Prädiktoren mit ein, so bestätigt sich wie in bereits vorliegenden Untersuchungen deren dominantes Gewicht (Tab. 8.5) (Dietzen u. a., 2014; Nickolaus, Gschwendtner & Geißel, 2009; Nickolaus u. a., 2009; Nickolaus, Knöll & Gschwendtner, 2006; Nickolaus, Gschwendtner & Geißel, 2008). Insgesamt werden bei Einbezug aller Prädiktoren 43.1% der Gesamtvarianz des Fachwissens erklärt (korr.  $R^2 = .43$ ;  $F(7,122) = 14.952$ ;  $p < .001$ ) (Tab. 8.5, Modell 7). Durch Hinzunahme zweier Qualitätsmerkmale der betrieblichen Ausbildung in die Modelle (Tab. 8.5, Modell 3 und 7) können zusätzlich 8.4% der Gesamtvarianz erklärt werden. Modelle, in die zusätzlich die Merkmale individuelle Orientierungen und curriculare Momente aufgenommen wurden (Tab. 8.5, Modell 5 und 6), erbringen 6.4% zusätzliche Varianzaufklärung. Für eine ausführlichere Analyse siehe Hedrich (2015).

**Tab. 8.5:** Einflüsse schulischer, betrieblicher und individueller (Qualitäts-)Merkmale auf das Fachwissen (schrittweise Regression) unter Einbezug von kognitiven Voraussetzungen (abgebildet durch die Basiskompetenzen in Naturwissenschaften und Mathematik sowie durch Intelligenz);  $\beta$ : standardisierte Regressionsgewichte des Modells 7;  $\Delta R^2$ : zusätzlich erklärte Varianz eines Modells;  $N = 129$  Zusammenhänge).

Modell	Zusätzlich aufgenommener Prädiktor	$\beta$	$\Delta R^2$	p
1	Basiskompetenz Naturwissenschaft	.27	.18	< .001
2	Intelligenz	.15	.10	< .05
3	Ablauf Ausbildung nach Plan	.23	.06	< .001
4	Basiskompetenz Mathematik	.24	.04	< .001
5	Berufliche Aspiration: Reproduktionsorientierung	-.23	.03	.002
6	Häufigkeit LF9 in Schule: Steuerungssysteme und Kommunikationssysteme integrieren	-.17	.03	< .05
7	Zeitliche Autonomie der betrieblichen Aufgabenbearbeitung	.16	.02	< .05

9 Zur Kritik an diesem Vorgehen sei auf Urban und Mayerl (2011) verwiesen.

Das negative Vorzeichen im Falle der Reproduktionsorientierung lässt sich theoriekonform damit erklären, dass weniger das inhaltliche Interesse als äußere Anreize<sup>10</sup> für die Lernprozesse stimulierend sind. Hinsichtlich der wahrgenommenen Anforderungsintensität wäre denkbar, dass die kognitiv schwächeren Auszubildenden das anspruchsvolle Lernfeld „Steuerungssysteme und Kommunikationssysteme integrieren“ als stark fordernd erfahren. Bemerkenswert scheint insgesamt, dass – im Unterschied zu den Analysen bei Kfz-Mechatronikern – durch den Einbezug der Qualitätsmerkmale ein substantieller Anteil an erklärter Varianz erreicht wird. Ob dies auch in einer längsschnittlich angelegten Untersuchung, in der das fachspezifische Vorwissen Berücksichtigung findet, repliziert werden kann, wäre zu prüfen.

### 8.4.3 Einsatz des Instruments zur Erfassung des Fachwissens in Prüfungskontexten (Teilstudie 6)

#### Fragestellung/Ziele

Grundsätzlich ist es wünschenswert, für die Abschlussprüfungen externe Vergleichskriterien verfügbar zu haben, um einen Anhaltspunkt dafür zu gewinnen, wie gut die Prüfungsergebnisse dazu geeignet sind, zwischen den Kompetenzausprägungen der Prüflinge zu differenzieren. Allerdings würde man zu kurz greifen, wenn man den Einsatz unseres Tests lediglich unter der Perspektive betrachtete, ob die herkömmliche Prüfungspraxis als hinreichend betrachtet werden könne. Der im Rahmen dieses Projektes entwickelte PBT zur Erhebung des Fachwissens prüft – und damit geht er über diese Praxis hinaus – inhaltliche Schwerpunkte abgegrenzt voneinander und kann ein differenziertes Bild der erreichten Wissensstände zeichnen. Nachgegangen wird im Folgenden aber durchaus auch der Frage, welche Zusammenhänge zwischen den testbasierten Kompetenzmessungen und den Prüfungsleistungen bestehen.

#### Stichprobe

Zur Analyse liegen bisher von 64 Probanden die Ergebnisse der PAL-Abschlussprüfung<sup>11</sup> vor; weitere Daten werden noch erwartet. Getestet wurden insgesamt 124 Auszubildende, für welche die Mitteilung der Prüfungsergebnisse in Aussicht gestellt wurde.

#### Datenerhebung

Die Erhebungen des Fachwissens fanden in Kooperation mit den vor Ort zuständigen Industrie- und Handelskammern (IHK) statt. Im Folgenden werden die Ergebnisse des Fachwissenstests zu den Ergebnissen in der Abschlussprüfung in Beziehung gesetzt. Der überwiegende Teil der Probanden wählte in der Prüfung den „betrieblichen Auftrag“, sodass von den IHKs nur für eine vergleichsweise kleine Anzahl die Ergebnisse mitgeteilt werden konnten.

10 Monetäre Anreize, Nähe zum Wohnort, positives soziales Umfeld etc.

11 Die Note errechnet sich aus den folgenden Anteilen: 40% Note der Abschlussprüfung Teil 1 (eine schriftliche und eine praktische Prüfung) und 60% Note der Abschlussprüfung Teil 2 (3 schriftliche Prüfungen und 1 praktische Prüfung).



## Ergebnisse

Betrachtet man die Prüfungsstatistik der IHK für den Wintertermin 2014/2015,<sup>12</sup> so zeigt sich eine relativ große Ähnlichkeit der bundesweiten Notenverteilung und der Verteilung der Probanden auf die Niveaus (Tab. 8.6).

**Tab. 8.6:** Verteilung der Abschlussnoten der IHK-Prüfinge beim Wintertermin 2014/2015 und der Probanden auf Kompetenzniveaus

IHK-Prüfungsnote	bundesweit (N = 1088)	Kompetenzniveau „Automatisierungstechnik/SPS“	Stichprobenverteilung (N = 878)
4	88 (8.1 %)	1	112 (12.8 %)
3	470 (43.2 %)	2	416 (47.4 %)
2	470 (41.0 %)	3	279 (31.8 %)
1	77 (7.1 %)	4	71 (8.1 %)

Die Korrelation zwischen den Testergebnissen und den Prüfungsergebnissen der PAL-Abschlussprüfung liegt bei  $r = .53$  und ist hoch signifikant. Es zeigt sich ein relativ enger Zusammenhang zwischen den Prüfungs- und den Testleistungen, der die Annahme nahelegt, dass die Tests dasselbe Konstrukt erfassen.

**Tab. 8.7:** Vergleich der Zuordnung zwischen den Niveaus in der Dimension „Automatisierungstechnik/SPS“

		Note der PAL-Abschlussprüfung			
		1	2	3	4
Kompetenzniveau	1	0	0	1	0
	2	3	12	5	3
	3	10	16	8	0
	4	3	2	0	0

Erhebliche Abweichungen zeigen sich dagegen bei den Verteilungen der Prüflinge zwischen den Noten der PAL-Prüfung und den erreichten Niveaus der Probanden im Fachwissenstest, wie die nachstehende Tabelle 8.7 zeigt:

Neben den unterschiedlichen Einschätzungen der Leistungsfähigkeit der Probanden in dieser (kleinen) Stichprobe sprechen auch die Diskrepanzen zwischen den hohen Erfolgsquoten in den Prüfungen und den eher unbefriedigend ausfallenden Ergebnissen bei den erreichten Kompetenzniveaus für eine weitergehende Evaluation der Prüfungsergebnisse. So wird bei der Winterprüfung 2014/2015 nur sieben der 1088 von der IHK geprüften Auszubildenden eine nicht ausreichende Leistung attestiert, während der Anteil an Auszubildenden, der unter dem Niveau 3 bleibt und damit den curricularen Ansprüchen kaum gerecht werden kann, mit ca. 60 % doch relativ hoch ausfällt.

<sup>12</sup> [http://www.hk24.de/aus\\_und\\_weiterbildung/ausbildungspruefungen/ihk\\_pruefungsergebnisstatistik/1146052](http://www.hk24.de/aus_und_weiterbildung/ausbildungspruefungen/ihk_pruefungsergebnisstatistik/1146052)

#### **8.4.4 Fachwissensleistungen: Ein Vergleich zwischen Industrie und Handwerk (Teilstudie 7)**

##### **Fragestellung/Ziele**

Die zentrale Fragestellung lautet hier, ob Leistungsunterschiede zwischen Auszubildenden bestehen, die ihre Ausbildung in einem Industriebetrieb oder im Handwerk absolvieren.

##### **Stichprobe**

746 Probanden gaben an, die Ausbildung in einem Industriebetrieb zu absolvieren, 124 in einem Handwerksbetrieb. Generell ist davon auszugehen, dass über Selektionsmechanismen unterschiedliche Probandengruppen in die beiden Ausbildungsbereiche einmünden. Eine Möglichkeit, das näherungsweise zu prüfen, gibt der in der Untersuchung eingesetzte Test zur Erfassung der Intelligenz (CFT 20-R), der von 502 der 870 Probanden bearbeitet wurde, und die ebenfalls erfassten formalen Schulabschlüsse.

##### **Ergebnisse**

Ein T-Test für unabhängige Stichproben weist zugunsten der Auszubildenden in Industriebetrieben eine Mittelwertdifferenz der manifesten Kompetenzschätzung von 0,31 in der Dimension „Automatisierungstechnik/SPS“ ( $t(868)=4,76$ ,  $p < 0,01$ ) als signifikant aus (ähnliche Befunde ergeben sich für die beiden anderen Inhaltsdimensionen). Wir halten es für wahrscheinlich, dass die unterschiedlichen Eingangsvoraussetzungen in erheblichem Umfang ursächlich sind für die beobachteten Differenzen im Abschneiden zwischen den beiden Gruppen. Sowohl im Handwerk als auch in der Industrie geben jeweils rund 70 % der Befragten an, einen Realschulabschluss erreicht zu haben. Ein Unterschied ergibt sich dagegen bei der Zahl der Hauptschulabschlüsse (12,9 % im Handwerk, 3,4 % in der Industrie) bzw. bei der Hochschulzugangsberechtigung (16,9 % im Handwerk, 26 % bei den Auszubildenden der Industrie). Auch hinsichtlich der Intelligenz offenbart sich ein Unterschied zwischen den beiden Gruppen. Der T-Test für unabhängige Stichproben weist diesen Unterschied der Mittelwerte (5,66 Punkten zugunsten der Auszubildenden in Industriebetrieben) als signifikant aus ( $t(500)=3,439$ ,  $p < 0,01$ ). Dies entspricht 0,37 Standardabweichungen, d. h., es handelt sich um eine praktisch bedeutsame Differenz. Nach allem liegt der Schluss nahe, dass Selektionseffekte am Eingang der Ausbildung für die später gemessenen Leistungsunterschiede mit ursächlich sind. Ob dafür zusätzlich auch unterschiedliche Ausbildungsqualitäten verantwortlich sind, wird noch geprüft.

#### **8.4.5 Technologiebasierte Instrumente zur validen und ökonomischen Erfassung berufsfachlicher Problemlösekompetenz (Teilstudie 3 und 4)**

##### **Fragestellungen/Ziele**

Aufgrund von fehlenden (Vor-)Arbeiten zur Struktur berufsfachlicher Problemlösekompetenz von Elektronikern für Automatisierungstechnik (EfA) war zu Projektbe-

ginn zu klären, in welchen Tätigkeitsbereichen die Auszubildenden aufgefordert sind, Probleme zu lösen. Dieser Schritt, der in enger Abstimmung mit einer Expertengruppe<sup>13</sup> erfolgte, war unter anderem notwendig, um eine möglichst klare Vorstellung davon zu entwickeln, wie die berufsfachliche Problemlösekompetenz begrifflich gefasst und operationalisiert werden kann. Basierend auf Curriculum-Analysen und auf den Ergebnissen aus Analysen beruflicher Tätigkeiten von EfA erfolgte die Ermittlung relevanter Tätigkeitsbereiche. Aus curricularer Sicht sollten die Auszubildenden am Ende ihrer Ausbildung in der Lage sein, Automatisierungssysteme zu programmieren sowie aus Fehlerdiagnosen an Automatisierungssystemen Folgerungen für die Fehlerbeseitigung abzuleiten (KMK, 2003). Zu ähnlichen Ergebnissen führte die Analyse beruflicher Tätigkeiten. So stellen Programmänderungen bzw. die eigenständige Neuprogrammierungen von speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) den Schwerpunkt konstruktiver Problemsituationen dar (Zinke, Schenk & Kröll, 2014). Das Analysieren und Prüfen von fehlerhaften Steuerungsprogrammen bzw. Automatisierungssystemen, wie es z. B. bei einer nicht problemlos verlaufenden Inbetriebnahme oder beim Ausfall eines Automatisierungssystems vorkommt, repräsentieren den Kern analytischer Problemsituationen (ebenda). Wird im Folgenden von *analytischer Problemlösekompetenz* oder *Fehlerdiagnosekompetenz* gesprochen, so sind darunter die kognitiven Voraussetzungen dafür zu verstehen, dass eine Person die Ursache für ein fehlerhaftes Automatisierungssystem eindeutig identifizieren kann (Walker, Link & Nickolaus, 2015). Die kognitiven Voraussetzungen, die Auszubildende in die Lage versetzen, Programmänderungen bzw. eigenständige Neuprogrammierungen von speicherprogrammierbaren Steuerungen vorzunehmen, wird dagegen als *konstruktive Problemlösekompetenz* bezeichnet. Die Messung analytischer und konstruktiver Problemlösekompetenzen erfolgt in Abschlussprüfungen bislang an realen Modellen eines Automatisierungssystems („Realmodelle“) und in Entwicklungsumgebungen, in denen die Programmierung der Steuerung erfolgt. Der dabei entstehende Aufwand bzw. die entstehenden Kosten, z. B. für die Anschaffung der Realmodelle und der entsprechenden Lizenzen für die Entwicklungsumgebungen sowie entsprechenden Mengen an Notebooks sind relativ hoch.

Vor diesem Hintergrund wurde im Projekt den Fragen nachgegangen ob es möglich ist, (1) die analytische Problemlösekompetenz authentisch (valide) und zugleich mit geringem Aufwand (ökonomisch) mit einer Computersimulation zu erfassen und (2) die konstruktive Problemlösekompetenz valide und zugleich mit geringem Aufwand (ökonomisch) mit einem Papier-und-Bleistift-Test (PBT) zu messen.

### **Diagnostischer Ansatz**

Zur Klärung der Fragen, ob Leistungen, die in der Computersimulation bzw. im PBT erbracht wurden, mit den „realen“ Leistungen am Automatisierungssystem und in der Entwicklungsumgebung vergleichbar sind, d. h. als valide interpretiert werden

---

13 Die Experten kamen aus Betrieben, Berufsschulen, der Ordnungsarbeit und Prüfungsausschüssen.

dürfen, wurde ein diagnostischer Zugang gewählt, der sich bereits beim Beruf des Kfz-Mechatronikers als erfolgreich bewährt hat (Nickolaus, Gschwendtner & Abele, 2009).

**Tab. 8.8:** Forschungsdesign zur Erfassung der berufsfachlichen Problemlösekompetenzen

	Problemlösekompetenz	Problemstellung 1–4	Problemstellung 5–8
<b>Gruppe 1</b>	analytisch	Computersimulation	Realmodell
	konstruktiv	Papier-und-Bleistift-Test	Entwicklungsumgebung
<b>Gruppe 2</b>	analytisch	Realmodell	Computersimulation
	konstruktiv	Entwicklungsumgebung	Papier-und-Bleistift-Test

Bei diesem Ansatz werden die Auszubildenden zufällig (randomisiert) einer von zwei Gruppen zugeteilt. Die Probanden der Gruppe 1 bearbeiten je nach Problemlösekompetenz entweder vier Problemstellungen an der Computersimulation und anschließend vier weitere Problemstellungen am Realmodell oder zunächst vier Problemstellungen mit dem PBT und weitere vier Problemstellungen in der Entwicklungsumgebung (Tab. 8.8).

Die ersten vier Problemstellungen bearbeitet die Gruppe 2 entweder am Realmodell oder in der Entwicklungsumgebung, um dann die weiteren vier Probleme in der Computersimulation bzw. der PBT-Bedingung zu bearbeiten. Die Bearbeitung von unterschiedlichen Problemstellungen (z. B. Gruppe 1: Bearbeitung *Problemstellung 1–4* an der Computersimulation und *Problemstellung 5–8* am Realmodell) sollten Trainingseffekte verringern. Die zwei Gruppen erlauben es, Reihenfolgeeffekte zu kontrollieren.

## Stichproben

### Analytische Problemlösekompetenz:

Insgesamt wurden 319 EfA untersucht. 88 % befanden sich am Ende ihrer Ausbildung (drittes bzw. viertes Ausbildungsjahr). Im Mittel waren die untersuchten Auszubildenden 20 Jahre alt ( $SD = 2.2$ ), überwiegend männlich (89 %) und absolvierten ihre Ausbildung in einem Industriebetrieb (75 %). 72 % der Stichprobe besaßen als höchsten Bildungsabschluss die mittlere Reife und 21 % eine Hochschulzugangsberechtigung.

### Konstruktive Problemlösekompetenz:

In die Auswertung wurden insgesamt jene 278 Auszubildende einbezogen, die sich am Ende ihrer Ausbildung befanden (drittes bzw. viertes Ausbildungsjahr). Im Durchschnitt waren die Auszubildenden 20 Jahre alt ( $SD = 2.0$ ), überwiegend männlich (91 %) und durchliefen ihre Ausbildung in einem Industriebetrieb (85 %). Der Großteil der Stichprobe besaß als höchsten Bildungsabschluss die mittlere Reife (71 %) und 25 % eine Hochschulzugangsberechtigung.

## **Datenerhebungen**

### **Analytische Problemlösekompetenz:**

Zu Beginn der Datenerhebung erhielten die Auszubildenden eine 45-minütige standardisierte Einführung in den Aufbau und die Struktur des Steuerungsprogramms sowie zum Testablauf. Mit der Datenerhebung wurde erst begonnen, wenn jeder Proband den Umgang mit der Computersimulation bzw. dem Realmodell beherrschte, was am Ende der Einführung mit der Besprechung von Übungsaufgaben abgesichert wurde. Für die Datenerhebung wurden acht Realmodelle mit entsprechender Steuerungssoftware benutzt. Der Forschungsfrage entsprechend kam zusätzlich eine Computersimulation zum Einsatz, welche im Aufbau und den Interaktionsmöglichkeiten dem Realmodell entspricht (siehe oben). Jeder Auszubildende bearbeitete vier Problemstellungen an einem Realmodell und weitere vier Problemstellungen an der Computersimulation mit Bearbeitungszeiten von jeweils ca. 30 Minuten pro Problemstellung.

### **Konstruktive Problemlösekompetenz:**

Bei den konstruktiven Problemstellungen erfolgte zu Beginn der Datenerhebung eine kurze standardisierte Einführung (30 Minuten), in der das technische System (eine komplexe Förderbandanlage) vorgestellt wurde. Damit erhielten die Probanden die Möglichkeit, sich bereits vor der Bearbeitung der Test-Problemstellungen in der Entwicklungsumgebung und den Testmaterialien des PBT zu orientieren. Mit der Datenerhebung wurde erst begonnen, wenn jeder Proband den Umgang mit der Entwicklungsumgebung bzw. den Unterlagen des PBT beherrschte, was erneut am Ende der Einführung mit der Besprechung von Übungsaufgaben abgesichert wurde. Für die Datenerhebung in der Entwicklungsumgebung wurde für jeden Probanden ein Laptop mit der entsprechenden Software benötigt. Der PBT konnte in einem normalen Klassenzimmer erhoben werden. Bei der konstruktiven Problemlösekompetenz kam das oben beschriebene Forschungsdesign ebenfalls zum Einsatz (Tab. 8). Jeder Auszubildende bearbeitete vier Problemstellungen in der Entwicklungsumgebung und weitere vier Problemstellungen mithilfe des PBT mit Bearbeitungszeiten von jeweils ca. 15 Minuten pro Problemstellung. Die Kontrolle von Trainings- und Reihenfolgeeffekten erfolgte durch die randomisierte Zuordnung der Auszubildenden zu einer von zwei Gruppen und durch das Bearbeiten von unterschiedlichen Problemstellungen.

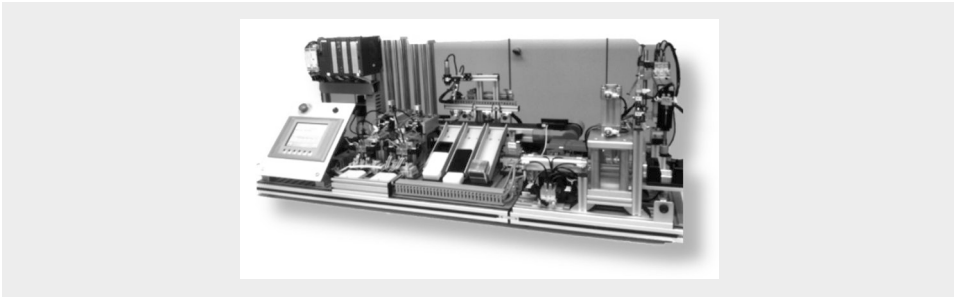
### **Erfassung berufsfachlicher Problemlösekompetenzen**

Der inhaltliche Zuschnitt der Instrumente für das Lösen analytischer und konstruktiver berufsfachlicher Probleme erfolgte unter Berücksichtigung der hoch bedeutsamen Tätigkeitsfelder „Programmieren“ und „Analysieren von Steuerungsprogrammen automatisierungstechnischer Anlagen“ (siehe oben). Das Diagnostizieren von Fehlerursachen in Steuerungsprogrammen bildet den Schwerpunkt der analytischen Problemstellungen. In konstruktiven Problemstellungen wurden die Auszubildenden aufgefordert, Steuerungsprogramme gemäß technischer Vorgaben (z. B. Funkti-

onsbeschreibung mit Technologieschema) neu zu entwerfen und zu programmieren oder bestehende Programme zu erweitern. Die entwickelten Problemstellungen orientieren sich dabei an der Struktur von Steuerungsprogrammen, die nach Benda (2008) in Betriebsarten-, Schrittketten- und Befehlsausgabenteil unterteilt werden kann. Daran orientiert wurden zu den drei Steuerungsprogrammstrukturen konstruktive und analytische Anforderungssituationen entwickelt.

### Analytische Problemlösekompetenz:

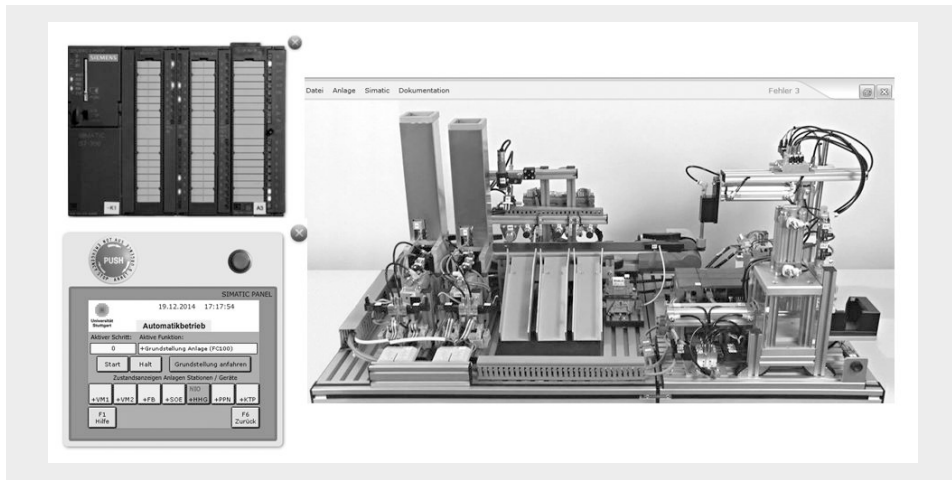
Typische Bereiche für Fehlerursachen in steuerungstechnischen Anlagen können sowohl im Bereich der Hardware als auch im Steuerungsprogramm (Software) liegen (Tapken, 2011). Für die Erfassung der Fehlerdiagnosekompetenz wurden insgesamt acht Probleme entwickelt, deren Ursachen ausschließlich im Steuerungsprogramm (Software) liegen. Basis für die Bearbeitung der Probleme ist eine vorgegebene Störungsprotokollstruktur, die von den Auszubildenden neben der Störungsbeschreibung eine begründende Beschreibung der Störungsursache und zusätzlich einen Behebungsvorschlag einfordert. Für die Erfassung der analytischen Problemlösekompetenz erfolgte die Bearbeitung der Problemstellungen einerseits an einem fehlerbehafteten Realmodell (Abb. 8.3), andererseits wurde eine authentische Computersoftware zur Bearbeitung der Problemstellungen in einer Simulation der gleichen Anlage realisiert (Abb. 8.4).



Anmerkung: Für die Bearbeitung der Problemstellungen stand den Auszubildenden zusätzlich ein Notebook zur Verfügung, auf dem sie das Steuerungsprogramm in Echtzeit beobachten konnten.

**Abb. 8.3:** Realmodell einer industrienahen Automatisierungsanlage

Die Entwicklung der Computersimulation wurde kriteriengeleitet in Anlehnung an Funke und Reuschenbach (2011) vorgenommen. Per Mausklick konnten die Schaltflächen des Touchpanels in der Simulation bedient werden. (Abb. 8.4, links unten). Den aktuellen Zustand der SPS sowie der Aktoren und Sensoren zeigt die Steuerungseinheit an (Abb. 8.4, links oben). Im Hauptfenster ist die Automatisierungsanlage abgebildet. Hier ist es möglich, alle Sensoren und Aktoren zu vergrößern und ihren Zustand, ähnlich wie bei einer realen Sichtprüfung, zu inspizieren. Weitere Optionen bieten Schaltflächen am oberen Rand des Hauptfensters (Abb. 8.4, Hauptfenster oben). Hervorzuheben ist, dass auch in der Simulation der Ablauf des Steuer-



Links oben: Steuerungseinheit (SPS); links unten: Bedienfeld (Touchpanel); rechts: Abbildung der Automatisierungsanlage, in der durch Mausclicks Zustände der Aktoren und Sensoren vergrößert angezeigt wurden. Des Weiteren kann das Steuerungsprogramm in Echtzeit (Schaltfläche „Simatic“) eingeblendet und beobachtet werden.

Anmerkung: Für die Bearbeitung der Problemstellungen stand den Auszubildenden zusätzlich ein Notebook zur Verfügung, auf dem sie das Steuerungsprogramm in Echtzeit beobachten konnten.

**Abb. 8.4:** Screenshot der simulierten industrienahen Automatisierungsanlage (Walker, Link & Nickolaus, 2015)

ungsprogramms angezeigt und, wie beim Realmodell, in Echtzeit beobachtet werden kann. Eine detaillierte Beschreibung der Computersimulation findet sich in Walker, Link und Nickolaus (2015).

### Konstruktive Problemlösekompetenz:

Im Ausgangsszenario des Tests wurde der Auszubildende beauftragt, ein Programm für ein automatisiertes System zu schreiben. In diesem System werden in einem Betrieb Pakete über Förderbänder transportiert, aussortiert und über weitere Förderbänder sowie ein Handhabungsgerät mit Vakuumbreifer in Auffangboxen ausgelagert. Es wurden acht komplexe konstruktive Problemstellungen in das Szenario eingebettet (insgesamt besteht der Test aus 20 Items). Die acht Problemstellungen enthalten durchgehend eine Funktionsbeschreibung, die Variablenbezeichnungen, gegebenenfalls ein Technologieschema sowie den Arbeitsauftrag.

Abbildung 8.5 stellt die beiden unterschiedlichen Testformate dar. Bei dieser Problemstellung soll die Menge der aussortierten Pakete durch einen Sensor erfasst und sobald eine bestimmte Anzahl an Paketen durchgelaufen ist, durch einen Leuchtmelder angezeigt werden. Dazu mussten die Auszubildenden unter anderem einen Zählerbaustein mit den entsprechenden Variablen versehen, sowie einen Vergleich realisieren. Im linken Bild ist eine bereits bearbeitete Problemstellung im PBT-Format dargestellt welche sowohl halboffene (Netzwerk 1) als auch offene Antwortfor-

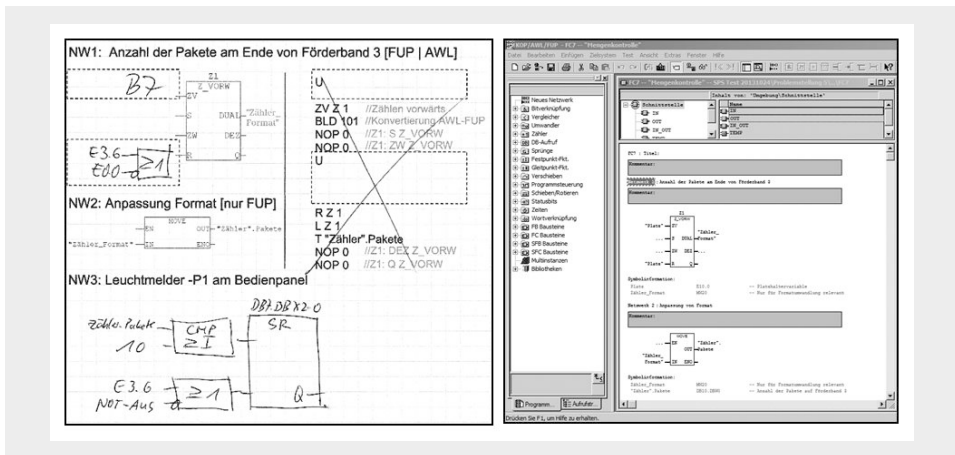


Abb. 8.5: Exemplarische Abbildung einer Problemstellung links im Papier-und-Bleistift-Test und rechts in der Entwicklungsumgebung

mate (Netzwerk 3) umfasst. Rechts in Abbildung 8,5 ist dieselbe Problemstellung in der Entwicklungsumgebung dargestellt. Auf der linken Seite ist die Bausteinbibliothek eingblendet, in der Bitverknüpfungen, Vergleicher, Zähler etc. systemintern hinterlegt sind, die der Programmierer mittels Drag-and-Drop-Technik nutzen kann. Die Programmierung erfolgt im rechten Bereich und kann mehrere Netzwerke umfassen (Link & Geißel, 2015).

Sowohl bei der Simulation der steuerungstechnischen Anlage als auch bei der Gestaltung des PBT zur Erfassung der konstruktiven Problemlösekompetenzen wurde darauf geachtet, dass die Anforderungen, wie sie in den realen Umgebungen auftreten (steuerungstechnische Modellanlage, reale Entwicklungsumgebung), in hohem Grade authentisch abgebildet sind.

### Ergebnisse der Validitätsprüfungen

Für die Beantwortung der Forschungsfragen wurden die Testwerte der analytischen und der konstruktiven Problemlösekompetenz jeweils gruppenspezifisch (d. h. Gruppe 1 und 2 getrennt) mit komplexen statistischen Verfahren (Strukturgleichungsmodelle) untersucht.

#### Analytische Problemlösekompetenz:

Die Analyse der Testwerte zeigte, dass in beiden Gruppen die mit der Computersimulation und die am „Realmodell“ erfassten Kompetenzen sehr hoch korrelieren ( $r \geq .85$ ) und es für die Erfassung der Fehlerdiagnosekompetenz empirisch gerechtfertigt ist anzunehmen, dass es (statistisch) keinen Unterschied macht, ob ein Problem an der realen oder simulierten Automatisierungsanlage bearbeitet wird. Es wird also, wie bei der Simulation im Kfz-Bereich (Nickolaus, Gschwendtner & Abele, 2009), in diesem völlig anderen Kontext per authentischer Simulation das gleiche Ergebnis hinsichtlich der Vergleichbarkeit der Testresultate mit den Messwerten aus



der realen Umgebung erzielt. Wir interpretieren das generalisierend so, dass Simulationen, sofern sie hinreichend authentisch gestaltet werden, stets als valide Instrumente zur Kompetenzmessung genutzt werden können. Des Weiteren wird die Fehlerdiagnosekompetenz mit den entwickelten Instrumenten präzise erfasst (Messgenauigkeit (SEM-Reliabilität<sup>14</sup>) = .75).

Damit eröffnen sich nicht nur in der Forschung, sondern auch in der Prüfungspraxis neue Wege, die mit einem relativ geringen Kostenaufwand qualitativ hochwertige Kompetenzmessungen möglich machen.

#### **Konstruktive Problemlösekompetenz:**

Für die konstruktive Problemlösekompetenz kann ebenfalls gezeigt werden, dass die erbrachten Testleistungen im PBT und in der Entwicklungsumgebung hoch bis sehr hoch miteinander korrelieren (Gruppe 1:  $r = .74$  und Gruppe 2:  $r = .90$ ) und als konvergent valide<sup>15</sup> interpretiert werden können (Link, 2015). Das heißt, dass auch für die konstruktive Problemlösekompetenz gezeigt werden kann, dass auf Basis eines PBT die in der Entwicklungsumgebung erbrachten Leistungen valide und mit vergleichsweise geringem Aufwand und hoher Messgenauigkeit (SEM-Reliabilität) = .83 erfasst werden können. Auch hier ergeben sich erhebliche testökonomische Vorteile.

### **8.4.6 Struktur berufsfachlicher Kompetenz bei Elektronikern für Automatisierungstechnik (Teilstudie 5)**

#### **Fragestellung/Ziele**

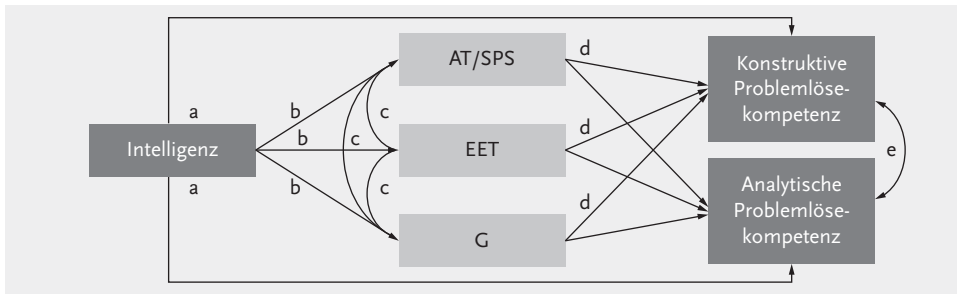
Wie in den vorangegangenen Kapiteln dargestellt, konnten für den Beruf des EfA authentische, testökonomisch vorteilhafte sowie präzise messende Instrumente für die Erfassung berufsfachlicher Kompetenz entwickelt werden. Bislang ungeklärt ist, wie stark die einzelnen Kompetenzdimensionen miteinander assoziiert sind. Das betrifft einerseits die Frage, welche Bedeutung das Fachwissen für die analytischen und konstruktiven Problemlösekompetenzen hat und andererseits die Frage, ob es sich bei der konstruktiven und analytischen Problemlösekompetenz überhaupt um eigene Kompetenzdimensionen handelt oder ob davon auszugehen ist, dass in beiden Anforderungskontexten letztlich die gleichen Kompetenzen benötigt werden. Diese Strukturfragen zur berufsfachlichen Kompetenz sind nicht nur aus theoretischer Sicht, sondern auch für die Prüfungs- und die Unterrichtspraxis hoch relevant. Das gilt z. B. für die Frage, welches Fachwissen die Auszubildenden für das Lösen analytischer und konstruktiver Probleme heranziehen oder ob nicht doch eher die Intelligenz für die erzielten Problemlöseleistungen bedeutsam wird. Sowohl im Hinblick auf die Förderung als auch die Prüfung berufsfachlicher Kompetenz ist schließlich

14 Diese Reliabilitätsberechnung ist aufgrund der kategorialen Indikatoren der Instrumente indiziert (Green & Yang, 2009, 164). Berechnet wurde die Reliabilität nach ebenda (2009, Formel 21).

15 Von konvergenter Validität wird dann gesprochen, wenn für unterschiedliche Operationalisierungen gezeigt werden kann, dass sie das gleiche Konstrukt abbilden. Zu den Kriterien konvergenter Validität siehe auch Hartig, Frey und Jude (2008) und Herzberg und Frey (2011).

auch die Frage bedeutsam, ob in analytischen und konstruktiven Anforderungssituationen unterschiedliche Kompetenzen benötigt werden.

Im Anschluss an das in Abschnitt 8.3 skizzierte Rahmenmodell berufsfachlicher Kompetenz differenzierten Walker, Link und Nickolaus (2015) die Kompetenzstruktur weiter aus und schlugen nachfolgendes Modell berufsfachlicher Kompetenz vor (Abb. 8.6). Basis dieses Modells sind einschlägige theoretische und empirische Vorarbeiten (ebenda).



Anmerkung: a = Einfluss der Intelligenz auf die Problemlösekompetenzen; b = Einfluss der Intelligenz auf das Fachwissen (AT/SPS = Automatisierungstechnik/Steuerungstechnik; EET = Elektrische Energietechnik; G = elektrotechnische Grundlagen); c = Zusammenhänge der Inhaltsbereiche des Fachwissens; d = Einfluss des Fachwissens auf die Problemlösekompetenzen; e = Zusammenhang zwischen den Problemlösekompetenzen

**Abb. 8.6:** Theoretisches Modell berufsfachlicher Kompetenz von Elektronikern der Automatisierungstechnik am Ende ihrer Ausbildung

In diesem Modell wird ein direkter Einfluss der Intelligenz auf die Problemlösekompetenzen (a) und das Fachwissen (b) unterstellt. Des Weiteren wird das Fachwissen im Anschluss an die Ergebnisse zur Modellierung des Fachwissens (siehe 8.4.1) inhaltspezifisch modelliert. Zugleich werden Zusammenhänge zwischen den Inhaltsbereichen angenommen (c). Weitere Annahmen sehen einen direkten Einfluss der einzelnen Inhaltsbereiche des Fachwissens auf die Problemlösekompetenzen (d) vor sowie zwei eigenständige, aber zusammenhängende Dimensionen (analytisch und konstruktiv) berufsfachlicher Problemlösekompetenz (e).

Folgende Fragen stehen in den weiteren Ausführungen im Zentrum:

- Stellen die analytische und die konstruktive Problemlösekompetenz zwei empirisch trennbare Dimensionen der Problemlösekompetenz dar und welche Zusammenhänge gibt es zwischen ihnen (e)?
- Zeigen sich Leistungsunterschiede zwischen der konstruktiven und analytischen Problemlösekompetenz (e)?
- Inwieweit beeinflussen die Intelligenz und das inhaltspezifische Fachwissen die Problemlösekompetenz (a und d)?

## Stichprobe

Zur Beantwortung der Fragen wurden die Daten jener Auszubildenden herangezogen, die im Rahmen der Untersuchung die Tests zur berufsfachlichen Problemlösekompetenz (analytisch und konstruktiv), zum Fachwissen und zur Intelligenz bearbeitet hatten. Für die Analyse standen die Messwerte von 211 Probanden zur Verfügung, welche sich am Ende ihrer Ausbildung (drittes bzw. viertes Ausbildungsjahr) befanden und eine ähnliche Zusammensetzung aufwiesen wie in den anderen Teilstichproben.

## Datenerhebung

Die Datenerhebung des Fachwissens, der Intelligenz und der konstruktiven Problemlösekompetenz erfolgte an einem Testtag. Ein weiterer separater Testtag wurde für die Erhebung der analytischen Problemlösekompetenz benötigt.<sup>16</sup> Als Instrumente kamen die im Rahmen des Projekts entwickelten und oben beschriebenen Verfahren zum Einsatz (Fachwissen, reale und simulierte Arbeitsumgebungen). Die Intelligenz wurde mit dem CFT 20-R diagnostiziert (Weiß, 2006).

## Ergebnisse

Zur Klärung der Forschungsfragen wurden Strukturgleichungsmodelle gerechnet. Als Ausgangspunkt für die weiteren statistischen Prüfungen<sup>17</sup> dient ein Strukturgleichungsmodell, welches lediglich den Zusammenhang zwischen der analytischen und der konstruktiven Problemlösekompetenz abbildet (d. h. den in Abb. 8.6 mit (e) bezeichneten Zusammenhang ohne die Berücksichtigung des Fachwissens oder der Intelligenz) und in dem unterstellt wird, dass es sich um zwei unterschiedliche Kompetenzdimensionen handelt. Die Analyse der Testwerte weist einen hohen Zusammenhang ( $r = .77$ ) zwischen der analytischen und konstruktiven Problemlösekompetenz auf. In einem weiteren Schritt erfolgte ein Vergleich des zweidimensionalen Ausgangsmodells mit einem eindimensionalen Modell der Problemlösekompetenz. Der Vergleich dokumentiert, dass das zweidimensionale Ausgangsmodell deutlich besser auf die Daten passt als das eindimensionale Modell, d. h., dass die analytische und konstruktive Problemlösekompetenz zwar hoch zusammenhängende, aber empirisch unterscheidbare Dimensionen berufsfachlicher Problemlösekompetenz bilden (Abb. 8.6, Korrelation e).

Der gemeinsame inhaltliche Zuschnitt der Instrumente zur Problemlösekompetenz ermöglicht darüber hinaus auch erste Aussagen zu den erreichten Leistungen. Exemplarisch soll dafür jeweils eine Problemstellung zu den Inhaltsbereichen „Betriebsarten-“ und „Schrittkettenprogrammteil“ (siehe 8.4.5) und den bei ihnen erreichten Leistungen vorgestellt werden, welche gemäß den curricularen Vorgaben am Ende der Berufsausbildung sicher beherrscht werden sollten. In der konstruktiven Problemstellung zum Betriebsartenteil wurden die Auszubildenden aufgefor-

---

16 Zu den Details der einzelnen Erhebungsverläufe siehe auch Walker/Link/Nickolaus (2015).

17 Eine detailliertere Beschreibung der verwendeten statistischen Verfahren und Prüfkriterien findet sich in Walker, Link und Nickolaus (2015).

dert, das Programm für einen Tipp- und Automatikbetrieb zu realisieren. Insgesamt konnte diese Leistung von 74 % der Probanden am Ende ihrer Ausbildung fehlerfrei erbracht werden. Hingegen waren nur 43 % in der Lage, in der entsprechenden analytischen Problemstellung die Ursache für das Fehlverhalten der Automatisierungsanlage im Betriebsartenprogrammteil zu identifizieren. Noch größere Unterschiede zeigten sich in den gemeinsamen Problemstellungen zum Schrittkettenprogrammteil. Konnten 60 % der Probanden einzelne Schritte einer setzend-rücksetzenden Schrittkette programmieren (konstruktive Problemstellung), waren weniger als ein Drittel (27 %) der Auszubildenden in der Lage, die Fehlerursache für den Stillstand der Automatisierungsanlage in der fehlerhaften Programmierung einer setzend-rücksetzenden Schrittkette zu lokalisieren (analytische Problemstellung). Diese Leistungsunterschiede betonen die Notwendigkeit, zwischen einer analytischen und einer konstruktiven Facette der Problemlösekompetenz zu unterscheiden. Und sie verdeutlichen, dass die von curricularer Seite geforderten Kompetenzausprägungen faktisch nicht eingelöst werden.

In weiteren Schritten wurde geprüft, welchen Einfluss das Fachwissen und die Intelligenz auf die beiden Problemlösekompetenzen haben. Dabei zeigt sich, wie im theoretischen Modell (Abb. 8.6) angenommen, ein großer signifikanter Einfluss der Intelligenz auf die verschiedenen Dimensionen des Fachwissens und ein deutlich schwächerer, aber noch signifikanter direkter Einfluss der Intelligenz auf die Problemlösekompetenzen (Abb. 8.6, Pfad a). Den weitaus größten direkten Einfluss auf die Problemlösekompetenzen hat allerdings das Fachwissen, wobei nicht alle Wissensbereiche erklärungsmächtig werden, sondern vor allem der Inhaltsbereich Automatisierungstechnik/Speicherprogrammierbare Steuerung (AT/SPS) (Abb. 8.6, Pfad d). Dieses Ergebnis legt nahe, dass die Auszubildenden bei der Bearbeitung von analytischen und konstruktiven Problemen im Bereich der Steuerungs- bzw. Automatisierungstechnik primär auf jenes Fachwissen zurückgreifen, das auch inhaltlich enge Bezüge zur Anforderungssituation aufweist. Durch den Einbezug der Intelligenz und des Fachwissens in das Modell sinkt der Zusammenhang zwischen analytischer und konstruktiver Problemlösekompetenz auf  $r = .58$  ab, was die Eigenständigkeit der beiden Facetten der Problemlösekompetenz unterstreicht und zugleich die Bedeutung des Fachwissens für die Problemlösekompetenzen betont. Allein mittels der Dimension AT/SPS-Fachwissen und der Intelligenz gelingt es, die Problemlöseleistungen zu 51 % (analytisch) bzw. zu 40 % (konstruktiv) vorherzusagen, wobei die Vorhersagekraft der Intelligenz im Vergleich zum Fachwissen sehr viel geringer ausfällt. Als zentrale Ergebnisse können festgehalten werden, dass es sich bei der analytischen und konstruktiven Problemlösekompetenz um je eigene Kompetenzdimensionen handelt und vor allem das Fachwissen einen sehr großen Anteil der Problemlöseleistungen erklärt. Aber auch Intelligenz ist für diese Leistungen bedeutsam, einerseits für den Aufbau des Fachwissens und in deutlich geringerem Umfang auch unmittelbar.

## 8.5 Diskussion der Ergebnisse

Wir diskutieren die Ergebnisse einerseits im Hinblick auf ihre praktischen Implikationen und andererseits bezogen auf weitere Forschungsbedarfe. Die praktischen Implikationen der Ergebnisse werden in zwei Perspektiven thematisiert, nämlich bezogen auf die Prüfungspraxis und bezogen auf didaktische Relevanzen.

*Die Bedeutung der Ergebnisse für die Prüfungspraxis:* Hier sind erstens die Ergebnisse zur Güte der entwickelten Instrumente wichtig, da es offensichtlich gelungen ist, für die Erfassung der berufsfachlichen Kompetenzen objektive, reliable und valide Instrumente zu entwickeln, die auch in Prüfungskontexten anwendbar sind. Im Handwerksbereich wurden sie teilweise bereits in Prüfungen eingesetzt. Zweitens sind die Ergebnisse zur Kompetenzstruktur von zentraler Bedeutung, weil eine verlässliche und gegenüber den Auszubildenden faire Prüfung nur gewährleistet werden kann, wenn gesichert wird, dass die einzelnen Kompetenzdimensionen Berücksichtigung finden. Drittens deuten die Ergebnisse zum Vergleich der Testdaten und den Prüfungsergebnissen darauf hin, dass die Prüfungsergebnisse weniger geeignet sind, zwischen leistungsstärkeren und leistungsschwächeren Auszubildenden zu trennen als die im Rahmen des Projekts entwickelten Tests. Hier wären allerdings weitergehende Untersuchungen erforderlich, die auf einer breiteren Datenbasis aufsetzen sollten und auch Prüfungsergebnisse einbeziehen, die auf der Basis von betrieblichen Aufträgen durchgeführt wurden. Die Ergebnisse zur Niveaumodellierung stellen, viertens, wichtige Hinweise darauf bereit, welche Aufgabenmerkmale für den Schwierigkeitsgrad von Aufgaben bedeutsam sind. Diese Merkmale können für die Gestaltung von Prüfungsaufgaben systematisch genutzt werden, um zu gewährleisten, dass ein Aufgabenspektrum zum Einsatz kommt, das auf allen Leistungsniveaus verlässliche Kompetenzabschätzungen ermöglicht.

*Die Bedeutung der Ergebnisse für die Ausbildungspraxis:* Hier sind ebenfalls mehrere Aspekte hervorzuheben. Die Ergebnisse zu den erzielten Leistungen zeigen erstens, dass es auch im anspruchsvollen Beruf Efa, in den überwiegend leistungsstarke Jugendliche einmünden, einen erheblichen Förderbedarf gibt, wenn der Anspruch aufrechterhalten wird, dass die curricularen Vorgaben eingelöst werden sollen. Zum zweiten können die Simulationen für didaktische Zwecke genutzt werden. In einer gegenwärtig laufenden Studie, in der die Realmodelle für Schulungszwecke zum Einsatz kamen, wurden über eine am Cognitive-Apprenticeship-Ansatz orientierte Schulung starke Interventionseffekte erzielt (Collins, Brown & Newman, 1989). Aufgrund der hohen Authentizität der Simulationen ist dies vermutlich unter ihrem Einsatz möglich. Die vergleichenden Analysen zu den Problemlöseleistungen in konstruktiven und analytischen Anforderungssituationen sprechen, drittens, dafür, dass die Auszubildenden in analytischen Anforderungssituationen vergleichsweise größere Probleme haben, den curricularen Anforderungen zu genügen. Dem wäre in den didaktischen Maßnahmen Rechnung zu tragen. Im gleichen Zuge wäre auch zu berücksichtigen, dass für die Förderung der Problemlösekompetenzen (analytisch, konstruktiv) je eigene Förderprogramme notwendig sein dürften. Die relativ

geringe prädiktive Kraft der erhobenen Qualitätsmerkmale, die über Zuschreibungen der Auszubildenden erhoben wurden, verweist, viertens, darauf, dass solche Zugänge nur begrenzt geeignet sind, um Lehrangebote adäquat zu evaluieren. Notwendig scheinen – zumindest ergänzend – objektive Daten zur Ausbildungsqualität. Im Parallelprojekt bei Kfz-Mechatronikern wird allerdings über solche Qualitätsmerkmale eine deutlich geringere Varianzaufklärung erzielt. Die hohe Bedeutung des Fachwissens für die Problemlöseleistungen gibt, fünftens, unseres Erachtens Anlass, dem Fachwissen in der Ausbildungspraxis einen angemessenen Stellenwert zu einzuräumen, was gegenwärtig in der Ausbildungspraxis nicht immer gewährleistet zu sein scheint.

*Die Bedeutung der Ergebnisse für die weitere Forschung:* Zum einen sind mit den im Projekt entwickelten hochwertigen Instrumenten die Voraussetzungen dafür geschaffen, diese z. B. zur Evaluation pädagogischer Handlungsprogrammen (Interventionsstudien) einzusetzen und der Praxis die Ergebnisse zu den Effekten unterschiedlicher pädagogischer Handlungsprogramme zur Verfügung zu stellen. Die große Stichprobe zum Fachwissen kann auch als Eichstichprobe genutzt werden. Zudem ist mit den gewählten Itemformaten in Verbindung mit der Eichstichprobe die Voraussetzung für adaptives Testen geschaffen. Zum anderen eröffnet die Computersimulation die Möglichkeit, die individuellen Aufgabenbearbeitungsprozesse zu erfassen und daraus noch genauere Aufschlüsse zu gewinnen, an welchen Barrieren die Auszubildenden scheitern.

*Offene Fragen:* Ein Teil der offenen Fragen ist bereits in den Ausführungen zu den praktischen Implikationen angeklungen. Das betrifft z. B. die zum Teil noch unbefriedigende Aussagebasis zu den Bezügen zwischen den Testdaten und den Prüfungsleistungen, die Notwendigkeit, Instrumente/Verfahren zu entwickeln, mit welchen die Ausbildungsqualität objektiv erfasst werden kann, die noch ausstehenden Prozessanalysen zur Bearbeitung analytischer Probleme und die nur auf der Basis von Längsschnittuntersuchungen generierbaren Aussagen zu den Ursachen von unterschiedlichen Leistungen, die in den Klassen, Schulen und Ausbildungsbereichen erreicht werden. Wünschenswert wären auch Erweiterungen der Simulationen um Hardwarefehler inkl. Messmöglichkeiten und zugehörige Validierungsstudien, in welchen der Frage nachgegangen wird, ob die Simulationen auch geeignet sind, die Fehlerdiagnosekompetenz angemessen abzuschätzen, wenn auch manuelle Fertigkeiten zur Bewältigung der Anforderungen notwendig sind. Das scheint zunächst nicht selbstverständlich, da mit den Simulationen manuelle Fertigkeiten nicht erfasst werden können, jedoch auch nicht aussichtslos, da im Kfz-Bereich gezeigt werden konnte, dass dort die manuellen Fertigkeiten nicht leistungskritisch sind.

## Literatur

---

- Abele, S. (2013).** *Modellierung und Entwicklung berufsfachlicher Kompetenz in der gewerblich-technischen Ausbildung.* Stuttgart: Franz Steiner.
- Baethge, M. & Baethge-Kinsky, V. (2013).** *Konzeption und Operationalisierung, Durchführung und Ergebnisse des Pretest der SiKoFak-Auszubildendenbefragung.* Göttingen: Georg-August-Universität Göttingen.
- Baethge, M. (2014).** *SiKoFak.* SOFI Universität Göttingen.
- Benda, D. (2008).** *Das große Handbuch der Fehlersuche in elektronischen Schaltungen. Lesen und Auswerten von Schaltungsunterlagen, Fehlersuche mit Methode, Messen und Prüfen mit dem Oszilloskop.* Poing: Franzis.
- Bernhardt, R., Balkenhol, A., Ebermann, C., Frey, A., Seeber, S. & Ziegler, B. (2013).** *Nutzung der adaptiven Tests zur Messung allgemeiner Kompetenzen im Rahmen der ASCOT-Initiative – Manual (MaK-adapt-Manual).* Jena: Friedrich-Schiller-Universität Jena.
- Bienvenüe, A. (2013).** *AMC. Auto Multiple Choice.*
- Bos, W. (2012).** *TIMSS 2011. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich.* Münster: Waxmann.
- Collins, A., Brown, J. S. & Newman, S. E. (1989).** Cognitive apprenticeship: Teaching the crafts of reading, writing, and mathematics. In L. B. Resnick (Hrsg.), *Knowing, learning, and instruction: essays in honor of Robert Glaser* (S. 453–494). Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- Dietzen, A., Velten, S., Schnitzler, A., Schwerin, C., Nickolaus, R., Gönnenwein, A., Nitzschke, A. & Lazar, A. (2014).** Einfluss der betrieblichen Ausbildungsqualität auf die Fachkompetenz in ausgewählten Berufen (Aqua.Kom). In Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) (Hrsg.), *Abschlussbericht.* Bonn.
- Frey, A., Hartig, J. & Rupp A. (2009).** An NCME Instructional Module on Booklet Designs in Large-Scale Assessments of Student Achievement: Theory and Practice. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 28 (3), 39–53.
- Funke, J. & Reuschenbach, B. (2011).** Einsatz technischer Mittel in der psychologischen Diagnostik. In L. Hornke, A. Amelang & M. Kerstin (Hrsg.), *Leistungs-, Intelligenz- und Verhaltensdiagnostik – Enzyklopädie der Psychologie, Methodologie und Methoden, Psychologische Diagnostik, Band 3* (S. 595–631). Göttingen: Hogrefe.
- Geißel, B. (2008).** Ein Kompetenzmodell für die elektrotechnische Grundbildung: Kriteriumsorientierte Interpretation von Leistungsdaten. In R. Nickolaus (Hrsg.), *Didaktik der gewerblich-technischen Berufsbildung. Konzeptionelle Entwürfe und empirische Befunde* (S. 121–141). Baltmannsweiler: Schneider Hohengehren.
- Green, S. B. & Yang, Y. (2009).** Reliability of Summed Item Scores Using Structural Equation Modeling: An Alternative to Coefficient Alpha. *Psychometrika*, 74 (1), 155–167.
- Hartig, J., Frey, A. & Jude, N. (2008).** Validität. In H. Moosbrugger & A. Kelava (Hrsg.), *Testtheorie und Fragebogenkonstruktion* (S. 135–164). Berlin: Springer.

- Hedrich, M. (2015).** Einflussfaktoren auf berufsfachliche Kompetenz respektive Fachwissen bei Elektronikern für Automatisierungstechnik am Ende der Ausbildung. Manuskript in Vorbereitung.
- Herzberg, P. Y. & Frey, A. (2011).** Kriteriumsorientierte Diagnostik. In L. Hornke, A. Amelang & M. Kerstin (Hrsg.), *Methoden der psychologischen Diagnostik – Psychologische Diagnostik, Band 2* (S. 281–325). Göttingen: Hogrefe.
- KMK:** Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (2003). *Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Elektroniker für Automatisierungstechnik/Elektronikerin für Automatisierungstechnik.*
- Lehmann, R. & Seeber, S. (2007).** Ausblick: Perspektiven der Kompetenzerfassung in beruflichen Bildungsgängen. In R. Lehmann & S. Seeber (Hrsg.), *ULME III. Untersuchung von Leistungen, Motivation und Einstellungen der Schülerinnen und Schüler in den Abschlussklassen der Berufsschulen* (S. 227–228). Hamburg: Freie und Hansestadt Hamburg, HIBB.
- Link, N. (2015).** Problemlösen bei der Programmierung von speicherprogrammierbaren Steuerungen in komplexen automatisierten Systemen. Dissertation in Vorbereitung.
- Link, N. & Geißel, B. (2015).** Konstruktvalidität konstruktiver Problemlösefähigkeit bei Elektrotechnikern für Automatisierungstechnik. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 111 (2), 208–211.
- Masters, G. N. (1982).** A Rasch model for partial credit scoring. *Psychometrika*, 47 (2), 149–174.
- Moosbrugger, H. & Kelava, A. (Hrsg.). (2007).** *Testtheorie und Fragebogenkonstruktion.* Berlin: Springer.
- Nickolaus, R. (2009).** Qualität in der beruflichen Bildung. In D. Münk (Hrsg.), *Qualität in der beruflichen Bildung. Forschungsergebnisse und Desiderata* (S. 13–34). Bielefeld: W. Bertelsmann.
- Nickolaus, R. (2011a).** Kompetenzmessung und Prüfung in der beruflichen Bildung. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 107 (2), 161–173.
- Nickolaus, R. (2011b).** Die Erfassung fachlicher Kompetenzen und ihrer Entwicklungen in der beruflichen Bildung – Forschungsstand und Perspektiven. In O. Zlatkin-Troitschanskaia (Hrsg.), *Stationen Empirischer Bildungsforschung. Traditionslinien und Perspektiven* (S. 331–351). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Nickolaus, R., Abele, S., Gschwendtner, T., Nitzschke, A. & Greiff, S. (2012).** Fachspezifische Problemlösefähigkeit in gewerblich-technischen Ausbildungsberufen – Modellierung, erreichte Niveaus und relevante Einflussfaktoren. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 108 (2), 243–272.
- Nickolaus, R., Gschwendtner, T. & Geißel, B. (2008).** Entwicklung und Modellierung beruflicher Fachkompetenz in der gewerblich-technischen Grundbildung. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 104 (1), 48–73.
- Nickolaus, R., Gschwendtner, T. & Geißel, B. (2009).** Betriebliche Ausbildungsqualität und Kompetenzentwicklung. *Bwpat*, 17, 1–20.



- Nickolaus, R. & Geißel, B. (2009).** Electricians. In M. Baethge, L. Arends (Hrsg.), *Feasibility Study VET-LSA. A comparative analysis of occupational profiles and VET programmes in 8 European countries – International report* (S. 48–70). Bonn.
- Nickolaus, R., Geißel, B., Abele, S. & Nitzschke, A. (2011).** Fachkompetenzmodellierung und Fachkompetenzentwicklung bei Elektronikern für Energie- und Gebäudetechnik im Verlauf der Ausbildung. Ausgewählte Ergebnisse einer Längsschnittstudie. In R. Nickolaus (Hrsg.), *Lehr-Lernforschung in der gewerblich-technischen Berufsbildung* (S. 77–94). Stuttgart: Franz Steiner.
- Nickolaus, R., Gschwendtner, T. & Abele, S. (2009).** *Die Validität von Simulationsaufgaben am Beispiel der Diagnosekompetenz von Kfz-Mechatronikern. Vorstudie zur Validität von Simulationsaufgaben im Rahmen eines VET-LSA.* Stuttgart: BMBF.
- Nickolaus, R., Heinzmann, H. & Knöll, B. (2005).** Ergebnisse empirischer Untersuchungen zu Effekten methodischer Grundentscheidungen auf die Kompetenz- und Motivationsentwicklung in gewerblich-technischen Berufsschulen. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 101 (1), 58–78.
- Nickolaus, R., Gschwendtner, T. & Knöll, B. (2006).** Handlungsorientierte Unterrichtskonzepte als Schlüssel zur Bewältigung problemhaltiger Aufgaben? In G. Minnameier, E. Wuttke (Hrsg.), *Berufs- und wirtschaftspädagogische Grundlagenforschung. Lehr-Lern-Prozesse und Kompetenzdiagnostik. Festschrift für Klaus Beck* (S. 209–224). Frankfurt/Main: Peter Lang.
- Nickolaus, R., Knöll, B. & Gschwendtner, T. (2006).** Methodische Präferenzen und ihre Effekte auf die Kompetenz- und Motivationsentwicklung – Ergebnisse aus Studien in anforderungsdifferenten elektrotechnischen Ausbildungsberufen in der Grundbildung. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 102 (4), 552–577.
- Nickolaus, R. & Seeber, S. (2013).** Berufliche Kompetenzen: Modellierungen und diagnostische Verfahren. In A. Frey, U. Lissmann & B. Schwarz (Hrsg.), *Handbuch Berufspädagogische Diagnostik* (S. 155–180). Weinheim: Beltz.
- Nickolaus, R., Geißel, B., Abele, S. & Nitzschke, A. (2011).** Fachkompetenzmodellierung und Fachkompetenzentwicklung bei Elektronikern für Energie- und Gebäudetechnik im Verlauf der Ausbildung – ausgewählte Ergebnisse einer Längsschnittstudie. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, Beiheft 25*, 77–94.
- Schmidt, T., Nickolaus, R. & Weber, W. (2014).** Modellierung und Entwicklung des fachsystematischen und handlungsbezogenen Fachwissens von Kfz-Mechatronikern. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 122 (4), 549–574.
- Tapken, H. (2011).** *SPS. Theorie und Praxis.* Haan-Gruiten: Europa-Lehrmittel Nourney, Vollmer.
- Urban, D. & Mayerl, J. (2011).** *Regressionsanalyse. Theorie, Technik und Anwendung.* Wiesbaden: VS-Verlag.
- van Waveren, L. & Nickolaus, R. (2015).** *Struktur des Fachwissens bei Elektronikern für Automatisierungstechnik.* Manuskript in Vorbereitung.
- Walker, F., Link, N. & Nickolaus, R. (2015).** Berufsfachliche Kompetenzstrukturen bei Elektronikern für Automatisierungstechnik am Ende der Berufsausbildung. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 111 (2), 222–241.

- Weiß, R. H. (2006).** *CFT 20-R: Grundintelligenztest Skala 2-Revision*. Göttingen: Hogrefe.
- Zinke, G., Schenk, H. & Kröll, J. (2014).** *Ergebnisse einer Online-Befragung zur Berufsfeldanalyse der industriellen Elektroberufe*. Bonn: Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB).



# 9 Berufsfachliche Kompetenzen von Kfz-Mechatronikern – Messverfahren, Kompetenzdimensionen und erzielte Leistungen (KOKO Kfz)<sup>1</sup>

---

STEPHAN ABELE/STEFAN BEHRENDT/WOLFGANG WEBER/  
REINHOLD NICKOLAUS

## Zusammenfassung

Der Beitrag bietet einen Überblick zu Ergebnissen des Projekts „Erstellung eines empirisch geprüften Fachkompetenzmodells für Kfz-Mechatroniker (KOKO Kfz)“, das im ASCOT-Programm durchgeführt wurde. Nach Vorbemerkungen zur Ausgangssituation beschreiben wir die Ziele der einzelnen Teilstudien und das dem Projekt zugrunde liegende Kompetenz- und Untersuchungsmodell. Darauf folgen ausgewählte Projektergebnisse sowie Ausführungen zu praktischen Implikationen und offene Fragen.

## 9.1 Ausgangssituation

Aus einer Reihe vorausgegangener Studien zu beruflichen Anforderungen (z. B. Müller & Schelten, 2009; Becker, 2005; Spöttl, Becker & Musekamp, 2011) sowie zur berufsfachlichen Kompetenzmodellierung, Kompetenzmessung und Kompetenzentwicklung (z. B. Gschwendtner, 2011; Nickolaus u. a., 2010, 2012) lagen für den Beruf

---

<sup>1</sup> Das Projekt wurde von Seiten des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen des ASCOT-Programms gefördert (Förderkennzeichen 01DB1105). Am Zustandekommen der hier präsentierten Ergebnisse waren neben den Autoren eine ganze Reihe weiterer Mitarbeiter beteiligt, die im Projektverlauf mehr oder weniger große Arbeitsumfänge übernahmen. Verwiesen sei insbesondere auf Prof. Dr. Tobias Gschwendtner, Dipl.-Gwl. Horst Heinzmann, Sebastian Heilig MA, Dr. Anja Sarnitz, Dipl.-Gwl. Thomas Schmidt und Thomas Trzebiatowski. Zudem danken wir an dieser Stelle den zahlreichen Experten für ihren Rat und den beteiligten Schulen und sonstigen Akteuren für ihre Unterstützung.

des Kfz-Mechatronikers<sup>2</sup> bereits im Vorfeld dieser Studie Ergebnisse vor, an welche angeknüpft werden konnte. Im Hinblick auf die Anforderungen dokumentierten die vorliegenden Studien, dass die Tätigkeitsbereiche „Standardservice“, „Reparatur“ und „Fehlerdiagnose“ besonders wichtig sind. Im Hinblick auf die Kompetenzstruktur erwiesen sich das Fachwissen und die Fehlerdiagnosekompetenz als je eigene Kompetenzdimensionen, wobei sich das Fachwissen im Ausbildungsverlauf sukzessive auszudifferenzieren scheint und am Ende der Ausbildung eine fünf- bis sechsdimensionale Struktur das Fachwissen am besten abzubilden vermag (Gschwendtner, 2011; Gschwendtner, Abele & Nickolaus, 2009). Für das Fachwissen und die Fehlerdiagnosekompetenz wurden auch bereits Niveaumodelle erstellt: für das Fachwissen am Ende des *ersten* Ausbildungsjahres (Gschwendtner, 2008) und die Fehlerdiagnosekompetenz am *Ende der Ausbildung* (Nickolaus u. a., 2012). Für den Test zur Fehlerdiagnosekompetenz, der sowohl in einer Version mit realen als auch simulierten Arbeitsproben entwickelt wurde, konnte gezeigt werden, dass die authentisch simulierten Arbeitsproben die Kompetenzausprägungen hoch valide abbildeten (Gschwendtner, Abele & Nickolaus, 2009). Erhebliche Probleme bestanden allerdings im Hinblick auf die Reliabilität bei der Erfassung des Fachwissens und der Fehlerdiagnosekompetenz (ebenda; Gschwendtner, 2011), weshalb es notwendig war, eine Weiterentwicklung dieser Instrumente vorzunehmen. Zugleich war es notwendig, auch Instrumente für die im Bereich der Reparatur sowie im Servicebereich erforderlichen Kompetenzen zu entwickeln.

## 9.2 Ziele des Verbundprojekts

Das Ziel des hier beschriebenen Projekts (KOKO Kfz) war es, für den Beruf des Kfz-Mechatronikers am Ende der Ausbildung ein empirisch geprüftes Modell zur Fachkompetenz sowie valide und reliable Instrumente zu deren Erfassung bereitzustellen, die auch eine Basis für eine internationale Vergleichsuntersuchung sein können. Eingelöst wurde dieses übergreifende Ziel in sieben Teilstudien, die eng aufeinander bezogen sind:

**Teilstudie 1:** *Analyse der curricularen Schwerpunktsetzungen in Schule und Betrieb.* Aus den vorliegenden Studien zu den Anforderungen wird zunächst deutlich, dass im Tätigkeitsspektrum der Kfz-Mechatroniker Servicetätigkeiten, Reparatur und Fehlerdiagnose die zentralen Tätigkeitsbereiche darstellen (Becker, 2005; Müller & Schelten, 2009). Um innerhalb dieser Bereiche genauere Aufschlüsse zur Relevanz der einzelnen Tätigkeiten und Anforderungen zu erhalten und auf dieser Basis die Tests inhaltlich angemessen gestalten zu können, wurden Befragungen bei den Auszubildenden zu den ihnen übertragenen Aufgaben im Betrieb und den inhaltlichen Schwerpunktsetzungen in der Schule durchgeführt. Des Weiteren wurden die vorge-

---

2 Um den Lesefluss nicht zu unterbrechen, werden im Text die männlichen Wortformen stellvertretend für beide Geschlechter genannt.

gebenen Curricula und die Prüfungen mit gleicher Zielsetzung analysiert und die Ergebnisse dieser Analysen in die Testentwicklung eingebracht.

**Teilstudie 2:** *Entwicklung und Validierung von Tests zur reliablen Erfassung des Fachwissens und dessen Subdimensionen sowie Überprüfung der prädiktiven Kraft theoretisch relevanter Bedingungsfaktoren der Kompetenzentwicklung wie der Basiskompetenzen und zentraler Qualitätsmerkmale der Ausbildung.* Ausgangspunkt dieser Teilstudie waren Vorstudien, in welchen für das Fachwissen von Kfz-Mechatronikern am Ende der Ausbildung bereits erste Modellierungen vorgenommen wurden (Gschwendtner, 2011). Zum Einfluss der Basiskompetenzen und den Qualitätsmerkmalen der Ausbildung auf die Kompetenzentwicklung lagen Untersuchungen vor, die den Basiskompetenzen einen relativ starken, teilweise allerdings über das fachspezifische Vorwissen vermittelten Einfluss bescheinigten. Den Qualitätsmerkmalen wurden in den Erklärungsmodellen für die berufsfachliche Kompetenz nur geringe Einflüsse attestiert, für die Motivationsentwicklung zeigten sich hingegen deutliche Einflüsse der Qualitätsmerkmale, die aus Sicht der Auszubildenden erhoben wurden. Innerhalb von KOKO Kfz sollte geprüft werden, ob die in den Vorstudien identifizierte Kompetenzstruktur bestätigt werden kann und welche Kompetenzniveaus erreicht werden. Zugleich sollte mit dieser Teilstudie die Voraussetzung für adaptives Testen des Fachwissens geschaffen werden und eine Abschätzung des Einflusses der Bedingungsfaktoren und der Basiskompetenzen auf die fachliche Kompetenzentwicklung mit neuen, optimierten Instrumenten vorgenommen werden.

**Teilstudie 3:** *Entwicklung und Validierung von Tests zur Erfassung der fachspezifischen analytischen Problemlösekompetenz (Fehlerdiagnosekompetenz an Kraftfahrzeugen).* Ziel dieser Teilstudie war es, für die Fehlerdiagnosekompetenz, die in diesem Beruf von hoher Bedeutung ist, eine reliable und valide Abschätzung der Kompetenzen zu ermöglichen. Zugleich sollte auch geprüft werden, ob mit simulierten Kfz-Systemen die Kompetenzausprägungen genauso gut erfasst werden können wie in einer realen Arbeitsumgebung. In einer Vorstudie konnte das bereits für wichtige Ausschnitte des Kfz (Motormanagement, Beleuchtungsanlage) gezeigt werden (Gschwendtner, Abele & Nickolaus, 2009). In diesem Projekt sollte geprüft werden, ob das auch für andere Kfz-Systeme gilt. Eine Herausforderung war es, die Messgenauigkeit des Tests zur Erfassung der Fehlerdiagnosekompetenz zu erhöhen.

**Teilstudie 4:** *Entwicklung und Erprobung eines Tests zur Erfassung des Handlungswissens im Bereich der Reparatur.* Damit sollte ein weiterer wichtiger Anforderungsbereich bzw. ein weiterer potentieller Kompetenzbereich von Kfz-Mechatronikern abgedeckt werden. Ziel war es, mit diesem Test vor allem das Wissen zu erfassen, das zur fachlich adäquaten Planung von Reparaturhandlungen und zur Beurteilung vollzogener Reparaturprozesse notwendig ist.

**Teilstudie 5:** *Analysen zu den Zusammenhängen zwischen den Subdimensionen der berufsfachlichen Kompetenzen und Entwicklung des Gesamtmodells.* Hier ging es darum, zu untersuchen, ob das Fachwissen, die Fehlerdiagnosekompetenz und das Handlungswissen im Reparaturbereich je eigene Kompetenzdimensionen darstellen und

wie diese zusammenhängen. In diese Analysen werden auch Daten aus einem parallelen DFG-Projekt einbezogen, in dem ergänzend zur Teilstudie 4 ein Instrument entwickelt wurde, mit dem das Service-Handlungswissen erfasst werden kann (Schmidt u. a., 2014). Damit ist es möglich, alle zentralen Dimensionen berufsfachlicher Kompetenz bzw. alle zentralen Tätigkeitsbereiche der Kfz-Mechatroniker (weitgehend) zu berücksichtigen.

**Teilstudie 6:** *Erprobung der neuen Testformate in Prüfungskontexten.* Mit dieser Teilstudie sollte geklärt werden, inwieweit die neuen Aufgabenformate prinzipiell auch in Prüfungskontexten einsetzbar sind und welche Zusammenhänge zwischen den Prüfungsleistungen und den Testleistungen bestehen, die mit den neuen Instrumenten erfasst wurden.

**Teilstudie 7:** *Entwicklung eines handlungsnahen Wissenstests zur Abschätzung, ob auch mit einem eng an beruflichen Handlungen orientierten Wissenstest (Papier-Bleistift-Test) die Fehlerdiagnosekompetenz abgeschätzt werden kann.* Hintergrund dieser Fragestellung war, dass für den Fall des Gelingens ein relativ leicht und kostengünstig verfügbares Messinstrument genutzt werden könnte.

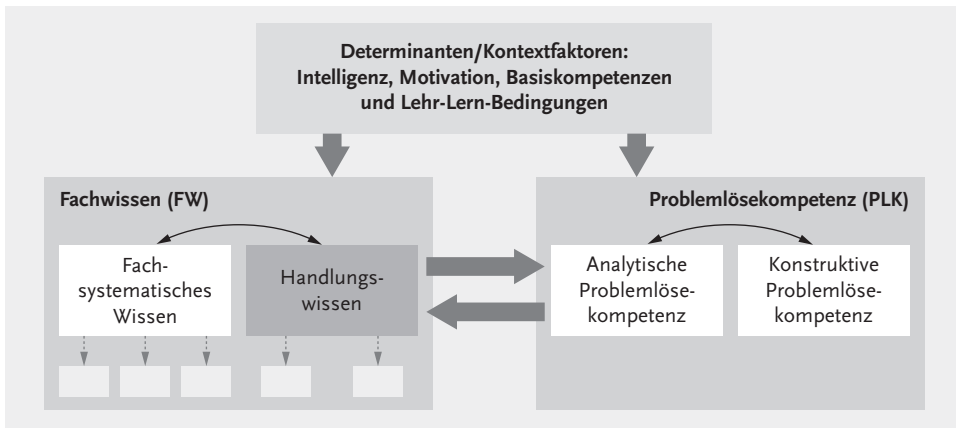
### 9.3 Theoretische Überlegungen zur Modellierung berufsfachlicher Kompetenzen bei Kfz-Mechatronikern und genutzte messtechnische Zugänge

Im Anschluss an vorliegende Arbeiten zur Kompetenzmodellierung in der beruflichen (Nickolaus & Seeber, 2013) bzw. der gewerblich-technischen Berufsbildung (Nickolaus, 2011) wurde zu Beginn des Projekts eine zweidimensionale Grundstruktur berufsfachlicher Kompetenz unterstellt, die durch das Fachwissen und die berufsfachliche Problemlösekompetenz aufgespannt wird.<sup>3</sup>

In Abbildung 9.1 ist diese Grundstruktur angedeutet und gleichzeitig eine Ausdifferenzierung der beiden grundlegenden Subdimensionen vorgenommen. Für das Fachwissen sind gegen Ende der Ausbildung bisher für alle untersuchten Berufe mehrdimensionale Modelle als adäquat bestätigt worden (ebenda). Bei Kfz-Mechatronikern dokumentierte Gschwendtner (2011) gegen Ausbildungsende eine fünf- bis sechsdimensionale Struktur des Kfz-Fachwissens mit den Subdimensionen „Motor“, „Motormanagement“, „Start-Strom-Beleuchtung“, „Kraftübertragung“, „Fahrwerk“ und „Service“. Für den Fall, dass diese Struktur auch mit einem neu geschnittenen Test bestätigt werden kann, liegt die Annahme nahe, dass es sich dabei um eine stabile Struktur handelt, die nicht durch den speziellen Testzuschnitt und die Stichprobe der Ausgangsuntersuchung verursacht ist. In die neue Testkonstruktion

---

3 Daneben sind auch manuelle Fertigkeiten als eigene Kompetenzdimension denkbar. Für die Fehlerdiagnosekompetenz zeigten Gschwendtner, Abele und Nickolaus (2009) allerdings, dass manuelle Fertigkeiten bei der Fehlerdiagnose nicht leistungskritisch werden. Im Reparatur- und Instandhaltungsbereich scheint das jedoch eher unwahrscheinlich.



**Abb. 9.1:** Rahmenmodell für die Struktur der berufsfachlichen Kompetenz

wurden allerdings auch neue inhaltliche Elemente aufgenommen (Arbeits- und Umweltschutz), die zwar in den Curricula, nicht jedoch im Testzuschnitt des vorausgegangenen Projektes abgebildet sind (ebenda). Neben diesem Test, der auf die Erfassung des zwar handlungsrelevanten, aber eher fachsystematischen Fachwissens<sup>4</sup> (im Weiteren: Fachwissen) zielte, wurde mit einer Neuentwicklung auf der Basis von authentischen Videovignetten der Versuch unternommen, das Handlungswissen im Bereich der Reparatur zu erfassen (Schmidt u. a., 2014). Dabei wurde unterstellt, dass es zwei Wissenssysteme gibt: das Handlungswissen, das in expliziter und impliziter Form vorliegen kann, und das nicht-handlungsbezogene Fachwissen, das als relevantes Hintergrundwissen des Handlungswissens vor allem dann aktualisiert wird, wenn das Handlungswissen nicht hinreicht, einer Anforderung gerecht zu werden (Abele, 2014). Die fachspezifische Problemlösekompetenz wurde bei den Kfz-Mechatronikern im Gegensatz zu den Elektronikern weniger differenziert, d. h. nur im Bereich „Fehlerdiagnose“ erfasst. Konstruktive Anforderungen sind in diesem Beruf (sieht man von Entwicklungsarbeiten im Kfz-Bereich ab, in welche die Auszubildenden nur in Ausnahmefällen einbezogen sind) weniger bedeutsam. Entwickelt wurden zur Erfassung der verschiedenen Kompetenzdimensionen insgesamt fünf bzw. sechs Tests: (1) ein Test zur Erfassung des Fachwissens; (2) ein Test zur Erfassung der berufsfachlichen Problemlösekompetenz, d. h. der Fehlerdiagnosekompetenz (a) in einer Version mit realen Arbeitsaufträgen und (b) in einer Simulationsvariante, in der neben der Simulation von Komfortsystemen (Klimaanlage etc.) auch das Expertensystem abgebildet wurde, das die Kfz-Mechatroniker bei der Fehlersuche unterstützt; (3) ein Papier-Bleistift-Test zur Erfassung der Fehlerdiagnose-

4 Dem lag die in Abb. 9.1 angedeutete Ausdifferenzierung des berufsfachlichen Wissens zugrunde, die empirisch gestützt ist (z. B. Abele, 2014). Das Fachwissen wird nach den dieser Ausdifferenzierung zugrunde liegenden Vorstellungen in Handlungskontexten z. B. aktiviert, wenn das verfügbare explizite und implizite Handlungswissen nicht hinreicht, die Anforderung zu bewältigen, und auf der Basis von Fachwissen neue „Wenn-dann-Überlegungen“ angestellt werden müssen.



sekompetenz; (4) ein Test zur Erfassung des Handlungswissens im Reparaturbereich; (5) ein Instrument zur Erfassung der Reparaturkompetenz der Auszubildenden über die Einschätzung ihrer Ausbilder.

## 9.4 Ausgewählte Ergebnisse

### 9.4.1 Struktur des Fachwissens, erreichte Wissensniveaus und die Bedeutung von Basiskompetenzen und ausgewählten Kontextfaktoren (Teilstudie 2)

Folgende *Fragen* sollten in dieser Studie geklärt werden:

1. Kann eine mehrdimensionale, nach inhaltlichen Merkmalen ausdifferenzierte Kompetenzstruktur, wie sie von Gschwendtner (2011) dokumentiert wurde, bestätigt werden?
2. Bestätigen sich die bisherigen schwierigkeitsbestimmenden Merkmale (Komplexität bzw. Wissensvernetzung, kognitives Anforderungsniveau im Anschluss an Bloom, curriculare Vertrautheit; vgl. Gschwendtner, 2008) der Aufgaben erneut?
3. Erweisen sich die bisher gefundenen Einflussfaktoren (insbesondere Basiskompetenzen (Mathematik, Lesen, technisches Vorwissen) und mit wesentlich geringerem Gewicht Motivation und einige Qualitätsmerkmale der Ausbildung (im Überblick Nickolaus, Abele & Albus, 2014) für die Kompetenzausprägungen erneut als relevant und lassen sich weitere Einflussfaktoren identifizieren?
4. Wie kann die Reliabilität des Tests zum Fachwissen weiter gesteigert werden?
5. Welche Wissensniveaus erreichen die Auszubildenden und wie können diese beschrieben werden?
6. Eignet sich der bestehende Itempool für Verfahren des adaptiven Testens?

Im vorliegenden Abschnitt werden die gewonnenen Erkenntnisse zu diesen Fragen referiert – lediglich auf die Frage des adaptiven Testens wird hier nicht eingegangen. Bei der Erstellung des Tests wurde im Anschluss an den Forschungsstand eine nach Inhaltsbereichen ausdifferenzierte Struktur unterstellt. Die Itementwicklung erfolgte in enger Kooperation mit einer Expertengruppe in mehreren Iterationen. Generiert wurden insgesamt ca. 155 Items, wovon 85 in die Modellbildung Eingang fanden.

*Stichprobe:* Das Fachwissen wurde bei Auszubildenden zum Kfz-Mechatroniker am Ende des dritten Ausbildungsjahres erfasst. Parallel dazu wurden in einem anderen Projekt auch Datenerhebungen im zweiten Ausbildungsjahr (im Längsschnitt zu Beginn und am Ende  $N = 235$ ) vorgenommen, sodass auch erste Aussagen zur Kompetenzentwicklung möglich werden (ausführlicher Schmidt u. a., 2014).<sup>5</sup> In die Datenerhebung wurden insgesamt 25 Standorte in vier Bundesländern einbezogen. Zum Ende des dritten Ausbildungsjahres konnten  $N = 918$  Probanden in die Auswertung

---

<sup>5</sup> Es handelt sich dabei um einen Pseudolängsschnitt mit partiell überlappenden Aufgabenzuschnitten.

einbezogen werden. Die Stichprobe wurde zufällig angelegt, war jedoch an die Bereitschaft der Schulen und der Schülerinnen und Schüler zur Teilnahme gebunden. Hinweise auf Verzerrungen lassen sich bezogen auf die Gesamtpopulation<sup>6</sup> nicht ausmachen.

*Datenerhebung:* Für die Erfassung des Fachwissens haben sich in zahlreichen anderen Studien Papier-Bleistift-Tests als reliable und testökonomisch vorteilhafte Instrumente erwiesen, weshalb auch in dieser Studie auf dieses Format zurückgegriffen wurde. Jedem Probanden wurde eine möglichst repräsentative Aufgabenauswahl aus der gesamten Aufgabensammlung vorgelegt, um die Testzeit in erträglichem Umfang zu halten und somit gleichzeitig die Testmotivation aufrecht zu erhalten.

*Maßnahmen zur Reliabilitätssteigerung:* Die Fragestellungen wurden mithilfe von Methoden der Item-Response-Theorie (multivariate IRT-Modelle) und ergänzend mit Methoden der klassischen Testtheorie beantwortet. Zur *Steigerung der Reliabilität* wurden zwei Maßnahmen ergriffen: (1) Veränderung des Aufgabenformats von offenen in Multiple-Choice-Aufgaben, sofern dies sinnvoll und möglich erschien und (2) Entwicklung zusätzlicher Items und Neuzuschnitte<sup>7</sup> der Tests. Die erste Maßnahme kann über den Wegfall möglicher Fehlerquellen und Ungenauigkeiten bei der Codierung (Interrater-Reliabilität) zur Reliabilitätssteigerung beitragen, die Erweiterung der Itemanzahl war angesichts der großen Anzahl der Subdimensionen dringend geboten. Die Maßnahmen trugen erwartungskonform zu einer substantiellen Steigerung der Reliabilität bei, partiell sind noch weitere Optimierungen wünschenswert (siehe unten).

*Struktur des Fachwissens:* Ausgehend von den bisherigen Erkenntnissen zur inhaltlich ausdifferenzierten *Fachwissensstruktur* und den curricularen Analysen in der Teilstudie 1 wurden folgende Inhaltsbereiche als strukturell bedeutsam unterstellt: Fahrwerk, Kraftübertragung, Motor, Motorsteuerung, Start-Strom-Beleuchtung, Service und neu hinzukommend Arbeits- und Umweltschutz. Zur Prüfung, welches Modell die Fachkompetenzstruktur am besten abbildet, wurden verschiedene Modelle verglichen, von denen drei besonders erwähnenswert sind: (1) Das Modell 1D als eindimensionale Variante, d. h. es existiert keine Unterteilung in verschiedene Subdimensionen. (2) Das Modell 3D, bestehend aus den Subdimensionen Arbeits- und Umweltschutz, Mechanik (Fahrwerk, Motor, Kraftübertragung und den mechanischen Serviceaufgaben) und Elektrotechnik (bestehend aus Motorsteuerung und Start-Strom-Beleuchtung und elektrotechnischen Serviceaufgaben) und (3) das Modell 6D, in dem unterstellt wurde, dass sechs Inhaltsbereiche eigenständige Subdimensionen konstituieren und die Aufgaben aus dem Servicebereich den einschlägigen Inhaltsbereichen wie dem Fahrwerk, Motor und Start-Strom-Beleuchtung zugeordnet werden können.

---

6 Bezogen auf die Auszubildenden zum Kfz-Mechatroniker im dritten Ausbildungsjahr.

7 Neu waren insbesondere die inhaltliche Erweiterung um Aufgaben zum Arbeits- und Umweltschutz, die durchgängig geschlossenen Aufgabenformate um adaptives Testen vorzubereiten und das spezifische Multimatrix-Design.

Aufgrund der geringeren Anzahl an Items innerhalb der jeweiligen Subdimensionen sind die Reliabilitäten in den Subdimensionen der stärker ausdifferenzierten Modelle etwas geringer: Modell 1D: .80; Modell 3D: .50, .78 und .74 (in obiger Reihenfolge) und Modell 6D: .67–.75, die Subdimension zum Arbeits- und Umweltschutz (AUS) erreicht mit .50 noch keine zufriedenstellende Reliabilität, was auf die geringe Itemzahl in dieser Dimension zurückzuführen und relativ leicht zu korrigieren ist.

Die latenten, d. h. messfehlerbereinigten Zusammenhänge zwischen den Dimensionen weisen die einzelnen Dimensionen als eigenständig aus. Für das Modell 3D gibt Tab. 9.1, für Modell 6D gibt Tabelle 9.2 die Zusammenhänge zwischen den jeweiligen Subdimensionen wieder.

**Tab. 9.1:** Zusammenhänge zwischen den Subdimensionen des Fachwissens bei dreidimensionaler Skalierung; 3D

	<b>Arbeits- und Umweltschutz</b>	<b>Mechanik</b>
<b>Mechanik</b>	.64	
<b>Elektrotechnik</b>	.57	.89

**Tab. 9.2:** Zusammenhänge zwischen den Subdimensionen des Fachwissens bei sechsdimensionaler Skalierung (AUS: Arbeits- und Umweltschutz; FW: Fahrwerk; KÜ: Kraftübertragung; M: Motor; MS: Motorsteuerung; ST: Start-Strom-Beleuchtung); 6D

	<b>AUS</b>	<b>FW</b>	<b>KÜ</b>	<b>M</b>	<b>MS</b>
<b>FW</b>	.52				
<b>KÜ</b>	.59	.77			
<b>M</b>	.68	.87	.86		
<b>MS</b>	.55	.76	.80	.85	
<b>ST</b>	.54	.76	.75	.82	.73

Auffällig ist, dass der Arbeits- und Umweltschutz mit den anderen Dimensionen jeweils deutlich geringer zusammenhängt. Ansonsten liegen die Korrelationen mit Werten zwischen .73 und .87 in einem zu erwartendem Bereich. Umso geringer die Korrelation zwischen zwei Dimensionen ausfällt, desto weniger können die Kompetenzausprägungen in der einen Dimension durch die Ausprägungen in der anderen Dimension abgeschätzt werden. Im vorliegenden Fall ergibt sich im dreidimensionalen Modell zwischen dem mechanischen und elektrotechnischen Wissen eine Korrelationshöhe, die relativ gute Abschätzungen der jeweils anderen Variablen ermöglicht.

Die Modellvergleiche auf Basis von Informationskriterien (AIC, BIC etc.) und dem Chi-Quadrat-Modellvergleichstest präferieren das Modell 6D zum Ende des dritten Ausbildungsjahres und das Modell 3D zum Ende des zweiten Ausbildungsjahres. Für Prüfungen bedeutet das, dass zu unterschiedlichen Prüfungszeitpunkten (Teil 1, Teil 2) den Prüfungskonstruktionen andere Kompetenzstrukturen zugrunde zu le-

gen wären. In einem etwas kleineren Datensatz, den wir ebenfalls im Rahmen des Projekts (primär in Baden-Württemberg) gewonnen hatten und dem auch noch ein etwas anderes Testinstrument zugrunde lag, ergab sich allerdings ein siebendimensionales Modell, in dem die Aufgaben zum Servicebereich eine eigenständige Subdimension konstituieren, als am besten auf die Daten passend.

*Ergebnisse zu den erreichten Niveaus:* Die bei Gschwendtner (2008) identifizierten schwierigkeitsbestimmenden Aufgabenmerkmale konnten nicht bzw. nur punktuell repliziert werden. In diesem Projekt wurde deshalb eine Niveaumodellierung nach Beaton und Allen durchgeführt. Hierbei wurde das Modell 3D zugrunde gelegt, da es ebenfalls gute Fitwerte aufweist und eine größere Anzahl an Items pro Dimension impliziert, was für die Niveaumodellierung günstig ist. Aufgrund der geringen Itemzahl in der Dimension „Arbeits- und Umweltschutz“ wurde diese nicht einbezogen.

Sowohl in der Dimension „Elektrotechnik“ als auch in der Dimension „Mechanik“ stellen sich jeweils vier Niveaus als geeignet heraus. Das unterste Niveau mit jeweils ca. 15 % der Probanden zeichnet sich dadurch aus, dass lediglich Faktenwissen ausreichend sicher beherrscht wird. Probanden auf dem nächsten Niveau (ca. 35 % der Stichprobe) beherrschen schon Wissen zu Fehlerursachen und Handlungswissen in den Bereichen „Service“, „Wartung“ und „Instandhaltung“. Auf dem dritten Niveau befinden sich ebenfalls ca. 35 % der Probanden, die schon vertieftes Wissen über Funktionsprinzipien und Instandhaltung ausreichend sicher beherrschen und über ein vertieftes Verfahrenswissen verfügen. Erst auf dem höchsten Niveau (ca. 15 % der Probanden) können die Probanden auch Transferleistungen mit ausreichender Sicherheit erbringen und verfügen hierfür über detailliertes Verständniswissen.

Beispielhaft werden hier jeweils eine Aufgabe zur Beschreibung der Niveaustufen in der Mechanik und die zugehörigen Lösungsquoten gezeigt (vgl. Abb. 9.2).

### Beispielaufgabe für Niveau 1

Der Wagen eines Kunden zeigt auf dem Bremsenprüfstand folgende Messwerte für die Vorderachse (VA). Beurteilen Sie aus fachmännischer Hinsicht den Zustand der Bremsen!

- Die Abweichung der Bremskraft an der VA ist zu hoch, die Bremse muss überprüft werden.
- Die maximale Bremskraft an der VA ist beidseitig zu niedrig, die Bremse muss überprüft werden.
- Die maximale Bremskraft an der VA ist beidseitig hoch, die Bremse muss überprüft werden.
- Die Abweichung der Bremskraft an der VA ist im gesetzlichen Rahmen, die Bremse ist in Ordnung.

Vorderachse



### Beispielaufgabe für Niveau 2

Bei einer Überprüfung der Bremsanlage messen Sie folgende Belagstärken:

Hinterachse: links innen 7 mm, links außen 7 mm; rechts innen 2 mm, rechts außen 7 mm.

Vorderachse: links innen 5 mm, links außen 4,8 mm; rechts innen 5 mm, rechts außen 4,9 mm.

Laut Herstellerinformationen beträgt die Belagstärke für Vorder- und Hinterachse beim Einbau 9 mm und die Verschleißgrenze liegt bei 3 mm. Welche Arbeiten würden Sie durchführen?

Wählen Sie **2 richtige** Antworten aus.

- Dem Bremsbelag rechts innen an der HA erneuern.
- Die Bremsbeläge rechts innen und außen an der HA erneuern.
- Alle Bremsbeläge der HA erneuern.
- Den Bremsbelag rechts innen an der VA erneuern.
- Die Bremsbeläge rechts innen und außen an der VA erneuern.
- Alle Bremsbeläge der Vorderachse erneuern.
- Den rechten hinteren Bremssattel überprüfen.
- Den rechten vorderen Bremssattel überprüfen.
- Die beiden vorderen Bremssättel überprüfen.

### Beispielaufgabe für Niveau 3

Welche Ursachen können für unterschiedliche Bremsbelagstärken (innerer/äußerer Bremsbelag) verantwortlich sein?

Beachten Sie: **2 Antworten** sind richtig!

- Der Bremsbelagträger ist durch den Bremsabrieb nicht mehr freigängig.
- Undichtigkeiten im Bremskreislauf.
- Erhöhter Seitenschlag der Bremsscheiben.
- Falsche Bremsflüssigkeit.
- Der Bremskolben ist verkantet und stellt sich nicht mehr zurück.

### Beispielaufgabe für Niveau 4

Sie stellen während einer Probefahrt schon bei der ersten starken Abbremsung einen sehr geringen Bremsdruck am Bremspedal und wenig Bremskraft fest. Welche der folgenden Sachverhalte könnten am wahrscheinlichsten die Ursache hierfür sein?

Beachten Sie: **3 Antworten** sind richtig!

- Abgefahrene Bremsbeläge
- Ein verkanteter Bremskolben
- Undichte Bremsschläuche
- Defekter ABS-Sensor
- Zu geringer Bremsflüssigkeitsstand
- Eingelaufene Bremsscheibe
- Defekter Hauptbremszylinder

Abb. 9.2: Beispielaufgaben zu den vier Niveaus des Kfz-Fachwissens

**Tab. 9.3:** Lösungsquoten der niveaubezogenen Beispielaufgaben

Aufgaben	Lösungsquote gesamt	Lösungsquote der Probanden auf Niveau 1	Lösungsquote der Probanden auf Niveau 2	Lösungsquote der Probanden auf Niveau 3	Lösungsquote der Probanden auf Niveau 4
zu Niveau 1	89.9 %	76.4 %	90.1 %	92.9 %	96.4 %
zu Niveau 2	68.5 %	25.7 %	61.8 %	80.4 %	100 %
zu Niveau 3	53.9 %	24.6 %	42.3 %	67.1 %	80.3 %
zu Niveau 4	33.9 %	10.5 %	26.7 %	41.7 %	65.4 %

Aus Tabelle 9,3 wird sowohl die Steigerung der Schwierigkeit in der gesamten Stichprobe ersichtlich als auch innerhalb der einzelnen Niveaus.<sup>8</sup> So kann z. B. nur ein Viertel der Probanden auf Niveau 1 die Items zu Niveau 2 und 3 korrekt lösen, das Item zu Niveau 4 lediglich 10,5 %. Die Beispielaufgaben machen deutlich, dass 50 % der Probanden Maximalwissen zum Beurteilen der Abweichungen von Normen oder Richtlinien und darauf basierendem Reparaturwissen haben (Beispielaufgabe 1). Nur 50 % der Probanden können auch Ursachen für diese Abweichungen ausmachen (Beispielaufgaben 3 und 4). Weitere Beispiele und weiterführende Analysen werden in einem in Vorbereitung befindlichen Beitrag vorgestellt, der für die elektrotechnische Subdimension strukturähnliche Ergebnisse dokumentiert (Behrendt, Schmidt & Nickolaus, 2015).

*Ergebnisse zu den Einflussfaktoren auf das Fachwissen:* Zusätzlich zum Fachwissen wurden in Teilstichproben die Instrumente MaK-adapt und SiKoFak eingesetzt,<sup>9</sup> die ebenfalls in ASCOT entwickelt wurden. In einer schrittweisen multivariaten linearen Regression<sup>10</sup> ergeben sich für zwei der hieraus entwickelten Skalen signifikante Beiträge zur Erklärung des eindimensional skalierten Fachwissens. Das heißt, alle anderen (Qualitäts-)Merkmale erbringen keine weiteren signifikanten Erklärungsbeiträge.

Legt man für die Analysen das Modell 3D zugrunde, so bleibt in der Dimension „Mechanik“ die naturwissenschaftliche Basiskompetenz der stärkste Prädiktor und statt der betrieblichen Lernprozessunterstützung wird die schulische Lernprozessunterstützung in das Modell aufgenommen. Die gesamte erklärte Varianz ist mit 21,7 % etwas geringer, wovon ca. 6 % durch das Qualitätsmerkmal erklärt werden. Für die Dimension der Elektrotechnik wird lediglich die mathematische Basiskom-

8 Lesehilfe: In der ersten Spalte sind die Lösungsquoten angegeben, die von den Auszubildenden insgesamt bezogen auf die Aufgaben der unterschiedlichen Niveaus erreicht werden. Das heißt, die Lösungsquoten liegen im Mittel bei den Aufgaben des Niveaus 1 bei 89,9% und bei den Aufgaben des Niveaus 4 bei 33,9%. In den weiteren Spalten ist jeweils angegeben, welche Lösungsquoten die Probanden der verschiedenen Niveaus bezogen auf die Aufgabenbereiche, die den Niveaus zuzuordnen sind, erreichen. Das heißt z. B., dass die Auszubildenden, die auf Niveau 4 verortet werden, die Aufgaben zu Niveau 1 zu 96,4% und jene zu Niveau 4 noch zu 65,4% lösen.

9 Die Instrumente wurden ebenfalls im Rahmen des ASCOT-Programms entwickelt und werden in einem separaten Beitrag in diesem Band näher beschrieben (Baethge & Seeber, Kap. 2).

10 Wir wählen diese Variante auf Wunsch der Entwickler des Qualitätsinstruments, um Vergleiche zu den Erklärungsmodellen in den anderen Domänen zu erleichtern.

petenz prädiktiv (korrigiertes  $R^2 = 0.272$ ).<sup>11</sup> Das bedeutet, dass durch die substantielle Erweiterung des Instruments zur Erfassung der Ausbildungsqualität, die im Rahmen des ASCOT-Programms erfolgte, bei Berücksichtigung potentieller kognitiver Prädiktoren in dieser Domäne nur ein relativ geringer Varianzanteil des Fachwissens erklärt werden kann.<sup>12</sup>

**Tab. 9.4:** Ergebnisse der Regressionsanalyse: abhängige Variable „Fachwissen“ (N = 254; korr.  $R^2 = .282$ )

Variable	Regressionskoeffizient (standardisiert)	Änderung in $R^2$	Signifikanz
Naturwissenschaftliche Basiskompetenz	.454	.177	< .001
Betriebliche Lernprozessunterstützung bzw. Lernprozesskontrolle <sup>13</sup>	.243	.057	< .05

### 9.4.2 Evaluation und Validierung der technologiebasierten Diagnostik des Kfz-Handlungswissens (Teilstudie 3)

*Fragstellungen:* Reparaturen stellen einen wichtigen Tätigkeitsbereich von Kfz-Mechatronikern dar (Spöttl, Becker & Musekamp, 2011). Bislang waren keine Tests verfügbar, die eine objektive, reliable und valide Erfassung von auf diesen Tätigkeitsbereich bezogenen Kompetenzen ermöglichen. In KOKO Kfz wurde dieses Forschungsdefizit aufgegriffen und ein technologiebasierter, d. h. ein in eine Computerplattform integrierter videobasierter Test zur Erfassung des Reparatur-Handlungswissens entwickelt. Mit Blick auf diesen Test wurden zwei Forschungsfragen untersucht: (1) Ermöglicht der videobasierte Computertest eine psychometrisch hochwertige Erfassung des Reparatur-Handlungswissens? (2) Führt die testbasierte Diagnostik des Reparatur-Handlungswissens zu ähnlichen Ergebnissen wie eine Diagnostik anhand von Ausbilderurteilen?

*Stichprobe:* Für die Untersuchung dieser Fragen wurde das Kfz-Handlungswissen an elf baden-württembergischen Berufsschulen im dritten Ausbildungsjahr bei 240 Auszubildenden der Kfz-Mechatronik erfasst. Der Anteil männlicher Probanden war erwartungsgemäß sehr hoch (ca. 98 %). Rund die Hälfte der Stichprobe hatte einen Hauptschulabschluss, ca. 45 % hatten einen mittleren Schulabschluss und ca. 5 % eine Hochschulreife. Ungefähr 80 % der einbezogenen Auszubildenden waren deutsche, knapp 10 % türkische Staatsbürger.

*Datenerhebung:* Die Datenerhebung fand in den Computerräumen der Berufsschulen und nach einer ca. 20-minütigen Pause im Anschluss an einen Test des berufs-

11 Weitere Einflussfaktoren, wie z. B. Intelligenz, wurden in diesen Modellen nicht berücksichtigt.

12 Wir sind bei unseren Analysen allerdings nicht dem Vorschlag der Entwickler des neuen Qualitätsinstruments gefolgt, die Qualitätsmerkmale zu dichotomisieren.

13 Baethge und Baethge-Kinsky (2013) verwenden zur Kennzeichnung dieser Variablen die Bezeichnung „Lernprozesskontrolle“, in der allerdings mit Items wie „Mein Ausbilder geht sorgfältig auf Fehler bei den Aufgaben ein“ oder „Mein Ausbilder lobt mich, wenn ich neue Lösungen für Aufgaben gefunden habe“ auch die unterstützende Funktion betont wird.

fachlichen Wissens statt. Da der videobasierte Computertest weitgehend selbsterklärend ist, war im Vorfeld der Testung nur eine kurze Instruktion (ca. 5 Minuten) nötig. Insgesamt wurden zur Erfassung des Handlungswissens sechs berufstypische Reparatursituationen vorgegeben. Aus Zeitgründen bearbeitete jeder Proband aber nur drei dieser Situationen, wofür jeweils ca. 35 Minuten zur Verfügung standen. Die gesamte Testzeit betrug ca. 105 Minuten.

*Erfassung des Reparatur-Handlungswissens:* Bei der Erfassung des Reparatur-Handlungswissens wurden folgende berufstypische Reparatursituationen berücksichtigt: Reparatur eines Auspuffs (zwei Varianten), der Beleuchtungsanlage, der Bremse, der Spurstange und des Zahnriemens. Die Auswahl und der konkrete Zuschnitt dieser Situationen erfolgten im Rückgriff auf bestehende Curricula sowie kooperativ mit einem Kfz-Meister, der in der Kfz-Ausbildung sowie als Selbstständiger in seiner Kfz-Werkstatt tätig ist. Überdies wurden die Situationen mit ausgewählten Kfz-Fachleuten (Kfz-Fachlehrern, betrieblichen Kfz-Ausbildern, Verantwortlichen für die Erstellung von Kfz-Abschlussprüfungen etc.) in Expertenworkshops diskutiert und gegebenenfalls modifiziert. Um das Handlungswissen zu erfassen, wurde den Probanden in der entwickelten Computerplattform videografisch eine Reparatursituation vorgegeben: Im Video war ein Kfz-Mechatroniker bei einer Reparaturarbeit (z. B. einer Auspuffreparatur) zu sehen, wobei der komplette Arbeitsprozess (von der Auftragsannahme bis zur Fahrzeugübergabe) dargestellt wurde. Um das Handlungswissen zu erfassen, wurde das Video von Zeit zu Zeit unterbrochen und es wurden zur betrachteten Videosequenz Fragen gestellt (insgesamt ca. 15 Fragen je Reparatursituation). Diese Fragen lassen sich zwei Fragetypen zuordnen: (1) Wie beurteilen Sie die in der Videosequenz dargestellten Handlungsschritte? (2) Wie ist der gezeigte, unvollständige Handlungsablauf fortzuführen? Für die Bearbeitung der Fragen wurden in der Computerplattform zusätzlich zum Video verschiedene technische Informationsmaterialien zur Verfügung gestellt. Da die meisten Fragen in einem Multiple-Choice-Format dargeboten wurden, konnten die Probandenantworten überwiegend computerbasiert ausgewertet werden. Für die wenigen „offenen“ Fragen wurde im Vorfeld ein Codierleitfaden ausgearbeitet, der die korrekten Antworten enthält, und der bei der Auswertung angewandt wurde.

Abbildung 9.3 zeigt zwei Screenshots aus dem videobasierten Computertest, die sich auf die Reparatur eines Auspuffs beziehen. Auf der linken Seite ist ein Standbild einer Videosequenz, auf der rechten ein Screenshot zu dieser Sequenz mit einer Frage vom Typ „Fortführung des Handlungsablaufes“ und den korrekten Antworten zu sehen.

*Ergebnisse:* Es hat sich gezeigt, dass der videobasierte Computertest weitgehend ohne Schwierigkeiten zu bearbeiten war und für Großerhebungen geeignet ist. Da sich die Fragen zu den einzelnen Reparatursituationen nicht auf Spezifika eines Fahrzeugtyps (hier: VW Golf), sondern eher auf generelle Handlungsabläufe beziehen, haben sie trotz der Dynamik technischer Entwicklungen eine relativ lange „Halbwertszeit“. Die Computerplattform ermöglicht zudem ohne großen Aufwand techni-





**Abb. 9.3:** Screenshots aus dem videobasierten Computertest zur Erfassung des Reparatur-Handlungswissens

sche Änderungen; die Videografie und Einbindung weiterer Reparatursituationen erfordern ebenfalls überschaubare Aufwände. In einem parallel zu ASCOT durchgeführten DFG-Projekt wurden Standardservice-Situationen entwickelt und in dieselbe Plattform implementiert.

Der videobasierte Test ermöglichte eine hoch standardisierte Erfassung des Handlungswissens, d. h. eine Diagnostik mit hoher Durchführungsobjektivität. Da der Test überwiegend Multiple-Choice-Fragen enthielt und die Auswertung leitfadengestützt erfolgte, wurde bei der Erfassung des Handlungswissens außerdem eine hohe Auswertungsobjektivität erreicht. Um die Reliabilität und Validität des Tests einschätzen zu können, wurden verschiedene statistische Analysen durchgeführt. Dabei musste auf komplexe statistische Verfahren zurückgegriffen werden, da nicht jeder Proband alle sechs Reparatursituationen bearbeitete.<sup>14</sup> Für die Gesamtwerte des Tests wurde eine Reliabilität von  $EAP/PV = .70$  ermittelt. Das Reparatur-Handlungswissen wurde also relativ zuverlässig erfasst. Für eine vollständig zufriedenstellende Diagnostik wäre in Folgestudien zu untersuchen, wie die Reliabilität weiter gesteigert werden kann.

Im Hinblick auf die Validität sei nochmals daran erinnert, dass beim inhaltlichen Zuschnitt der Reparatursituationen eng mit ausgewählten Kfz-Experten kooperiert wurde, weshalb eine hohe inhaltliche Validität unterstellt werden kann. Auch die hohen Korrelationen, die zwischen dem Reparatur-Handlungswissen und anderen Kfz-Kompetenzdimensionen (Fehlerdiagnosekompetenz, Standardservice-Handlungswissen, berufsfachliches Wissen) ermittelt wurden ( $r > .60$ , messfehlerbereinigt), sprechen für die Validität der videobasierten Computerdiagnostik. Erwähnenswert ist ferner, dass die Testwerte beachtlich streuten, d. h. eine differenzierte Erfassung des Handlungswissens gelang. Es kann also davon ausgegangen werden, dass das Reparatur-Handlungswissen mit dem entwickelten Test objektiv, relativ reliabel und

<sup>14</sup> Die hier referierten Ergebnisse basieren auf einer gemeinsamen Skalierung aller sechs Reparatursituationen unter Anwendung des Partial-Credit-Modells. Ermöglicht wurde diese gemeinsame Skalierung dadurch, dass zwei Reparatursituationen („Ankersituationen“) von jedem Probanden bearbeitet wurden.

valide erfasst wird. Weitere Informationen zur Studie finden sich bei Schmidt, Nickolaus und Weber (2014) sowie Nickolaus, Behrendt und Abele (zur Veröffentlichung eingereicht).

### **Testbasierte Diagnostik des Reparatur-Handlungswissens und Ausbilderurteile**

Um zu prüfen, ob das mit dem videobasierten Computertest erfasste Handlungswissen und die Ausbilderurteile zusammenhängen, wird auf die Ergebnisse der Evaluation des videobasierten Computertests zurückgegriffen. Insofern wird im Weiteren nur noch auf die Punkte eingegangen, die zuvor nicht bereits beschrieben wurden.

*Stichprobe:* Zur Erfassung der Ausbilderurteile wurden 122 Beurteilungsfragebögen an Ausbilder verschickt. Da nicht alle Fragebögen zurückgeschickt wurden, basieren die folgenden Analysen auf einer Stichprobe von 111 Probanden.

*Datenerhebung:* Die Fragebögen wurden von den Ausbildern individuell bearbeitet. In einem Begleitschreiben wurden die Ausbilder gebeten, ihr Urteil rückblickend und bezogen auf die letzten vier Monate zu fällen.

*Erfassung der Ausbilderurteile zum Reparatur-Handlungswissen:* Zur Erfassung der Ausbilderurteile wurden zu jeder im videobasierten Computertest berücksichtigten Reparatursituation separat Fragen gestellt. Die Ausbilder gaben ihr Urteil also im Hinblick auf eine spezifische Reparatursituation (z. B. Auspuffreparatur) ab und beantworteten dabei Fragen wie z. B.: (1) Hat der Auszubildende die betreffende Reparatur in den letzten vier Monaten ausgeführt? (2) Wie selbstständig führt der Auszubildende die betreffende Tätigkeit aus? (3) Kann der Auszubildende die Reparatur fachmännisch durchführen? (4) Hält der Auszubildende bei der Reparatur die Reichtzeit ein? (5) Beherrscht der Auszubildende den für die Reparatur nötigen Handlungsablauf? (6) Wie schätzen Sie die Güte der betreffenden Reparaturarbeiten des Auszubildenden im Vergleich zu einem durchschnittlichen Auszubildenden im dritten Ausbildungsjahr ein? Die Antwort war auf einer mehrstufigen Ratingskala zu geben.

*Ergebnisse:* Zunächst ist festzuhalten, dass die Ausbilderurteile nur berücksichtigt wurden, wenn der betreffende Auszubildende die Reparatur in den letzten vier Monaten überhaupt durchgeführt hatte. Im Vergleich zum videobasierten Computertest zeigte sich, dass die Ausbilderurteile deutlich weniger differenziert als die Testwerte und durchweg eher positiv sind. Am deutlichsten wurde dies in der nahezu durchgängig überdurchschnittlichen Bewertung der eigenen Auszubildenden. Es war also ein Mildeffekt zu beobachten. Nur in Ausnahmefällen waren zwischen dem Reparatur-Handlungswissen und den Ausbilderurteilen Korrelationen zu beobachten. Da bei der Erfassung des Reparatur-Handlungswissens, wie ausführlich dargestellt, eine hohe Güte unterstellt werden kann, lässt dieser Befund stark an der Aussagekraft der Ausbilderurteile zweifeln. Damit stellt sich die generelle Frage, ob und unter welchen Bedingungen berufsfachliche Kompetenzmessungen anhand von Fremdurteilen (wie sie z. B. im betrieblichen Kontext oder teilweise bei Abschlussprüfungen praktiziert werden) legitimierbar sind und welche (negativen) Konsequenzen solche

Messverfahren haben. Differenziertere Ergebnisse zu diesem Studienteil finden sich bei Weber et al. (2015).

### 9.4.3 Computergestützte Erfassung der Kfz-Fehlerdiagnosekompetenz (Teilstudie 4)

*Fragstellungen:* Die Fehlerdiagnose stellt einen wichtigen Tätigkeitsbereich von Kfz-Mechatronikern dar (Spöttl, Becker & Musekamp, 2011). Ein gewichtiges, unter anderem für die Prüfungspraxis relevantes Forschungsdefizit besteht darin, dass bislang nur in (sehr) wenigen Studien untersucht wurde, wie die Kfz-Fehlerdiagnosekompetenz, valide erfasst werden können. Gschwendtner, Abele und Nickolaus (2009) zeigen, dass der Einsatz einer berufsauthentischen Computersimulation ein zielführender diagnostischer Ansatz ist: Die Messung der Fehlerdiagnosekompetenz mit der Computersimulation führt zu (nahezu) identischen Ergebnissen wie eine in einer Kfz-Werkstatt und an einem Fahrzeug durchgeführte Kompetenzmessung. In der erwähnten Studie wurden technische Störungen in den elektrotechnischen Kfz-Systemen „Motormanagement“ und „Beleuchtungsanlage“ berücksichtigt. Offen ist, ob sich die Kfz-Fehlerdiagnosekompetenz auch dann valide mit einer Computersimulation erfassen lassen, wenn Störungen anderer Kfz-Systeme (z. B. an der Klimaanlage) einbezogen werden. Ungelöst ist auch das Problem, wie die Fehlerdiagnosekompetenz in vertretbaren Testzeiten reliabel diagnostiziert werden können. Einerseits ist die Diagnose realer Störungen (sehr) zeitaufwendig, andererseits sind die Testzeiten sowohl im Prüfungs- als auch im Forschungskontext begrenzt. Bei der Kompetenzmessung können also nur wenige Störungen vorgelegt werden, was in den bisherigen Studien zu wenig reliablen Resultaten führte. Ein Ziel von KOKO Kfz bestand darin, die beiden genannten Problemkomplexe und die folgenden Fragen zu bearbeiten:

1. Wie kann die Kfz-Fehlerdiagnosekompetenz zeitökonomisch und reliabel erfasst werden?
2. Lässt sich die Fehlerdiagnosekompetenz mit einer berufsauthentischen Computersimulation von Kfz-Mechatronikern bezogen auf verschiedene elektrotechnische Kfz-Systeme valide erfassen?

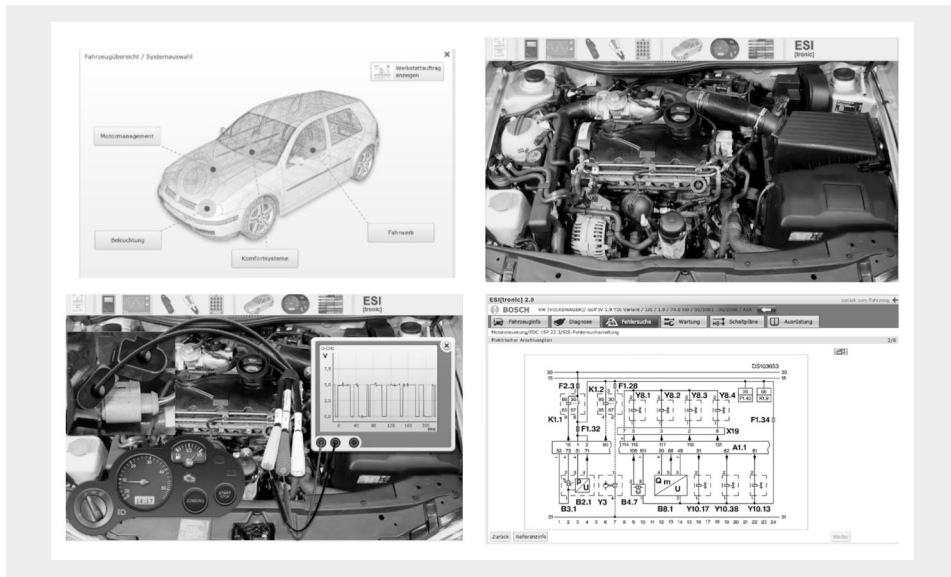
*Diagnostischer Ansatz:* Um das angesprochene Reliabilitäts-Testzeit-Problem zu lösen, wurde folgender Ansatz gewählt: Ausgehend von einem theoretischen Modell, in dem verschiedene Anforderungsbereiche der Kfz-Fehlerdiagnose unterschieden werden, sowie empirischen Befunden wurden Fehlerdiagnose-Kurzaufgaben mit relativ geringen Bearbeitungszeiten entwickelt. Bei der Messung der Fehlerdiagnosekompetenz wurden jedem Probanden diese Kurzaufgaben *und* fünf wesentlich zeitaufwendigere authentische Fehlerdiagnose-Szenarien vorgelegt. Im Vergleich zu früheren Studien ermöglichte dieser diagnostische Ansatz eine deutlich höhere Aufgabenanzahl je Proband und er stellte damit eine deutlich zuverlässigere Kompetenzmessung in Aussicht. Ob der Ansatz tatsächlich eine ausreichend reliable Kompetenzmessung erbringt, wurde in KOKO Kfz untersucht. Zudem wurde geprüft, ob mit den Kurzaufgaben die Fehlerdiagnosekompetenz ebenfalls valide erfasst wird.

*Stichprobe:* Um den beschriebenen diagnostischen Ansatz zu evaluieren, wurde die Fehlerdiagnosekompetenz bei 275 Auszubildenden der Kfz-Mechatronik in 13 baden-württembergischen Berufsschulen im dritten Ausbildungsjahr erhoben.

*Datenerhebung:* Die Datenerhebung fand in den Computerräumen der Berufsschulen statt. Zu Beginn der Erhebung erhielten die Auszubildenden eine 40-minütige standardisierte Einführung in die Computersimulation und den Testablauf. Mit der Datenerhebung wurde erst begonnen, wenn jeder Proband den Umgang mit der Computersimulation beherrschte, was am Ende der Einführung mit einem Kurztest und einer Besprechung offener Fragen abgesichert wurde. Bei der Kompetenzmessung wurden jedem Probanden zunächst fünf Fehlerdiagnose-Szenarien (105 Minuten) und anschließend sieben Kurzaufgaben (30 Minuten) vorgelegt, woraus eine Erhebungszeit von knapp drei Stunden resultiert.

*Erfassung der Fehlerdiagnosekompetenz:* Die fünf Fehlerdiagnose-Szenarien bezogen sich auf technische Störungen im Bereich der Beleuchtungsanlage und des Motormanagements. Die Aufgabe der Auszubildenden bestand darin, einen Kundenauftrag zu bearbeiten, d. h. die Ursache für eine technische Störung (z. B. für ein nicht zu startendes Fahrzeug) zu identifizieren. Hierbei waren typischerweise technische Informationen zur vorliegenden Störung zu sammeln und Hypothesen zu Fehlerursachen zu formulieren, die meist anhand elektrotechnischer Messungen geprüft wurden. Die Auszubildenden waren angehalten, ihre Arbeitsschritte zu notieren, die Fehlerursache eindeutig zu benennen und abschließend einen Reparaturvorschlag zu unterbreiten. Bei der Gestaltung des Dokumentationsblatts dienten die im Prüfungskontext verwendeten Beurteilungsbögen als Orientierung. Die schriftlichen Dokumentationen wurden unter Anwendung eines Codierleitfadens von zwei unabhängigen Ratern bewertet, wobei eine hohe Bewerterübereinstimmung zu beobachten war. In den wenigen Fällen abweichender Bewertungen wurde nach einer Diskussion im Konsens bewertet.

Die sieben Kurzaufgaben beziehen sich ebenfalls auf das Motormanagement und die Beleuchtungsanlage, bilden aber nur Teilanforderungen der Fehlerdiagnose ab. Hierbei war meist die Funktionsfähigkeit von Kfz-Komponenten zu prüfen. Beispielsweise musste das Tastverhältnis des Abgasrückführungs-Magnetventils bewertet werden, was unter anderem die Lokalisierung dieser Komponente, die Entwicklung einer Prüfstrategie und eine Signalmessung mit dem Oszilloskop voraussetzt. Sowohl die Szenarien als auch die Kurzaufgaben waren in der Kfz-Computersimulation zu bearbeiten, die in Vorgängerprojekten entstanden war und in KOKO Kfz weiterentwickelt wurde.



**Abb. 9.4:** Screenshots aus der Computersimulation zur Erfassung der Kfz-Fehlerdiagnosekompetenz (oben links: Fahrzeugübersicht; oben rechts: Motorraumübersicht; unten links: Signalmessung mit dem Oszilloskop; unten rechts: Stromlaufplan aus dem computerbasierten Expertensystem)

Wie Abbildung 9.4 zeigt, sind in dieser Simulation zentrale Ausschnitte der realen Berufsumwelt von Kfz-Mechatronikern abgebildet (der Motorraum, das computerbasierte Expertensystem, verschiedene Messgeräte, der Werkstattauftrag etc.). Bei der Bearbeitung der Szenarien und Kurzaufgaben sind vielfältige realitätsgerechte Interaktionen mit der Simulation möglich. So können beispielsweise mehrere Tausend verschiedene Messungen durchgeführt werden.

*Ergebnisse:* Die Daten der Kompetenztestung wurden mithilfe von Strukturgleichungsmodellen ausgewertet. Bevor auf die Ergebnisse zum diagnostischen Ansatz eingegangen wird, sei erwähnt, dass ca. 20 % der Probanden keine Routinediagnosen (z. B. die Diagnose einer defekten Abblendlichtsicherung) und ca. 80 % keine anspruchsvollen Diagnosen (z. B. die Diagnose einer unterbrochenen Signalleitung am Drehzahlsensor) durchführen konnten. Damit bestätigten sich die Befunde von Nickolaus, Abele, Gschwendtner, Nitzschke und Greiff (2012) zu den erreichten Niveaus weitgehend. Der curriculare Anspruch, dass Kfz-Mechatroniker am Ausbildungsende anspruchsvolle Kfz-Störungen diagnostizieren können, wird also nur von wenigen Auszubildenden erfüllt. Hier besteht aus unserer Sicht berufspädagogischer Handlungsbedarf.

Bei der Evaluation des diagnostischen Ansatzes zeigte sich, dass die mit den Kurzaufgaben und den Fehlerdiagnose-Szenarien ermittelten Testergebnisse sehr hoch korrelieren ( $r = .89$ , messfehlerbereinigt) und davon ausgegangen werden kann, dass auch mit den Kurzaufgaben die Fehlerdiagnosekompetenz valide erfasst wird. Fest-

gestellt wurde zudem, dass die SEM-Reliabilität (Green & Yang, 2009) im Vergleich zu bisherigen Studien durch die Vorgabe von Kurzaufgaben und Szenarien substantiell erhöht werden konnte, und zwar von .55 auf .75. Zusammenfassend ist also festzuhalten, dass die Kfz-Fehlerdiagnosekompetenz mit dem entwickelten diagnostischen Ansatz zeitökonomisch und deutlich reliabler als bisher erfasst werden können. Eine tiefergehende Beschreibung der Studie findet sich bei Abele, Walker und Nickolaus (2014).

### **Validierung der computergestützten Erfassung der auf verschiedene Kfz-Systeme bezogenen Fehlerdiagnosekompetenz**

Wie bereits erwähnt, konnten mit der Computersimulation in den Kfz-Systemen „Motormanagement“ und „Beleuchtungsanlage“ die Kfz-Fehlerdiagnosekompetenz valide erfasst werden: Ein statistischer Vergleich der mit der Computersimulation und in der Realität, d. h. an Fahrzeugen in der Werkstatt, erfassten Kompetenzwerte erbrachte eine sehr hohe Übereinstimmung. Hier geht es nun darum, ob mit der Computersimulation die Fehlerdiagnosekompetenz auch in anderen Kfz-Systemen valide zu erfassen sind.

*Stichprobe:* Zur Untersuchung dieser Frage wurde die Fehlerdiagnosekompetenz bei 190 Auszubildenden der Kfz-Mechatronik im dritten Ausbildungsjahr erhoben.

*Datenerhebung:* Die Datenerhebung fand in Werkstätten und Computerräumen der Wilhelm-Maybach-Schule in Bad Cannstatt sowie der Bildungsakademie der Handwerkskammer Region Stuttgart in Weilimdorf statt. Zur Datenerhebung wurden acht Fahrzeuge desselben Typs verwendet. An diesen Fahrzeugen bearbeitete jeder Auszubildende jeweils vier Fehlerdiagnose-Szenarien mit Bearbeitungszeiten von jeweils ca. 30 Minuten. Zudem bearbeitete jeder vier Fehlerdiagnose-Szenarien in der Computersimulation. Um zu verhindern, dass Trainingseffekte die Untersuchung verzerren, waren in der Werkstatt vier andere Fehlerdiagnose-Szenarien zu bearbeiten als im Computerraum. Außerdem wurden zwei Gruppen gebildet, um Reihenfolgeeffekte zu kontrollieren: Die erste Gruppe bearbeitete die vier Szenarien zunächst an den Fahrzeugen und dann in der Computersimulation (Gruppe 1). Die zweite Gruppe begann im Computerraum und endete in der Werkstatt (Gruppe 2).

*Erfassung der Kfz-Fehlerdiagnosekompetenz:* Die Fehlerdiagnose-Szenarien wurden gemeinsam mit einem Kfz-Experten der Ausbildungs- und Werkstattpraxis und im Rückgriff auf empirische Befunde entwickelt und anschließend mit einem ausgewählten Kfz-Expertengremium diskutiert sowie gegebenenfalls modifiziert. Insgesamt wurden acht Fehlerdiagnose-Szenarien entwickelt; drei dieser Szenarien beziehen sich auf die Türsteuerung, drei auf die Klimaanlage und jeweils eines auf das Radio und das Fahrwerk. Auch hier wurden die Auszubildenden aufgefordert, ihre Arbeitsschritte zu dokumentieren und die Fehlerursache sowie einen Reparaturvorschlag zu benennen und auch hier wurden die Dokumentationen leitfadengestützt von zwei unabhängigen Ratern bewertet.

*Ergebnisse:* Zur Analyse der Testwerte wurden die Gruppen 1 und 2 unabhängig voneinander mit Strukturgleichungsmodellen ausgewertet. In beiden Gruppen zeigte sich, dass die mit der Computersimulation und in der „Realität“ erfassten Kompetenzen sehr hoch korrelieren ( $r = .90$ , messfehlerbereinigt) und die Annahme empirisch gerechtfertigt ist, dass mit der computergestützten Kompetenzdiagnostik die Kfz-Fehlerdiagnosekompetenz valide erhoben wird. Es ist also anzunehmen, dass die im Berufsalltag eines Kfz-Mechatronikers erforderliche Fehlerdiagnosekompetenz mit berufsauthentischen Computersimulationen nicht nur im Bereich des „Motormanagements“ und der „Beleuchtungsanlage“, sondern auch in anderen elektrotechnischen Kfz-Systemen aussagekräftig erfasst werden können. Eine Publikation zu dieser Studie ist in Vorbereitung.

#### **9.4.4 Erprobung berufsfachlicher Kompetenztests in Prüfungskontexten (Teilstudie 6)**

*Fragestellung:* Es liegen einige Befunde vor, die an der Objektivität, Reliabilität und Validität beruflicher Abschlussprüfungen zweifeln lassen (z. B. Nickolaus, 2011; Winter, 2011). Ein Ziel von KOKO Kfz bestand in der Untersuchung, ob und inwieweit diese Güteprobleme mit wissenschaftlich entwickelten Tests abgemildert werden könnten. Hierzu wurden folgende Fragen untersucht: (1) Erweisen sich die entwickelten berufsfachlichen Kompetenztests für den Einsatz bei Abschlussprüfungen von Kfz-Mechatronikern als praktikabel? (2) Führt die bei der Abschlussprüfung und in KOKO Kfz durchgeführte Kompetenzdiagnostik zu vergleichbaren Ergebnissen?

*Stichprobe:* Um diese Fragen zu untersuchen, wurden bei 172 Auszubildenden der Kfz-Mechatronik am Ausbildungsende Daten erhoben. Die Stichprobe verteilte sich auf vier Prüfungsstandorte (A:  $N = 50$ ; B:  $N = 34$ ; C:  $N = 68$ ; D:  $N = 20$ ), wobei der Standort D im Weiteren nicht berücksichtigt wird, weil hierzu (noch) keine Prüfungsergebnisse vorliegen. Bei den statistischen Analysen konnten die Daten von 142 Probanden verwendet werden.

*Datenerhebung:* Die Erhebung der berufsfachlichen Kompetenz erfolgte unter standardisierten Bedingungen an verschiedenen Berufsschulen und an einem Testtag. Zuerst wurde das *berufsfachliche Kfz-Wissen* mit einem Papier-Bleistift-Test im Klassenzimmer erhoben (10 Minuten Instruktionszeit und 80 Minuten Testzeit). Die *Kfz-Fehlerdiagnosekompetenz* wurde anschließend und nach einer Pause von ca. 20 Minuten in Computerräumen erfasst (40 Minuten Instruktionszeit und 135 Minuten Testzeit). Um Abschreiben zu vermeiden, wurden auch hier unterschiedliche Testversionen ausgegeben, wobei jede Version die gleichen Aufgaben in unterschiedlicher Reihenfolge enthielt. Die Prüfungsergebnisse entstammen den von den Kamern zu verantwortenden Abschlussprüfungen, die – aus rechtlichen Gründen – nicht wissenschaftlich begleitet werden konnten.

*Erfassung der berufsfachlichen Kompetenz:* Das berufsfachliche Wissen wurde von zwei wissenschaftlichen Mitarbeitern mit dem bereits erwähnten Papier-und-Bleistift-basierten Wissenstest (siehe Abschnitt 9.4.1) und 80 (überwiegend im Multiple-Choice-

Format dargebotenen) Aufgaben erhoben, die sechs Inhaltsbereiche abdecken (Kraftübertragung, Fahrwerk, Motor, Motorsteuerung, Service, Start-Strom-Beleuchtungsanlage). Obwohl in Abschnitt 9.4.1 gezeigt wurde, dass eine mehrdimensionale, d. h. inhaltsbereichsspezifische Wissensdiagnose angezeigt ist, werden in den folgenden Analysen aus pragmatischen Gründen nur die Gesamtwerte, die alle Inhaltsbereiche repräsentieren, herangezogen. Dies ist auch deswegen gerechtfertigt, weil dimensionsspezifische Analysen zu denselben Aussagen führen wie die Analysen auf Basis der Gesamtwerte, die zudem eine hohe Reliabilität aufweisen (EAP/PV-Reliabilität = .81). Die Kfz-Fehlerdiagnosekompetenz wurde analog zu den in Abschnitt 9.3 beschriebenen Studien ebenfalls von zwei wissenschaftlichen Mitarbeitern erhoben (13 Fehlerdiagnose-Aufgaben, SEM-Reliabilität = .75).

Aus dem Prüfungskontext liegen differenzierte und aggregierte Ergebnisse vor. Aus den genannten Gründen werden auch hier die Gesamtwerte herangezogen, und zwar die der Theorieprüfung (Theorie-Ergebnisse), der Praxisprüfung (Praxis-Ergebnisse) sowie die finalen, d. h. die beide Prüfungsbereiche berücksichtigenden Abschlussergebnisse (Gesamtergebnisse).

*Ergebnisse:* Hier zeigte sich, dass der Test zum berufsfachlichen Wissen und zur Kfz-Fehlerdiagnosekompetenz bei großen Stichproben und somit bei Abschlussprüfungen praktikabel ist: Sowohl das berufsfachliche Wissen als auch die Fehlerdiagnosekompetenz, ein wichtiger Bestandteil der praktischen Abschlussprüfung, konnten in vertretbaren Testzeiten mit befriedigender Objektivität, Reliabilität und Validität erfasst werden. Einen gewissen Aufwand erzeugt die computergestützte Erfassung der Fehlerdiagnosekompetenz. Zu bedenken ist allerdings, dass „traditionelle“ praktische Abschlussprüfungen ebenfalls aufwendig sind, da mehrere Fahrzeuge und Werkstattträume organisiert sowie eine beachtliche Anzahl an Prüfungspersonal rekrutiert werden müssen.

**Tab. 9.5:** Durchschnittliche Ergebnisse der theoretischen, praktischen und gesamten Kfz-Abschlussprüfung<sup>15</sup> sowie des berufsfachlichen Wissenstests

Prüfungsstandort	Kfz-Abschlussprüfung				Berufsfachliches Wissen
	Theorie	Praxis	Gesamt	Gesamtnote	
A	65.4	69.8	67.8	4	68.5
B	85.2	87.2	86.5	2	66.7
C	73.6	69.3	69.7	3	60.6

Was die Vergleichbarkeit der Test- und Prüfungsergebnisse anbelangt, ist zu konstatieren, dass sich die standortspezifischen Ergebnisse signifikant unterscheiden: Die Auszubildenden des Standort B schneiden bei der Kfz-Abschlussprüfung im Durchschnitt am besten und die von A am schlechtesten ab (vgl. Tab. 9.5). Wie die Tabelle verdeutlicht, werden die Auszubildenden des Standorts B im Schnitt mit der Note

<sup>15</sup> Die Bewertungsskala der theoretischen und praktischen Abschlussprüfung geht von 0 bis 100 Punkte, wobei ein bestimmter Punktebereich (z. B. 81–91) einer bestimmten Note entspricht (z. B. der Note „gut“).



„gut“ und diejenigen von Standort A mit „ausreichend“ bewertet. Erreichen die Probanden von Standort B auch bei den wissenschaftlichen Tests deutlich bessere Ergebnisse als die Probanden von Standort A?

Beim berufsfachlichen Wissenstest erreichen die Probanden des Standorts A und B ähnliche Werte (68.5 bzw. 66.7; vgl. Tab. 9.5), bei der Kfz-Fehlerdiagnose schneiden die Probanden des Standorts B signifikant schlechter (!) ab als die Probanden des Standort A.<sup>16</sup> Wird davon ausgegangen, dass die wissenschaftlichen Tests den Kompetenzstand der Auszubildenden mit relativ hoher psychometrischer Güte erfassen – wofür die in KOKO Kfz durchgeführten Reliabilitäts- und Validitätsanalysen sprechen –, werden die Auszubildenden des Standort A bei der Abschlussprüfung (sehr) unfair bewertet. Ergänzend sei darauf hingewiesen, dass die Auszubildenden am Standort C bei der Abschlussprüfung im Mittel mit „befriedigend“ bewertet werden, bei den wissenschaftlichen Tests aber ähnliche (Kfz-Fehlerdiagnosekompetenz) oder signifikant schlechtere (berufsfachliches Wissen) Ergebnisse erzielen als die Kfz-Auszubildenden von Standort A, die bei der Prüfung im Schnitt lediglich eine „ausreichend“ erhielten. Auch das spricht für eine unfaire Testung am Standort A.

Festzustellen ist auch, dass die Korrelationen zwischen den wissenschaftlichen Testergebnissen und den Ergebnissen der Abschlussprüfung standortspezifisch variieren: Am Standort B und C sind erwartungsgemäß substantielle Korrelationen zu verzeichnen. So korrelieren am Standort B die Ergebnisse des Wissenstests und die Gesamtergebnisse der Abschlussprüfung mit  $r = .74$  (C:  $r = .73$ ) und die Ergebnisse des Tests zur Fehlerdiagnose und die Gesamtergebnisse der Prüfung mit  $r = .40$  (C:  $r = .64$ ). Bei Kontrolle des Messfehlers dürften diese Korrelationen noch (deutlich) höher ausfallen (siehe dazu auch Abele, 2014, 190). Dies bedeutet, dass Kompetenzunterschiede an diesen beiden Prüfungsstandorten befriedigend diagnostiziert werden können. Mit Blick auf Standort A sind hingegen auch bei Detailanalysen überhaupt keine signifikanten Korrelationen zwischen den Test- und Prüfungsergebnissen beobachtbar. Auch dieses Ergebnis spricht für eine unfaire Beurteilung am Standort A, da mit der Abschlussprüfung keine dem individuellen Kompetenzstand angemessene Differenzierung zwischen den Auszubildenden gelingt.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die wissenschaftlichen Tests unter dem Gesichtspunkt der Praktikabilität eine gute Alternative zu „traditionellen“ Abschlussprüfungen darstellen. Vor allem aber stellen sie sowohl standortübergreifend als auch standortspezifisch aufgrund eines hohen Standardisierungsgrads eine besser vergleichbare und fairere Kompetenzdiagnostik als Abschlussprüfungen in Aussicht. Zu betonen ist allerdings, dass dieses Urteil auf relativ kleinen Stichproben beruht und in Folgestudien weiter zu fundieren ist.

---

<sup>16</sup> Aufgrund des Erhebungsdesigns kann der Standortvergleich bei der Kfz-Fehlerdiagnose nicht anhand des Punktemittelwerts erfolgen. Stattdessen muss auf Logitwerte aus einer Rasch-Skalierung zurückgegriffen werden, die nicht ohne Weiteres interpretierbar sind und deshalb hier nicht referiert werden.

### 9.4.5 Papier-Bleistift-basierte Erfassung der Fehlerdiagnosekompetenz (Teilstudie 7)

*Fragestellung:* Die computergestützte Erfassung der Kfz-Fehlerdiagnosekompetenz weist einen deutlich höheren Standardisierungsgrad auf als eine Kompetenzmessung an einem Fahrzeug und sie ist mit deutlich geringeren Kosten und reduziertem Organisationsaufwand verbunden. Im Vergleich zu einer Papier-Bleistift-basierter Kompetenzmessung verursacht sie aber einen größeren Aufwand. In KOKO Kfz gingen wir der Frage nach, ob die Kfz-Fehlerdiagnosekompetenz auch mit einem authentischen schriftlichen Fehlerdiagnosetest valide erfasst werden kann. Dies wäre der Fall, wenn sich die im Berufsalltag erforderliche Fehlerdiagnosekompetenz (nahezu) perfekt mit den Kompetenzwerten des schriftlichen Tests vorhersagen ließen.

*Stichprobe:* In die Untersuchung dieser Frage wurden 121 Kfz-Auszubildende der Wilhelm-Maybach-Schule Bad Cannstatt des dritten Ausbildungsjahrs einbezogen.

*Datenerhebung:* Bei dieser Teilstudie wurde auf Daten der bereits erwähnten Validierungsstudie zurückgegriffen (siehe 9.4.3). Zwei Wochen vor der Validierungsstudie bearbeiteten die Auszubildenden zudem einen Papier-Bleistift-Test zur Fehlerdiagnose. Der schriftliche Test wurde im Klassenverbund durchgeführt und dauerte insgesamt 80 Minuten (davon 10 Minuten Testinstruktion). Um Abschreiben zu vermeiden, wurden zwei Testversionen vorgelegt, die identische Aufgaben in unterschiedlicher Reihenfolge enthielten.

*Erfassung der Fehlerdiagnosekompetenz:* Wie bereits erwähnt, wurden in der Studie die Fehlerdiagnosekompetenzmaße der Validierungsstudie übernommen. Zudem wurden Papier-Bleistift-basierte Fehlerdiagnose-Aufgaben vorgegeben. Diese Aufgaben wurden im Bezug auf ein theoretisches Modell zur Kfz-Fehlerdiagnose entwickelt, in dem vier Anforderungsbereiche der Fehlerdiagnose unterschieden werden: die Informationsgewinnung, die Entwicklung von Hypothesen zu Störungsursachen, die Prüfung dieser Hypothesen und die Bewertung der Ergebnisse der Prüfung. Für jeden dieser Bereiche wurden mehrere Aufgaben entwickelt; die zentralen Anforderungsbereiche wurden also relativ breit abgedeckt. Bei der Aufgabenbearbeitung mussten die Auszubildenden authentische Informationsmaterialien (z. B. Stromlaufpläne, Einbaulagenpläne, Screenshots des computerbasierten Expertensystems, authentisches Bildmaterial) einbeziehen. Bei einer Aufgabe ging es z. B. um eine Störung im Bereich des Kühlmittel-Glühkerzen-Relais und es waren ausgehend von einem Messwert, potentielle Störungsursachen zu nennen. Der Messwert wurde mit einem Multimeter zwischen dem Relais und der Starterbatterie gemessen und anhand eines authentischen Bildes dargeboten. Die offenen Aufgabenstellungen wurden leitfadengestützt von zwei unabhängigen Ratern bewertet, wobei eine hohe Bewerterübereinstimmung zu beobachten war ( $\text{Kappa} > .79$ ). Nur über einzelne Fälle musste diskutiert und konsensual entschieden werden.

*Ergebnisse:* Bei der Auswertung wurde zunächst die Güte des schriftlichen Tests evaluiert, wobei sich die meisten Items als brauchbar erwiesen und sich zeigte, dass der

Test eine hinreichend reliable Messung ermöglicht (SEM-Reliabilität = .81) und auch sonst gute psychometrische Eigenschaften aufweist. Bei einem Vergleich der Testwerte aus der schriftlichen Testung mit denen der computergestützten bzw. „realen“ Testung ergaben sich mit einer latenten Korrelation von  $r = .73$  zwischen beiden Bereichen beachtliche Übereinstimmungen. Weitere statistische Prüfungen mit Strukturgleichungsmodellen zeigten jedoch, dass beide Bereiche empirisch unterscheidbar sind: Mit den schriftlichen Fehlerdiagnose-Aufgaben gelingt keine vollständig befriedigende Vorhersage der im Berufsalltag von Kfz-Mechatronikern erforderlichen Fehlerdiagnosekompetenz. Vermutlich wird mit den schriftlichen Fehlerdiagnose-Aufgaben eher Fehlerdiagnosewissen als Fehlerdiagnosekompetenz erfasst. Wie die beachtliche Korrelation verdeutlicht, sind beide Merkmale aber eng assoziiert. Weitergehende Informationen zur Studie finden sich bei Abele (in Vorbereitung).

#### 9.4.6 Zusammenhänge der Kompetenzdimensionen (Teilstudie 5)

*Fragestellung:* Durch die alle zentralen Tätigkeitsbereiche von Kfz-Mechatronikern einschließende Kompetenzmessung mit den Bereichen Fachwissen, analytische Problemlösekompetenz (Fehlerdiagnosekompetenz) und Handlungswissen in den Bereichen „Service“<sup>17</sup> und „Reparatur“ können erstmalig auch Modelle generiert werden, die die Zusammenhänge zwischen diesen Bereichen untersuchen. Hierbei wird den folgenden beiden Fragen nachgegangen:

1. Stellen die handlungsbasierten Kompetenzbereiche jeweils eigene Bereiche innerhalb der berufsfachlichen Kompetenz dar?
2. Welchen Einfluss hat das Fachwissen auf die handlungsbasierten Kompetenzbereiche?

*Stichprobe:* Die Stichprobe wurde so gestaltet, dass nur Probanden berücksichtigt wurden, für die zu allen vier Konstrukten Leistungsdaten vorlagen. Hieraus resultiert eine Teilstichprobe der in den vorangegangenen Abschnitten 9.4.1 bis 9.4.3 vorgestellten Stichproben mit insgesamt 201 Probanden. Die Skalierung des Fachwissens erfolgte ebenfalls auf Basis einer Teilstichprobe und einem einheitlichen Itempool. Somit sind manche der referierten Kennwerte nicht völlig identisch zu den in Abschnitt 9.4.1 referierten.

#### Struktur der handlungsbasierten Kompetenzbereiche

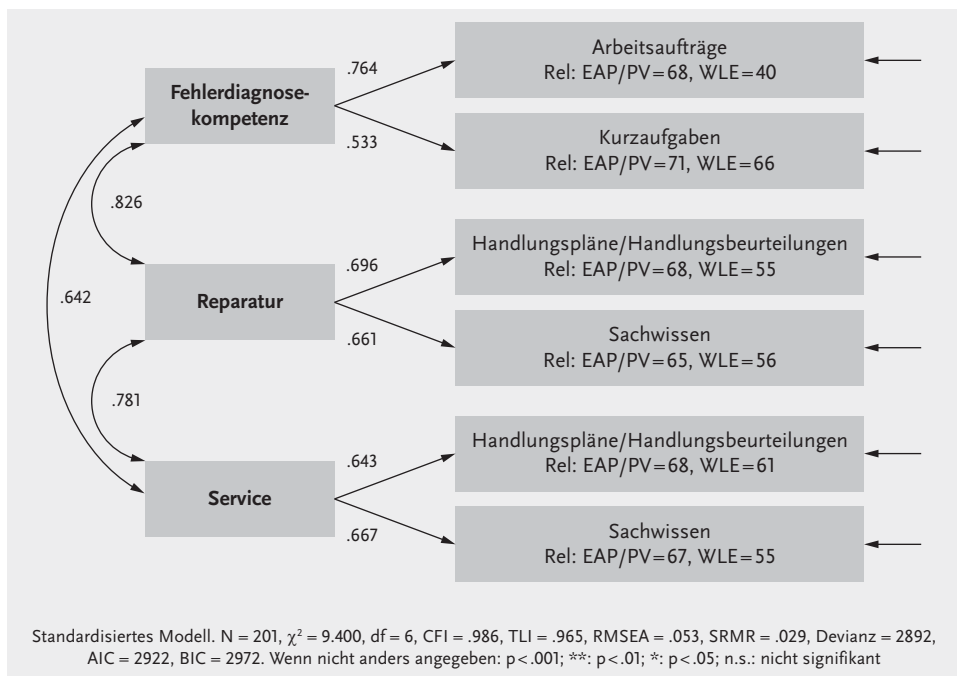
*Ergebnisse:* Die Fragestellungen wurden mithilfe von Methoden der Strukturgleichungsmodellierung beantwortet. Hierbei wurden aufgrund der geringen Stichprobe jeweils die Personenfähigkeitsschätzungen (WLE) in den Subdimensionen als Aggregate verwendet und aus diesen gegebenenfalls latente Variablen für die Konstrukte gebildet. So setzt sich die analytische Problemlösekompetenz aus Fehlerdiag-

---

<sup>17</sup> Möglich wird der Einbezug des Handlungswissens im Service durch die Verlinkung des ASCOT-Projekts mit einem parallel laufenden DFG-Projekt, in dem das Instrument zur Erfassung des Handlungswissens im Servicebereich entwickelt wurde.

nose-Szenarien und Fehlerdiagnose-Kurzaufgaben zusammen (vgl. Abschnitt 9.4.3), das Handlungswissen jeweils aus dem zur spezifischen Handlungssituation gehörigen Sachwissen sowie den auf die gleichen Anforderungssituationen bezogenen Handlungsplänen und Handlungsbeurteilungen. Bei der Modellierung des Fachwissens wurde auch die „Servicedimension“ einbezogen, da dadurch das Fachwissen zum Servicebereich direkt zum Handlungswissen im Servicebereich in Beziehung gesetzt werden kann (vgl. Abb. 9.6). Die Dimensionen „Arbeits- und Umweltschutz“ und „Kraftübertragung“ wurden aufgrund der zu geringen Reliabilitäten bei diesen Zusammenhangsanalysen nicht berücksichtigt.

In Modellvergleichen basierend auf Informationskriterien, Fit-Werten und Chi-Quadrat-Modellvergleichstests stellte sich bezogen auf die Handlungskompetenzen das dreidimensionale Modell als geeignetstes heraus, d. h. die analytische Problemlösekompetenz (Kfz-Fehlerdiagnosekompetenz), das Handlungswissen zu Service und Reparatur sind drei eigenständige Kompetenzbereiche.



**Abb. 9.5:** Strukturmodell berufsfachlicher Kompetenz von Kfz-Mechatronikern (Nickolaus, Behrendt & Abele, 2015)

Die Korrelationen liegen in einem für die Fachkompetenz erwartbaren Bereich. Auffällig ist die vergleichsweise geringe Korrelation zwischen der Fehlerdiagnosekompetenz und dem Service-Handlungswissen. Dies kann möglicherweise durch die Routi-

nebildung in den Servicetätigkeiten während der Ausbildung erklärt werden, sodass diese Dimension kognitiv weniger anspruchsvoll wird.

### **Einfluss des Fachwissens auf die Fehlerdiagnosekompetenz und das Handlungswissen im Service- und Reparaturbereich**

*Ergebnisse:* Aufgrund der Einschränkung der Analyse auf Aggregate (WLE Schätzer) werden hier zwei Modelle zum Einfluss des Fachwissens vorgestellt. Im ersten Modell werden die fünf verbleibenden Subdimensionen des Fachwissens<sup>18</sup> mit einer latenten Variable modelliert. Somit können die fehlerbereinigten Einflüsse des gesamten Fachwissens ermittelt werden.

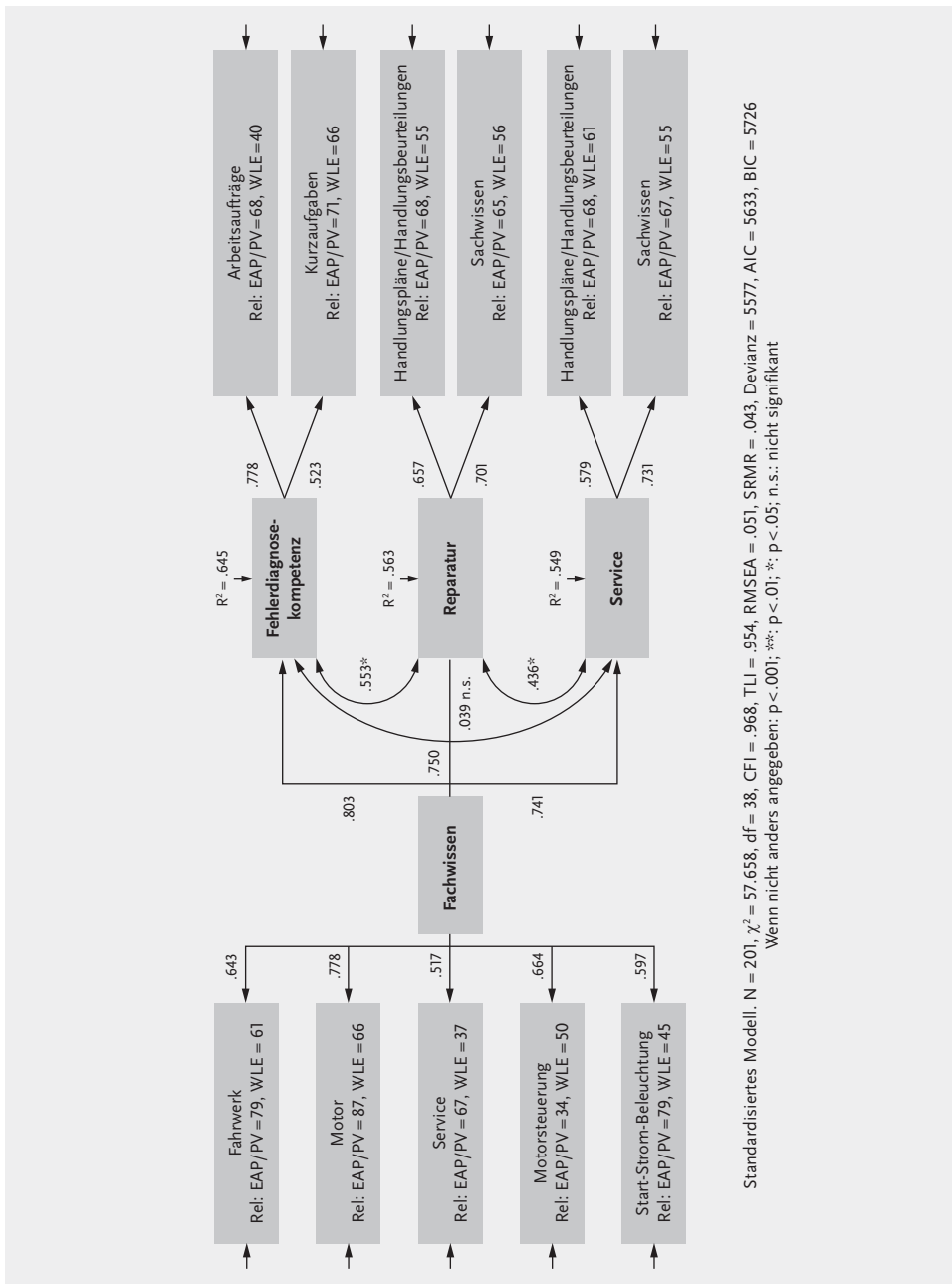
Es zeigt sich, dass das Fachwissen 55 % bis 65 % der Varianz der handlungsbasierten Kompetenzen erklärt, wobei der Anteil an aufgeklärter Varianz für die Fehlerdiagnosekompetenz am höchsten ausfällt. Dies ist vermutlich durch die unterschiedlichen kognitiven Anforderungen und die Unterschiede in der Vertrautheit mit diesen Anforderungen zu erklären, wobei die Fehlerdiagnosekompetenz unter anderem aufgrund einer hohen Anforderungskomplexität (Abele, im Druck) auch hohe kognitive Ansprüche stellt und sowohl im Service- als auch im Reparaturbereich bereits während der Ausbildung Routinebildungsprozesse beobachtet werden können (Schmidt u. a., 2014). Weiterhin ist die praktisch nicht mehr vorhandene Korrelation zwischen der Fehlerdiagnosekompetenz und dem Handlungswissen zum Service auffällig. Dies bedeutet, dass die gesamte gemeinsame Varianz durch das Fachwissen erklärt werden kann. Die beiden Bereiche haben also außer dem Fachwissen nichts gemeinsam. Das Handlungswissen in Reparatur stellt hier noch eine Zwischenstufe zwischen diesen beiden Extremen dar.

Im zweiten Modell wird die Erklärungskraft aufgrund der manifesten Modellierung der einzelnen Subdimensionen des Fachwissens eher unterschätzt. Jedoch werden so die inhaltlichen Bezüge sichtbar. Es wurden nur Pfade berücksichtigt, die einen signifikanten Einfluss haben.

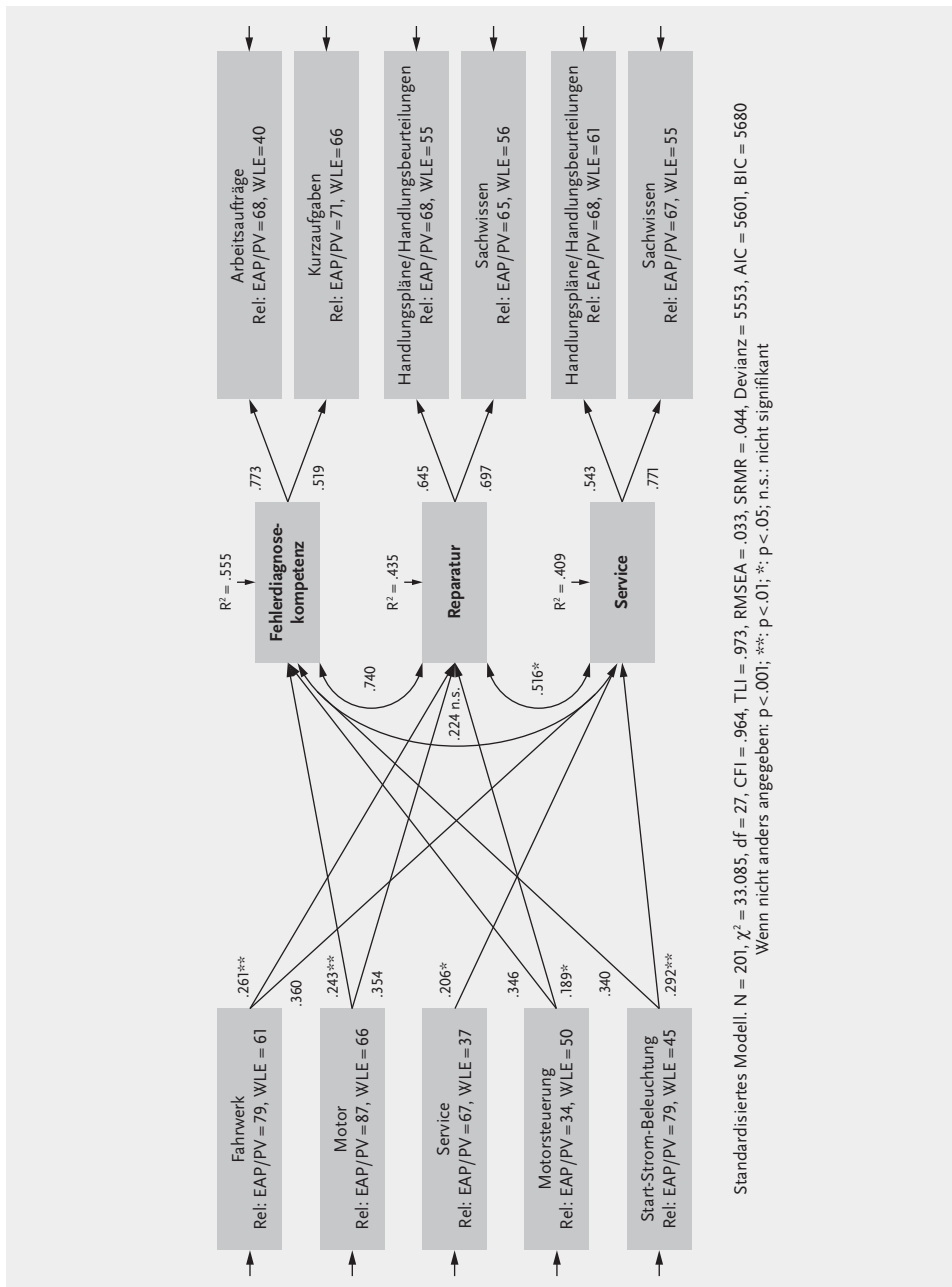
Hierbei zeigt sich, dass die Fehlerdiagnosekompetenz vor allem vom Wissen zu Motorsteuerung und Start-Strom-Beleuchtung erklärt wird. Außerdem wird auch noch Wissen zum Motor relevant. Dies kann damit begründet werden, dass die Aufgaben zur Fehlerdiagnosekompetenz starke elektrotechnische Komponenten enthalten und dementsprechend auch das einschlägige Fachwissen erklärungsrelevant wird. Auch in den anderen beiden handlungsbasierten Kompetenzdimensionen wird dieser inhaltliche Bezug ersichtlich. So sind z. B. beim „Handlungswissen Service“ das Fachwissen zu Service und zusätzlich das Fachwissen zu Fahrwerk und Start-Strom-Beleuchtung relevant, d. h. zwei Wissensbereiche, die auf die am häufigsten vorkommenden Servicetätigkeiten bezogen sind.

---

18 In diese Analyse werden aufgrund der manifesten Modellierung der Fachwissensdimensionen lediglich jene Subdimensionen einbezogen, die eine (gerade noch) befriedigende Messgenauigkeit aufweisen. Für „Arbeits- und Umweltschutz“ sowie die Subdimension „Fahrwerk“ war dies bei der eingeschränkten Stichprobe nicht der Fall.



**Abb. 9.6:** Die Bedeutung des Fachwissens für die Handlungskompetenzen (Nickolaus, Behrendt & Abele, 2015)



**Abb. 9.7:** Die Bedeutung einzelner Fachwissensbereiche für die verschiedenen Handlungskompetenzen (Nickolaus, Behrendt & Abele, 2015)

## 9.5 Diskussion der Ergebnisse

Wir diskutieren die Ergebnisse einerseits im Hinblick auf ihre praktischen Implikationen und andererseits bezogen auf weiteren Forschungsbedarf.

*Die Bedeutung der Ergebnisse für die Prüfungspraxis:* Für die Kfz-Mechatroniker liegen mit den neu entwickelten Tests für die berufsfachliche Kompetenz erstmals reliable und valide Messinstrumente vor, die geeignet sind, (nahezu) das gesamte Anforderungsspektrum abzubilden, sofern auch das in einem parallelen Projekt entwickelte Instrument zum Service-Handlungswissen (Schmidt u. a., 2014) einbezogen wird. Mit den neu entwickelten Testaufgaben zur Erfassung der Fehlerdiagnosekompetenz, mit deren Einsatz vergleichsweise in wesentlich kürzerer Zeit reliable Ergebnisse erzielt werden können, sind nun auch die zuvor bestehenden testökonomischen Probleme überwunden. In Verbindung mit den Ergebnissen der Validitätsprüfung, die erneut dokumentieren, dass authentische Simulationen eine gute Alternative zur Testung in realen Arbeitsumgebungen darstellen, eröffnen sich damit neue Perspektiven für die Prüfungspraxis. Da die bestehende Prüfungspraxis an einem Teil der Standorte erhebliche Mängel aufzuweisen scheint, bietet es sich an, die neuen Potenziale zur Sicherung einer aussagekräftigen und fairen Prüfungspraxis zu nutzen. Wichtig sind im Hinblick auf die Prüfungspraxis auch die Ergebnisse zu den identifizierten Kompetenzstrukturen. Danach stellen das Fachwissen, die Fehlerdiagnosekompetenz und das Handlungswissen in den Bereichen „Service“ und „Reparatur“ je eigene Kompetenzdimensionen dar, die bei einer fairen Testung bzw. Prüfung abzudecken wären. Bezogen auf das Fachwissen ist die Option, statt einer sechsdimensionalen Struktur eine dreidimensionale für die Test- und Prüfungszuschnitte zugrunde zu legen, eine erhebliche Erleichterung, um in einer vertretbaren Testzeit verlässliche Kompetenzabschätzungen vornehmen zu können. In Verbindung mit den gewonnenen Erkenntnissen zu den schwierigkeitsbestimmenden Merkmalen (vgl. dazu ausführlicher Nickolaus u. a., 2012) stehen für die Gestaltung von Prüfungsaufgaben auch Erkenntnisse zur Verfügung, die eine gezielte Variation der Aufgabenschwierigkeiten und damit Test- und Prüfungszuschnitte erlauben, die eine reliable Testung im gesamten Leistungsspektrum ermöglichen.

*Die Bedeutung der Ergebnisse für die Ausbildungspraxis:* Für die Ausbildungspraxis sehen wir insbesondere folgende Verwertungsperspektiven: *Erstens* besteht eindeutig Handlungsbedarf, um auch jenen Auszubildenden zu einer wünschenswerten Kompetenzentwicklung zu verhelfen, die bisher den curricularen Ansprüchen nicht gerecht werden. Das gilt sowohl im Bereich des Fachwissens, das offensichtlich in allen Anwendungsbereichen von hoher Bedeutung ist, als auch für die Fehlerdiagnosekompetenz, in der nur ein relativ geringer Anteil der Auszubildenden auch anspruchsvollere Fehler diagnostizieren kann. Im Servicebereich und im Bereich der Reparatur zeigen längsschnittliche Analysen, dass zum Teil bereits während der Ausbildung Routinebildungsprozesse beobachtet werden können. In diesen Bereichen scheinen die Leistungsprobleme auch weniger ausgeprägt (Schmidt u. a., 2014). *Zweitens* bietet es sich gerade im Kfz-Bereich an, die Simulationen für Schu-



lungszwecke zu nutzen. Da hier mit dem Einzug von Elektroantrieben und den damit verbundenen sicherheitstechnischen Problemen die Schulung an realen Systemen erschwert ist und die authentischen Simulationen letztlich die gleichen Analyseschritte einfordern wie jene in den realen Kfz-Systemen, bestehen gute Voraussetzungen, um die Simulationen zu didaktischen Zwecken zu nutzen. *Drittens* verweist auch in diesem Beruf die relativ geringe prädiktive Kraft der über Zuschreibungen der Auszubildenden erhobenen Qualitätsmerkmale darauf, dass solche Zugänge nur begrenzt geeignet sind, um Lehrangebote adäquat zu evaluieren. Notwendig scheinen dazu ergänzend objektive Daten zur Ausbildungsqualität. *Viertens* gibt unseres Erachtens die hohe Bedeutung des Fachwissens für die Fehlerdiagnosekompetenz, aber auch für die Leistungen im Service- und Reparaturbereich Anlass, dem Fachwissen in der Ausbildungspraxis einen angemesseneren Stellenwert zu geben, was gegenwärtig nicht immer gewährleistet scheint. Zudem machen die Zusammenhänge zwischen den handlungsbasierten Kompetenzen deutlich, dass diese auch getrennt geschult werden müssen. *Fünftens* ist es mit dem Einsatz der Fehlerdiagnose-Kurzaufgaben, die einerseits durch kurze Bearbeitungszeiten und andererseits durch die gezielte Adressierung von Teilleistungen gekennzeichnet sind, möglich, auch in der Unterrichtspraxis eine gezielte Diagnose zu den Stärken und Schwächen der Auszubildenden vorzunehmen und daran anknüpfend, die didaktischen Handlungen auszurichten.

*Weiterer Forschungsbedarf:* *Erstens* ist mit den hier beschriebenen Instrumenten die Voraussetzung geschaffen, diese z. B. zur Evaluation pädagogischer Handlungsprogramme in Interventionsstudien einzusetzen und der Praxis die Ergebnisse zu den Effekten unterschiedlicher pädagogischer Handlungsprogramme zur Verfügung zu stellen. Die große Stichprobe zum Fachwissen kann auch als Eichstichprobe genutzt werden. Zudem ist mit den gewählten Aufgabenformaten in Verbindung mit der Eichstichprobe die Voraussetzung für adaptives Testen geschaffen. *Zweitens* eröffnen die Computersimulationen neue Möglichkeiten, die individuellen Bearbeitungsprozesse zu erfassen und noch genauere Aufschlüsse dazu zu gewinnen, an welchen Barrieren die Auszubildenden scheitern. *Drittens* eröffnen die als erfolgreich ausgewiesenen Strategien, die Reliabilität von Diagnoseinstrumenten zur Erfassung komplexer Problemlösekompetenzen durch Teilleistungen adressierende Kurzaufgaben zu erhöhen, auch für andere Domänen Möglichkeiten, die in diesen Bereichen bestehenden Reliabilitätsprobleme ohne Reduktion von Validitätsansprüchen zu lösen. In der Untersuchung bei den Elektronikern für Automatisierungstechnik konnte diese Strategie bereits im Projektverlauf erfolgreich umgesetzt werden. Zu erwarten ist, dass durch die Entwicklung zusätzlicher Kurzaufgaben zur Fehlerdiagnose die Reliabilität weiter gesteigert werden kann. *Viertens* dokumentieren die Ergebnisse zu den unbefriedigenden Fremdzuschreibungen, wie sie die Ausbilder bezogen auf die Reparaturleistungen der Auszubildenden vornahmen, eindrucklich, dass solche Ansätze im wissenschaftlichen Bereich hoch problematisch sind und auch dort, wo sie in der Anerkennungs- und Prüfungspraxis Verwendung finden, nach Möglichkeit substituiert werden sollten.

*Offene Fragen:* Ein Teil der offenen Fragen ist bereits in den Ausführungen zu den praktischen Implikationen angeklungen. Das betrifft z. B. die zum Teil noch unbefriedigende Aussagebasis zu den Bezügen zwischen den Testdaten und den Prüfungsleistungen, die Notwendigkeit Instrumente/Verfahren zu entwickeln, mit welchen die Ausbildungsqualität objektiv erfasst werden kann, die noch ausstehenden Prozessanalysen zur Bearbeitung der Problemlöseaufgaben und die nur auf der Basis von Längsschnittuntersuchungen generierbaren Aussagen zu den Ursachen von unterschiedlichen Leistungen, die in den Klassen, Schulen und Ausbildungsbereichen erreicht werden. Offen ist bisher auch die Frage, auf welche Weise die Fehlerdiagnosekompetenz in mechanischen Bereichen objektiv, reliabel und valide erfasst werden kann. Denkbar wäre, dass sich dazu der entwickelte videobasierte Test oder spezifisch gestaltete Videovignetten als aussichtsreich erweisen. Dringlich scheinen im Anschluss an die Ergebnisse zu den angesprochenen Güteproblemen im Prüfungsbereich breiter angelegte Studien in diesem Segment. Weitere Studien wären auch bezogen auf die schwierigkeitsbestimmenden Merkmale von Testaufgaben wünschenswert, für die im Anschluss an vorausgegangene Studien nur selten<sup>19</sup> eine Replikation gelungen ist.

## Literatur

---

- Abele, S. (2014).** *Modellierung und Entwicklung berufsfachlicher Kompetenz*. Stuttgart: Franz Steiner.
- Abele, S. (im Druck).** Umgang mit Komplexität: Eine bedeutsame psychische Voraussetzung des domänenspezifischen Problemlösens? *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*.
- Abele, S. (in Vorbereitung).** Kann die Kfz-Fehlerdiagnosekompetenz mit einem authentischen Papier-Bleistift-Test valide erfasst werden?
- Abele, S., Walker, F. & Nickolaus, R. (2014).** Zeitökonomische und reliable Diagnostik beruflicher Problemlösekompetenzen bei Auszubildenden zum Kfz-Mechatroniker. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 28, 167–179.
- Becker, M. (2005).** Einbindung von Facharbeiterkompetenzen in IKT-dominante Diagnoseabläufe im Kfz-Service. In J. Pangalos, G. Spöttl, S. Knutzen & F. Howe (Hrsg.), *Informatisierung von Arbeit, Technik und Bildung. Eine berufswissenschaftliche Bestandsaufnahme* (S. 45–54). Münster: Lit.
- Behrendt, S., Schmidt, T. & Nickolaus, R. (2015).** *Erreichte Kompetenzniveaus von Kfz-Mechatronikern*. Manuskript in Vorbereitung.

---

19 Abele (2015) repliziert im Bereich des berufsfachlichen Problemlösens den aus Vorgängerstudien bekannten Befund, dass die Problemkomplexität ein wichtiges schwierigkeitserzeugendes Merkmal berufsfachlicher Probleme ist. Diskutiert wird dort auch, warum die Replikation von Befunden zu schwierigkeitsbestimmenden Merkmalen oft nicht gelingt.

- Gschwendtner, T. (2011).** Die Ausbildung zum Kraftfahrzeugmechaniker im Längsschnitt. Analysen zur Struktur von Fachkompetenz am Ende der Ausbildung und Erklärung von Fachkompetenzentwicklung über die Ausbildungszeit. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, Beiheft 25*, 55–76.
- Gschwendtner, T. (2008).** Ein Kompetenzmodell für die kraftfahrzeugtechnische Grundbildung. In R. Nickolaus, H. Schanz (Hrsg.), *Didaktik gewerblich-technischer Berufsbildung* (S. 103–119). Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Gschwendtner, T., Abele, S. & Nickolaus, R. (2009).** Computersimulierte Arbeitsproben: Eine Validierungsstudie am Beispiel der Fehlerdiagnoseleistungen von Kfz-Mechatronikern. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 105, 557–578.
- Müller, M. & Schelten, A. (2009).** Comparative international analysis of occupational tasks and qualification requirements for the labour market and assessment tasks at the end of VET in participating countries. Carmechatronics. In M. Baethge & L. Arends (Hrsg.), *Feasibility Study VET-LSA. A comparative analysis of occupational profiles and VET programmes in 8 European countries – International report* (S. 33–47). Bonn: Bundesministerium für Bildung und Forschung.
- Nickolaus, R. (2011).** Kompetenzmessung und Prüfungen in der beruflichen Bildung. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 2, 161–173.
- Nickolaus, R. & Abele, S. (2015).** Konstruktvalidität einer Messung von Kfz-Fehlerdiagnosekompetenzen anhand einer Kfz-Computersimulation. Manuskript in Vorbereitung.
- Nickolaus, R., Behrendt, S. & Abele, S. (zur Veröffentlichung eingereicht).** Kompetenzstrukturen bei Kfz-Mechatronikern und die Erklärungskraft des Fachwissens für berufsfachliche Fähigkeiten und Fertigkeiten. *Unterrichtswissenschaft*.
- Nickolaus, R., Abele, S., Gschwendtner, T., Nitzschke, A. & Greiff, S. (2012).** Fachspezifische Problemlösefähigkeit in gewerblich-technischen Ausbildungsberufen – Modellierung, erreichte Niveaus und relevante Einflussfaktoren. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 108, 243–272.
- Nickolaus, R., Rosendahl, J., Gschwendtner, T., Geißel, B. & Straka, G. A. (2010).** Erklärungsmodelle zur Kompetenz- und Motivationsentwicklung bei Bankkaufleuten, Kfz-Mechatronikern und Elektronikern. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, Beiheft 23*, 73–87.
- Nickolaus, R. & Seeber, S. (2013).** Berufliche Kompetenzen: Modellierungen und diagnostische Verfahren. In A. Frey, U. Lissmann & B. Schwarz (Hrsg.), *Handbuch Berufspädagogische Diagnostik* (S. 166–195). Weinheim: Beltz.
- Schmidt, T., Nickolaus, R. & Weber, W. (2014).** Modellierung und Entwicklung des fachsystematischen und handlungsbezogenen Fachwissens von Kfz-Mechatronikern. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 110, 549–574.
- Spöttl, G., Becker, M. & Musekamp, F. (2011).** Anforderungen an Kfz-Mechatroniker und Implikationen für die Kompetenzerfassung. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, Beiheft 25*, 37–53.
- Weber, W., Schmidt, T., Abele, S., Heilig, S., Sarnitz, A. & Nickolaus, R. (2015).** Kompetenzzuschreibungen von Ausbildern – Analysen zur Güte von Ausbilderurteilen. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 1, 125–136.

**Winther, E. (2011).** Kompetenzorientierte Assessments in der beruflichen Bildung – Am Beispiel der Ausbildung von Industriekaufleuten. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 1, 33–54.



# 10 Modellierung und Messung von Fachkompetenzen Medizinischer Fachangestellter (CoSMed)

---

SUSAN SEEBER/MATTHIAS SCHUMANN/THILO J. KETSCHAU/  
THERESA RÜTER/JANNE KLEINHANS

## Zusammenfassung

Ziel des Projektes CoSMed (Competence Measurement based on Simulations and adaptive Testing in Medical Settings) war die Entwicklung und empirische Prüfung eines Kompetenzmodells für die berufsfachlichen Kompetenzen von Medizinischen Fachangestellten. Dazu wurde ein technologiebasiertes Assessment mit videounterstützten und computersimulierten Arbeitsanforderungen entwickelt und eingesetzt. In dem Beitrag werden Resultate zu Dimensionalität und Niveau der beruflichen Fachkompetenz vorgestellt.

## 10.1 Ausgangssituation und Projektziele

In den medizinischen Fachberufen, wie in den meisten Berufen des Bereichs Gesundheit und Pflege, überwiegen nach wie vor konzeptionelle Kompetenzmodelle, für deren Ausdifferenzierung nach unterschiedlichen Teilkompetenzen empirische Evidenzen bislang weitgehend fehlten. Insofern stand mit Beginn des Projektes „Kompetenzdiagnostik: Simulationen in medizinischen Fachberufen“ (CoSMed – Competence Measurement based on Simulations and adaptive Testing in Medical Settings)<sup>1</sup> im Jahr 2011 eine tiefe Kluft zwischen dem normativen Charakter von Kompetenzkonzepten einerseits und deren Operationalisierung und Messung andererseits. Auch im internationalen Bereich sind die Bemühungen zur kompetenzorientierten Strukturierung von Studien- und Ausbildungsprogrammen unübersehbar (z. B. 30 Kompetenzen und Standards der American Association of Colleges of Nursing und des John A. Hartford Foundation Institute for Geriatric Nursing, 2010). Al-

---

1 Das Projekt CoSMed wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert (Förderkennzeichen 01DB1101).

lerdings fehlen auch dort immer noch empirisch belastbare Befunde über die tatsächlichen Kompetenzdimensionen und das erreichte Kompetenzniveau am Ende einer Ausbildung.

Die Medizinischen Fachangestellten (MFA) repräsentieren im Bereich von Gesundheit und Pflege einen Beruf mit kontinuierlich hohen Ausbildungszahlen (13.752 Neuabschlüsse im Jahr 2013; Datenblatt des BIBB online, 2015). Das Berufsbild weist zudem ein vielseitiges Anforderungsprofil auf, das in Teilbereichen anschlussfähig an Kompetenzmodellierungen in anderen medizinischen Berufen wie Pflege-, Rettungsassistentenberufen oder auch kaufmännisch-administrativen Berufen ist. Angesichts des Bezugs der beruflichen Anforderungen zu verschiedenen Domänen beruflichen Handelns, wie der medizinisch-gesundheitsbezogenen und der kaufmännisch-verwaltenden Domäne, verbinden sich mit einer Kompetenzdiagnostik spezifische methodische Herausforderungen. Aufgrund der oben genannten verschiedenen Domänen zuzuordnenden fachlichen Anforderungen einerseits und der sozialen Handlungsanforderungen andererseits, die sich im inner- und außerinstitutionellen Kontakt, aber insbesondere im Umgang mit Patienten zeigen, wurden diese beiden Perspektiven – berufliche Fachkompetenz und sozial-kommunikative Kompetenzen – auch in den Vordergrund des Projektes gestellt.

In dem Projekt CoSMed standen somit die Entwicklung und empirische Prüfung eines Kompetenzmodells für die berufsfachlichen sowie für die sozialen Kompetenzen (vgl. den Beitrag von Dietzen et al. in diesem Band) von MFA auf der Grundlage computeradministrierter Simulationen unter Nutzung videobasierter Elemente im Zentrum. Um dem Situations- und Handlungsbezug von Kompetenzen gerecht zu werden (vgl. Klieme & Hartig, 2007), war es erklärtes Ziel des Projektes, so authentisch wie möglich die beruflichen Kompetenzen zu messen. Dafür wurde ein technologiebasiertes Assessment mit videounterstützten und computersimulierten Arbeitsanforderungen entwickelt, das verschiedene berufliche Situationen mit verschiedenen Handlungsoptionen beinhaltet.

## 10.2 Domänen- und Kompetenzmodellierung

Die Messung beruflicher Fachkompetenzen setzt voraus, dass der künftige berufliche Handlungsbereich und dessen Anforderungen möglichst präzise erfasst werden (vgl. Winther, 2010). Daher wurde zunächst ein Domänenmodell entwickelt, das den Handlungs- und Anforderungsbereich der MFA umschreibt und das als Grundlage für die Ausdifferenzierung eines Kompetenzmodells dient. In die abschließende Konstruktion des Assessmentmodells gehen Annahmen über latente Variablen und Messmodelle ein und es wird der Testaufbau konkretisiert. In Anlehnung an das Evidence-Centered-Assessment-Design (vgl. Mislevy & Haertel, 2006; Winther, 2010, 64 ff.) wurden zunächst die Merkmale der Domäne der MFA analysiert und typische Arbeitsprozesse und -ergebnisse sowie erforderliches Wissen und notwendige Fähigkeiten und Fertigkeiten näher bestimmt.

Für die Analyse und Modellierung der Domäne kamen unterschiedliche methodische Ansätze zur Anwendung. Abbildung 10.1 zeigt die Analyseschritte und -verfahren zur Herausarbeitung der Spezifika der Handlungsdomäne.

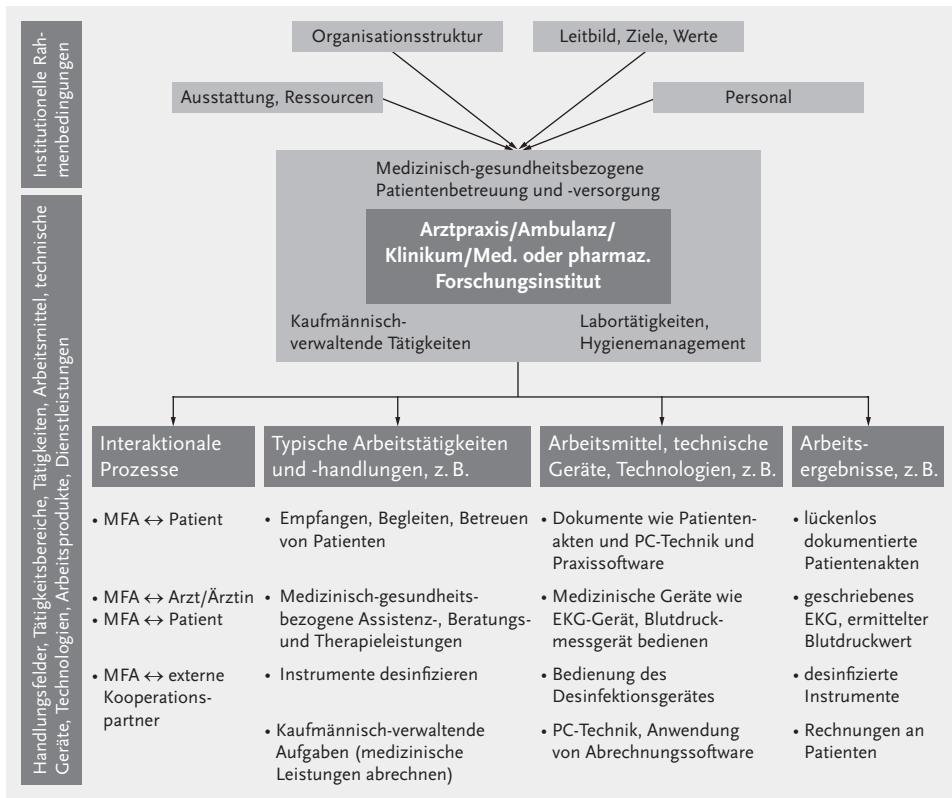


**Abb. 10.1:** Methodisches Vorgehen zur Domänenmodellierung im Projekt CoSMed

Im Ergebnis der Analysen wurde ein Domänenmodell formuliert, das Inhalte, zentrale Begriffe und Konstrukte, Arbeitsmittel und -methoden, technische Geräte und andere typische Repräsentationsformen umfasst sowie typische Handlungsabläufe und Arbeitsergebnisse einschließt.

Es wird davon ausgegangen, dass unterschiedliche institutionelle Rahmenbedingungen wie Ausstattungsmerkmale, materielle und personellen Ressourcen, aber auch die Organisationsstruktur sowie Leitbilder, Werte und Normen die Anforderungen am Arbeitsplatz beeinflussen. Gleichwohl ist von institutionenübergreifenden geteilten Werten und Normen sowie typischen Arbeitstätigkeiten und -handlungen auszugehen, die die Grundlage für die Entwicklung des Assessments bildeten. Nach den Dokumentenanalysen, Beobachtungen und Experteninterviews lassen sich drei Handlungsbereiche identifizieren, die durch je typische Denk- und Verhaltensweisen, aber zum Teil auch unterschiedliche kognitive Anforderungen geprägt sind. Diese drei Bereiche umfassen (1) die Patientenversorgung, -betreuung und -beratung einschließlich elementarer diagnostischer und medizinischer-gesundheitsbezogener Leistungen, (2) Labortätigkeiten und Aufgaben im Bereich des Hygienemanagements und (3) verwaltungsbezogene Tätigkeiten. Innerhalb dieser Bereiche konnten jeweils typische Handlungen unterschieden werden. Typische Handlungen im Bereich der medizinisch-gesundheitsbezogenen Aufgaben sind Maßnahmen der Diagnostik und Therapie unter Anleitung von Ärztin/Arzt. Der Empfang und die Aufnahme von Patienten stellen wichtige und repräsentative Tätigkeiten im Rahmen der Patientenbetreuung und -begleitung dar. Die Erstellung von Abrechnungen gegenüber Krankenkassen und Privatpatienten bildet eine Kerntätigkeit innerhalb der kaufmännisch-verwaltenden Aufgaben, und die Desinfektion von Geräten, Instru-





**Abb. 10.2:** Domänenmodell zur Bestimmung beruflicher Handlungsfelder von MFA

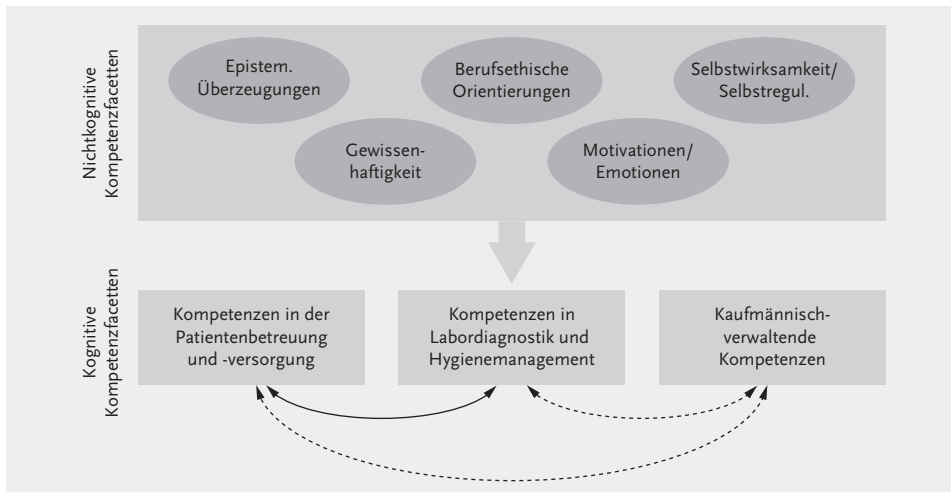
Vgl. z. B. Ausbildungsverordnung MFA 2006 und Rahmenlehrplan MFA 2005

menten und Oberflächen kann dem Tätigkeitsbereich des Hygienemanagements zugeordnet werden. Die Bewältigung der Anforderungen innerhalb dieser drei Subdomänen erfordert neben fachbezogenem Wissen und Können auch effektive Strategien der Interaktion mit anderen (Patienten, Arzt/Ärztin, Kollegen/Kolleginnen etc.) und einen versierten Umgang mit Arbeitsmitteln, medizinisch-technischen Geräten sowie modernen Informations- und Kommunikationsmitteln.

In einem nächsten Schritt wurde das Kompetenzmodell ausdifferenziert, dem theoretische Annahmen über die Fachkompetenz und über die hierarchisch strukturierten kognitiven Anforderungen zugrunde liegen (vgl. dazu den Beitrag von Baethge & Seeber in diesem Band). Ausgehend von der Analyse typischer Arbeitstätigkeiten wurde ein mehrdimensionales Kompetenzmodell spezifiziert, in dem sich die drei genannten zentralen Handlungsbereiche als die Subdimensionen, die je spezifisches Wissen und einschlägige Fähigkeiten widerspiegeln, wiederfinden: (1) die personenorientierte, situationsgerechte Beratung und Betreuung von Patientinnen und Patienten vor, während und nach einer ärztlichen Behandlung einschließlich Notfallver-

sorgung. Für eine erfolgreiche Bewältigung dieser Anforderungen sind Fähigkeiten und Kenntnisse zur Berücksichtigung der aktuellen psychosozialen und somatischen Bedingungen des Patienten erforderlich. Neben sozial-kommunikativen Fähigkeiten sind die fachlichen Anforderungen durch die Anwendung medizinischer Fachkenntnisse im engeren Sinne geprägt und betreffen z. B. die Fähigkeit, auf der Grundlage mitgeteilter Symptome, eine vorläufige, elementare Diagnose zu stellen, eine therapeutische Maßnahme unter Anleitung und Aufsicht des Arztes durchzuführen (z. B. Wundversorgung); ebenso sind grundlegende Kenntnisse zu technischen Verfahren, Arzneimitteln, Heil- und Hilfsmitteln erforderlich. (2) Zu einem weiteren Handlungsbereich gehören laborbezogene Aufgaben einschließlich entsprechender Anforderungen zum Umgang mit entnommenen Materialproben, zur Durchführung einfacher Testverfahren und der Dokumentation der Ergebnisse, aber auch die konsequente Umsetzung hygienischer Standards. (3) Die Anforderungen im Bereich der Praxisorganisation und -verwaltung umfassen die Fähigkeit, Kooperationsprozesse zu gestalten, Arbeitsabläufe unter Berücksichtigung von Vorschriften, Prozesse der Materialbeschaffung und -verwaltung, der Sicherung von Qualitätsstandards sowie der Abrechnung und Dokumentation von Leistungen zu organisieren und effizient zu gestalten.

Für die Dimensionen 1 und 2 sind vor allem die Medizin, die Gesundheits- und Ernährungswissenschaften sowie – noch stärker grundlagenbezogen – die Biologie und Chemie relevante Bezugswissenschaften, die für die Lösung von Aufgaben aus diesen Bereichen heranzuziehen sind. So zeigte beispielsweise auch die Dritte Internationale TIMSS-Studie, dass Jugendliche aus der dem sozial-pflegerischen Bereich der Berufsausbildung vergleichsweise gut in den Naturwissenschaften abschnitten, insbesondere bei Aufgaben aus der biologischen Grundbildung (Watermann & Baumert, 2000, 242 f.). Es wird daher davon ausgegangen, dass die beiden Dimensionen gemeinsame Wissensgrundlagen und naturwissenschaftliche Denkmodelle haben, sodass von einer engeren Korrelation zwischen diesen beiden Anforderungsbereichen auszugehen ist. Bei Dimension 3, dem kaufmännischen-verwaltenden Handlungsbereich, sind vor allem ökonomische und mathematische, aber auch zivilrechtliche Bezüge (z. B. im Rahmen von Mahnverfahren und Kaufvertragsstörungen bei Beschaffungsprozessen) von Belang. Daher wurde davon ausgegangen, dass diese Dimension einen stärker von den anderen Dimensionen zu trennenden Fähigkeitsbereich darstellt. Die folgende Abbildung 10.3 zeigt das Kompetenzmodell, bei dem die drei zuvor ausgeführten Dimensionen unterschieden werden, die sich durch je spezifische kognitive Anforderungen und Handlungslogiken auszeichnen. Es wurde daher erwartet, dass sich substantielle Zusammenhänge zwischen Kompetenzen im Bereich der Labordiagnostik und des Hygienemanagements sowie der Patientenbetreuung abzeichnen, da z. B. bei der Beurteilung von Situationen, dem Treffen von Handlungsentscheidungen und der Organisation von Handlungsabläufen auf dieselben Bezugswissenschaften wie Naturwissenschaften, Medizin und Gesundheitswissenschaften zurückgegriffen wird.



**Abb. 10.3:** Fachkompetenzmodell bei MFA

Wie aus Abbildung 10.3 weiter hervorgeht, sind Kompetenzen komplexe Dispositionen, die Wissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten einschließen, aber auch von Motivationen, epistemologischen (medizinisch-gesundheitsbezogene) Überzeugungen, ausbildungs- und berufsbezogenen Selbstwirksamkeitserwartungen beeinflusst sind (in Anlehnung an Weinert, 2001). Darüber hinaus ist zu erwarten, dass auch Persönlichkeitsmerkmale wie Gewissenhaftigkeit oder Offenheit für neue Entwicklungen und Erfahrungen auf die erfolgreiche Bewältigung beruflicher Anforderungen einwirken. Neben dem fachbezogenen Wissen wurden auch einzelne weitere Facetten, die im besonderen Maße handlungssteuernd wirken (vgl. Sembill, Rausch & Kögler, 2013), wie motivationale und emotionale Kompetenzmerkmale, im Rahmen der Testungen erfasst.

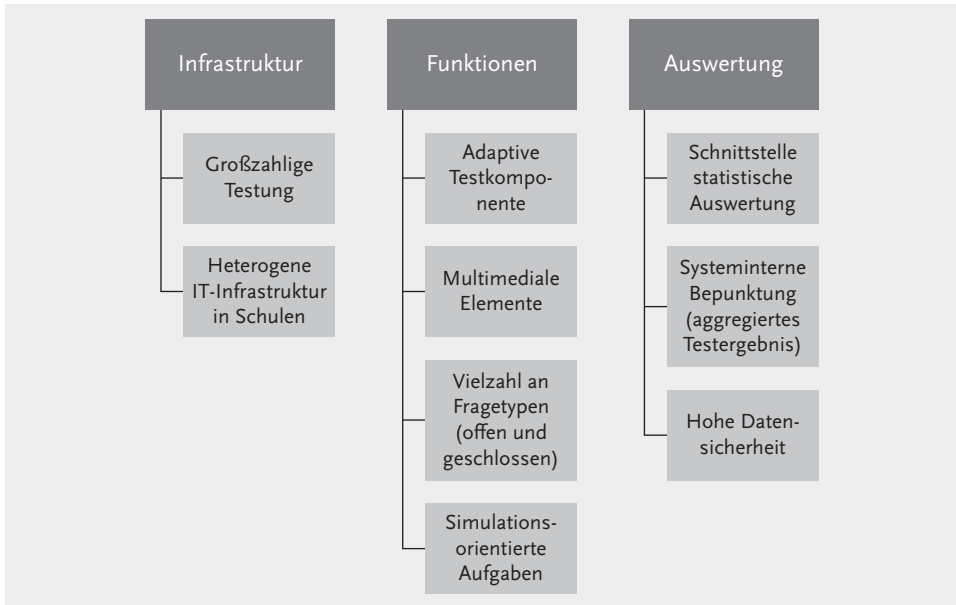
Anschließend erfolgte die Entwicklung der Assessmentkonstruktion, die auch die Itemkonstruktion unter Berücksichtigung technologischer Handlungsmöglichkeiten und die Erstellung von Codierungsregeln für die Auswertung der Antworten sowie Fragen der technologischen Umsetzung umfasst.

## 10.3 Die Assessmentkonstruktion von CoSMed

### 10.3.1 Die Testkomponenten

Das Assessment für die MFA besteht aus vier Komponenten: (1) einem adaptiven Test zur Erfassung des deklarativen beruflichen Fachwissens, (2) einem videogestützten Test zur Messung beruflicher Handlungskompetenzen, (3) einem Kontextfragebogen zu biografischen Merkmalen und zu wahrgenommenen Merkmalen der betrieblichen und schulischen Ausbildungsbedingungen (SiKoFak) und (4) einem

adaptiven Test zur Messung mathematischer, naturwissenschaftlicher und lesebezogener Kompetenzen, für den eine Schnittstelle geschaffen werden musste zur CoS-Med-Testumgebung. Es ergaben sich aus diesem Testkonzept und der Auswertung der Daten eine Reihe von Anforderungen an die IT-gestützte Testumgebung, die in Abbildung 10.4 dargestellt sind.



**Abb. 10.4:** Anforderungen an die IT-gestützte Testumgebung

Der adaptive Test zur Messung des medizinisch-gesundheitsbezogenen Fachwissens enthält 87 Items im Multiple-Choice-Format und erlangt einen Standardfehler von 47,76. Im Rahmen des adaptiven Tests werden jedem Probanden nur jene Items vorgelegt, die im Fähigkeitsspektrum der jeweiligen Person liegen, denn in Abhängigkeit vom Erfolg der Bewältigung einer bereits gestellten Aufgabe wird die nächste Aufgabe mit höherem oder niedrigerem Schwierigkeitsniveau dargeboten. Dadurch ist es möglich, das deklarative Fachwissen sehr zeitökonomisch zu erfassen, da im Vergleich zu nicht-adaptiven Verfahren in wesentlich kürzerer Testzeit eine höhere Messqualität erreicht werden kann.

Der video- und simulationsbasierte Test stellt eine virtuelle Arztpraxis dar mit verschiedenen Akteuren. Er umfasst 24 komplexe Video- und Audioszenen und 22 simulationsbasierte Szenarien mit insgesamt 79 Testitems. Wie aus Tabelle 10.1 hervorgeht, verteilen sich die Testitems auf verschiedene Handlungsbereiche und auf unterschiedliche inhaltliche Schwerpunkte.

**Tab. 10.1:** Handlungsbereiche der Aufgaben in den fachbezogenen Testkomponenten

	<b>Deklarativer Wissenstest (adaptiv)</b>	<b>Video-/ Simulationstest</b>
<b>Kaufmännisch-verwaltende Items</b>		
Abrechnung	9	4
Beschaffung/Mahnwesen	9	6
Marketing	0	0
(Arbeits-/Patienten-)Recht	9	2
Patientenverwaltung	5	4
Sonstige Administration	1	4
<b>Gesamt</b>	<b>33</b>	<b>20</b>
<b>Medizinisch-gesundheitsbezogene Items</b>		
<b>Patientenbetreuung und -versorgung</b>		
Patienten empfangen	2	11
Assistenzleistung bei Behandlung	20	19
Beratungsleistung	19	11
Gesundheitsprävention	2	1
<b>Aufgaben im Bereich Labordiagnostik und Hygienemanagement</b>		
Labortätigkeit	3	10
Prävention/Hygiene	8	7
<b>Gesamt</b>	<b>54</b>	<b>59</b>

Bei dem video- und simulationsgestützten Test wird über verschiedene mediale Elemente (z. B. Videovignetten, Audioeinspielung eines Telefonanrufs, E-Mails, Image Maps etc.) in Handlungssituationen eingeführt, auf deren inhaltliche Thematik sich dann jeweils mehrere Aufgaben beziehen, die wiederum über weitere Stimuli in verschiedenen Formen dargeboten werden. Ein solches Vorgehen erhöht die Übertragbarkeit der Testergebnisse auf Situationen der Realität (Jurecka & Hartig, 2007) und steigert die Authentizität und Validität des Assessments (Jasnick, 2006). Durch eine breit gefächerte Verwendung verschiedener Fragetypen (Entscheidungsfragen, Reihenfolgenfragen, Situational-Judgment-Aufgaben, offenen Begründungsfragen etc.) wird zudem ein breiter beruflicher Handlungsbezug der Aufgaben sichergestellt.

**Tab. 10.2:** Fragetypen in der Testumgebung CoSMed

<b>Frage-/Aufgabentyp</b>	<b>Erklärung/Anmerkung</b>
Multiple-Choice-Fragen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fragen mit lediglich einer auszuwählenden und richtigen Lösung, vor allem im adaptiven Test</li> <li>• Fragen mit mehreren auszuwählenden Lösungen, für die gestufte Lösungsformate zur Anwendung kamen</li> </ul>
Image-Map-Fragen	Auswählen von Bildbereichen, eingesetzt, um Handlungsbezug von Aufgaben zu erhöhen
Reihenfolge- und Zuordnungsaufgaben	Anordnung von Prozessschritten (Reihenfolge) und Zuordnung von Tätigkeiten zu bestimmten Anforderungssituationen

(Fortsetzung Tab. 10.2)

Frage-/Aufgabentyp	Erklärung/Anmerkung
Lückentextfragen	Freitext- oder Auswahllücken, eingesetzt zur Kombination offener und geschlossener Bestandteile in einer Aufgabe
Fehlertexte	Markieren auffälliger Zeichenketten/Werte, eingesetzt, um Handlungsbezug von Aufgaben zu erhöhen
Freitextaufgaben	Eingabe kurzer und auch längerer Freitexte (häufig Begründungs- und Interpretationsaufgaben)

Insbesondere der Einsatz von Image-Map-Fragen (Abb.10.5) wird im Test genutzt, um den Handlungsbezug von Aufgaben zu erhöhen.



**Abb. 10.5:** Image-Map-Aufgabe

Das Testkonzept stellte hohe Anforderungen an die IT-gestützte Testumgebung, so die umfangreiche Verfügbarkeit multimedialer Elemente, Möglichkeiten der Integration einer adaptiven Testkomponente und zahlreicher Fragetypen und Bearbeitungsmodi (z. B. Ausfüllen von Formularen, Anklicken von Image Maps und Dokumentation der markierten Areale zu Auswertungszwecken). Weitere Anforderungen waren eine Nutzbarkeit unter heterogenen technischen Einsatzbedingungen, da der Test direkt in den Berufsschulen eingesetzt werden sollte, die mit sehr unterschiedlichen IT-technischen Voraussetzungen arbeiten. Um eine geeignete Softwarelösung zu identifizieren, wurde eine Marktanalyse durchgeführt. Da keine von 136 identifizierten Softwarelösungen sämtliche benötigte Funktionalitäten erfüllen konnte, wurde die Testkomponente des Lernmanagementsystem ILIAS ausgewählt, die weiterzuentwickeln war. Als Open-Source-Software bietet ILIAS eine langfristige Verfüg- und Wartbarkeit. Gleichzeitig ist so eine vollständige Freiheit für notwendige Anpassungen gewährleistet. Als webbasierte, plattformunabhängige Lösung kann ILIAS zu-

dem den heterogenen technischen Voraussetzungen an den unterschiedlichen Berufsschulen gerecht werden. Die Client-Server-Struktur ist auch für den dezentralen Einsatz von großem Vorteil, da sämtliche Testdaten zentral vorgehalten werden können. Ferner ermöglicht ILIAS eine Kombination aus umfangreicher Nutzerverwaltung und der Möglichkeit zur großzahligen simultanen Nutzung; bei einem Systemabsturz bietet ILIAS die Option zur Wiederaufnahme einer Testung an entsprechender Stelle.

Das entwickelte Testwerkzeug besteht aus drei Schichten, und zwar (1) der Content-Schicht mit den einzelnen Handlungssituationen und Tests, sowie den dazugehörigen Frage-Antwort-Pools, (2) der Adaptionsschicht, die die Auswahl der Aufgaben steuert und beim Adaptivtest den Adaptivalgorithmus enthält und (3) der Verarbeitungsschicht, die die Darstellung der Aufgaben und Ergebnisse beinhaltet. Um das Testwerkzeug zu realisieren, wurden an ILIAS zahlreiche Erweiterungen und Anpassungen vorgenommen. ILIAS verfügt standardmäßig über keine adaptive Testkomponente. Wichtigster Aspekt war daher die Neuentwicklung einer entsprechenden Funktionalität. Die Komponente wurde so gestaltet, dass sie sich im Erscheinungsbild und in der Handhabung nicht von sonstigen ILIAS-Funktionalitäten unterscheidet. Die Testlänge des Adaptivtests kann entweder als feste Fragenanzahl oder Zielgenauigkeit der Schätzung eingestellt werden. Aufgrund der dynamischen Struktur des Adaptivtests wurde ein eigenständiger Export erstellt, der eine statistische Auswertung je Teilnehmer oder je Frage erlaubt. Zur Einbindung des Tests aus dem Parallelprojekt MaK-adapt wurde eine Schnittstelle geschaffen. Dabei wird die Nutzererkennung des Probanden automatisch an den MaK-adapt-Test übergeben, sobald der Test aus ILIAS heraus aufgerufen wird. In Verbindung mit dem Safe-Exam-Browser kann ILIAS so konfiguriert werden, dass es nicht möglich ist, aus dem Test heraus auf andere Systembestandteile oder das Internet zuzugreifen. Für die Nutzung in einem Offline-Szenario wurden mobile Webserver aufgesetzt.

### **10.3.2 Kalibrierung und Pilotierung des adaptiven Tests, Pilotierung der Videosimulation**

Die Implementierung eines adaptiven Algorithmus in eine Testumgebung (vgl. Frey, 2012; van der Linden & Glas, 2000) verfolgt das Ziel, den Probanden Testitems im Bereich des jeweiligen Fähigkeitsniveaus vorzulegen, die Präzision der Personenparameterschätzung zu verbessern und schließlich durch das maßgeschneiderte Testen die Testzeit für die Probanden möglichst gering zu halten. Es wurde im vorliegenden Projekt das Konzept des sogenannten „tailored testing“ zugrunde gelegt, bei dem nach jeder gelösten Aufgabe der Personenparameter neu geschätzt wird. Um adaptiv testen zu können, bedarf es eines Itempools, der – im Falle des Einsatzes in der beruflichen Bildung – ein breites Fähigkeitsspektrum erfassen kann. Um einen solchen Itempool zu erstellen, müssen die Items vorher kalibriert werden. Die Kalibrierung ist vergleichbar mit einem Pretest und dient einerseits der Erprobung der Funktionstüchtigkeit der Items, andererseits der Ermittlung von itemspezifischen Schwierigkeitsparametern, die die Basis zur Auswahl eines Items durch den adapti-

ven Algorithmus während einer Testsitzung bilden. Die Kalibrierung ist folglich noch nicht adaptiv, vielmehr werden den Probanden die Items in vollem Umfang und gleicher Abfolge vorgelegt und anschließend skaliert. Für das adaptive Testinstrument in CoSMed erfolgte die Kalibrierung in zwei Phasen. Die erste Erhebung im Herbst 2013 umfasste 598 Auszubildende in Niedersachsen, Hamburg und Bremen. In der zweiten Phase im Januar 2014 wurden ebenfalls in Niedersachsen 371 Auszubildende getestet und damit die Grundlage zur finalen Administration des Itempools und der Bestimmung der Schwierigkeitsparameter für die Implementierung in den adaptiven Algorithmus gebildet. Anschließend erfolgte eine Pilotierung des adaptiven Algorithmus an einer deutlich kleineren Stichprobe.

Die Erprobung der Videosimulation wurde ebenfalls in zwei Phasen getestet. Vergleichbar mit dem Vorgehen bei der Kalibrierung des adaptiven Tests wurden in einer ersten Pilotierung 349 und in einer zweiten Pilotierung mit einigen modifizierten und zusätzlichen Aufgaben Testdaten von 126 Auszubildenden in Niedersachsen und Sachsen erhoben. Nach der ersten Pilotierung wurde der Itempool auf Basis der Itemanalysen und Skalierungsergebnisse finalisiert.

## 10.4 Psychometrische Modellierung der Kompetenzen und zentrale Testergebnisse der Hauptstudie

Die Hauptstudie wurde in insgesamt fünf Bundesländern durchgeführt. Es erklärten sich 37 Schulen bereit, an der Studie teilzunehmen, wodurch 66 Klassen mit 1155 Schülern getestet werden konnten. Nach dem Datencleaning, bei dem solche Fälle ausgeschlossen wurden, die beispielsweise unplausible Bearbeitungszeiten aufwiesen oder bei denen aufgrund von Testprotokollen auf unsachgemäße Bearbeitung und technische Schwierigkeiten geschlossen werden musste, verblieben in der Stichprobe 997 Schülerinnen und Schüler.

Die Haupterhebung fand von März bis Juni 2014 statt und wurde von sechs Testleitern durchgeführt. Diese wurden vor Beginn der Haupterhebung zu den Testinhalten und der Durchführung geschult. Die folgende Tabelle 10.3 fasst die Zusammensetzung der Stichprobe der Hauptuntersuchung zusammen.

Tab. 10.3: Stichprobe der Hauptuntersuchung

Bundesländer	Schulen	Klassen	Schüler					
			Gesamt	HSA	MSA	FHR	HR	Sonstiger Abschluss
Schleswig-Holstein	6	7	113	7	56	9	2	0
Niedersachsen	13	17	249	11	116	3	13	1
Hessen	6	11	177	6	59	12	2	0
Sachsen	2	4	53	0	17	0	5	0
Bayern	10	27	563	86	292	7	14	21
<b>Gesamt</b>	<b>37</b>	<b>66</b>	<b>1155</b>	<b>110</b>	<b>540</b>	<b>31</b>	<b>36</b>	<b>22</b>



## **Ergebnisse zur Prüfung des Kompetenzmodells: Dimensionsanalysen**

Um die Zusammenhänge zwischen der Fachkompetenz und dem in der Testsituation beobachteten Verhalten zu modellieren, wird die berufliche Fachkompetenz als latente Personenvariable dargestellt und auf der Grundlage der Item-Response-Theorie (IRT) probabilistisch modelliert (ein- und mehrdimensionale Rasch-Modelle, Partial-Credit-Modell, gegebenenfalls Mixed-Rasch-Modelle) abgebildet (Rost, 2006; Embretson & Reise, 2000). Diese Ansätze bieten den Vorteil, Aufgabenschwierigkeiten und Personenfähigkeiten miteinander zu verknüpfen und die Ergebnisse des Kompetenztests inhaltlich zu interpretieren.

### **Adaptiver Test**

Der adaptive Test umfasst einen Pool von 87 Items. Im Durchschnitt bearbeitete jeder Testteilnehmer ca. 15 Aufgaben innerhalb seines Fähigkeitsspektrums, die auf Basis des adaptiven Algorithmus ausgewählt wurden. Die mittlere Personenfähigkeit liegt bei einem Wert von 0,33, also etwas oberhalb der mittleren Itemschwierigkeit von 0. Insgesamt bildet somit der Test die Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler zum deklarativen Fachwissen in den medizinischen und kaufmännisch-verwaltenden Handlungsfeldern relativ gut ab. Es wurde geprüft, inwiefern ein mehrdimensionales Konstrukt in Analogie zum Kompetenzmodell vorliegt, allerdings zeigen die Ergebnisse, dass ein eindimensionales Modell die Daten am besten abbildet.

### **Video- und simulationsbasierter Test**

Für den Videotest kamen 79 Items, verteilt auf 24 unterschiedliche Testhefte, zum Einsatz. Bevor die Testergebnisse ausgewertet und interpretiert werden konnten, war eine Reihe vorbereitender Arbeiten erforderlich. Neben einem sorgfältigen Datencleaning, bei dem sich zeigte, dass 147 Fälle bei den Auswertungen nicht weiter berücksichtigt werden konnten (Probleme mit Technik, Motivationsprobleme), waren unter anderem die offenen Aufgaben zu codieren. Insgesamt wurden ca. 12.000 Freitextfelder in ein numerisches Scoring überführt.

Nach Abschluss des Scoring erfolgten psychometrische Analysen zu den infrage kommenden Testmodellen. In diesem Zusammenhang wurden ein- und mehrdimensionale Partial-Credit-Modelle geprüft. Im Ergebnis der Analysen zeigte sich, dass sich der adaptive Test am besten über ein eindimensionales Modell abbilden lässt, hier gab es keine signifikanten Modellverbesserungen durch eine mehrdimensionale Skalierung, bei der nach den kaufmännischen und medizinischen Handlungsbereichen oder innerhalb der medizinischen Handlungsbereiche nach Schwerpunkten unterschieden wurde. Im Gegensatz dazu wird jedoch eine bessere Passung zwischen Daten und Testmodell bei video- und simulationsbasierten Test mit einer dreidimensionalen Skalierung erreicht, bei dem die nach dem theoretischen Kompetenzmodell angenommenen Dimensionen spezifiziert werden konnten. In Tabelle 10.4 sind Testreliabilitäten und die Itemzahl pro Dimension sowie die Korrelationen zwischen den drei Dimensionen enthalten. Auch hier bestätigte sich die Annahme, dass die beiden medizinisch affinen Handlungsdimensionen enger

miteinander korrelieren als die kaufmännisch-verwaltenden Kompetenzen mit der jeweils anderen medizinisch geprägten Handlungsdimension.

Tab. 10.4: Ergebnisse der Dimensionsanalysen

Testmodell	Reliabilität		
<b>1-dimensionales Modell</b>	0.81 (79 Items)		
<b>3-dimensionales Modell</b>	KaVe (Kaufmännisch-verwaltende Kompetenzen)	PaBeVe (medizinisch-gesundheitsbezogene Kompetenzen in der Patientenbetreuung und -versorgung)	PaMeDa (Kompetenzen in Labordiagnostik und Hygienemanagement)
EAP-/PV Rel.	0.59 (20 Items)	0.81 (42 Items)	0.77 (17 Items)
<b>latente messfehlerbereinigte Korrelation</b>			
PaBeVe	0.62		
PaMeDa	0.63	0.85	

Quelle: Seeber, Ketschau und Rüter (im Druck)

Zur Veranschaulichung der Testergebnisse dient die Leistungsverteilung, die die Auszubildenden gegen Ende des dritten Ausbildungsjahres erreichten (vgl. Abb. 10.6).

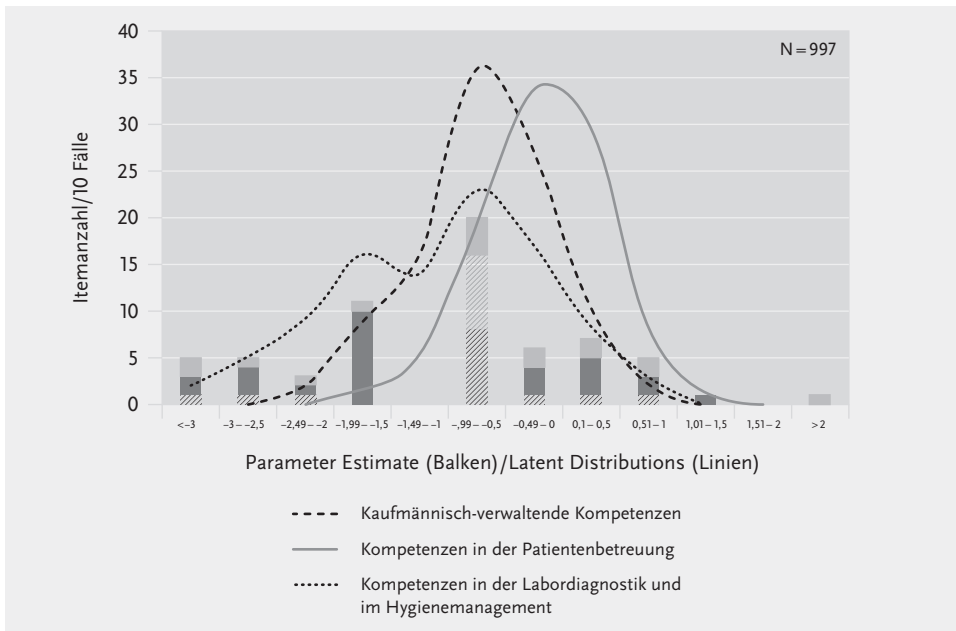
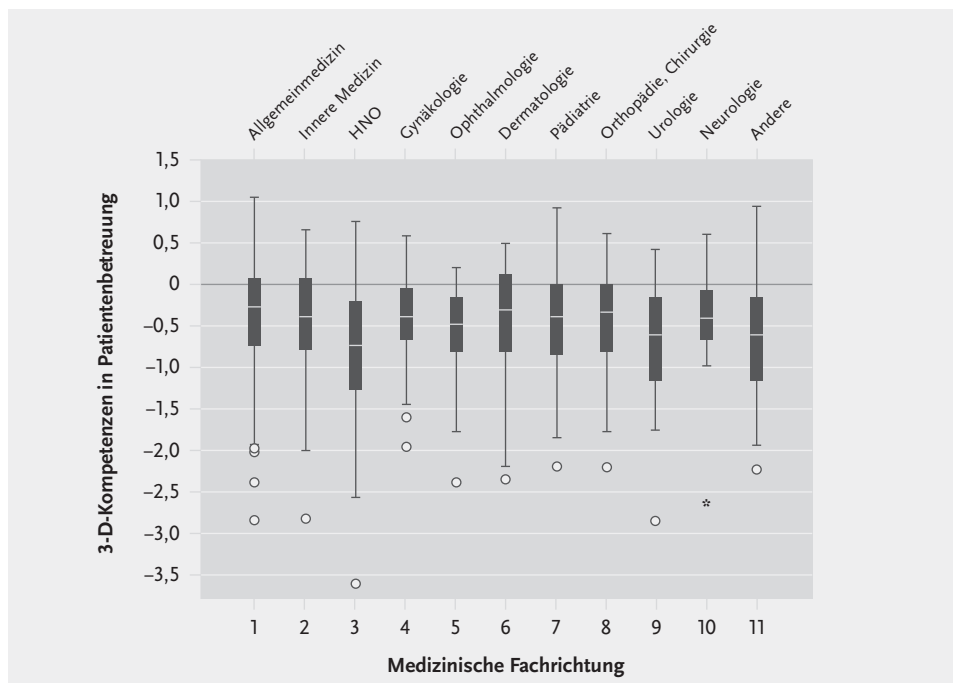


Abb. 10.6: Verteilung der Fähigkeits- und Itemparameter der beruflichen Fachkompetenzen der MFA

Die Verteilung der Fähigkeitsschätzer in den einzelnen Dimensionen weist auf eine Normalverteilung hin, wodurch testbedingte Boden- oder Deckeneffekte ausgeschlossen werden können. Ferner zeigt sich, dass die im Test zugrunde gelegten curricularen Anforderungen und die in der beruflichen Praxis artikulierten und beobachteten Anforderungen an die berufliche Fachkompetenz der angehenden MFA am Ende der Ausbildung nur bedingt erreicht werden. Einfache Routinehandlungen, wie das Ausstellen eines Rezepts oder elementare Aufnahmeverfahren, werden relativ sicher bewältigt, für die Lösung problemhafter Aufgaben, wie der Überprüfung der Richtigkeit und Vollständigkeit privatärztlicher Abrechnungen, der Wahl von alternativen Materialien, wenn das Standardmaterial nicht verfügbar ist (z. B. zur Wunddesinfektion), werden nur von einem geringen Teil der Auszubildenden beherrscht. Besonders auffällig sind geringere Fachleistungen im Bereich der Labordiagnostik und im Hygienemanagement sowie auf kaufmännisch-verwaltendem Gebiet. Die Leistungsunterschiede in der Patientenbetreuung beispielsweise können auf verschiedene Lerngelegenheiten in den Praxen und Kliniken zurückzuführen sein, denn es zeigen sich zwischen den Fachrichtungen durchaus signifikante Auffälligkeiten, vor allem auch breite Leistungsstreuungen innerhalb der Fachrichtungen wie bei den Jugendlichen im HNO-Bereich (Abb. 10.7).



**Abb. 10.7:** Leistungsunterschiede zwischen den MFA nach beruflichen Fachrichtungen im Kompetenzbereich „Kompetenzen in der medizinisch-gesundheitsbezogenen Patientenbetreuung und -versorgung“

Die Leistungsunterschiede zwischen auszubildenden MFA unterschiedlicher medizinischer Fachgebiete sind als Boxplots dargestellt. Jedes Boxplot ist in vier Bereiche unterteilt, die jeweils das unterste, die beiden mittleren und das oberste Quartil der Verteilung der entsprechenden Fähigkeitsparameter in den Gruppen darstellen. Für die Fachrichtung HNO beispielsweise liegen die Fähigkeitsparameter des untersten Leistungsviertels der Schüler in einem Bereich von  $-2,7$  bis  $-1,3$ . Der Median wird bei  $-0,7$  überschritten und trennt damit die beiden leistungsschwächeren von den leistungsstärkeren Vierteln. Das leistungsstärkste Viertel der auszubildenden MFA mit der Fachrichtung HNO liegt im Bereich  $-0,2$  bis  $0,8$ . Ferner erscheint die Streuung der Fähigkeitsparameter und damit die Leistungen der Schüler mit der Fachrichtung HNO im Vergleich zu den anderen Fachrichtungen sehr breit.

### **Zusammenhänge mit ausbildungsrelevanten Bedingungen und mit individuellen Dispositionen und Merkmalen**

Es gehört zu den gut dokumentierten Befunden der Bildungs- und Berufsbildungsforschung, dass Aufwuchsbedingungen der Jugendlichen die Bildungs- und Berufsbiografien maßgeblich prägen (vgl. Baumert, Stanat & Watermann, 2006; Granato, 2007; Maaz et al., 2010). Während die Leistungsunterschiede nach Migrationsstatus auf die berufliche Fachkompetenz bei MFA relativ gut belegt sind (vgl. Seeber, 2014, 2007), zeigt sich dies für die Bildungsherkunft hingegen nicht konsistent zwischen den Berufen (vgl. Seeber & Lehmann, 2011). Daher wurden im Projekt differenzierte Daten zum Migrationsstatus, zum sozialen und kulturellen Kapital erhoben sowie aktuelle familiäre und außerfamiliäre Lebensumwelten dokumentiert. Genutzt wurde dabei der Fragebogen, der im Rahmen des Teilprojekts SiKoFak, das im Verbundvorhaben CoBALIT angesiedelt war, entwickelt und pilotiert wurde. Neben bildungsbiografischen, sozioökonomischen und ethnischen Merkmalen wurden die Jugendlichen auch nach ihren subjektiven Wahrnehmungen zu den Ausbildungsbedingungen in Schule und Arztpraxis bzw. Klinik befragt.

In ersten Analysen zeigt sich, dass mit den in der Ausbildungseinmündung verbundenen Selektionsprozessen und den beruflichen Lernangeboten und deren Nutzung – im Unterschied zur Allgemeinbildung – die Hintergrundfaktoren des Elternhauses keinen Einfluss auf die berufliche Fachkompetenz am Ende der Ausbildung haben. Auch die Schulabschlüsse, die in vielfältigen formalen Lernprozessen die Leistungen beeinflussen, zeigen keinerlei Effekte. Dies kann allerdings auch darin begründet sein, dass bei den MFA am Ende der Ausbildung die Varianz in den Abschlusskonstellationen sehr hoch ist und der mittlere Abschluss dominiert. Hier sind Ausbildungsabbrüche in den ersten Ausbildungsmonaten und -jahren, die häufiger bei Jugendlichen mit Hauptschulabschluss auftreten, sowie Ausbildungsverkürzungen durch die Auszubildenden mit Hochschulzugangsberechtigung in Rechnung zu stellen. Die Ausbildungsbedingungen, die auf relativ globalen Einschätzungen zu Lernangeboten in den Praxen und in den Berufsschulen beruhen, zeigen keine signifikanten Effekte. Dies bedeutet nicht, dass sie irrelevant wären, aber offenbar wurden eher distale Faktoren erfasst, die für die Ausbildungszufriedenheit eine wichtige

Rolle spielen, jedoch für die Kompetenzentwicklung eher weniger erklärungsmächtig sind. Im Falle der Medizinischen Fachangestellten zeigte sich in multivariaten Analysen, dass vor allem die Kompetenzen im naturwissenschaftlichen Bereich, das Vorliegen eines mindestens mittleren Schulabschlusses und Deutsch als Familiensprache die Ausprägungen der Fachkompetenz im kaufmännisch-verwaltenden Bereich prägen. Allerdings ist die erklärte Varianz mit 15 % relativ gering ausgeprägt (Tab.10.5).

**Tab. 10.5:** Lineares Regressionsmodell der Fachkompetenz im kaufmännisch-verwaltenden Bereich

Modell	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	t	Sig.
	B	SE	Beta		
Konstante	-1,782	0,445		-4,001	.000
Naturwissenschaften	0,285	0,081	0,252	3,519	.001
Schulabschluss	0,322	0,139	0,166	2,320	.021
Familiensprache Deutsch	0,278	0,143	0,135	1,939	.054
Abhängige Variable: kaufmännisch-verwaltende Kompetenz; $R^2 = 0,148$					

Bei den Kompetenzen in der medizinisch-gesundheitsbezogenen Patientenbetreuung und -versorgung sind Unterschiede in den Fachleistungen vor allem auf das Vorliegen eines mindestens mittleren Schulabschlusses und auf eine deutsche Familiensprache zurückzuführen. Allerdings liegt die erklärte Varianz in der Dimension der Patientenbetreuung nochmals niedriger, und zwar bei 4,6 % (Tab.10.6). Diese Befunde verweisen darauf, dass die inhaltlichen Ausbildungsschwerpunkte und die inhaltsbezogenen Lernangebote offenbar eine ganz zentrale Rolle spielen und nicht durch Kompetenzen in den allgemeinbildenden Domänen oder etwa gar Intelligenz kompensiert werden könnten.

**Tab. 10.6:** Lineares Regressionsmodell der Kompetenzen in der Patientenbetreuung

Modell	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	t	Sig.
	B	SE	Beta		
Konstante	-1,139	0,133		-8,536	.000
Schulabschluss	0,191	0,044	0,146	4,296	.000
Familiensprache Deutsch	0,200	0,047	0,144	4,221	.000
Abhängige Variable: medizinisch-gesundheitsbezogene Kompetenzen in der Patientenbetreuung und -versorgung; $R^2=0,046$					

Die erhobenen Merkmale zur betrieblichen und schulischen Ausbildungsqualität verweisen zwar auf substanzielle Unterschiede in der Wahrnehmung der Ausbildungsbedingungen durch verschiedene Gruppen von Jugendlichen (z. B. nach ausbildender Institution, medizinischer Fachrichtung, Schulabschluss), aber sie haben – im Unterschied zu den individuellen Faktoren – keinen nachweisbaren Effekte auf

die Kompetenzausprägung. Dies bedeutet keinesfalls, dass die Ausbildungsbedingungen und Lerngelegenheiten in Schule und medizinischer Praxis bzw. Krankenhaus/Labor etc. irrelevant für die Ausbildung wären, sondern diese können über moderierende Variablen vermittelt sein, die es weiter zu prüfen gilt. Zu denken ist hierbei an über die Ausbildungsmotivation vermittelte Effekte; zu analysieren wären beispielsweise auch Einflüsse der Ausbildungsgegebenheiten auf die Entwicklung beruflicher Identität.

## 10.5 Implikationen für die Praxis

Da zunächst nur erste Ergebnisse und Befunde vorliegen, ist es sicherlich zu früh, um schon hinreichend Ableitungen für berufliche Ausbildungspraxis zu treffen. Aus den Rückmeldungen von den Auszubildenden ist erkennbar, dass die Jugendlichen durchaus das für sie neue und ungewohnte Testformat angenommen haben und vor allem positiv die Nähe zu den betrieblichen Handlungsanforderungen herausgestellt haben. Sowohl Lehrerinnen und Lehrer als auch Ausbilderinnen in den Arztpraxen betonten die Chancen einer Diagnostik, die stärker handlungsorientiert gestaltet ist und sahen vor allem Verwertungsperspektiven in der Prüfungspraxis, die immer noch sehr stark auf die Abfrage deklarativen Wissens ausgerichtet ist.

Aber es zeigen sich auch Implikationen für die Gestaltung der Lern- und Ausbildungsprozesse, denn aus den ersten vorläufigen Analysen geht hervor, dass die Jugendlichen am Ende der Ausbildung offenbar selten über alternative Handlungsstrategien, vor allem bei Notfällen, bei komplexen Anforderungen an das Hygienemanagement und bei außergewöhnlichen Zwischenfällen wie dem Versagen technischer Systeme (Computerabsturz, technische Probleme beim Schreiben eines EKG), verfügen. Insgesamt sind die Problemlösekompetenzen nur unzureichend ausgeprägt, was darauf hin deuten könnte, künftig in der Ausbildung neben der Erfüllung von Routineanforderungen auch darauf Wert zu legen, dass professionelles Handeln in kritischen Situationen und bei problemhaften Anforderungen stärker gefördert wird. Hier zeigen sich deutliche Schwächen in den Kompetenzprofilen der Jugendlichen und deutliche Widersprüche zu den Erwartungen und Anforderungen an das Handeln in den Praxen und Krankenhäusern.

## Literatur

---

- American Association of Colleges of Nursing & John A. Hartford Foundation Institute for Geriatric Nursing (2010).** *Recommended Baccalaureate Competencies and Curricular Guidelines for the Nursing Care of Older Adults*. Washington: AACN.
- Baumert, J., Stanat, P. & Watermann, R. (2006).** *Herkunftsbedingte Disparitäten im Bildungswesen. Vertiefende Analysen im Rahmen von PISA 2000*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Embretson, S. E. & Reise, S. P. (2000).** *Item response theory for psychologists*. Mahwah: Erlbaum.
- Frey, A. (2012).** Adaptives Testen. In H. Moosbrugger & A. Kelava (Hrsg.), *Testtheorie und Fragebogenkonstruktion*, 2. Auflage (S. 275–293). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Granato, M. (2007).** Berufliche Ausbildung und Lehrstellenmarkt: Chancengerechtigkeit für Jugendliche mit Migrationshintergrund verwirklichen. Friedrich-Ebert-Stiftung; *WISO direkt*, September 2007.
- Janesik, V. J. (2006).** *Authentic Assessment*. New York: Peter Lang.
- Jurecka, A. & Hartig, J. (2007).** Anwendungsszenarien technologiebasierter Diagnostik. Entwicklungsmöglichkeiten und -bedingungen computer- und netzbasierter Assessments. In J. Hartig & E. Klieme (Hrsg.), *Möglichkeiten und Voraussetzungen technologiebasierter Kompetenzdiagnostik* (S. 69–79). Bonn, Berlin: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF).
- Klieme, E. & Hartig, J. (2007).** Kompetenzkonzepte in den Sozialwissenschaften und im erziehungswissenschaftlichen Diskurs. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, Sonderheft 8*, 11–29.
- Maaz, K., Baumert, J., Gresch, C. & McElvany, N. (Hrsg.). (2010).** *Der Übergang von der Grundschule in die weiterführende Schule. Leistungsgerechtigkeit und regionale, soziale und ethnisch-kulturelle Disparitäten. Bildungsforschung Band 3*. Herausgegeben vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). Bonn, Berlin.
- Mislevy, R. J. & Haertel, G. D. (2006).** *Implications of Evidence-Centered Design for Educational Testing*. Ravenswood: SRI International and University of Maryland.
- Seeber, S. (2007).** Berufsspezifische Fachleistungen in Ausbildungsberufen der Bereiche Gesundheit und Körperpflege. In R. Lehmann & S. Seeber (Hrsg.), *ULME III. Untersuchung von Leistungen, Motivation und Einstellungen der Schülerinnen und Schüler in den Abschlussklassen der Berufsschulen* (S. 191–213). Hamburg: Behörde für Bildung und Sport.
- Seeber, S. (2014).** Struktur und kognitive Voraussetzungen beruflicher Fachkompetenz: Am Beispiel Medizinischer und Zahnmedizinischer Fachangestellter. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, Vol. 17, Sonderheft 22/2014*, 59–80.
- Seeber, S. & Lehmann, R. (2011).** Determinanten der Fachkompetenz in ausgewählten gewerblich-technischen Berufen. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, Band 25*, 95–112.

- Seeber, S., Ketschau, T. & Rüter, T. (im Druck).** Struktur und Niveau beruflicher Fachkompetenz Medizinischer Fachangestellter. In S. Weber, K. Beck & O. Köller (Hrsg.), *Kompetenzmodelle für die berufliche Bildung. Unterrichtswissenschaft*, 1/2016.
- Sembill, D., Rausch, A. & Kögler, K. (2013).** Non-Cognitive Facets of Competence: Theoretical Foundations and Implications for Measurement. In K. Beck & O. Zlatkin-Troitschanskaia (Hrsg.), *From Diagnostics to Learning Success. Proceedings in Vocational Education and Training* (S. 199–211). Rotterdam: Sense.
- Van der Linden, W. J. & Glas, C. A. W. (Hrsg.).(2000).** *Computerized adaptive testing: Theory and practice*. Boston: Kluwer.
- Watermann, R. & Baumert, J. (2000).** Mathematische und naturwissenschaftliche Grundbildung beim Übergang von der Schule in den Beruf. In J. Baumert, W. Bos & R. Lehmann (Hrsg.), *TIMSS/III. Dritte Internationale Mathematik- und Naturwissenschaftsstudie – Mathematische und naturwissenschaftliche Bildung am Ende der Schullaufbahn* (S. 199–259). Opladen: Leske + Budrich.
- Weinert, F. E. (2001).** Concept of Competence: A Conceptual Clarification. In D. S. Rychen & L. H. Salganik (Hrsg.), *Defining and Selecting Key Competencies* (S. 45–65). Kirkland, Toronto, Bern, Göttingen: Hogrefe & Huber Publishers.
- Winther, E. (2010).** *Kompetenzmessung in der beruflichen Bildung*. Bielefeld: W. Bertelsmann.
- Wright, B. D. & Masters, G. N. (1982).** *Rating scale analysis*. Chicago: MESA Press.
- Wu, M. L., Adams, R. J., Wilson, M. & Haldane, S. A. (2007).** *ACER ConQuest. Version 2.0. Generalised Item Response Modelling Software*. Camberwell, Victoria: ACER press.





# 11 Berufsspezifische Messung sozialer Kompetenzen auf der Basis eines Situational-Judgment-Tests bei Medizinischen Fachangestellten (CoSMed)<sup>1</sup>

---

AGNES DIETZEN/TANJA TSCHÖPE/MOANA MONNIER/CHRISTIAN SRBENY

## Zusammenfassung

Soziale Kompetenzen werden in den meisten Berufen als grundlegend für die professionelle Ausübung beruflicher Tätigkeiten angesehen. Trotzdem sind berufsbezogene Forschungsarbeiten bislang rar. Dieser Beitrag stellt das Verfahren der Modellierung sozialer Kompetenzen, die Kompetenzdimensionen und einen darauf basierenden, videogestützten Situational-Judgment-Test für den Beruf Medizinischer Fachangestellter vor. Zudem werden Ergebnisse aus drei Erhebungsphasen mit insgesamt N=901 berichtet.

## 11.1 Soziale Kompetenzen als Gegenstand der beruflichen Kompetenzdiagnostik

Die Kompetenzforschung und -diagnostik in der Berufsbildung hat in den letzten Jahren große Fortschritte in der empirischen Fundierung berufsbezogener Kompetenzmodelle erzielt. Während für viele Berufe im gewerblich-technischen und im kaufmännischen Bereich empirisch gesicherte Strukturmodellierungen insbesondere für die fachlichen Kompetenzen vorliegen (Nickolaus & Seeber, 2013; sowie Beiträge in diesem Band), sind vergleichbare Forschungen zu den sozialen Kompetenzen bislang rar. Vorliegende Kompetenzmodelle zu einzelnen Kompetenzfacetten,

---

<sup>1</sup> Das Projekt CoSMed (Competence Measurement based on Simulations and adaptive Testing in Medical Settings) wurde als Verbundprojekt in Kooperation mit der Universität Göttingen im Rahmen der BMBF finanzierten Forschungsinitiative ASCOT (November 2011 bis Mai 2015) gefördert (Förderkennzeichen 01DB1102).

die dem übergreifenden Konzept der sozialen Kompetenzen zugerechnet werden, basieren vorwiegend auf konzeptuellen Annahmen, für die empirische Validierungen noch ausstehen. Berufsspezifische Modellierungen sozialer Kompetenzen fehlen nahezu vollständig.

Für dieses Forschungsdefizit sind einige grundlegende Schwierigkeiten verantwortlich, die bereits 1995 als „Stolpersteine“ auf dem Wege zur Messung sozialer Kompetenzen beschrieben wurden (Seyfried, 1995) und auch heute zum Teil noch bestehen.

Eine grundlegende Schwierigkeit besteht in der Unklarheit des begrifflichen Konstruktes „Sozialkompetenz“. Im Bereich der psychologischen Forschung kritisiert Kanning (2005), dass Definitionen und Systematisierungen häufig auf Plausibilitätsannahmen beruhen, die zudem keine ausreichenden empirischen Begründungen aufweisen. Auch variieren die Definitionsversuche je nach theoretischem Zugang. Beispielsweise werden vor dem Hintergrund entwicklungspsychologischer Theorien eher Anpassungsleistungen der sozialen Kompetenzen an soziale Normen und Regeln betont, während die Durchsetzung eigener Interessen stärker im Rahmen klinisch-psychologischer Zugänge hervorgehoben wird (Kanning, 2005).

Diese Uneinigkeit wird zusätzlich durch die Existenz einer Reihe verwandter Konzepte wie z. B. „emotionale Intelligenz“, „soziale Fertigkeiten“ oder „soziale Intelligenz“ verstärkt und macht eine sinnvolle Abgrenzung zum Konzept der sozialen Kompetenz auf inhaltlicher Ebene nahezu unmöglich (Monnier, 2015).

Auch in der Berufsbildungsforschung wird die unklare Begrifflichkeit und teilweise Beliebigkeit der Verwendung des Konzeptes der Sozialkompetenzen kritisiert (Euler & Bauer-Klebl, 2008; Euler, 2012; Nickolaus & Seeber, 2013). Im Unterschied zur Individualperspektive der psychologischen Forschung knüpfen Euler und Bauer-Klebl (2008) an Interaktions- und Handlungstheorien an und betonen in ihrem Verständnis von Sozialkompetenzen besonders die Aspekte sozialer Interaktivität im Sinne einer Handlungskoordination von zwei oder mehreren Individuen. Wesentlich sei dabei, „dass der andere als ein Subjekt mit eigenen Zielen, Interessen, Erfahrungen, Gefühlen etc. wahrgenommen und akzeptiert wird“ (Euler & Bauer-Klebl, 2008, 19). Entsprechend definiert Euler Sozialkompetenzen „als Disposition zur zielgerichteten Interaktion mit anderen Menschen über sachliche, soziale und persönliche Themen in spezifischen Typen von Situationen“ (Euler, 2012, 183 ff.).

Verschiedene Dimensionen und Aspekte im Bedeutungszusammenhang der sozialen Kompetenzen wurden in der Berufsbildungsforschung z. B. über Studien zur moralischen Urteilsfähigkeit in kaufmännischen Berufen (Hoff, Lempert & Lappe, 1991; Beck, Brütting, Lüdecke-Plümer, Minnameier, Schirmer & Schmid, 1996; Beck et al., 1998) zur Kommunikationsfähigkeit (van Buer & Matthäus, 1994; Wittmann, 2001) sowie zur Teamfähigkeit (Gomez, 2009) thematisiert. Studien zum Zusammenhang zwischen den einzelnen Kompetenzfacetten sowie zu inhaltlichen Überschneidungen bzw. Differenzen der Konstrukte wie z. B. moralischer Urteilsfähigkeit

und Perspektivenübernahme bezogen auf einzelne Berufe fehlen bislang gänzlich (Nickolaus & Seeber, 2013, 183).

Jenseits aller inner- und transdisziplinärer Definitionen besteht Einigkeit der wissenschaftlichen Analyse darin, dass soziale Kompetenzen durch ein Zusammenspiel mehrerer Kompetenzen bestimmt sind und es sich folglich um ein mehrdimensionales Konstrukt handelt (Schuler & Barthelme, 1995; Kanning, 2005; Euler & Bauer-Klebl, 2008). Welche Kompetenzen dies im Einzelnen sind und welche Begrifflichkeiten in jeweiliger Abgrenzung voneinander verwendet werden, ist Kanning (2005) zufolge weiterhin offen. Die verfügbaren Listen und Kataloge von Begriffen wie Kommunikationsfähigkeit, Durchsetzungsstärke, Kritikfähigkeit etc. sind laut Kanning (2005) weiterhin nur hypothetische Konstrukte, deren Bedeutung für die Ausgestaltung sozialer Interaktionen nur in ausgewiesenen Situationen und Kontexten empirisch bestimmt werden kann.

Auch kann unter sozial kompetentem Verhalten je nach Kontext und Situation sehr Unterschiedliches verstanden werden: Was in einem Feld als durchsetzungsstark gilt, kann in einem anderen Bereich unkooperativ oder sogar grenzüberschreitend wirken. Zugleich können einzelne Facetten von sozialer Kompetenz für manche Kontexte oder Berufe nebensächlich sein, während sie für andere zentral sind. Generell gilt, dass die Einschätzung sozialen Verhaltens immer von Werten und Einstellungen der individuellen Personen und den eine berufliche Praxis prägenden Regeln, Normen und professionellen Verhaltenserwartungen abhängig ist. Zwar sind soziale Kompetenzen dabei meist positiv assoziiert, aber eine solche Bewertung kann vor dem Hintergrund unterschiedlicher und möglicherweise nicht miteinander vereinbarere Werte und Normen sehr divergent ausfallen (Kanning, 2005).

Beschreibende und bewertende Aussagen zu sozialen Kompetenzen lassen sich daher nur in definierten Bereichen und Situationen mit klarem Bezug auf Werte und Normen, die sozial angemessenes Verhalten von einem nicht sozial angemessenen Verhalten unterscheiden, treffen und empirisch konkretisieren. Dieser Anforderung werden allerdings Messansätze, die sich auf allgemeine soziale Kompetenzen und nicht auf berufliche Anforderungen beziehen, in der Regel nicht gerecht.

Eine weitere Schwierigkeit in der Messung beruflicher Sozialkompetenzen besteht in dem bisher existierenden, zu diesem Zweck als unzureichend zu bewertenden Methodenrepertoire. Etablierte Verfahren, wie das Inventar sozialer Kompetenzen (ISK) Kannings (2009), basieren häufig auf einem Fragebogen zur Selbsteinschätzung und beziehen sich weitgehend auf allgemeine soziale Kompetenzen. Messungen allgemeiner Dimensionen von Sozialkompetenzen lassen jedoch die spezifischen Anforderungen an soziale Kompetenzen in den einzelnen Berufen häufig unberücksichtigt, sodass sie für den Einsatz in der beruflichen Diagnostik kaum geeignet erscheinen (siehe ausführlicher hierzu Dietzen, Monnier & Tschöpe, 2012; Dietzen, Monnier, Srbeny & Tschöpe, im Druck).

Hinzu kommt, dass Erfassungsinstrumente, die auf Selbsteinschätzungen basieren, in der Regel nur relativ geringe Korrelationen zu Fremdeinschätzungen und testbasierten Daten aufweisen (Nickolaus & Seeber, 2013, 187 ff.). Aufgrund ihrer Möglichkeiten zur Verfälschung werden sie in der Kompetenzmessung in Bezug auf eine valide Diagnostik als problematisch bewertet (Bühner, 2011).

In der eignungsdiagnostischen Praxis kommen auch simulationsorientierte Tests zum Einsatz, in denen Personen ihr fiktives Verhalten in bestimmten berufstypischen Situationen beschreiben sollen (sogenannte Situational-Judgment-Tests (SJT), vgl. hierzu beispielsweise Ployhart & MacKenzie, 2011). Sie werden zumeist in der Auswahl von Führungskräften eingesetzt und passgenau für konkrete berufliche Positionen entwickelt, weshalb für jeden Anforderungskontext eigene Verfahren entwickelt werden müssen. Der Einsatz vorhandener Tests bei MFA ist deswegen nicht möglich.

Insgesamt gibt es nur wenige Ansätze, die sich auf Sozialkompetenzen in einem bestimmten Berufsfeld beziehen. Neben einer Studie, die sich auf Lehrerinnen und Lehrer sowie Ärztinnen und Ärzten bezieht (Gartmeier, Bauer, Fischer, Karsten & Prenzel, 2011) entwickelte Tschöpe (2012, 2015) einen SJT für die Messung von Beratungskompetenzen bei Bankkaufleuten. Das im Folgenden beschriebene Projekt knüpft an den letztgenannten Ansatz des SJT an, um die berufsspezifischen sozialen Kompetenzen bei MFA zu identifizieren und zu messen.

## **11.2 Forschungsarbeiten zur Entwicklung des Modells sozialer Kompetenzen bei Medizinischen Fachangestellten**

Die umfangreiche empirische Analyse der Domäne im Sinne einer Arbeits- und Anforderungsanalyse für den Beruf der Medizinischen Fachangestellten stand zu Beginn der Forschungsarbeiten (zu Arbeits- und Anforderungsanalysen vgl. Schuler 2006, 45 ff.). Ziel war es, ein möglichst umfassendes Bild der sozialkompetenzrelevanten Arbeitsinhalte zu erhalten, daraus ein Domänenmodell der Sozialkompetenzen aufzustellen und hieraus erste Schlüsse auf Kompetenzstrukturen zur Bewältigung dieser Arbeitsanforderungen zu ziehen. Zur Analyse der Domäne wurden qualitative Methoden aus den Bereichen Dokumentenanalyse und Befragung eingesetzt.

Zunächst erfolgte eine explorative Analyse von 1870 Stellenanzeigen für Medizinische Fachangestellte und Arzthelferinnen und Arzthelfer, basierend auf Daten der Bundesagentur für Arbeit (Bundesinstitut für Berufsbildung, 2011). Hier wurde erkennbar, dass allgemeine Eigenschaften wie „Freundlichkeit“, allgemeine Tätigkeiten wie „Patienten- oder Kundenbetreuung“ oder die in Stellenanzeigen typische „Teamfähigkeit“ am häufigsten aufgeführt waren. Deutlich seltener wurden differenzierte Anforderungen gefordert, beispielsweise „Einfühlungsvermögen“ zu haben

oder „kommunikativ“ zu sein. In einigen Fällen wurden ganz allgemein „Sozialkompetenzen“ gefordert. Soziale Kompetenzen scheinen den Arbeitgebern also wichtig zu sein, jedoch besteht selten ein klares Verständnis darüber, sodass genauere Differenzierungen in Stellenanzeigen bislang selten sind.

Als weiterer Schritt wurden Ausbildungsordnung und Ausbildungsrahmenplan für die Berufsschule und die ausbildenden Betriebe (Verordnung über die Berufsausbildung zur oder zum MFA, 2006, 1097–1108) auf sozialkompetenzbezogene Inhalte analysiert. Es zeigte sich, dass vor allem im Ausbildungsrahmenplan zwar Elemente zum Umgang mit Patienten und Teammitgliedern enthalten sind, diese jedoch zum Teil unspezifisch und allgemein beschrieben werden. So werden beispielsweise in § 4 Nr. 3.1 des Ausbildungsrahmenplans „Kommunikationsformen und -methoden“ aufgeführt, dabei jedoch selten konkretisiert, was genau darunter zu verstehen ist. Weiterhin interessant ist, dass zum Teil zwischen der Art der jeweiligen Gesprächssituation (am Empfang, am Telefon oder während der Behandlung) sowie zwischen den Gesprächspartnern (Patientinnen und Patienten, Angehörigen oder Teammitgliedern) unterschieden wird (vgl. § 4 Nr. 3.1 Absatz c; § 4 Nr. 5.5).

In einem Projekt des Bundesinstituts für Berufsbildung (Lorig, Bretschneider, Gutschow, Mpangara & Weber-Höller, 2014) zur Kompetenzorientierung in Prüfungen des dualen Systems ergab die Analyse der Prüfungsaufgaben, dass Aufgaben zur sozialen Kompetenz in Zwischen- und Abschlussprüfungen kaum vorkommen. Einer der Bausteine (Nr. 501) der praktischen Abschlussprüfung zum Thema „Situationsbezogenes Handeln“ enthält jedoch eine Situation, in der die Prüflinge auf eine Beschwerde eines Patienten wegen zu langer Wartezeit reagieren sollen. Hierbei werden ähnliche Anforderungen wie im entsprechenden Absatz des Ausbildungsrahmenplans abgeprüft.

Die Dokumentenanalyse wurde durch eine empirische Studie ergänzt. Es wurden Workshops mit Praxisexperten und Vertretern der verschiedenen Kammern und Verbände sowie Workshops in Berufsschulklassen mit Auszubildenden zu Medizinischen Fachangestellten im dritten Ausbildungsjahr durchgeführt. Zur Vertiefung fanden darüber hinaus 13 leitfadengestützte Interviews mit je einer Dauer von 60 bis 120 Minuten mit Ärztinnen und Ärzten, erfahrenen MFA und Auszubildenden statt. Zum Einsatz kam dabei jeweils die Critical Incident Technique (CIT, Flanagan, 1954, 327 ff.). Hierbei wurden besonders herausfordernde Situationen sowie besonders günstiges und weniger günstiges Verhalten in diesen Situationen identifiziert. Diese Situationen, die in Abbildung 11.1 dargestellt sind, stellen später die Grundlage der Kompetenzmessung dar. Zudem wurde mit den Befragten herausgearbeitet, welche sozialen Kompetenzen ihrer Ansicht nach generell für den Beruf der MFA wichtig seien und worin sich diese zeigten.

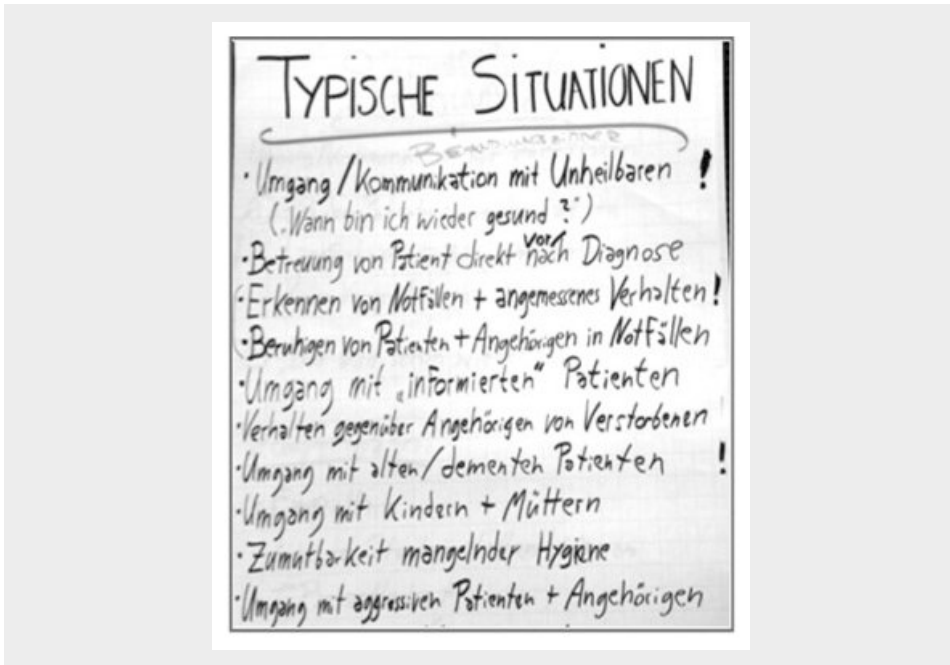


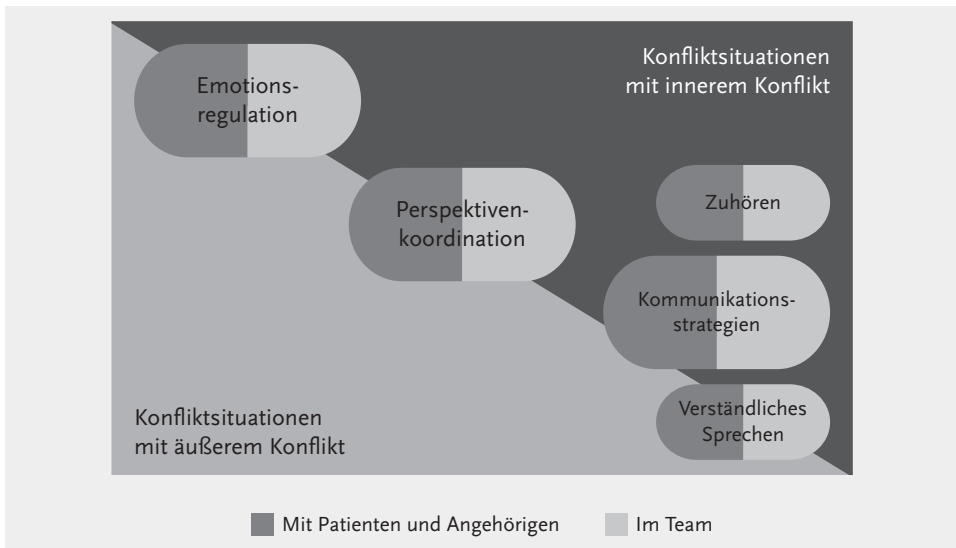
Abb. 11.1: Auszug aus den Ergebnissen des Expertenworkshops

### 11.3 Das Modell sozialer Kompetenzen bei Medizinischen Fachangestellten

Nach umfassender Recherche der wissenschaftlichen Literatur aus den Bereichen der Pädagogik, Psychologie, Arbeitssoziologie und Kommunikationswissenschaften (unter anderem Greene & Bursleson, 2003; Kanning, 2005, 2009; Euler & Bauer-Klebl, 2008; Hacker, 2009; Nerdinger, 2011) sowie empirischen Analysen der beruflichen Domäne wurde in CoSMed ein Modell der sozialen Kompetenzen Medizinischer Fachangestellter aufgestellt (vgl. Abb.11.2). Es unterscheidet fünf für MFA zentrale Unterdimensionen der Sozialkompetenz und dient als Grundlage für die Kompetenzmessung.

Die erste für den Beruf der MFA zentrale Kompetenz lautet *Emotionsregulation*. Sie besteht darin, auch in schwierigen sozialen Situationen die eigenen Emotionen wie Ärger, Scham, Ekel oder auch unpassende Fröhlichkeit innerlich kontrollieren und nach außen angemessen reagieren zu können. Eine kompetente MFA wird weder ihren Emotionen gänzlich freien Lauf lassen, noch diese ignorieren oder verdrängen.

Für die Operationalisierung der Kompetenz wurden Theorien zu verschiedenen Strategien der Emotionsregulation (z. B. Gross, 2009) berücksichtigt. Diese umfas-



**Abb. 11.2:** Kompetenzmodell der sozialen Kompetenzen Medizinischer Fachangestellter in CoSMed

sen beispielsweise „acting out“ (ungefiltertes Ausdrücken der Emotionen nach außen), „inhibition of emotion expression“ (oberflächliches Unterdrücken der eigenen Emotionen) oder „situation modification“ (eigene Emotionen werden tiefgehend verändert, indem man die auslösende Situation gedanklich modifiziert). Ebenso werden Strategien der Erzeugung eines situationsadäquaten Gefühlsausdrucks herangezogen und dabei ihre jeweiligen Folgen berücksichtigt („deep acting“ und „surface acting“, Hochschild, 1983; Gardini & Frese, 2006). Beim „deep acting“ werden die eigenen Emotionen tatsächlich verändert, um erlebte Dissonanz zwischen eigenen Emotionen und den Anforderungen der Umwelt zu reduzieren. Durch „surface acting“ wird nur der äußere Ausdruck verändert, die ursprünglichen Emotionen und damit die Dissonanz bleiben bestehen. Es gibt Hinweise darauf, dass durch häufige Dissonanz zwischen innerem Empfinden und äußerem Ausdruck das Risiko gesundheitlicher Beschwerden steigt (Zapf, 2002). „Deep acting“ ist jedoch schwieriger umzusetzen, daher seltener und wird eher in Situationen ohne gefühlten Stress eingesetzt.

Zur Operationalisierung der Emotionsregulation in CoSMed wurden nun Strategien selektiert, die im Beruf MFA anwendbar, realistisch und wünschenswert sind, und diese in ein Kontinuum von „überangepasst“ über „balancereguliert“ bis „impulsiv“ eingeordnet. Der Einsatz von Strategien, die auf eine tatsächliche Veränderung der inneren Gefühlslage abzielen, somit die Dissonanz reduzieren und dabei weder zu impulsiv noch zu überangepasst sind, wurde als besonders kompetent definiert, wohingegen etwa das bloße Unterdrücken oder ungefilterte Ausleben der Emotionen als langfristig ungesund bzw. zur Klärung eines Konflikts nicht förderlich – und somit weniger kompetent – eingestuft wurden.



Die zweite zentrale Kompetenz ist die *Perspektivenkoordination*. Um sozial kompetent zu sein, müssen MFA auch in schwierigen sozialen Situationen die Perspektive und die Bedürfnisse des Gegenübers nachvollziehen, dabei auch die eigene Perspektive bzw. die Anforderungen der Praxis im Blick behalten und die beiden Seiten in möglichst konstruktiver Weise in Beziehung zueinander setzen. Als theoretischer Hintergrund werden unter anderem das Modell der sozialen Perspektivenkoordination von Selman (2003) sowie dessen deutsche Adaptionen von Mischo (2004) und Tschöpe (2012) herangezogen.

Selman (2003) geht von einem fünfstufigen sozial-kognitiven Entwicklungsmodell aus, bei dem die Erreichung des nächst höheren Niveaus vermehrte Strukturierung, Ausdifferenzierung und Integration einer zunehmenden Anzahl von Perspektiven mit sich bringt. Die fünf Stufen wurden im Rahmen des Projekts CoSMed mit den Erkenntnissen der Empirie abgeglichen, in wissenschaftlichen wie praxisnahen Workshops diskutiert und als Ergebnis nochmals leicht modifiziert. Einzelne zuvor weniger trennscharfe Stufen wurden für eine validere Messung aufgeteilt, sodass nach aktuellem Stand acht Stufen in dieser Dimension berücksichtigt werden.

*Kompetente Kommunikationsstrategien* als dritte zentrale Kompetenz äußern sich darin, dass die MFA auch in schwierigen Gesprächssituationen die Kommunikation auf eine für beide Seiten gute Lösung hinsteuert und dem Gegenüber das Gefühl gibt, ernst genommen und verstanden zu werden. Als Auswertungshintergrund bezieht sich das Projekt hierbei auf Befunde erster Datenerhebungen sowie auf verschiedene Kommunikationstheorien (unter anderem Schulz von Thun, 2004; Rosenberg, 2006). Bei der Bewertung stehen inhaltliche und metakommunikative Aspekte im Vordergrund, beispielsweise, ob sachliche Erklärungen gegeben werden oder wie auf Kritik reagiert wird. Auch der Tonfall einer Äußerung soll hier Berücksichtigung finden.

Weitere identifizierte Kompetenzdimensionen im Bereich der Kommunikation sind *verständliches Sprechen* und *Zuhören*. Die Dimension *verständliches Sprechen* adressiert kommunikationstheoretische Aspekte wie Einfachheit, Kürze oder Prägnanz einer Nachricht (Langer, Schulz von Thun & Tausch, 1999, 15 ff.). Sie wurde aufgrund von Operationalisierungsschwierigkeiten bei einem schriftlichen Testformat bisher nicht berücksichtigt. Die Dimension des *Zuhörens* bezieht sich auf das Aufnehmen und Decodieren der vorigen Nachricht, also z. B. des Anliegens eines Patienten oder Angehörigen. Daten zu dieser Dimension wurden bislang nur an einer Teilstichprobe von N=100 erhoben, um deren Messbarkeit zu prüfen.

Die Teilung der Kompetenzen in einen hell- und einen dunkelgrauen Bereich drückt die Unterscheidung von Situationen mit innerem oder äußerem Konflikt aus (Glasl, 2002). Äußere Konflikte beschreiben Situationen, in denen eine tatsächliche Auseinandersetzung mit einer anderen Person besteht, z. B. eine Beschwerde eines Patienten. Situationen, in denen die MFA „mit sich selbst“ einen Konflikt hat, z. B. wenn sie zwischen mehreren dringenden Aufgaben abwägen muss, werden als innere Konflikte bezeichnet.

Die Kompetenzdimensionen wurden zudem unterteilt in einen schwarzen Anteil, der den Umgang mit Patientinnen und Patienten sowie Angehörigen darstellt, und einen weißen Anteil, der für die Interaktion mit Teammitgliedern steht. Hier können sich unter anderem durch unterschiedliche Intensität, Dauer und Formalisierungsgrade der Beziehungen Unterschiede in den Kompetenzausprägungen zeigen.

Eine Bewertung des Kompetenzmodells erfolgte durch Befragung von 27 Praxisexperten in Bezug auf die Kriterien des Realitätsbezugs, der Relevanz und Vollständigkeit. Für alle Dimensionen lagen die Bewertungen auf einer vierstufigen Skala (4 = „stimme vollständig zu“) stets zwischen 3 und 4, dennoch konnten noch wichtige Hinweise zur Verbesserung aufgenommen werden. Auch die Testsituationen und -aufgaben wurden durch Onlinebefragungen sowohl von Praxisexperten als auch von Auszubildenden auf Verständlichkeit, Authentizität und Relevanz bewertet. Die inhaltliche Validierung durch Vertreter der Praxis stellt eines der wichtigsten Kriterien bei der Konstruktion situationsbasierter Assessments dar. Auf Grundlage dieser Kompetenzmodellierungen (vgl. auch die Darstellung in Srbeny, Monnier, Dietzen & Tschöpe, 2015), wurde im nächsten Schritt das Testinstrument der sozialen Kompetenzen der MFA entwickelt.

## 11.4 Entwicklung des Messinstrumentes

Der Test wurde als simulationsorientierter Situational-Judgment-Test (SJT; Lievens & Chan, 2010; Lievens, Peeters & Schollaert, 2008; Kanning & Schuler, 2014) konstruiert. SJT wurden in den letzten Jahren zur Messung sozialer und emotionaler Kompetenzen als Methode (wieder-)entdeckt und für die Modellierung berufsbezogener sozialer Kompetenzen als sehr geeignet eingeschätzt. Die Grundidee eines SJT besteht darin, Testpersonen ihr fiktives Verhalten in verschiedenen berufstypischen Situationen einschätzen oder Verhaltensoptionen hinsichtlich ihrer Güte bewerten zu lassen. Genauere Beschreibungen inkl. Abwägungen zu Vor- und Nachteilen von SJT sowie technischen Überlegungen in CoSMed finden sich bei Dietzen, Monnier, Srbeny, Tschöpe und Kleinhans (im Druck).

Der SJT zur Messung sozialer Kompetenzen in CoSMed besteht aus einer filmischen Einführung in eine fiktive Praxis, in der sich die folgenden zwölf Videoszenen mit kritischen Situationen abspielen. Jeder der zwölf Blöcke startet mit einer kurzen textbasierten Einführung. Der Einführungstext in Block 1 lautet beispielsweise: „Es ist ein Notfallpatient in die Praxis gekommen. Er wurde den anderen Patienten vorgezogen.“

Im Anschluss sehen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer ein Video, in dem die jeweiligen Interaktionspartner (Patientinnen und Patienten, Angehörige, Ärztinnen und Ärzte oder Kolleginnen und Kollegen) direkt in die Kamera sprechen. Durch die Ich-Perspektive wird ein noch realistischer Eindruck erzeugt, Identifikationseffekte werden verringert und die emotionale Involviertheit erhöht. Abbildung 11.3 zeigt beispielhaft die Szene in Block 1.



Abb. 11.3: Szenenauszug aus Block 1 zur Messung sozialer Kompetenzen

Die zwölf Szenen wurden so ausgewählt, dass Patientensituationen sowohl am Empfang als auch im Behandlungszimmer mit ihren jeweils eigenen Anforderungen enthalten sind. Die Teamsituationen finden z. B. im Pausenraum oder auf dem Flur statt. Darüber hinaus behandeln sechs Szenen äußere und sechs Szenen innere Konflikte. Tabelle 11.1 gibt eine Übersicht über die Szeneninhalte (für eine genauere Darstellung vgl. Dietzen et al., im Druck). Nach jedem Video werden den Testteilnehmerinnen und -teilnehmern Fragen gestellt, welche die zentralen Kompetenzdimensionen messen. Um den Anforderungen der jeweiligen Dimensionen gerecht zu werden, wurden verschiedene Antwortformate in Pilotierungen des Tests erprobt. Für die endgültige Version wurden textbasierte Fragen mit offenen Antwortkategorien und mit Antworten im Multiple-Choice-Format sowie bilderbasierte Antworten ausgewählt.

Tab. 11.1: Szeneninhalte im Modul zu sozialen Kompetenzen in CoSMed

Konflikt	Wo?/Mit Wem?	Prototypische Beispielszene
Innerer Konflikt	Am Empfang mit Patientin oder Patient oder Angehörigen	Patientin muss nach schlimmer Diagnose beruhigt werden
Innerer Konflikt	Im Behandlungszimmer mit Patientin oder Patient oder Angehörigen	Patientin, deren Mann vor Kurzem verstorben ist, kommt in die Praxis, um zu reden und beginnt zu weinen
Innerer Konflikt	Im Pausenraum oder allgemein in der Praxis mit Teammitgliedern	Kollegin beklagt sich über einen aggressiven Patienten und wirkt sehr mitgenommen. MFA muss jedoch gehen
Äußerer Konflikt	Am Empfang mit Patientin oder Patient oder Angehörigen	Patient beschwert sich über lange Wartezeit wegen Notfall
Äußerer Konflikt	Im Behandlungszimmer mit Patientin oder Patient oder Angehörigen	MFA soll Daten aufnehmen, Patient möchte nur mit dem Arzt sprechen
Äußerer Konflikt	Im Pausenraum oder allgemein in der Praxis mit Teammitgliedern	MFA wird von der erfahrenen MFA gemobbt – Akten versteckt

## 11.5 Datenerhebung und Stichprobe

Das Testmodul wurde in drei Erhebungsphasen mit insgesamt  $N = 901$  Auszubildenden zu MFA im dritten Lehrjahr eingesetzt. Sämtliche Datenerhebungen fanden in Berufsschulklassen in Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz oder Berlin an den schuleigenen Computern statt und wurden von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern im Projekt CoSMed des BIBB durchgeführt. Die Auszubildenden wurden zuvor mit einem Informationsschreiben über Art und Ziele der Erhebung aufgeklärt, die Teilnahme erfolgte freiwillig und anonym.

Die ersten beiden Erhebungen dienten der Pilotierung des Instruments. Der Fokus lag weniger auf dem Leistungsniveau der Testteilnehmerinnen und -teilnehmern als vielmehr auf der Prüfung der Güte des Instruments nach testtheoretischen und inhaltlichen Kriterien. Die erste Pilotierung wurde im Frühjahr 2013 mit  $N = 236$  Auszubildenden durchgeführt, die zweite Pilotierung folgte im Winter 2013/2014 mit  $N = 260$  Auszubildenden. Nähere Beschreibungen dieser beiden Stichproben werden hier ausgespart, sie sind jedoch vergleichbar mit der im Folgenden beschriebenen Stichprobe der Haupterhebung.

Die Haupterhebung fand im Zeitraum April bis Juni 2014 statt und wurde mit weiteren  $N = 405$  Auszubildenden im dritten Lehrjahr durchgeführt. Das Durchschnittsalter der Stichprobe lag mit 21,3 Jahren etwas niedriger als das der Kohorte von 2013 der gesamtdeutschen Berufsbildungsstatistik für den Beruf mit ca. 22,7 Jahren (BIBB 2014). Der Anteil weiblicher Auszubildender hatte mit 98,7 % exakt denselben Wert wie in der Kohorte 2013 (BIBB, 2013). Auch die Schulabschlüsse verteilen sich in der Stichprobe und Population ähnlich, wobei in der Stichprobe mehr höhere Abschlüsse vorkommen (Stichprobe: kein Abschluss = 1,6 %, Hauptschule = 14,4 %, Realschule = 53,5 %, Fachabitur/Abitur = 30,6 %; Population: kein Abschluss = 1,2 %, Hauptschule = 19 %, Realschule = 65,5 %, Fachabitur/Abitur = 14,2 %; vgl. BIBB, 2014). Dies könnte damit zusammenhängen, dass Schulen für solche Datenerhebungen tendenziell leistungsstärkere Klassen zur Verfügung stellen. Zur Erfassung des Migrationshintergrunds wurde das Herkunftsland der Teilnehmenden erfragt. Es verteilt sich in der Stichprobe (Deutschland = 87,8 %) wiederum ähnlich zur Kohorte 2013 (90,7 %; vgl. BIBB, 2014). In der Stichprobe wurde zudem von 57,3 % nur Deutsch als Muttersprache angegeben, weitere 39,4 % sprachen in ihrer Herkunftsfamilie Deutsch sowie eine weitere Sprache und 3,3 % nur eine andere Sprache. Dies zeigt, dass ein relativ hoher Anteil Auszubildender zweisprachig aufgewachsen ist und ihre Familien in vorigen Generationen Migrationshintergrund aufweisen. Als Fachrichtung war der größte Anteil der Auszubildenden in der Stichprobe in der Allgemeinmedizin (32,4 %) tätig, an zweiter Stelle lag die Orthopädie mit 14,4 %, gefolgt von Innerer Medizin (9,1 %), Gynäkologie (7,8 %), Kinder- und Jugendmedizin (6,6 %) und anderen. Weit überwiegend waren die Auszubildenden der Stichprobe in kleineren und mittelgroßen Betrieben tätig (1 bis 5 Mitarbeiter = 28,4 %, 6 bis 10 Mitarbeiter = 32,2 %, 11 bis 20 Mitarbeiter = 19,5 %, über 21 Mitarbeiter = 19,9 %).

Bei der Datenerhebung handelt es sich um eine anfallende Stichprobe, da aus Kosten- und Effizienzgründen nur in drei Bundesländern erhoben wurde. Diese Einschränkungen berücksichtigend kann aufgrund der Verteilung der demografischen Daten jedoch von einer guten Übertragbarkeit der Ergebnisse auf andere MFA-Auszubildende im dritten Lehrjahr ausgegangen werden.

## 11.6 Ergebnisse

Die klassischen statistischen, auf Mittelwerten oder Summenscores basierenden Auswertungen zur Güte des Tests liefern passende bis gute Ergebnisse. Die einzelnen Kompetenzdimensionen, welche mit offenem Antwortformat gemessen wurden, weisen zufriedenstellende bis hohe Interraterkorrelationen auf. Faktorenanalysen für die Kompetenzdimension der Perspektivenkoordination mit  $N=228$  weisen sehr deutlich auf eine einfaktorielles Struktur hin ( $C^2=62.017$ ,  $df=54$ ,  $CFI=.97$ ,  $RMSEA=.03$  und  $SRMR=.05$ ), genauso für die Kommunikationsstrategien ( $N=134$ ,  $C^2=41.816$ ,  $df=44$ ,  $CFI=1$ ,  $RMSEA=0$  und  $SRMR=.05$ ). Die Dimension der Emotionsregulation hingegen weist zu diesem Zeitpunkt auf ein theoretisch sehr gut vertretbares vierfaktorielles Modell hin ( $N=405$ ,  $C^2=93.189$ ,  $df=49$ ,  $CFI=.91$ ,  $RMSEA=.05$  und  $SRMR=.05$ ).

Die drei Kompetenzdimensionen können also in einem Modell zusammengefasst werden, welches in Abbildung 11.4 dargestellt ist.

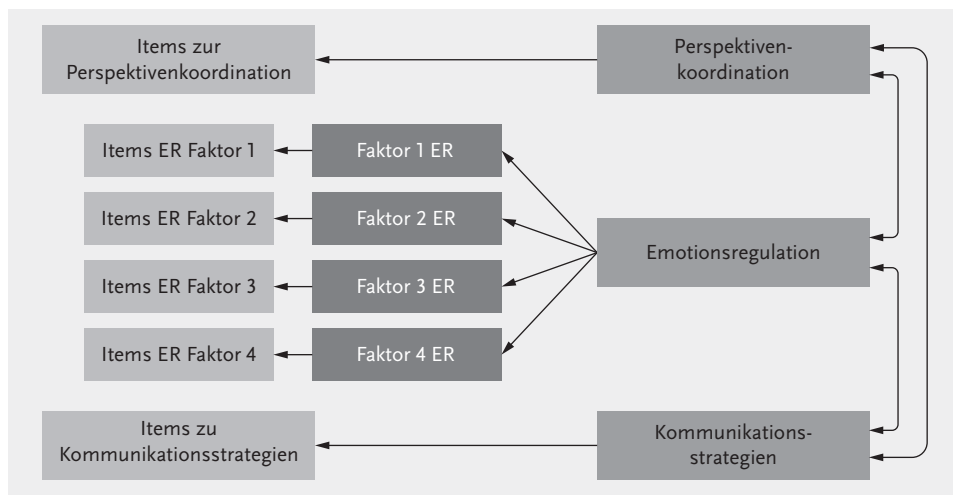


Abb. 11.4: Strukturgleichungsmodell der sozialen Kompetenzen in CoSMed

Das in Abbildung 11.4 gezeigte Modell weist zu diesem Zeitpunkt der Auswertung mit  $N=405$  folgende Werte auf:  $C^2=636.658$ ,  $df=554$ ,  $CFI=.96$ ,  $RMSEA=.02$  und  $SRMR=.07$ . Ein erheblicher Zusammenhang wird hierbei zwischen den Dimen-

sionen der Kommunikationsstrategien und der Perspektivenkoordination deutlich ( $r = .58$ ,  $p = .02$ ). Auch die aktuellen Maße der Emotionsregulation zeigen einen Zusammenhang von  $r = .35$  ( $p = .02$ ) mit den Kommunikationsstrategien, wobei diese aber mit der Perspektivenkoordination keine signifikanten Zusammenhänge aufweist.

Nach Abschluss der grundlegenden Analysen zur Funktionalität und Dimensionalität des Tests konnte festgestellt werden, dass die Leistungsunterschiede zwischen den Teilnehmerinnen und Teilnehmern zum Teil erheblich sind. Die Ergebnisse zur Kompetenzdimension der Emotionsregulation zeigen z. B., dass in jeder Situation ein signifikanter Unterschied zwischen der Stärke der gefühlten und der gezeigten Emotionen, eine sogenannte emotionale Dissonanz, besteht. Zur Überbrückung dieser Dissonanz überspielt der überwiegende Teil der Auszubildenden ihr wahres Gefühl einfach, und betreibt somit sogenanntes „surface acting“ (Hochschild, 1983). Diese Strategie kann jedoch langfristige Konsequenzen für das Wohlergehen der MFA haben und z. B. zu Abgestumpftheit und sogar zu Depressionen führen (Zapf, 2002). Es ist anzunehmen, dass eine Strategie, bei der die emotionale Dissonanz durch eine bewusste Umbewertung und Neudeutung der Situation reduziert wird, einen langfristig gesünderen Umgang mit den eigenen Emotionen darstellt. Die letztgenannte Strategie des „deep acting“ (Hochschild, 1983) führt darüber hinaus zu einem Gefühlsausdruck, der vom Gegenüber als authentischer erlebt wird. Diese Strategie wurde aber in der Stichprobe etwa fünfmal seltener gewählt als das Überspielen. Für den von Stress geprägten Alltag der MFA ist dieses Resultat sehr bedeutsam und ruft im Rahmen der Ausbildung nach einer Aufklärung über mögliche Umgangsweisen mit dem eigenen emotionalen Zustand.

Die Ergebnisse im Bereich der Kompetenzdimension der Perspektivenkoordination zeigen, dass mehr als ein Drittel der Auszubildenden es schafft, sogar in einer schwierigen Situation nicht nur die Perspektive einer einzelnen beteiligten Personen (z. B. die eigene), sondern die Perspektive aller Beteiligten wahrzunehmen und dabei mindestens eine der Perspektiven tiefgründig zu analysieren. Diese Wahrnehmung erfolgt trotz ständig notwendiger Koordination von Praxisinteressen mit den teilweise entgegengesetzten Interessen der Patienten unter starkem Zeitdruck. Es zeigt sich, dass die Stärke des eigenen Gefühls diese Leistung etwas verringern kann, was die Wichtigkeit eines guten Umgangs mit der eigenen Emotionalität einmal mehr verdeutlicht.

Bezüglich der Kompetenzdimension der Kommunikationsstrategien scheinen zwischen den Teilnehmenden beim Tonfall nahezu keine Unterschiede zu bestehen. Die Teilnehmenden bringen ihre Äußerungen nahezu alle in einem freundlichen Tonfall vor. Unterschiede finden sich jedoch beispielsweise, wenn es um die Kommunikation von authentisch wirkendem Zuspruch in eigenen Worten im Vergleich zum Benutzen von üblichen Floskeln geht. Auch das Mitteilen von handlungsrelevanten Informationen gelingt den Auszubildenden unterschiedlich gut.

Im Rahmen der Datenerhebung wurden mit einem Fragebogen Daten zur Selbsteinschätzung sozialer und fachlicher Kompetenzen erhoben (vgl. den Beitrag von Baethge & Baethge-Kinsky in diesem Band). Die selbst eingeschätzten Sozialkompetenzen auf einer Skala von 1 bis 10 weisen keinen Zusammenhang zu den Testwerten in CoSMed auf. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass mit der Emotionsregulation und der Perspektivenkoordination zwei von drei Dimensionen abgebildet werden, welche eher „innerlich“ sind, wohingegen das allgemeine Verständnis von sozialen Kompetenzen eher auf äußeren Handlungen basiert. Dies ist ein Hinweis darauf, dass es der Aufklärung bedarf, um die notwendige Förderung des ganzen Spektrums sozialer Kompetenzen zu gewährleisten. Ein weiteres Indiz dafür ist, dass bei Hinzufügen der berufsfachlichen Kompetenz (erhoben mit dem an der Universität Göttingen entwickelten adaptiven Fachkompetenztest im Rahmen des Projekts CoSMed) das Modell nicht an Güte verliert ( $N=405$ ,  $C^2=680.30$ ,  $df=586$ ,  $CFI=.95$ ,  $RMSEA=.02$  und  $SRMR=.07$ ). Auch findet man erhebliche Zusammenhänge mit den sozialen Kompetenzdimensionen (z. B. Kommunikationsstrategien und berufsfachliche Kompetenzen:  $r=.60$ ,  $p<.05$ ).

Zusammenfassend ist also zu sagen, dass in den sozialen Kompetenzen gezielte Aufklärung und Förderung bereits während der Ausbildung zur MFA dringend geboten scheinen, um professionelles Auftreten gegenüber den Patienten ebenso zu ermöglichen wie einen persönlich befriedigenden und nachhaltigen Umgang mit kritischen Situationen des sozial sehr anspruchsvollen Berufs. Dieses allgemeine Forschungsdefizit wird seit Langem wahrgenommen. Die Anforderungen an soziale Kompetenzen als Grundlage beruflich-fachlicher Professionalität werden wachsen, und dies nicht nur in Berufen mit ausgeprägtem Dienstleistungscharakter oder in medizinisch-pflegerischen Berufen. Berufsspezifische Kompetenzmodellierungen sozialer Kompetenzen bieten konkrete Ansatzpunkte für die angezeigte Aufklärung und Förderung.

## Literatur

---

- Bühner, M. (2011).** *Einführung in die Test- und Fragebogenkonstruktion*. München: Pearson.
- BIBB (2011).** *Datenbank „Stellenanzeigen“ des BIBB, Oktober 2011*. Bonn: Bundesinstitut für Berufsbildung.
- Beck, K., Brütting, B., Lüdecke-Plümer, S., Minnameier, G., Schirmer, U. & Schmid, N. S. (1996).** Zur Entwicklung moralischer Urteilskompetenz in der kaufmännischen Erstausbildung – Empirische Befunde und praktische Probleme. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, Beiheft 13*, 187–206.

- Beck, K., Bienengräber, T., Heinrichs, K., Lang, B., Lüdecke-Plümer, S., Minnameier, G., Parche-Kawik, K. & Zirkel, A. (1998). Die moralische Urteils- und Handlungskompetenz von kaufmännischen Lehrlingen – Entwicklungsbedingungen und ihre pädagogische Gestaltung. In K. Beck & R. Dubs (Hrsg.), *Kompetenzentwicklung in der Berufserziehung, kognitive, motivationale und moralische Dimensionen kaufmännischer Qualifizierungsprozesse* (S. 188–210). Stuttgart: Franz Steiner.
- Dietzen, A., Monnier, M. & Tschöpe, T. (2012). Soziale Kompetenzen von medizinischen Fachangestellten messen – Entwicklung eines Verfahrens im Projekt CoSMed. *BWP*, 2012/6, 24–28.
- Dietzen, A., Monnier, M., Srbeny, C., Tschöpe, T. & Kleinhans, J. (im Druck). Entwicklung eines berufsspezifischen Ansatzes zur Modellierung und Messung sozial-kommunikativer Kompetenzen bei Medizinischen Fachangestellten. In R. Weiß et al., BIBB (Hrsg.), *Bildungsstandards und Kompetenzorientierung*. Bielefeld: W. Bertelsmann.
- Euler, D. & Bauer-Klebl, A. (2008). Präzisierungen: Bestimmung von Sozialkompetenzen als didaktisches Konstrukt. In D. Euler (Hrsg.), *Sozialkompetenzen in der beruflichen Bildung. Didaktische Förderung und Prüfung* (S. 20–60). Bern: Haupt.
- Euler, D. (2012). Von der programmatischen Formel zum didaktischen Konzept: Sozialkompetenzen präzisieren, fördern und beurteilen. In G. Niedermair (Hrsg.), *Kompetenzen, entwickeln, messen und bewerten* (S. 183–199). Linz: Trauner.
- Flanagan, J. C. (1954). The critical incident technique. *Psychological bulletin*, 51 (4), 327–358.
- Gartmeier, M., Bauer, J., Fischer, M. R., Karsten, G. & Prenzel, M. (2011). Modellierung und Assessment professioneller Gesprächsführungskompetenz von Lehrpersonen im Lehrer-Eltern-Gespräch. In O. Zlatkin-Troischanskaia (Hrsg.), *Stationen Empirischer Bildungsforschung. Traditionslinien und Perspektiven* (S. 412–426). Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften.
- Giardini, A. & Frese, M. (2006). Reducing the negative effects of emotion work in service occupations: Emotional competence as a psychological resource. *Journal of Occupational Health Psychology*, 11 (1), 63–75.
- Glasl, F. (2002). *Konfliktmanagement: Ein Handbuch für Führungskräfte, Beraterinnen und Berater*. Bern: Freies Geistesleben.
- Goméz, J. M. (2009). Problem- und aufgabenorientierte Förderung von Teamkompetenzen – Eine empirische Studie. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 105, 378–405.
- Greene, J. O., Burleson, B. R. (2003). *Handbook of Communication and Social Interaction Skills*. Mahwah: Lawrence Erlbaum.
- Gross, J. J. (2009). *Handbook of emotion regulation*. New York: Guilford Press.
- Hacker, W. (2009). *Arbeitsgegenstand Mensch: Psychologie dialogisch-interaktiver Erwerbsarbeit*. Lengerich: Pabst.
- Hochschild, A. R. (1983). *The managed heart*. Los Angeles: University of California Press.
- Kanning, U. P. (2005). *Soziale Kompetenzen. Entstehung, Diagnose und Förderung*. Göttingen: Hogrefe.
- Kanning, U. P. (2009). *Inventar sozialer Kompetenzen (ISK). Manual*. Göttingen: Hogrefe.



- Kanning, U. P. & Schuler, H. (2014).** Simulationsorientierte Verfahren der Personalauswahl. In H. Schuler & P. U. Kanning (Hrsg.), *Lehrbuch der Personalpsychologie* (S. 215–256). Göttingen: Hogrefe.
- Langer, I., Schulz von Thun, F. & Tausch, R. (1999).** *Sich verständlich ausdrücken*. München: Ernst Reinhardt.
- Leybold, G. (2014).** Wissenschaftliche Projekte zum Ausbildungsberuf MFA. *Praxisnah, 2014/1 und 2*, 12.
- Lievens, F. & Chan, D. (2010).** Practical intelligence, emotional intelligence, and social intelligence. In J. L. Farr & N. T. Tippins (Hrsg.), *Handbook of employee selection* (S. 339–360). New York: Lawrence Erlbaum, Taylor, Francis.
- Lievens, F., Peeters, H. & Schollaert, E. (2008).** Situational judgment tests: A review of recent research. *Personnel Review, 37/4*, 426–441.
- Lorig, B., Bretschneider, M., Gutschow, K., Mpangara, M. & Weber-Höller, R. (2014).** *Kompetenzorientierte Prüfungen im dualen System – Bestandsaufnahme und Gestaltungsperspektiven. Abschlussbericht*. Bonn: Bundesinstitut für Berufsbildung.
- Mischo, C. (2004).** Fördert Gruppendiskussion die Perspektivkoordination? *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie, 36*, 30–37.
- Monnier, M., Srbeny, C. & Tschöpe, T. (2014).** Messung sozialer Kompetenzen am Beispiel Medizinischer Fachangestellter. *berufsbildung, 146*, 10–12.
- Monnier, M. (2015).** Difficulties in Defining Social-Emotional Intelligence, Competences and Skills – a Theoretical Analysis and Structural Suggestion. *International Journal for Research in Vocational Education and Training, Vol. 2/1*, 59–84.
- Nerdinger, F. W. (2011).** *Psychologie der Dienstleistung*. Göttingen: Hogrefe.
- Nickolaus, R. & Seeber, S. (2013).** Modellierungen und diagnostische Verfahren. In A. Frey, U. Lissmann & B. Schwarz (Hrsg.), *Handbuch berufspädagogischer Diagnostik* (S. 166–195). Weinheim/Basel: Beltz.
- Ployhart, R. E. & MacKenzie Jr., W. I. (2011).** Situational Judgment Tests: A Critical Review and Agenda for the Future. In S. Zedeck (Hrsg.), *APA handbook of industrial and organizational psychology, Vol. 2: Selecting and developing members for the organization* (S. 237–252). Washington DC: American Psychological Assn.
- Rosenberg, M. B. (2006).** *Gewaltfreie Kommunikation. Aufrichtig und einfühlsam miteinander sprechen. Neue Wege in der Mediation und im Umgang mit Konflikten*. Paderborn: Junfermann.
- Schuler, H. & Barthelme, D. (1995).** Soziale Kompetenz als berufliche Anforderung. In B. Seyfried (Hrsg.), *„Stolperstein“ Sozialkompetenz* (S. 77–116). Bielefeld: W. Bertelsmann.
- Schuler, H. (2006).** Arbeits- und Anforderungsanalyse. In H. Schuler (Hrsg.), *Lehrbuch der Personalpsychologie*. (S. 45–68). Göttingen: Hogrefe.
- Schulz von Thun, F. (2004).** *Klarkommen mit sich selbst und anderen: Kommunikation und soziale Kompetenz – Reden, Aufsätze, Dialoge*. Reinbek: Rowohlt.
- Selman, R. L. (2003).** *The promotion of social awareness: powerful lessons from the partnership of developmental theory and classroom practice*. New York: Russell Sage Foundation.
- Seyfried, B. (1995).** *„Stolperstein“ Sozialkompetenz. Was macht es so schwierig, sie zu erfassen, zu fördern und zu beurteilen?* Bielefeld: Bundesinstitut für Berufsbildung.

- Srbeny, C. (2014).** Soziale Kompetenzen erkennen: Kompetenzdiagnostik als Thema beim Bildungspolitischen Forum. *Praxisnah*, 2014/1 und 2, 10–12.
- Srbeny, C., Monnier, M., Dietzen, A. & Tschöpe, T. (2015).** Soziale Kompetenzen von Medizinischen Fachangestellten: Ein berufsspezifisches Kompetenzmodell. In M. Stock, P. Schlögl, K. Schmid & D. Moser (Hrsg.), *Kompetent – wofür? Life Skills – Beruflichkeit – Persönlichkeitsbildung. Beiträge zur Berufsbildungsforschung* (S. 39–54). Innsbruck, Wien, Bozen: Studienverlag.
- Tschöpe, T. (2012).** Zwischenstand des Promotionsprojekts „Modellierung und Entwicklung eines Diagnoseinstruments für die Beratungskompetenz im Ausbildungsberuf Bankkaufmann/-frau“. Dokumentation für das 5. Fachtreffen im Rahmenprogramm zur Förderung der empirischen Bildungsforschung des BMBF. Unveröffentlichtes Manuskript. Bonn: Bundesministerium für Bildung und Forschung.
- Tschöpe, T. (2015).** Wissen und Sozialkompetenz aus Sicht der kognitiven Psychologie. In A. Dietzen, J. J. W. Powell, A. Bahl & L. Lassnigg (Hrsg.), *Soziale Inwertsetzung von Wissen, Erfahrung und Kompetenz in der Berufsbildung. Bildungssoziologische Beiträge* (S. 89–103). Weinheim: Beltz-Juventa.
- Van Buer, J. & Matthäus, S. (1994).** Kommunikative Alltagskultur in der beruflichen Erstausbildung – Ansprüche und Befunde. *Studien zur Wirtschaft- und Erwachsenenpädagogik aus der Humboldt-Universität zu Berlin*, 36–120.
- Wittmann, E. (2001).** Zu kundenkommunikativ kompetentem Handeln und zum Einfluss betrieblicher Ausbildungsbedingungen. – Theoretische Überlegungen, empirische Befunde und Anregungen zur praktischen Bedeutsamkeit am Beispiel des Ausbildungsberufs Bankkaufmann/Bankkauffrau. In H. Heid, G. Minnameier, E. Wuttke (Hrsg.), *Fortschritte in der Berufsbildung? Aktuelle Forschung und prospektive Umsetzung. Beiheft 16 zur Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik* (S. 104–110). Stuttgart: Franz Steiner.
- Zapf, D. (2002).** Emotion work and psychological well-being: A review of the literature and some conceptual considerations. *Human Resource Management Review*, 12, 237–268.



# 12 Technologiebasierte Messung von beruflichen Kompetenzen für die Pflege älterer Menschen: berufsfachliche Kompetenzen, allgemeine Kompetenzen und Kontextfaktoren (TEMA)

---

OTTMAR DÖRING/EVELINE WITTMANN/ULRIKE WEYLAND/  
ANNETTE NAUERTH/JOHANNES HARTIG/ROMAN KASPAR/  
MICHAELA MÖLLERS/SIMONE RECHENBACH/JULIA SIMON/  
IBERÉ WOROFKA/KRISTINA KRAUS

## Zusammenfassung

In diesem Artikel wird die heuristische Kompetenzmodellierung des Projektes TEMA sowie die Auswahl der abzubildenden Dimensionen der Kompetenzmessung behandelt. Zudem werden die Aufgabenentwicklung mit ihren Resultaten und die Testumgebung dargestellt. Den Kern bilden die technologiebasierte Messung von berufsfachlichen Kompetenzen in der Pflege älterer Menschen und ihr Zusammenhang mit allgemeinen Kompetenzen und institutionellen und individuellen Kontextfaktoren.

## 12.1 Einleitung

Ein wesentliches Ziel der beruflichen Bildung ist die Vermittlung von am Arbeitsmarkt verwertbarer Handlungskompetenzen, die für die Ausübung einer qualifizierten beruflichen Tätigkeit in einer sich wandelnden Arbeitswelt notwendig sind. Kompetenzfeststellungsverfahren als Element der Berufseignungs- bzw. Berufseingangsdagnostik haben einen hohen Stellenwert zur Erreichung dieser Zielsetzung. Sie können einen Beitrag dazu leisten, die Produktivität von Bildungsgängen, die Qualität einzelner Bildungseinrichtungen und den Lernerfolg von Individuen trans-

parent und für gezielte Verbesserungsmaßnahmen besser zugänglich zu machen. Von besonderer Relevanz ist der Einsatz solcher Verfahren im Feld der Pflegeberufe. Die Pflege verändert sich angesichts demografischer und sozialpolitischer Entwicklungen nachhaltig: Personalmangel und damit verbunden heterogene Zugangswege in den Beruf, anstehende Neuordnungen der Pflegeberufe sowie mangelnde Deckungsgleichheit von handlungsorientierten Ausbildungs- und Prüfungsverordnungen und handlungsorientierter Prüfungspraxis sind zentrale Inhalte der dazu geführten Diskussion. Entsprechend hoch ist das Interesse an einer aussagekräftigen Informationsbasis zur Bewertung und Optimierung der beruflichen Bildung im Pflegebereich.

Die Entwicklung wissenschaftlich abgesicherter und praktisch anwendbarer Messinstrumente, mit denen berufliche Handlungskompetenzen sichtbar gemacht und Leistungsniveaus zuverlässig festgestellt werden können, steht allerdings noch aus. Dies gilt für die Pflegeberufe ebenso wie für viele andere Berufsfelder, was darin begründet ist, dass geeignete Messverfahren für den Bereich der beruflichen Bildung aufgrund der domänenspezifischen Unterschiede schwer zu entwickeln sind und in der Wissenschaft noch auf keine breite Methodenentwicklung zurückgegriffen werden kann. Besondere Anforderungen an die Kompetenzmessung stellen sich im Pflegebereich: Neben dem hohen fachlichen Standard sind Pflegeberufe stärker als andere Berufe durch innere (emotionale, selbstreflexive, identitätsbezogene) und spezifische äußere Bezüge (z. B. Zeitdruck, institutioneller Rahmen, Konflikthaftigkeit der Situationen, Erfordernis aktiver Beziehungsgestaltung) geprägt. Dies gilt es bei der Konstruktion von Kompetenzmodellen und Testaufgaben zur Abbildung beruflicher Handlungskompetenz zu berücksichtigen.

Im Verbundprojekt „Entwicklung und Erprobung von technologieorientierten Messinstrumenten zur Feststellung der beruflichen Handlungskompetenz in der Pflege älterer Menschen (TEMA)“<sup>1</sup> wird für den Bereich der Pflegeberufe ein computerbasiertes Testverfahren zur Feststellung von beruflicher Handlungskompetenz in der Pflege entwickelt und erprobt. Im Sinne eines ersten Pilotprojektes für das Branchencluster „Pflege“ bezieht sich das Verbundvorhaben dabei exemplarisch auf den Beruf der Altenpflege. Die berufsfeldspezifische Fokussierung ist im Forschungsprozess notwendig, da für die Pflegeberufe die Entwicklung empirisch abgesicherter berufsfachlicher Kompetenzmodelle noch am Anfang steht und auch noch keine elaborierten Vorarbeiten zu Testverfahren vorliegen. Die zu testenden Kompetenzbereiche wurden so ausgewählt, dass diese auch für andere Pflegeberufe – wie z. B. die Gesundheits- und Krankenpflege sowie die Gesundheits- und Kinderkrankenpflege – als typisch gelten können und somit auch für Testsituationen in diesen Berufen grundsätzlich übertragbar sind.

---

1 Gefördert aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) vom 1. Dezember 2011 bis 30. November 2014 (Förderkennzeichen: 01DB1109).

## 12.2 Kompetenzmodellierung und ausgewählte Dimensionen der Kompetenzmessung

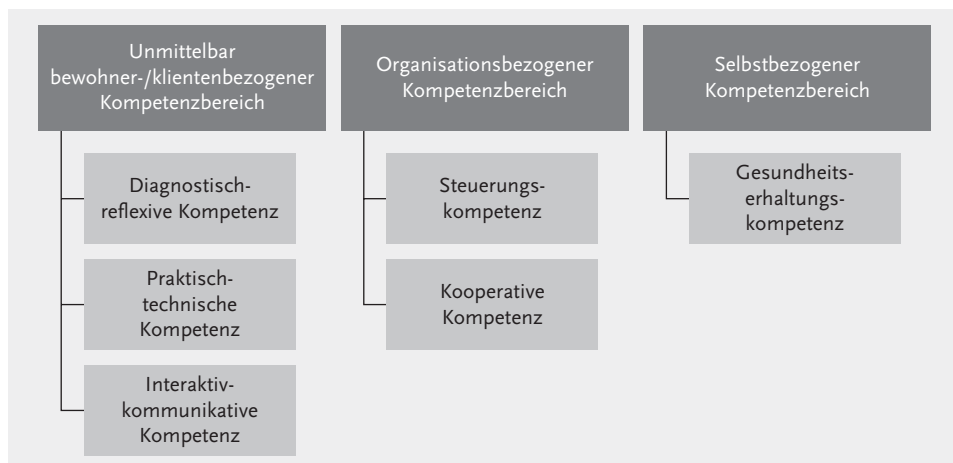
Kompetenzen können grundsätzlich verstanden werden „als kontextspezifische [...] Leistungsdispositionen, die sich funktional auf Situationen und Anforderungen in bestimmten Domänen beziehen“ (Klieme & Leutner, 2006, 879). Im Rahmen der ASCOT-Initiative geht es dabei um die Erhebung berufsfachlicher Kompetenzen (Internetauftritt der BMBF-Forschungsinitiative ASCOT unter <http://ascot-vet.net>). Im Sinne von Pätzold (2006, 175) sind die zentralen Komponenten von Fachkompetenz zu sehen in „einem fachgerechten Urteil und [...] einem verantwortlichen, an Normen und Vorschriften des beruflich organisierten Arbeitens ausgerichteten Handeln [...] – verstanden als zielgerichtete, bewusste, zwischen Alternativen entscheidende, Mittel auswählende, Nebenwirkungen abschätzende, kritisch-reflektierende Tätigkeit.“ Im Projekt TEMA wird dabei ein domänenspezifischer Zuschnitt von Fachkompetenz vorgenommen: In fachdidaktischer Hinsicht ist es aufgrund der merkmalsbezogenen Spezifik pflegerischen bzw. gesundheitsbezogenen Handelns naheliegend, „Sozialkompetenz zugleich als Bestandteil von Fachkompetenz“ (Friese, 2010, 326) zu definieren. Dieser Zuschnitt wird mit dem im Kern interaktiven Charakter pflegerischer Diagnostik und Therapie einerseits und den berufsfachlich bedingten Erfordernissen, Einschränkungen und Zuschnitten des interaktiven pflegerischen Handelns andererseits begründet.

Der Entwicklung des Kompetenzmodells, das der empirischen Überprüfung im Projekt TEMA zugrunde liegt, wurde eine umfassende Sichtung einschlägiger Literatur vorangestellt. Vor dem Hintergrund einer von anderen Berufsbereichen, für die bereits empirisch geprüfte Kompetenzmodelle vorlagen (Winther & Achtenhagen, 2010; Nickolaus u. a., 2009), abweichenden Strukturierung der Domäne konnte auf diese Modelle nur begrenzt Bezug genommen werden; zusätzlich wurde eine umfassende Sichtung einschlägiger, im deutschen pflegepädagogischen Rahmen diskutierter Kompetenzmodelle der Pflege (Kerngruppe Curriculum, 2006; Fichtmüller & Walter, 2007; Benner, 2000; Olbrich, 2010) sowie darüber hinaus vorhandener nationaler und internationaler Qualifikationsrahmen (Knigge-Demal u. a., 2013; ICN, 2009; ÖGKV, 2011) vorgenommen. Neben diesen Modellen ist das TEMA-Kompetenzmodell anschlussfähig an internationale Modellierungsansätze (Kaspar et al., submitted), die sich jedoch mit Blick auf eine psychometrische Testentwicklung zur Testung beruflicher Handlungskompetenz am Ende der Berufsausbildung ebenfalls als sehr defizitär erweisen und darüber hinaus andere inhaltliche Fokussierungen aufweisen.

Zur Spezifizierung und Absicherung des Kompetenzmodells wurde eine umfangreiche curriculare Analyse durchgeführt. Grundlage dieser Analyse bildeten der bundeseinheitliche Referenzrahmen – das Gesetz über die Berufe in der Altenpflege (Altenpflegegesetz – AltPflG, 2003) in Verbindung mit der entsprechenden Ausbildungs- und Prüfungsverordnung für den Beruf der Altenpflegerin und des Alten-

pflegers (Altenpflege-Ausbildungs- und Prüfungsverordnung – AltPflAPrV, 2002). Vor dem Hintergrund der derzeitigen Verortung der Altenpflegeausbildung außerhalb des dualen Systems und somit außerhalb des Berufsbildungsgesetzes (BBiG) (§ 28 Altenpflegegesetz – AltPflG, 2003) und der hiermit verbundenen curricularen Heterogenität war eine Schwerpunktsetzung im Hinblick auf die Auswahl landesspezifischer Curricula bzw. Lehrpläne erforderlich. In die Analyse einbezogen wurden landesspezifische Curricula bzw. Lehrpläne für die Ausbildung in der Altenpflege sowohl für den theoretischen und praktischen Unterricht als auch für die praktische Ausbildung der Bundesländer Bayern (Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung München, 2004, 2009), Nordrhein-Westfalen (Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen, 2003, 2006), Brandenburg (Ministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit und Familie des Landes Brandenburg, 2008) und Sachsen (Sächsisches Staatsministerium für Kultus, 2003a, 2003b). Im Ergebnis konnten die Kompetenzbereiche und Teilkompetenzen des domänenspezifischen Kompetenzmodells identifiziert und curricular bestätigt werden. Das domänenspezifische Kompetenzmodell (Abb.12.1) differenziert sechs Teilkompetenzen aus (ähnlich Kerngruppe Curriculum, 2006), von denen sich drei unmittelbar auf die zu pflegende Person und deren Angehörige richten, wobei die Operationalisierung im Rahmen des Projekts auf diesen Bereich begrenzt wird:

- Im Kompetenzmodell des Projekts TEMA ist die „diagnostisch-reflexive Teilkompetenz“ definiert als die *Kompetenz zur begründeten, Folgen berücksichtigenden Entscheidungsfindung und -veränderung durch umfassende Einschätzung des Zustandes der zu pflegenden Person sowie der Umgebungsbedingungen.*
- Die „praktisch-technische Teilkompetenz“ wird verstanden als die *Kompetenz zu Interventionen bezogen auf zu pflegende Personen und ihre unmittelbare Umgebung mittels pflegerischer und medizinischer Techniken, Methoden und Hilfsmittel im*



**Abb. 12.1:** Modellierung der berufsfachlichen Kompetenz.

Quelle: Wittmann u. a., 2014, 55

*Hinblick auf den umfassenden Pflegebedarf. (Letzterer basiert unter anderem auf der objektiven und subjektiven Pflegebedürftigkeit.)*

- Von der „interaktiv-kommunikativen Kompetenz“ wird die praktisch-technische Kompetenz insofern abgegrenzt, als dort die Beziehungsgestaltung im Zentrum steht. Diese wird definiert als *Kompetenz zur Gestaltung der Interaktion und Kommunikation zwischen Pflegepersonen, Gepflegten und Bezugspersonen bezüglich des umfassenden Bedarfs der zu pflegenden Personen.*

Weitere im Projekt TEMA nicht operationalisierte Kompetenzbereiche betreffen die Arbeitsorganisation und das selbstbezogene Handeln.

## 12.3 Aufgabenentwicklung und Testumgebung

### 12.3.1 Aufgabenentwicklung

Um eine hinreichende Reliabilität in der Abbildung des unmittelbar bewohner- bzw. klientenbezogenen Kompetenzbereichs zu erreichen, sollten für jede differenzierte Teilkompetenz (DR, PT, IK) mindestens 20 Testaufgaben entwickelt werden. Validiert durch Experten/-innen wurden hierzu zunächst drei Praxisfelder der Pflege älterer Menschen ausgewählt und als Settings ausgearbeitet (Tab. 12.1); diese sind

- eine Wohngruppe demenzkranker Menschen,
- die ambulante Versorgung chronisch erkrankter Menschen sowie
- die stationäre Versorgung und Begleitung sterbender Menschen.

Die in Abbildung 12.1 aufgeführten Kompetenzen finden ihre konkreten Ausprägungen in beruflichen Handlungssituationen. Für die Altenpflege stellen die genannten Settings dafür typische Situationen dar.

**Tab. 12.1:** Gesamtübersicht beruflicher Handlungssituationen (wird erstmalig abgedruckt in Döring u. a., eingereicht)

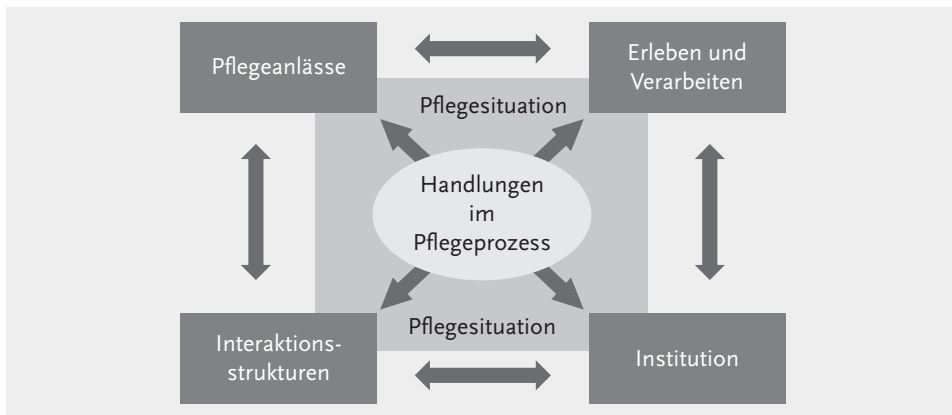
<b>Pflege und Betreuung dementiell erkrankter älterer Menschen</b>	<b>Pflege und Betreuung chronisch kranker älterer Menschen (Apo-plex, Diabetes mellitus Typ II)</b>	<b>Pflege und Betreuung älterer Menschen am Lebensende</b>
<i>Setting 1 Wohngruppe</i>	<i>Setting 2 Ambulante Pflege</i>	<i>Setting 3 Stationäre Pflege</i>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Teamarbeit bei Übergaben, Kooperation, Pflegedokumentation/Pflegeplanung</li> <li>2. Biografieorientierte Körperpflege, Dekubitusprophylaxe, Interaktion und Kommunikation bei eingeschränkter Wahrnehmung</li> <li>3. Handeln in Notfallsituation (Atemnot), Umgang mit Konflikten</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nahrungsaufnahme bei Schluckstörungen, Handeln in Notfallsituation (Aspiration)</li> <li>2. Wundmanagement, Hygiene im häuslichen Umfeld, Umgang mit Ekel</li> <li>3. Mitwirkung bei geriatrischen Rehabilitationskonzepten (z. B. Bobath-Konzept), Anleitung von Angehörigen</li> <li>4. Ernährungsberatung, Blutzuckerkontrolle und Insulingabe</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aufnahmegespräch, Beziehungsaufbau, Schmerzmanagement</li> <li>2. Ethische Entscheidungsfindung (exemplarisch im Umgang mit Nahrungsverweigerung)</li> <li>3. Sterbe- und Trauerbegleitung, Angehörigenarbeit, Versorgung des Verstorbenen</li> </ol>



(Fortsetzung Tab. 12.1)

Pflege und Betreuung dementiell erkrankter älterer Menschen	Pflege und Betreuung chronisch kranker älterer Menschen (Apo-plex, Diabetes mellitus Typ II)	Pflege und Betreuung älterer Menschen am Lebensende
4. Biografieorientierte Beschäftigungsangebote bei eingeschränkter Kommunikation 5. Umgang mit freiheitsbeschränkenden Maßnahmen und Zeitdruck		

Diese Settings sowie zwölf hieran anknüpfende aktuelle berufliche Handlungssituationen wurden videografisch aufbereitet (siehe den folgenden Abschnitt). Der Entwicklung der Settings und Situationen liegt hierbei das pflegedidaktische Konzept von Hundenborn und Knigge-Demal (Hundenborn, 2007, 46; Knigge-Demal u. a., 2013) zugrunde. Die Generierung dieser Handlungssituationen dient mithin der Erzeugung von Handlungsaufforderungen, von denen angenommen wird, dass sich die jeweiligen unterschiedlichen Teilkompetenzen des TEMA-Kompetenzmodells (vgl. Abb.12.2) hierin abbilden lassen. Dementsprechend enthält das Situationskonzept Annahmen über verallgemeinerbare Merkmale pflegerischer Anforderungssituationen. Neben Settings und Handlungssituationen nimmt auch die A-priori-Schwierigkeitsmodellierung der Aufgaben Merkmale dieses Konzepts auf (Wittmann u. a., 2014, 58 ff.).



**Abb. 12.2:** Fachdidaktische Modellierung einer Pflegesituation nach Hundenborn & Knigge-Demal

Quelle: leicht modifiziert nach Hundenborn, 2007, 46

Die Verteilung der Aufgaben auf die zwölf beruflichen Handlungssituationen, dargestellt als Videostimuli, entspricht den jeweils vorkommenden berufsfachlichen Kompetenzen in den Settings und Handlungssituationen. Es gibt keine testtheoretischen Überlegungen zur annähernden Gleichverteilung von Aufgaben aus den drei Teilkompetenzen.

**Tab. 12.2:** Raster für die Entwicklung von Testaufgaben im unmittelbar klientenbezogenen Kompetenzbereich

Handlungsbereiche	Diagnostisch-reflexiv	Praktisch-technisch	Interaktiv-kommunikativ	Summe
Pflege und Betreuung <i>dementiell erkrankter älterer Menschen</i> (fünf Videos)	10	9	7	26
Pflege und Betreuung <i>chronisch erkrankter älterer Menschen</i> (vier Videos)	12	7	8	27
Pflege und Betreuung <i>älterer Menschen am Lebensende</i> (drei Videos)	12	5	7	24
Summe	34	21	22	77

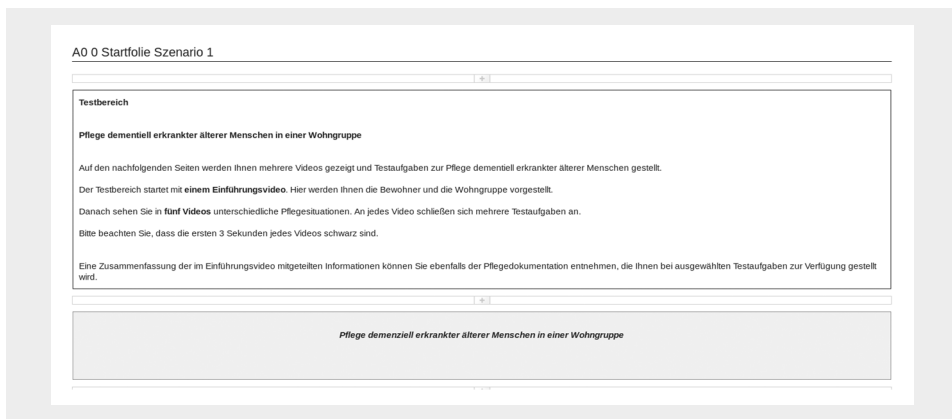
Eine Beispielaufgabe lautet etwa: „In welcher Reihenfolge kümmern Sie sich um die Bewohner, um ihnen in der Situation gerecht zu werden?“ Die Lösungen der Aufgaben erfordern hierbei die Einbeziehung spezifischer Interaktionsstrukturen des jeweiligen Settings sowie der Dringlichkeit von Pflegeanlässen. In Betracht zu ziehen sind im Setting der Wohngruppe für demenzerkrankte Menschen z. B. krankheitsbedingte Einschränkungen der Wahrnehmung und der Kommunikation sowie hieraus resultierendes Verhalten. Aus auswertungsökonomischen Gründen werden als Antwortformate durchgehend geschlossene Formate gewählt.

### 12.3.2 Umsetzung in ein computerbasiertes Testinstrument

Für die Modellierung komplexer Pflegesituationen zur Prüfung situierter Kognitionen wurde im Projekt TEMA auf simulierte videografierte Pflegesituationen mit daran anknüpfenden verschriftlichten Testaufgaben zurückgegriffen. Die videografische Darstellungsweise ermöglicht es, komplexe Anforderungskonstellationen der Pflege sowie interaktive Prozesse anschaulich darzustellen, ohne die Aufgabenstimuli textlich zu „überfrachten“ oder personales Verhalten durch textliche Darstellungen zu verfälschen. Die Zusammensetzung der Schülerschaft in der Altenpflege ist im Vergleich zu anderen Ausbildungsgängen sehr heterogen. Sie reicht von jungen Menschen in der Erstausbildung bis hin zu älteren beruflichen Umschülern und ist durch hohe Anteile an Migranten/-innen an Frauen gekennzeichnet. Aufgrund der Zusammensetzung der Stichprobe konnte nicht bei allen Schülern/-innen der Altenpflege gleichermaßen eine Vertrautheit mit dem Medium Computer erwartet werden. Für die mediendidaktische Umsetzung des Testverfahrens waren deswegen eine hohe Praktikabilität, einfache Orientierung und intuitive Handhabung leitend. Die Herausforderung bestand darin, die multimedialen Elemente und den Testaufbau so zu gestalten, dass eine intuitive Bearbeitung des Tests auch für in der Computernutzung Ungeübte möglich ist.

Auf Grundlage der zwölf beruflichen Handlungssituationen wurden Drehbücher erstellt, die inhaltlich an die bestehenden Entwürfe der Testaufgaben anknüpfen. Die

für die jeweilige Testaufgabe erforderlichen Stimuli sind folglich in den Videos enthalten. Die Darstellung der in den beruflichen Handlungssituationen agierenden pflegebedürftigen Personen und deren Angehöriger erfolgte durch Mitglieder einer Senioren-Laientheatergruppe. Die Pflegepersonen wurden durch Lehrer/innen aus Berufsfachschulen für Gesundheits- und Krankenpflege dargestellt. Bei der Nutzung der Testsoftware und der Testerstellung kooperierte das Projekt TEMA eng mit dem Projekt „Competence Measurement based on Simulations and adaptive Testing in Medical Settings“ (Kompetenzdiagnostik: Simulationen in medizinischen Fachberufen, CoSMed). Der Test beginnt mit einem Übungstest, durch den die Probanden/-innen die Bedienung der Software üben und die Gestaltung der Testumgebung kennenlernen. Der Übungstest präsentiert alle im eigentlichen Kompetenztest vorliegenden Itemformate und eine Videosequenz zu Übungszwecken. Die Bedienungsmöglichkeiten werden bei jedem Antwortformat in Form von Arbeitsanweisungen beschrieben. Inhaltlich ist der Übungstest von pflegerischen Inhalten unabhängig gestaltet; dadurch soll gewährleistet werden, dass keine Konfundierung zu den Testinhalten entsteht und sich die Konzentration der Schüler/innen auf das Erlernen der Bedienung des Tests und das Kennenlernen des Testformats richtet. Der Kompetenztest besteht aus drei inhaltlichen Testblöcken, welche durch drei unterschiedliche Settings der Pflege älterer Menschen dargestellt werden: ambulante Pflege, stationäre Pflege und Wohngruppe für ältere Menschen. Im Rahmen der Bearbeitung des Tests sind von den Probanden alle drei Testblöcke zu bearbeiten. Die Testblöcke (Settings) sind durch Einführungs- und Abschlusseiten voneinander getrennt, sodass den Probanden der thematische Übergang verständlich mitgeteilt wird.



**Abb. 12.3:** Screenshot aus der Testumgebung, Startfolie Setting „Wohngruppe für ältere Menschen“

Quelle: TEMA-Testinstrument

Der Test enthält insgesamt 15 Videosequenzen, von denen zwölf als Stimuli für die im Anschluss zu bearbeitenden Testaufgaben dienen. Um für die Probanden/-innen die Orientierung im Test zu vereinfachen und eine klare inhaltliche Trennung zwi-

schen den in den Videovignetten dargestellten Pflegesituationen zu erreichen, wurde jede Videovignette auf einer separaten Testseite positioniert. Sie wird von einem Einführungstext begleitet, welcher Kontextinformationen vermittelt (vgl. Abb. 12.3). Den Probanden/-innen wurden somit wesentliche Informationen zu in der Altenpflege typischen Settingelementen vorab gegeben. Dazu zählen die Art und Ausstattung des Settings, wie z. B. das Vorhandensein von Pflege- und Hilfsmitteln oder die Wohnsituation, die personale Konstellation, also welche Personen in den Settings agieren und wie diese zueinander im Verhältnis stehen, der Tagesablauf, also Routinen der Institutionen und Gewohnheiten der agierenden Personen, und bewohnerbezogene Informationen wie vorliegende Pflegediagnosen und Verhaltensweisen. Bei der Mehrzahl der Testaufgaben wird neben dem Aufgabentext auch begleitendes mediales Material präsentiert. Dies sind beispielsweise Standbilder aus Videosequenzen, Fotos und Ausschnitte der Pflegedokumentation der zu Pflegenden (vgl. Abb. 12.4). Das Begleitmaterial hat einen unmittelbaren Bezug zur Aufgabe und präsentiert weitere, für die richtige Lösung der Testaufgabe relevante Inhalte.

Seite 46 von 118

Welche pflegerischen Maßnahmen führen Sie bei Herrn Rieser durch, um die Belüftung der Lunge zu fördern? Bewerten Sie jede Aussage mit richtig oder falsch.


Ich singe mit Herrn Rieser ein ihm bekanntes Lied, um dadurch seine Atmung zu fördern.  
RICHTIG

Ich übe mit Herrn Rieser die dosierte Lippenbremse, so kann er diese im Falle einer akuten Atemnot eigenständig anwenden.  
 bitte auswählen

Ich achte bei Herrn Rieser auf eine regelmäßige Mobilisation, um eine Belüftung des unteren Lungenabschnitts zu gewährleisten.  
 bitte auswählen

Ich erkläre Herrn Rieser den Umgang mit einem Atemtrainer, so kann er künftig selbst das Atemtraining durchführen, um die Lunge besser zu belüften.  
 bitte auswählen

Ich verabreiche Herrn Rieser Sauerstoff, um die Sauerstoffkonzentration im Blut zu erhöhen.  
 bitte auswählen



Kriterium	Auszug aus der Pflegedokumentation				
Personalien	<b>Herr Rieser</b> , 62 Jahre, verheiratet				
Angehörige	Sohn und Tochter				
Medizinische Diagnosen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vaskuläre Demenz Stadium 2</li> <li>- Bronchial-CA mit Lungen-Lappenresektion rechts (vor 30 Jahren)</li> <li>- KHK NYHA II</li> <li>- Z. n. Pneumonie (stationär vor 3 Wochen)</li> </ul>				
Medikamente (Auszug)	<b>Dauermedikamente</b>	mo	mi	ab	sa
	Torasemid Sandoz® (Tab. 5 mg Liwastoff: Torasemid)	1	0	0	0
	<b>Bedarfsmedikation:</b> Nitrospray (2 Hübe) (Wirkstoff: Glyceryltrinitrat) Melperon® Lsg. 25mg/5ml max. 4x täglich (Wirkstoff: Melperonhydrochlorid)				
Körpergröße/Gewicht	1,86 m, 63 kg				
Ressourcen (Auszug)	Hr. Rieser <ul style="list-style-type: none"> <li>- ist freundlich, kooperativ und gut begleitbar</li> <li>- ist selbständig gefähig</li> <li>- besaßte Musikkompetenz mit seiner Ehefrau</li> <li>- fertigte als Maschinenschlosser gerne Holzarbeiten an.</li> </ul>				
Pflegeanamnese (Auszug)	Hr. Rieser <ul style="list-style-type: none"> <li>- lebt subjektiv in verschiedenen Welten (Kindheit/Erwachsenenalter)</li> <li>- ist nach der Pneumonie körperlich noch geschwächt und gangunsicher, er benötigt gelegentlich Begleitung bei der Mobilisation und Unterstützung bei den Alltagskompetenzen.</li> </ul>				

Abb. 12.4: Screenshot aus der Testumgebung, Testaufgabe mit Pflegedokumentation und Bewohnerbild

Quelle: TEMA-Testinstrument

Die Praktikabilität des Testverfahrens sowie die Sicherheit der Testauslieferung ist mehrstufig erprobt worden. Der erste Erprobungsschritt wurde im Rahmen einer im September 2013 durchgeführten Feldstudie unternommen. Hierbei wurde das Testverfahren zum ersten Mal unter realen Testbedingungen eingesetzt. Die Erkenntnisse aus der Feldstudie führten zur Optimierung des Testverfahrens im Vorfeld des Pretests. Im Kontext des Pretests mit 85 Teilnehmenden ist die Praktikabilität des Testinstruments einer zweiten Überprüfung unterzogen worden, sodass in der Haupttestung eine hohe Benutzerfreundlichkeit und eine weitgehend reibungslose Durchführung der Testung gewährleistet werden konnte.

## 12.4 Auswahl und Beschreibung der Stichprobe

*Stichprobenauswahl:* Die Haupttestung des Projekts fand in den Bundesländern Bayern und Nordrhein-Westfalen im Zeitraum zwischen dem 27. März 2014 und 24. Juni 2014 statt. Insgesamt beteiligten sich 402 Auszubildende aus 24 Kursen von Berufsfachschulen/Fachseminaren für Altenpflege an der Haupttestung. Die Anzahl der teilnehmenden Schulen ist mit zwölf in Bayern und elf in Nordrhein-Westfalen gleichmäßig auf beide Länder verteilt.

*Erfassung von Kontextmerkmalen:* Individuelle sozio-demografische Merkmale der in die Studie einbezogenen Auszubildenden sowie Merkmale ihres beruflichen und praktischen Ausbildungskontextes wurden anhand einer computerbasierten Fassung des durch das Querschnittsprojekt SiKoFak erstellten und in Aushandlung mit dem Verbund in Ansätzen an die Gegebenheiten der Pflegeausbildung angepassten Fragebogens erfasst. Der im Querschnittsprojekt MaK-adapt entwickelte Lesekompetenztest wurde in einer papierbasierten Version eingesetzt. Aufgrund der Freiwilligkeit der Teilnahme an der Untersuchung war es jedoch nicht möglich, immer auch alle vorgesehenen Informationen zu erfassen. Auf der Ebene der Erfassungsbereiche (vgl. Tab.12.3) liegen für über 98 % der einbezogenen Auszubildenden sowohl Testleistungen zur Pflegekompetenz als auch Angaben zu Hintergrundmerkmalen vor. Auf eine Erfassung der Lesekompetenz musste in insgesamt fünf Schulen in Bayern verzichtet werden, da sich diese andernfalls wegen der hohen zeitlichen Belastung im Vorfeld der Abschlussprüfungen nicht an der Untersuchung beteiligt hätten. Dennoch liegen für mehr als drei Viertel aller untersuchten Schüler/innen Informationen zu allen drei Erfassungsbereichen vor.

**Tab. 12.3:** Datenverfügbarkeit nach Erfassungsbereich

	TEMA Pflege	SiKoFak Kontext	MaK-adapt Lesen	N	%	N <sub>kum</sub>	% <sub>kum</sub>
Daten vorhanden	ja	ja	ja	310	77,20	310	77,20
	ja	ja	nein	85	21,14	395	98,34
	ja	nein	nein	7	1,66	402	100,00

*Beschreibung der realisierten Kalibrierungsstichprobe:* Die Charakterisierung der an der Hauptstudie beteiligten Auszubildenden der Altenpflege basiert auf den personen- und ausbildungsbezogenen Informationen, die im Rahmen des Fragebogens zu allgemeinen Kontextmerkmalen erfasst wurden (vgl. Tab.12.4). Insgesamt sieben Personen aus drei Altenpflegeschulen in Bayern machten keine Angaben zu persönlichen Merkmalen oder Kontextfaktoren und können darum bei einer Betrachtung möglicher Determinanten der erfassten Pflegekompetenz nicht berücksichtigt werden. Gründe hierfür waren beispielsweise eine Ermüdung der Augen, Unterricht im Anschluss an die Testung, in der überwiegenden Zahl der Fälle aber Zeitmangel aufgrund aktueller Prüfungsvorbereitungen. Die Angabe persönlicher Informationen war freiwillig. Auffällig hohe Anteile fehlender Information finden sich beispiels-

weise bei Fragen zu den Schulleistungen (Abschlussnoten), zum Erziehungsstil der Eltern, zur berufsschulischen Instruktionsqualität oder dem Lebensalter. Bei der Bewertung des Zusammenhangs zwischen Kontextmerkmalen und Testleistung wird dieser wahrscheinlich nicht vollständig zufällige Datenausfall berücksichtigt.

**Tab. 12.4:** Soziodemografische Merkmale der TEMA-Kalibrierungsstichprobe

		<b>N</b>	<b>%</b>
<b>Gesamt</b>		<b>395</b>	<b>100,0</b>
Geburtsland	Deutschland	331	83,8
Geschlecht	weiblich	312	80,4
	männlich	76	19,6
Lebensalter	in Jahren (N $MW \pm SD$ min – max)	378 <b>29,0</b> $\pm$ 9,4 (19 – 54)	
Höchster Schulabschluss	maximal Hauptschulabschluss	105	27,1
	mittlerer Schulabschluss	180	46,5
	Hochschulzugangsberechtigung	102	26,4
In Herkunftsfamilie gesprochene Sprache	nur Deutsch	249	63,7
	Deutsch und andere Sprache	115	29,4
	nur andere Sprache	27	6,9
Bücherbestand Elternhaus	0–10 Bücher	68	17,5
	11–25 Bücher	106	27,2
	26–100 Bücher	111	28,5
	101–200 Bücher	58	14,9
	201–500 Bücher	31	8,0
	über 500 Bücher	15	3,9
Wöchentliche Computer- bzw. Internetnutzung	gar nicht	20	5,1
	weniger als 2 Stunden	88	22,6

Aufgrund des beschriebenen Feldzuganges kann die realisierte Stichprobe auch innerhalb der berücksichtigten Bundesländer Bayern und Nordrhein-Westfalen keine Repräsentativität für sich beanspruchen. Trotzdem erscheinen einige der Merkmale, welche die Altenpflege im Vergleich zu anderen Ausbildungsberufen im Gesundheitsbereich besonders heterogen machen, auch in der TEMA-Stichprobe in jeweils substanziellem Umfang vertreten. Der Anteil von Auszubildenden in der Stichprobe, die nicht in Deutschland geboren sind, beträgt insgesamt 16,2 %, wobei überwiegend osteuropäische Herkunftsländer genannt werden (Polen 13 %, Russische Föderation 10 %, Kasachstan 10 %, Türkei 2 %, Griechenland 1 %). Insgesamt 17 Auszubildende gaben an, zum Ende ihrer Schulzeit noch nicht in Deutschland gelebt zu haben. Für ungefähr jede dritte in die Untersuchung einbezogene Person kann aufgrund der Angaben zur in der Herkunftsfamilie gesprochenen Sprache von einem Migrationshintergrund ausgegangen werden, wobei – auch aufgrund der bei vorliegender Altersverteilung häufig doch lange zurückliegenden Erziehung in der

eigenen Familie – konkrete Rückschlüsse auf das aktuelle Verständnis der deutschen Sprache kaum möglich scheinen. Als Proxyvariable für den Besitz lernrelevanter Kulturgüter im Elternhaus wurde die Anzahl von Büchern erfasst. Nahezu 45 % der Auszubildenden gaben bis zu maximal 25 Bücher im Elternhaus an. Der Anteil männlicher Schüler beträgt knapp 20 % und liegt damit etwas über dem für 2013 in der Pflegeberichterstattung des statistischen Bundesamtes ausgewiesenen Anteils von 15,3 % staatlich anerkannter Altenpfleger (Statistisches Bundesamt, 2015, 15). Das Lebensalter der Auszubildenden am Ende ihrer Ausbildung variiert deutlich (zwischen 19 und 54 Jahren), wobei nahezu die Hälfte der Stichprobe unter 25 Jahre alt, und lediglich ein Viertel der Untersuchungsgruppe älter als 34 Jahre ist. Die Altersverteilung ist dabei für Männer und Frauen vergleichbar, d. h., auch Männer wählen einen Quer- oder Späteinstieg in die Pflege. Angesichts des teilweise höheren Lebensalters ist zu beachten, dass einzelne Fragen zum individuellen Hintergrund der Lebenssituation der Befragten nicht ideal angepasst sind. Dies gilt insbesondere für Fragen zum Elternhaus (z. B. Anzahl der Bücher, gesprochene Sprache), da die Befragten zum Teil schon lange nicht mehr bei ihren Eltern wohnen dürften und eventuell schon selbst Eltern sind. Nahezu drei Viertel aller Auszubildenden in der Kalibrierungstichprobe nutzen in ihrer Freizeit für mindestens zwei Stunden in der Woche einen Computer oder das Internet, womit auch in dieser Personengruppe grundlegende Computererfahrungen vorausgesetzt werden können.

**Tab. 12.5:** Stärker ausbildungsbezogene individuelle Hintergrundmerkmale

		<b>N</b>	<b>%</b>
Übergang von Schule zur Ausbildung	direkt Ausbildung aufgenommen	83	21,6
	zunächst etwas anderes gemacht	301	78,4
Ausbildungszeit	3-jährige Ausbildung	339	86,7
	2-jährige Ausbildung	41	10,5
	2½-jährige Ausbildung	6	1,5
	1-jährige Ausbildung	5	1,3
Primärer Grund für Berufswahl	weil der Beruf Spaß macht	163	42,6
	weil der Beruf eine sichere Berufsperspektive verspricht	81	21,2
	weil ich mich für den Beruf für geeignet gehalten habe	76	19,8
	weil mir die Ausbildung anspruchsvolle Tätigkeit verspricht	25	6,5
	wenig andere Möglichkeiten auf dem Ausbildungsstellenmarkt	20	5,2
	weil mir meine Eltern/Familie/Partner dazu geraten haben/hat	8	2,1
	weil man mit dem Beruf viel Geld verdienen kann	6	1,6
	weil ich für diesen Beruf später respektiert werde	4	1,0

Die Teilnehmer/innen der Kalibrierungsstichprobe unterscheiden sich darüber hinaus deutlich auch mit Blick auf übergeordnete Ausbildungsbedingungen (vgl. Tab.12.5). Nur jede/r fünfte Auszubildende/r gab an, die Altenpflegeausbildung unmittelbar im Anschluss an die eigene Schulausbildung aufgenommen zu haben. Allerdings finden sich auch in dieser Gruppe Personen, deren Schulzeit bereits mehrere Jahrzehnte zurückliegt. Aufgrund ihrer schulischen Qualifikationen oder einschlägiger (beruflicher) Vorerfahrungen absolvierten insgesamt 52 Teilnehmer/innen eine um bis zu zwei Jahre verkürzte Ausbildung. Neben intrinsischen Motiven (Spaß an der Arbeit) spielt für etwas mehr als jeden fünften Auszubildenden auch die Sicherheit der Beschäftigung eine ausschlaggebende Rolle für die Wahl des Altenpflegeberufs.

Da der Lesekompetenztest als Rasch-Skala entwickelt wurde, soll hier die beobachtete Gesamtlösungsrate über alle 33 Lesetest-Aufgaben hinweg als Kennwert für die Lesekompetenz herangezogen werden. Die insgesamt 310 in die Studie einbezogenen Auszubildenden der Altenpflege, für die ein Lesekompetenztest erfasst werden konnte (vgl. Tab.12.3), erreichten im Mittel einen MaK-adapt Gesamtskalenscore von 14,8 Punkten, was einer mittleren Lösungsrate von knapp 45 % entspricht. Eine detaillierte Einordnung des Leistungsstandes der Stichprobe von Auszubildenden der Altenpflege im Vergleich zu demjenigen weiterer in ASCOT berücksichtigter Berufsgruppen wird an anderer Stelle in diesem Sammelband geleistet (vgl. Kap.3 MaK-adapt). Die dargestellte Heterogenität der Zielpopulation stellt hohe Anforderungen an die inhaltliche Entwicklung und technische Erstellung eines gleichzeitig praktikablen, akzeptierten und hinreichend zuverlässigen Instrumentes zur Kompetenzerfassung. Zur Praktikabilität und Akzeptanz durch die Zielpersonen wurden an anderer Stelle bereits positive Evaluationsbefunde berichtet (Döring, Möllers & Schöpf, 2014, 41 f.).

## 12.5 Empirische Ergebnisse der Testung

*Skalierungsarbeiten:* Die Analyse der erfassten Leistungsdaten aus dem Pflegekompetenztest erfolgte in zwei Schritten. Zunächst wurden die psychometrischen Eigenschaften des entwickelten Testverfahrens und die den Testleistungen zugrunde liegende Kompetenzstruktur eingehend geprüft (siehe hierzu ausführlich Döring u. a., eingereicht; Kaspar & Hartig, eingereicht; Kaspar et al., submitted). Diesen Analysen zufolge leistet das Testverfahren mit 62 Testaufgaben eine zuverlässige Messung der unmittelbar bewohnerbezogenen Pflegekompetenz am Ende der dreijährigen Berufsausbildung zur/m Altenpfleger/in. Die Testaufgaben können dabei als Rasch-konform gelten, d. h., alle bei der Entwicklung des Tests systematisch berücksichtigten Anforderungsmerkmale und pflegerischen Handlungsbereiche bzw. Einsatzgebiete tragen substantiell und in vergleichbarer Weise zur Abbildung der pflegerischen Handlungskompetenz bei. Das Entwicklungsziel, gemäß einem für personennahe Dienstleistungsberufe angemessenen erweiterten Verständnis von Fachkompetenz

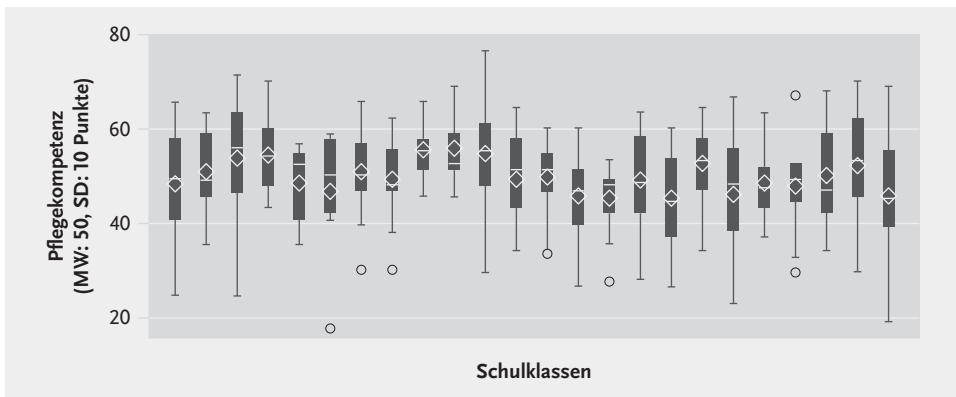


neben stärker deklarativ orientierten berufsfachlichen Inhalten auch emotionsbezogene Anforderungen der Pflegesituation in das Verfahren zu integrieren, wurde erreicht (Kaspar & Hartig, 2015). Eine reliable Messung auf Ebene der theoretisch angenommenen Teilkompetenzen des unmittelbar bewohnerbezogenen Kompetenzbereiches – d. h. der diagnostisch-reflexiven, praktisch-technischen und interaktiv-kommunikativen Teilkompetenzen – kann das entwickelte Verfahren dagegen nicht leisten (Kaspar et al., submitted; Döring u. a., eingereicht). Der Aussagebereich bezieht sich daher auf die unmittelbar bewohnerbezogene Pflegekompetenz und beschreibt unterschiedliche Niveaus pflegerischer Handlungskompetenz als eine Kombination verschiedener Anforderungsmerkmale. In einem weiteren Schritt wurde das individuelle Niveau der unmittelbar bewohnerbezogenen Pflegekompetenz für alle 402 Teilnehmer/innen der Kalibrierungsstichprobe geschätzt. Im Mittel erreichen die Schüler/innen etwas weniger als die Hälfte der maximal erreichbaren Punktzahl. Damit stellen die Testaufgaben, die in enger Kooperation mit Experten/-innen aus der Praxis und Ausbildung und im Abgleich mit den Zielvorstellungen und Inhalten bundesweiter und länderspezifischer Curricula entwickelt und validiert wurden, Anforderungen, denen ein substanzieller Teil der Auszubildenden am Ende ihrer Ausbildung nicht in vollem Umfang gerecht wird.

*Zusammenhänge von Pflegekompetenz mit Hintergrundvariablen:* An dieser Stelle sollen für ausgewählte individuelle und ausbildungsbezogene Merkmale Zusammenhänge mit der in TEMA erfassten Pflegekompetenz dargelegt werden. Der Fokus liegt hierbei auf sogenannten „distalen“ potenziell ausbildungsrelevanten Determinanten der erworbenen Pflegekompetenz, wie beispielsweise dem Bildungshintergrund, der beruflichen Vorerfahrung oder sprachlichen Fertigkeiten, deren konzeptuelle Diskussion und Operationalisierung im Rahmen der beiden ASCOT-Querschnittsprojekte SiKoFak (vgl. Kap. 13) und MaK-adapt (vgl. Kap. 3) erfolgte. Da in der Anlage des Projektes TEMA selbst keine systematische theoretische Aufarbeitung von Bedingungsfaktoren für den Kompetenzerwerb oder die Kompetenzentwicklung über den Ausbildungsverlauf hinweg vorgesehen war, bleibt die Darstellung wechselseitiger Bezüge zwangsläufig deskriptiv. Darüber hinaus muss berücksichtigt werden, dass die auf der Grundlage der TEMA-Stichprobe getroffenen Aussagen nicht auf die Gesamtheit der Auszubildenden in der Altenpflege verallgemeinert werden können, da lediglich zwei Bundesländer berücksichtigt wurden und die Auswahl der Schulen nicht randomisiert erfolgte. Die berichteten Effekte wurden statistisch für die Klassenzugehörigkeit als Merkmal der Stichprobenstruktur kontrolliert. Die Robustheit der bivariat ermittelten Effekte in komplexeren multivariaten Analysen konnte an dieser Stelle aus vorgenannten Gründen dagegen nicht geprüft werden.

*Ergebnisse bezogen auf die Klassenstruktur:* In die TEMA-Hauptstudie wurden insgesamt 402 Auszubildende aus 24 Schulen in Bayern und Nordrhein-Westfalen einbezogen. Schüler/innen aus Bayern erreichen im Test signifikant höhere Werte als Schüler/innen aus NRW, allerdings ist die Effektgröße mit 4 % der durch die Bundesland-Zugehörigkeit erklärten Varianz gering. Zwischen den Schulklassen beste-

hen signifikante Leistungsunterschiede, wobei die Klassen mit der durchschnittlich geringsten und höchsten Testleistung (normierte WLE-Werte: 45,4 vs. 56,0) mehr als eine Standardabweichung auseinander liegen (vgl. Abb. 12.5). In einer Mehr-Ebenen-Betrachtung sind insgesamt 5,7 % der in der Stichprobe beobachteten Leistungsunterschiede auf Differenzen im mittleren Leistungsniveau zwischen verschiedenen Schulklassen zurückzuführen. Dieser signifikante Varianzanteil stellt die Obergrenze derjenigen Leistungsunterschiede dar, die durch Merkmale auf Klassenebene (z. B. didaktische Schwerpunktsetzungen, Organisationsform der schulischen Ausbildung) erklärt werden können. Dargestellt sind normierte mittlere Leistungswerte mit einem Stichprobenmittelwert von 50 und einer Standardabweichung von zehn Punkten.



**Abb. 12.5:** Mittlere Leistungsniveaus der Pflegekompetenz in 24 beteiligten Schulklassen. Dargestellt ist der an der Gesamtstichprobe normierte Testwert (Mittelwert: 50 Punkte, Standardabweichung: 10 Punkte) des Pflegekompetenztests. Die Schulen wurden den Absprachen entsprechend anonymisiert dargestellt.

Umgekehrt scheinen über 94 % der beobachteten Varianz in der Pflegekompetenz auf individuelle Leistungsunterschiede innerhalb von Schulklassen rückführbar, die als durch personenbezogene Merkmale bedingt beurteilt werden können.

*Ergebnisse zu den distalen Kontextmerkmalen:* Zu den distalen Kontextmerkmalen der Pflegekompetenz sollen hier individuelle soziodemografische und sozioökonomische Hintergrundvariablen gezählt werden. Neben unmittelbar erfassten Merkmalen der Auszubildenden und ihres Elternhauses werden auch Angaben zur Unmittelbarkeit des Überganges von der Schule in die Altenpflegeausbildung und die Ausbildungsverkürzung betrachtet, da diese Hinweise auf die weitere Lebenslage und Bildungsbiografie der Auszubildenden geben (vgl. Tab. 12.6). Schließlich soll auch die Lesefähigkeit mit den erreichten Testleistungen im Pflegekompetenztest in Beziehung gesetzt werden, da diese noch vor mathematischen oder naturwissenschaftlichen Kenntnissen eine mögliche Grundvoraussetzung einer erfolgreichen Pflegeausbildung darstellt. Weiterhin kann davon ausgegangen werden, dass sich die

heterogenen Zugangswege in die Altenpflegeausbildung auch in unterschiedlichen Graden von Leseverstehen ausdrücken.

Für weibliche und männliche Auszubildende wurden vergleichbare durchschnittliche Leistungsniveaus ermittelt (vgl. Tab. 12.6). Auch bei einer Abbildung von Pflegekompetenz, bei der emotionsbezogene und soziale Anforderungen einen substantiellen Bestandteil des Kompetenzkonzeptes ausmachen, erscheinen Frauen demnach nicht als die kompetenteren Pflegekräfte. Das Lebensalter der Auszubildenden korreliert positiv mit der Testleistung (Pearsons  $r = 0.14$ ,  $p = .015$ ), wenngleich es sich dabei um einen nur kleinen statistischen Effekt handelt. Man kann davon ausgehen, dass das kalendarische Lebensalter hierbei eher eine Proxyvariable für Erfahrungen darstellt, die sich – beispielsweise durch eine größere Nähe zur Generation der zu Pflegenden oder anderenorts gesammelten beruflichen Erfahrungen – positiv auf den Ausbildungserfolg bzw. die Pflegekompetenz auswirken. Schüler/innen, die angaben, in Deutschland geboren zu sein oder in ihrer Herkunftsfamilie ausschließlich Deutsch gesprochen zu haben, weisen signifikant höhere Leistungsniveaus in der erfassten Pflegekompetenz auf. Ein signifikanter positiver Zusammenhang zeigt sich auch hinsichtlich der Anzahl von Büchern im Elternhaus (Spearman  $r = 0.25$ ,  $p < .001$ ). Mit Blick auf den höchsten erreichten Schulabschluss (maximal Hauptschulabschluss, mittlerer Schulabschluss, Hochschulzugangsberechtigung) wurden dagegen keine Unterschiede in der Pflegekompetenz festgestellt. Der Gesamtumfang der wöchentlichen Computer-/Internetnutzung ist signifikant, jedoch nur schwach positiv mit dem Ausmaß erfasster Pflegekompetenz verknüpft (Spearman  $r = 0.16$ ,  $p < .001$ ).

Informationen über einschlägige berufliche oder familiäre Vorerfahrungen (z. B. Pflege von Angehörigen) wurden nur unzureichend erfasst. Auszubildende, die ihre Pflegeausbildung direkt nach der Schule aufnahmen, erreichen im TEMA-Test signifikant geringere Leistungswerte (vgl. Tab. 12.6). Zu beachten ist dabei jedoch, dass hierunter auch Personen fallen, die im Anschluss an ihre Schulzeit für mitunter mehrere Jahrzehnte keine Erstausbildung erwarben und insofern eher einem bildungsfernen Segment einer älteren Geburtskohorte entstammen. In der Gruppe derjenigen Teilnehmer/innen, die angaben, zunächst etwas anderes gemacht zu haben, entfallen die meisten Nennungen auf die Kategorien „andere Ausbildung/Studium“ (126), „Geld verdient“ (82), und „um eigene Familie gekümmert“ (50), wobei eine Mehrfachnennung hier möglich war. Auszubildende, die sich nach ihrer Schulzeit zunächst entweder um die eigene Familie gekümmert oder eine andere Berufsausbildung bzw. ein Studium aufgenommen haben, zeigen signifikant höhere Leistungen im Pflegekompetenztest.

Das mit TEMA abgebildete Leistungsniveau variiert systematisch auch mit den primären Gründen für die Wahl einer Altenpflegeausbildung (vgl. Tab. 12.6). Dabei sind es sowohl intrinsische („weil ich mich für den Beruf geeignet gehalten habe“) als auch extrinsische Motive („weil der Beruf eine sichere Berufsperspektive versprach“), die mit höheren Leistungen im Pflegekompetenztest einhergehen. Für Personen,

welche die Ausbildung dagegen auf Anraten Dritter oder wegen der erwarteten sozialen Anerkennung aufgenommen haben, wird eine im Mittel deutlich geringere Pflegekompetenz geschätzt.

**Tab. 12.6:** Zusammenhänge von Pflegekompetenz mit Hintergrundvariablen

		WLE <sub>norm</sub>			
		N	MW <sup>2</sup>	SD	Test <sup>3</sup>
Geschlecht	weiblich	312	49,9	10,1	n. s.
	männlich	76	50,6	10,5	
Geburtsland	Deutschland	331	50,5	9,8	*
	anderes Land	64	47,1	11,1	
In Herkunftsfamilie gesprochene Sprache	nur Deutsch	249	51,4	9,6	**
	Deutsch und andere Sprache	115	47,5	10,0	
	nur andere Sprache	27	47,1	11,4	
Höchster Schulabschluss	maximal Hauptschulabschluss	105	48,9	8,8	n. s.
	mittlerer Schulabschluss	180	50,7	9,0	
	Hochschulzugangsberechtigung	102	50,2	12,6	
Übergang von Schule zur Ausbildung	direkt Ausbildung aufgenommen	83	47,9	10,4	*
	zunächst etwas anderes gemacht	301	50,7	10,0	
Verkürzte Ausbildung	nein (3 Jahre)	339	49,9	10,1	n. s.
	ja (1 bis 2,5 Jahre)	52	50,6	9,6	
Primärer Grund für Berufswahl <sup>1</sup>	weil ich mich für den Beruf für geeignet gehalten habe	76	52,4	9,7	*
	weil der Beruf eine sichere Berufsperspektive versprach	81	51,2	9,1	
	weil mir meine Eltern/Familie/Partner dazu geraten haben/hat	8	43,0	12,9	
	weil ich für diesen Beruf später respektiert werde	4	42,3	12,6	
Anmerkung: <sup>1</sup> Dargestellt sind nur diejenigen Kategorien (Gründe), für die die geringste und höchste Pflegekompetenz geschätzt wurde. <sup>2</sup> Dargestellt sind Gruppenmittelwerte ohne Berücksichtigung der Stichprobenstruktur. <sup>3</sup> Globaler F-Test für Gruppenunterschiede unter Berücksichtigung der Stichprobenstruktur; n. s. p > .05, * p < .05, ** p < .01, *** p < .001.					

*Ergebnisse zur Lesekompetenz:* Der Anteil der beobachteten Leistungsunterschiede hinsichtlich der Lesekompetenz, der auf die Ebene der Klassen zurückzuführen ist (Intra-Klassen-Korrelationskoeffizient), beträgt in der TEMA-Stichprobe nur 1,37%. Unterschiedliche schulische Ausbildungskontexte, soweit sie durch die Klassenzugehörigkeit repräsentiert werden können, können demnach – trotz eines zumindest in Bayern curricular vorgesehenen Deutschunterrichts, der mit 120 Stunden nahezu 6% aller Unterrichtsstunden umfasst (Bayerisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus, 2009) – keinen substanziellen Beitrag zur Erklärung der Unterschiede im Leseverstehen leisten, da praktisch alle beobachteten Leistungsunterschiede indi-

viduelle Differenzen zwischen den Schülern/innen einer Klasse darstellen. Im Vergleich hierzu erscheint die mit dem TEMA-Testverfahren erfasste Pflegekompetenz deutlich stärker durch den berufsschulischen Unterricht bestimmt. Der empirische Zusammenhang zwischen dem Gesamtscore Lesen und dem normierten Fähigkeits-schätzer aus der TEMA-Pflegekompetenztestung erreicht unter Kontrolle der Klassenzugehörigkeit eine mittlere Effektstärke (Pearsons  $r = 0,57$ ,  $p < .001$ ). Es ist davon auszugehen, dass dieser positive Zusammenhang sogar noch enger geschätzt wird, wenn auch die Messungengenauigkeit des Lesekompetenztests berücksichtigt wird. Der gefundene mittlere Zusammenhang kann als Hinweis auf die diskriminante Validität des TEMA-Kompetenztests interpretiert werden: Offensichtlich sind, wie theoretisch angenommen, für eine erfolgreiche Bearbeitung des berufsspezifischen Leistungstests grundlegende Lesefähigkeiten vonnöten, ohne dass beide Konzepte empirisch deckungsgleich erscheinen.

Zusammenfassend kann konstatiert werden, dass systematisch geringere Testleistungen bei Auszubildenden mit geringerem sozioökonomischen Status oder wahrscheinlichem Migrationshintergrund einhergingen. Die jeweiligen Effekte sind jedoch durchgehend als klein einzustufen. In Anbetracht der hohen Kovarianz von TEMA-Pflegekompetenz und Lesekompetenz erscheint es naheliegend, anzunehmen, dass die hier gefundenen Zusammenhänge mit distalen Kontextmerkmalen in substanziellem Ausmaß auch auf Unterschiede im Sprach- und Textverständnis zurückzuführen sind.

## 12.6 Mehrwert der Ergebnisse für Politik und Praxis

Am Ende der Projektlaufzeit liegt erstmalig ein empirisch erprobtes technologie-orientiertes Testverfahren für einen Teilbereich der Pflege vor. Hierzu leistete das Verbundvorhaben zur Grundlagenforschung im Bereich der Entwicklung eines technologie-orientierten Testverfahrens zur Kompetenzdiagnostik für die Altenpflege als Teilbereich der Pflegeberufe einen wichtigen Beitrag. Erarbeitet wurden im Verlauf des Projektes eine Vielzahl von empirisch bewährten Erhebungsinstrumenten (unter anderem Leitfäden, Fragebögen, Ratinginstrumente), eine fachdidaktisch begründete Situationsauswahl, Verfahrensleitfäden zur Durchführung der verschiedenen Testungen (unter anderem Feldstudien, Pretests und eine Validierungsstudie), die neben den im Projekt erarbeiteten empirischen Daten der (Fach-) Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt werden. Sie dienen unter anderem als Referenz für die Weiterentwicklung des entwickelten Prototyps und sollen einen Beitrag zur verbesserten Outcome-Orientierung der beruflichen Bildung im Pflegebereich leisten. Eine lückenlose Dokumentation der für die Skalierungsarbeiten verwendeten psychometrischen Verfahren (unter anderem mehrdimensionale IRT-Modelle) wird der Fach-/Öffentlichkeit als Hintergrundinformation zu den Leistungsdaten und in Form weiterer wissenschaftlicher Publikationen ebenfalls zur Verfügung gestellt. Sie dienen zum einen als Referenz für die Weiterentwicklung des vorliegenden Testverfahrens mit

Blick auf die Übertragbarkeit und können darüber hinaus für zukünftige Assessments im Bildungs- und Praxisbereich der Pflege genutzt werden. Zum anderen ist der Vergleich konkurrierender IRT-Modelle in der Pflege auch für andere (Dienstleistungs-)Bereiche der beruflichen Kompetenzdiagnostik, insbesondere beim Einbezug von Emotionslagen, relevant.

Der Nutzen eines technologie-orientierten Testverfahrens, wie dem in TEMA entwickelten, welches aus Sicht der Experten/-innen aus beruflicher Bildung, Berufspraxis und Politik unterschiedliche Entwicklungsstufen der berufsfachlichen Kompetenz abbildet, wird als vielfältig beurteilt. Zum einen kann der Leistungsstand von Auszubildenden in den Prüfungen am Ende der Ausbildung für den bewohner-/klientenbezogenen Kompetenzbereich erfasst werden. Zum anderen kann das Testverfahren in das Curriculum einbezogen werden. Für den Bereich des Lernens in der Ausbildung kann das Instrument genutzt werden, um die Auszubildenden an die Komplexität des Pflegeprozesses heranzuführen. Hilfreich ist hierbei auch die Fallorientierung des Testinstrumentes, die eine gute Anknüpfung an die Unterrichtspraxis ermöglicht. Zudem kann die Beobachtung des Geschehens im Video die Wahrnehmung der Auszubildenden fördern. Wird ein entsprechender Anpassungsbedarf berücksichtigt, ist des Weiteren auch ein Einsatz des Testinstrumentes in der Kompetenzfeststellung bei Verkürzung oder Quer- und Wiedereinstieg vorstellbar, indem eine gezielte Kompetenzfeststellung beim Einstieg (Bewerbersauswahl) und Wiedereinstieg erfolgt. Da bisher lediglich eine Beschreibung des Leistungsstandes möglich ist, müssen zur Abbildung von Kompetenzentwicklungsstufen Anpassungen und Weiterentwicklungen des Testinstrumentes geleistet werden. Die zu testenden Kompetenzbereiche wurden im Projekt TEMA so ausgewählt, dass diese auch für andere Pflegeberufe – wie z. B. die Gesundheits- und Krankenpflege und Gesundheits- und Kinderkrankenpflege – als typisch gelten können. Mithilfe von curricularen Analysen, einer Befragung von Auszubildenden der Gesundheits- und Krankenpflege, Expertenrunden sowie einer Onlinebefragung wurde im Anschluss an die Kalibrierung des Tests gezeigt, dass die Testsituationen grundsätzlich auf diese Berufe übertragbar sind. Diese können folglich als Grundlage für weitere Forschungsaktivitäten genutzt werden.

Weitere Forschungsaktivitäten sollten sich z. B. auf die Anwendbarkeit des Tests zur Kompetenzfeststellung für eine Ausbildungsverkürzung, also der Beschreibung von Kompetenzdefiziten und Lernerfordernissen von Quereinsteigern beziehen. Auch eine Adaption zur Bestimmung von Kompetenzniveaus in der Altenpflege sollte geprüft werden. Zentrale Forschungsfragen hierbei könnten z. B. die Bestimmung wesentlicher Unterschiede für die Anerkennung von ausländischen Berufsabschlüssen, der Verlauf der Entwicklung von Kompetenzen (kontinuierlich versus diskontinuierlich) und die Fortführung der Kompetenzentwicklung nach Ende der Ausbildung sein. Ein weiteres Forschungsinteresse besteht in Hinblick auf das Verhältnis allgemeiner Kompetenzen und pflegespezifischer Kompetenzen für die Berufsausübung (z. B. Lesekompetenz) und das Verhältnis von Fachwissen zu anderen Kompetenzen. Auch für die Bestimmung eines gemeinsamen Kerns aller medizinischen und pfe-

gerischen Berufe sowie der Bestimmung von Effekten – beispielsweise von Zugangsselektionen zur Ausbildung oder Funktionen und Erfolge unterschiedlicher Lernorte – stellen die erzielten Projektergebnisse eine wertvolle Grundlage dar, die aber weiter ausdifferenziert werden müsste. Sinnvoll ist in jedem Fall die Komplettierung des technischen Ansatzes und die Weiterentwicklung der Simulationen in Bezug auf manuelle Tätigkeiten, Motorik und Sensorik versus einer Bestimmung des Mehrwertes gegenüber Paper-Pencil-Tests. Insgesamt zeigt sich, dass das im Projekt TEMA entwickelte Testverfahren eine valide und reliable Outcome-Messung der beruflichen Handlungskompetenz in der Pflege ermöglicht und eine solide Grundlage für die genannten weiteren Forschungsaktivitäten darstellt.

## Literatur

---

*Ausbildungs- und Prüfungsverordnung für den Beruf der Altenpflegerin und des Altenpflegers vom 26.11.2002*. Bundesgesetzblatt Jahrgang 2002 Teil I Nr. 81, S. 4418–4428. Zuletzt geändert an 2.12.2007. Abgerufen am 25. April 2015 von [www.bmfsfj.de/RedaktionBMFSFJ/Abteilung3/Pdf-Anlagen/ausbildungs-und-pruefungsverordnung.property=pdf,bereich=bmfsfj,sprache=de,rwb=true.pdf](http://www.bmfsfj.de/RedaktionBMFSFJ/Abteilung3/Pdf-Anlagen/ausbildungs-und-pruefungsverordnung.property=pdf,bereich=bmfsfj,sprache=de,rwb=true.pdf)

**Bayerisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus (2009)**. *Lehrplanrichtlinien für die Berufsfachschule für Altenpflege*. München: Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung.

**Benner, P. (2000)**. *Stufen zur Pflegekompetenz*. Bern: Huber.

**Döring, O., Möllers, M. & Schöpf, N. (2014)**. Qualitätssicherung durch Kompetenzmessung. Technologiebasierte Kompetenzmessung am Beispiel der Altenpflege. *W&B Wirtschaft und Beruf: Zeitschrift für berufliche Bildung*, 66, 34–43.

**Döring, O., Weyland, U., Wittmann, E., Nauerth, A., Hartig, J., Kaspar, R., Möllers, M., Rechenbach, S., Simon, J., Worofka, I. & Kraus, K. (eingereicht)**. Technologiebasierte Messung beruflicher Handlungskompetenz in der Pflege älterer Menschen: Kompetenzmodellierung und Testverfahrensentwicklung. In Bundesinstitut für Berufsbildung (Hrsg.), *Bildungsstandards und Kompetenzorientierung*. Bielefeld: W. Bertelsmann.

**Fichtmüller, F. & Walter, A. (2007)**. *Pflegen lernen*. Göttingen: V&R Unipress.

**Friese, M. (2010)**. Didaktisch-curriculare Aspekte für Fachrichtungen und Fachrichtungsbereiche personenbezogener Dienstleistungsberufe. In P. Pahl & V. Herkner (Hrsg.), *Handbuch Berufliche Fachrichtungen* (S. 311–327). Bielefeld: W. Bertelsmann.

**Hundenborn, G. (2007)**. *Fallorientierte Didaktik in der Pflege. Grundlagen und Beispiele für Ausbildung und Prüfung*. München: Urban & Fischer.

**Hundenborn, G. & Kühn, C. (2003)**. *Ausbildung in der Altenpflege – Empfehlende Richtlinie*. Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen. Abgerufen am 15. April 2015 von [www.mags.nrw.de](http://www.mags.nrw.de)

- International Council of Nurses (ICN) (2009).** *Framework of Competencies for the Nurse Specialist*. Genf: ICN Regulation Service.
- Kaspar, R. & Hartig, J. (2015).** *Emotional Competencies in Geriatric Nursing: Empirical Evidence from a Computer Based Large Scale Assessment Calibration Study*. *Advances in Health Sciences Education*. DOI:10.1007/s10459-015-9616-y
- Kaspar, R., Döring, O., Wittmann, E., Hartig, J., Weyland, U., Nauwerth, A., Möllers, M., Rechenbach, S., Simon, J. & Worofka, I. (submitted).** *Competencies in Geriatric Nursing: Empirical Evidence from a Computer Based Large Scale Assessment Calibration Study*. *Vocations and Learning*.
- Kerngruppe Curriculum (2006).** *Integrative Pflegeausbildung. Das Stuttgarter Modell®. Pflegeberuflicher und pädagogischer Begründungsrahmen*. Braunschweig: Westermann Schulbuch.
- Klieme, E. & Leutner, D. (2006).** Kompetenzmodelle zur Erfassung individueller Lernergebnisse und zur Bilanzierung von Bildungsergebnissen. Beschreibung eines neu eingerichteten Schwerpunktprogramms der DFG. *Zeitschrift für Pädagogik*, 52 (6), 876–903.
- Knigge-Demal, B., Eylmann, C. & Hundenborn, G. (2013).** *Anforderungs- und Qualifikationsrahmen für den Beschäftigungsbereich der Pflege und persönlichen Assistenz älterer Menschen*. Bielefeld/Köln: FH Bielefeld/DIP.
- Ministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit und Familie des Landes Brandenburg (2008).** *Rahmenplan für den theoretischen und praktischen Unterricht und die praktische Ausbildung zur Altenpflegerin und zum Altenpfleger im Land Brandenburg*. Abgerufen am 15. April 2015 von [http://www.agus-gadat.de/downloads/20110817\\_Rahmenplan%20Altenpflege%20Brandenburg.pdf](http://www.agus-gadat.de/downloads/20110817_Rahmenplan%20Altenpflege%20Brandenburg.pdf)
- Mischke, Claudia u. a. (2006).** *Ausbildung in der Altenpflege – Praktischer Rahmenlehrplan*. Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen. Abgerufen am 15. April 2015 von [http://www.mgepa.nrw.de/mediapool/pdf/pflege/pflege\\_und\\_gesundheitsberufe/altenpflegeausbildung/NRW-Praktischer\\_Rahmenlehrplan\\_Altenpflegeausbildung-02-2007.pdf](http://www.mgepa.nrw.de/mediapool/pdf/pflege/pflege_und_gesundheitsberufe/altenpflegeausbildung/NRW-Praktischer_Rahmenlehrplan_Altenpflegeausbildung-02-2007.pdf)
- Nickolaus, R., Gschwendtner, T. & Geißel, B. (2009).** Modellierung beruflicher Fachkompetenz und ihre empirische Prüfung. In D. Münk & E. Severing (Hrsg.), *Theorie und Praxis der Kompetenzfeststellung im Betrieb. Status quo und Entwicklungsbedarf*, *Schriften zur Berufsbildungsforschung der Arbeitsgemeinschaft Berufsbildungsforschungsnetz*. Bd. 7 (S. 59–70). Bielefeld: W. Bertelsmann.
- Österreichischer Gesundheits- und Krankenpflegeverband (ÖGKV) (2011).** *Kompetenzmodell für Pflegeberufe in Österreich*. Abgerufen am 15. April 2015 [http://www.oegkv.at/fileadmin/user\\_upload/Diverses/OEGKV\\_Handbuch\\_Abgabeversion.pdf](http://www.oegkv.at/fileadmin/user_upload/Diverses/OEGKV_Handbuch_Abgabeversion.pdf)
- Olbrich, C. (2010).** *Pflegekompetenz* (2. Auflage). Bern: Huber.
- Pätzold, G. (2006).** Vermittlung von Fachkompetenz in der Berufsbildung. In R. Arnold & A. Lipsmeier (Hrsg.), *Handbuch der Berufsbildung* (S. 174–190). Opladen: Verlag für Sozialwissenschaften.



- Sächsisches Staatsministerium für Kultus (2003a).** *Lehrpläne für die Berufsfachschule Altenpfleger/Altenpflegerin, Fachlicher Bereich, Klassenstufen 1 bis 3.* Abgerufen am 15. April 2015 <http://www.sachsen-macht-schule.de>
- Sächsisches Staatsministerium für Kultus (2003b).** *Empfehlungen zur Gestaltung der praktischen Ausbildung Altenpfleger/Altenpflegerin, Klassenstufen 1 bis 3.* Abgerufen am 15. April 2015 <http://www.sachsen-macht-schule.de>
- Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung München (2004).** *Ausbildungsrahmenplan für die praktische Ausbildung in der Altenpflege.* Abgerufen am 15. April 2015 <http://www.isb.bayern.de>.
- Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung München (2009).** *Lehrplanrichtlinien für die Berufsfachschule für Altenpflege.* Abgerufen am 15. April 2015 <http://www.isb.bayern.de>
- Statistisches Bundesamt (2015).** *Pflegestatistik 2013. Pflege im Rahmen der Pflegeversicherung. Deutschlandergebnisse.* Abgerufen am 15. April 2015 <http://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Gesundheit/Pflege/PflegeKreisvergleich.html>
- Winther, E. & Achtenhagen, F. (2010).** Berufsfachliche Kompetenz. Messinstrumente und empirische Befunde zur Mehrdimensionalität beruflicher Handlungskompetenz. *Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis (BWP)*, 39 (1), 18–21.
- Wittmann, E., Weyland, U., Nauerth, A., Döring, O., Rechenbach, S., Simon, J. & Worofka, I. (2014).** Kompetenzerfassung in der Pflege älterer Menschen – Theoretische und domänenspezifische Anforderungen der Aufgabenmodellierung. In J. Seifried, U. Faßhauer & S. Seeber (Hrsg.), *Jahrbuch der berufs- und wirtschaftspädagogischen Forschung 2014. Schriftenreihe der Sektion Berufs- und Wirtschaftspädagogik der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaft (DGfE)* (S. 53–66). Opladen: Barbara Budrich.

# 13 Bedingungen beruflicher Kompetenzentwicklung: institutionelle und individuelle Kontextfaktoren (SiKoFak)<sup>1</sup>

---

VOLKER BAETHGE-KINSKY/MARTIN BAETHGE/JULIA LISCHESKI

## Zusammenfassung

Innerhalb des ASCOT-Forschungsverbunds war es Aufgabe des SiKoFak-Projekts, ein Erhebungsinstrument für die institutionellen und individuellen Kontextfaktoren zu erarbeiten, auf die die Ergebnisse der domänenspezifischen Kompetenzmessung bezogen werden können. Im Ergebnis liegt ein valides und reliables Instrument dafür vor. Mit ihm lässt sich zeigen, dass die Qualitätsbeurteilung der Ausbildung als interaktiver Prozess zwischen individuellen Dispositionen der Auszubildenden und betriebliche Prozessgestaltung abläuft. Als wichtigste betriebliche Qualitätsindikatoren wirken die Komplexität und kognitive Anregungsqualität der Arbeitsaufgaben und die Professionalität der Ausbildungsorganisation.

## 13.1 Zum theoretischen Konzept der Untersuchung<sup>2</sup>

Wie bei PISA und anderen large scale assessments (z. B. IGLU, TIMSS) ist auch im ASCOT-Forschungsprogramm die objektive und valide Messung beruflicher Kompetenzen nicht Selbstzweck, sondern soll der Verbesserung der Ausbildung dienen. Um Kompetenzmessung als institutionen- und verfahrenskritisches Instrument nutzen zu können, müssen die objektiv und valide gemessenen und skalierten Kompetenzen zu den Ausbildungsbedingungen, unter denen sie entstanden sind, in Beziehung gesetzt werden. Dazu bedarf es neben der Kompetenzmessung zum einen

- 
- 1 Das Projekt wurde im Rahmen des ASCOT-Programms vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert (Förderkennzeichen 01DB1116).
  - 2 Für wertvolle Kommentare zur Verbesserung des Textes danken wir Fritz Oser und Kolleginnen und Kollegen des SOFI-Forschungskolloquiums.

der Erfassung der Qualität von Ausbildungsprozessen und ihrer institutionellen Einbettung, zum anderen der Ermittlung der individuellen sozialen und subjektiven Mitgegebenheiten, mit denen Jugendliche in die Ausbildung eintreten und diese bewältigen. Mit gesicherten Informationen über diese Zusammenhänge können die Akteure in Betrieben und Schulen Ausbildungsprozesse optimieren und kann Politik Ausbildungsgestaltung stimulieren.

Dementsprechend ist das ASCOT-Forschungsprogramm so angelegt, dass allen sechs domänenspezifischen Projekten zur Kompetenzmessung (siehe Kap. 2) zwei übergreifende Querschnittsprojekte an die Seite gestellt wurden: zum einen das Projekt zur Erfassung systemischer und individueller Kontextfaktoren (SiKoFak), zum anderen das Projekt zur Messung allgemeiner Kompetenzen (MaK-adapt).

Aus der aktuellen Bildungs- und Berufsbildungsforschung wissen wir, dass die individuellen und institutionellen Faktoren nicht separat, sondern interaktiv auf die Ausbildungsprozesse und Kompetenzentwicklung wirken (vgl. Creemers & Kyriakides, 2008; Ebbinghaus & Flemming u. a., 2010; Baethge & Achtenhagen, u. a. 2006; Clausen, 2002; Ehmke & Jude, 2010). Weil die Interaktivität sich je nach Lern- und Ausbildungsarrangements unterschiedlich darstellt, geht sie hier zunächst als zentrale Hypothese ein, die für die einzelnen einbezogenen (sechs) Berufsfelder zu klären ist. Aufgrund früherer soziologischer Forschung (z. B. Kohn & Schooler, 1977) und eigenen Untersuchungen aus jüngerer Zeit (Baethge & Baethge-Kinsky, 2004) verfolgen wir weiterhin die Hypothese, dass in der in den deutschsprachigen Ländern dominierenden Berufsausbildung unter den institutionellen Faktoren die Gestaltung der Arbeit im Ausbildungsprozess eine entscheidende Rolle spielt.

Auf der Basis einer Re-Analyse vorliegender theoretischer und empirischer Studien zur Ausbildungsqualität und Ergebnissen der bisherigen Lehr-Lern-Forschung zur Entwicklung beruflicher und allgemeiner Kompetenzen wurde zunächst ein heuristisches Modell zur Erfassung der systemischen und individuellen Kontextfaktoren entwickelt, das die wesentlichen zu berücksichtigenden Dimensionen und Indikatoren wie auch ihre jeweiligen Querbezüge ausweist.<sup>3</sup> Das Modell unterscheidet horizontal zwischen systemischen (regionalen<sup>4</sup> und institutionellen) und (individuellen) sozialen Faktoren der Auszubildenden und vertikal nach dem Grad der Unmittelbarkeit des Einflusses der jeweiligen Dimensionen auf den Ausbildungsprozess (vgl. Abb. 13.1 und Kap. 2 in diesem Band):

Im Bereich der institutionellen Kontextfaktoren wird zwischen den eher im Hintergrund wirkenden *distalen* strukturellen Merkmalen der Ausbildungsorganisation und den eher unmittelbar wirkenden Prozessmerkmalen der Ausbildungsqualität in

---

3 Dieses Modell wurde im Programmverbund vorgestellt und diskutiert, unter Berücksichtigung der Diskussionsergebnisse im Verlauf der Konzeptentwicklung noch einmal modifiziert und unter Rückgriff auf vorgängige Studien der nationalen und internationalen Schulleistungs- und Berufsbildungsforschung in einzelne Aspekte ausdifferenziert.

4 Auf die regionalen Faktoren wird hier nicht eingegangen, da sie nicht in den Artikel einbezogen werden. Zu ihnen gehören Wirtschaftskraft, Arbeitsmarktstruktur, Ausbildungsplatzangebot, Bildungsstruktur etc. Vgl. dazu Baethge-Kinsky, 2012; Heineck u. a., 2011; Statistisches Bundesamt u. a., 2011.

Betrieb und Schule, als *proximale* Faktoren (zur Begrifflichkeit vgl. Hertel u. a., 2010, 114), unterschieden. Im Bereich der (individuellen) sozialen Kontextfaktoren wird zwischen den ebenfalls eher indirekt wirkenden Ressourcen der sozialen Herkunft und den Merkmalen der Bildungs- und Erwerbsbiografie auf der einen sowie auf der anderen Seite den eher unmittelbar wirkenden Merkmalen der aktuellen Lebenssituation (Peers, Freizeitaktivitäten) und den aktuellen berufsbezogenen Dispositionen und Aspirationen unterschieden.

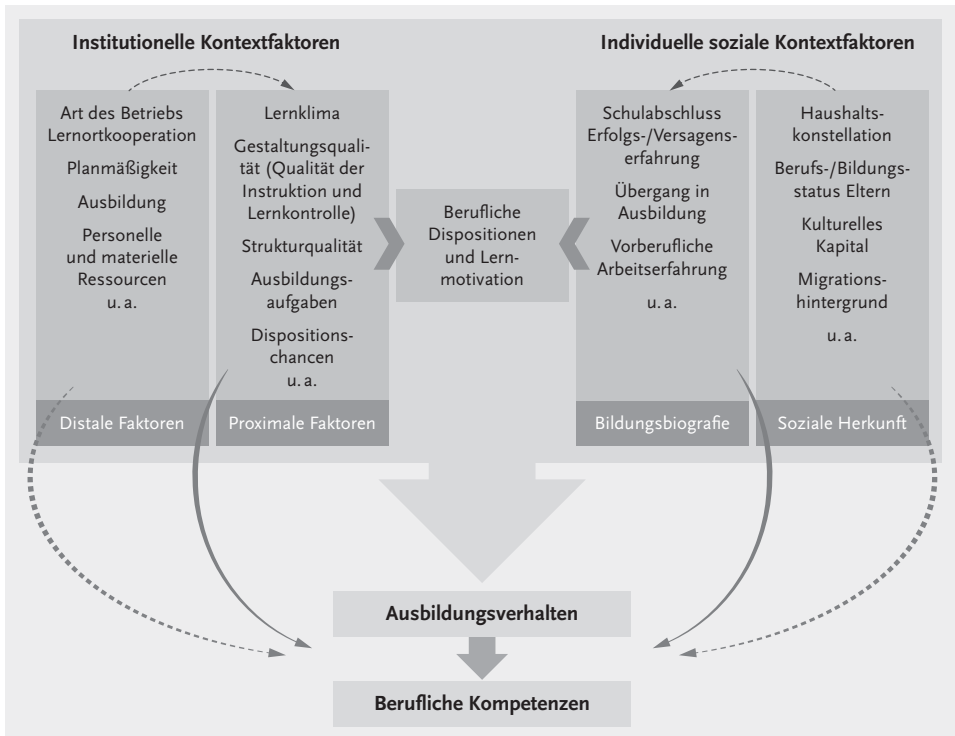


Abb. 13.1: Institutionelle und individuelle soziale Kontextfaktoren

In Abbildung 13.1 sind die Komplexe von Wirkfaktoren in ihrem Zusammenhang und ihrem möglichen Einfluss auf die beruflichen Kompetenzen veranschaulicht. Mit Ausnahme des allgemeinen und fachlichen Vorwissens der Auszubildenden, das *unmittelbar* auch auf die beruflichen Kompetenzen wirkt, kann man davon ausgehen, dass die übrigen institutionellen wie auch die individuellen sozialen Kontextfaktoren vor allem *indirekt* über die Beeinflussung von Ausbildungsmotivation und -verhalten auf die individuelle berufliche Kompetenzentwicklung wirken.

## 13.2 Erhebungsmethoden und Durchführung der Untersuchung

Da es kaum „objektive“ Messmethoden für Ausbildungsqualität in Betrieb und Berufsschule im Sinne valider Beobachtungsverfahren gibt, bleibt für die Qualitätsanalyse der Weg über die Wahrnehmung entweder des Ausbildungspersonals und anderer betrieblicher oder schulischer Experten (z. B. Schulleiter wie bei PISA) oder der Auszubildenden. Dieser Weg ist in der Berufsbildungsforschung auch der am häufigsten erörterte (vgl. Ebbinghaus & Flemming u. a., 2010; Dietzen & Velten u. a., 2014). Im vorliegenden Fall kommt wegen der Größe des Samples und der Heterogenität und Vielzahl der Ausbildungsstätten ein Rating durch Ausbildungspersonal/Experten nicht in Betracht,<sup>5</sup> sodass für die ASCOT-Projekte die Qualitätserfassung nur über die Wahrnehmung der Auszubildenden zu realisieren war.

Selbst wenn dieser Weg nicht das methodische Optimum darstellt, ist er nicht als Notlösung, sondern als eine weiterhin unverzichtbare und in der Lehr-Lern-Forschung theoretisch ausführlich begründete Methode zu betrachten, die zu validen Ergebnissen führt und auch in PISA breit zur Messung von Unterrichtsqualität herangezogen wird (vgl. Clausen, 2002; Hertel, Hochweber, Steiner & Klieme, 2010; Schnabel & Schröder, 2002).

Bei der Entwicklung des Methodenkonzepts lehnte sich das Projekt grundsätzlich an das in der Machbarkeitsstudie für ein internationales Berufsbildungs-PISA entwickelte Mehrebenen-Modell (Baethge & Achtenhagen u. a., 2006) an, das im Bereich beruflicher Bildungsprozesse zwischen Systemmerkmalen, Merkmalen der Ausbildungsinstitution und denen des Unterrichts/der Unterweisung unterscheidet und auf diese Weise die Prüfung erlaubt, wie sie – in Interaktion mit individuellen und sozialen Einflussgrößen (Baethge & Achtenhagen u. a., 2006) – auf Ausbildungsprozesse und deren Ergebnisse wirken. Dieser Analyserahmen wurde bei den individuellen Kontextfaktoren mit Blick auf die bisherigen Ergebnisse der lernpsychologischen Forschung (Prenzel u. a., 1996; Deci & Ryan, 1993; Krapp, 1999; Wendland & Rheinberg, 2004) erweitert, indem im Modell Ausbildungsmotivation und berufliche Identifikation als eigenständige Merkmale aufgenommen wurden, die auch den Einfluss von Kontextfaktoren auf berufliche Kompetenzen modifizieren und moderieren können.

Beide Faktorenkomplexe (individuelle und institutionelle) wurden über einen Fragebogen, der den Auszubildenden bei der Kompetenzmessung auch in elektronischer Form zur Beantwortung vorgelegt wurde, erfasst. Der Auszubildenden-Fragebogen gliedert sich entsprechend dem theoretischen Modell (Abb. 13.1) in zwei große Komplexe: der erste umfasst die institutionellen Ausbildungsbedingungen und -prozesse in Betrieb und Berufsschule, der zweite die individuellen Mitgegebenheiten in Form

---

5 Hinzu kommt, dass aus forschungspragmatischen Gründen die meisten Erhebungen in den ASCOT-Projekten in Berufsschulen stattfanden, sodass die Betriebe, in denen der Hauptanteil der Ausbildung durchgeführt wird, gar nicht bekannt sind und Experten nicht namhaft gemacht werden können.

von familialen und sozialen Ressourcen, der Bildungsbiografie und verinnerlichten berufsbezogenen Dispositionen.

### **Sozialstrukturelle und bildungsbiografische Mitgegebenheiten**

Bei der hohen Abhängigkeit der Bildungslaufbahnen von der sozialen Herkunft in Deutschland (Maaz u. a., 2010), sind die sozialen Herkunftsfaktoren sehr eng mit der Bildungsbiografie der Auszubildenden verbunden. Die Elternhäuser wirken auf die beruflichen Kompetenzen vor allem indirekt über ihre Sozialisationsleistungen, die in ihnen verfügbaren Bildungsressourcen, ihre Beteiligung an der Ausbildungsentscheidung und ihre Unterstützungsmöglichkeiten während der Ausbildung. All diese Merkmale variieren nach dem Sozial- und Erwerbsstatus der Eltern, der hier nach der Schichtzugehörigkeit über den Beruf von Vater und/oder Mutter nach dem EGP-Klassenschema von Erikson, Goldhorpe und Portecarero (1979) erfasst wird, das in international vergleichenden Bildungsstudien (z. B. PISA 2000) eingesetzt worden ist.<sup>6</sup> In der Berufsausbildung kann man davon ausgehen, dass die Berufs- und Arbeitsmarkterfahrungen von Eltern nicht allein die Berufsentscheidung der Auszubildenden, sondern auch ihr Leistungsverhalten beeinflussen. Jonsson u. a. (2009) verwenden für diese Einflussgröße die Kategorie der „Berufskultur“ (occupational culture), für die schon in der Vergangenheit ein großer Einfluss auf Erziehungsziele und Bildungsaspirationen von Eltern nachgewiesen worden ist (z. B. Kohn, 1977).

Es ist in großen Surveys und im nationalen Bildungsbericht immer wieder hervorgehoben worden, wie sehr gerade bei der dualen Berufsausbildung der Zugang durch die Schulabschlüsse der Bewerber gefiltert wird, und dies oft mit aufwendigen Bewerbungsverfahren, unfreiwilligen Umwegen in berufsvorbereitenden Maßnahmen (Übergangssektor), gegebenenfalls auch mit Ausbildungsabbruch verbunden ist (vgl. Beicht u. a., 2008; Autorengruppe Bildungsberichterstattung, div. Jahrgänge). Wie weit solche Erfahrungen im Untersuchungssample vorliegen und welche Bedeutung sie haben, wird geprüft.

Jenseits dieser entscheidenden Weichenstellung dürfte die Bildungsbiografie über Schul- und Übergangserfahrungen in Form von Erfolgs- und Misserfolgserlebnissen (z. B. Klassenwiederholungen, Schulnoten) und dem schulischen Leistungsverhalten auf das Ausbildungsverhalten wirken.<sup>7</sup> Da es um Berufsbildung geht, gehören auch außerschulische Arbeitserfahrungen und soziale Kontexte zu den möglichen Einflussfaktoren.<sup>8</sup>

---

6 Vgl. auch Baumert u. a., 2001, 337 f.; NEPS, 2010; Baethge & Baethge-Kinsky, 2004.

7 In Anknüpfung an Lang & Pointinger, 2002; Baethge & Achtenhagen u. a., 2006; Beicht, Friedrich & Ulrich, 2008; Solga, 2008; Baumert u. a., 2006.

8 In Anknüpfung an Beinke, 2004; Krewerth u. a., 2008; NEPS, 2010.

## **Ausbildungsrelevante Lerndispositionen (Lernmotivation, berufliche Aspirationen und Einstellungen zur Arbeit)**

Unmittelbar wirksam im Ausbildungsprozess werden soziale Erfahrungen von Jugendlichen durch Verhaltensdispositionen, Erwartungen und Lernmotivationen, die sie geprägt haben. Diese internen Verhaltensdispositionen sind über die Aspirationen, die der Wahl des Ausbildungsberufs zugrunde gelegen haben, und über das Engagement gegenüber beruflicher Arbeit darauf neu geprüft worden, ob eher instrumentelle (auf Statusmerkmale) oder eher intrinsische (auf den Tätigkeitsinhalt des Berufs) bezogene Einstellungen und Identifikationen prägen.

## **Institutionelle Bedingungen und Verfahren zur Sicherung der Ausbildungsqualität**

Als wesentliche Merkmale von institutioneller Ausbildungsqualität gelten neben den über das etablierte Curriculum vorgegebenen Ausbildungs- bzw. Unterrichtszeiten sowie Lerninhalten und -möglichkeiten und der Professionalität des Lehrpersonals vor allem solche Aspekte der Arbeits- und Lernumgebung, die – mehr oder weniger intendiert – im Ausbildungsprozess wirksam werden und lernunterstützend oder aber lernbehindernd wirken können:<sup>9</sup> Hierzu zählen etwa das jeweilige Lernklima und die Kooperation mit Dritten, die Qualität der Anleitung und Lernprozesskontrolle durch Ausbilder/Lehrer sowie die kognitive Aktivierung durch angemessene, gleichwohl anspruchsvolle Aufgabenstellungen (vgl. Zimmermann, Wild & Müller, 1999; Creemers & Kyriakides, 2008). In quantitativen Studien zur Messung von Kompetenz haben Konzepte institutioneller Ausbildungsqualität bislang nur begrenzt Eingang gefunden; insbesondere gilt dies mit Blick auf die Berücksichtigung betrieblicher Ausbildungsbedingungen (vgl. Lehmann u. a., 2005; Lehmann & Seiber, 2007). Dies machte die Schwierigkeit bei der Methodenentwicklung aus.

Die ASCOT-Projekte sind mit Ausnahme der Altenpfleger/innen alle im dualen System angesiedelt, für das die arbeitsintegrierte betriebliche Ausbildung den Hauptteil abdeckt. Jahrzehntlang ist die berufspädagogische Stärke der betrieblichen Ausbildung darin gesehen worden, dass Jugendliche in der „Ernstsituation“ des Betriebes unmittelbar erfahren, welche Funktionen und welchen Zweck die von ihnen jeweils absolvierten Ausbildungsschritte im betrieblichen Arbeitsprozess erfüllen, und daraus Motivation zum Lernen entfalten.

Die Rekonstruktion der betrieblichen Ausbildung und ihres Verhältnisses zur berufsschulischen steht dementsprechend im Zentrum dieses Fragebogenteils. Entsprechend der im Modell getroffenen Unterscheidung von distalen und proximalen Dimensionen wurden die institutionellen Merkmale zugeordnet:

- Zu den distalen institutionellen Merkmalen werden im Fragebogen gezählt: Betriebsgröße; Branchenzugehörigkeit; Vorhandensein von gewerkschaftlicher Interessen- und Jugendvertretung im Ausbildungsprozess; materielle und personelle Ausstattung in der Ausbildung; Planmäßigkeit der Ausbildungsorgani-

---

<sup>9</sup> In Anknüpfung an Zimmermann u. a., 1994, 1999; Velten & Schnitzler, 2012; Ebbinghaus u. a., 2010; Beicht u. a., 2009; Frey u. a., 2009; DGB, 2011; Krewerth u. a., 2008; Quante-Brandt & Grabow, 2008.

sation; Verantwortlichkeit für die Durchführung der Ausbildung; Kooperation mit Berufsschule sowie Struktur und Zuständigkeit der betrieblichen Ausbildungsbetreuung.

- Zu den proximalen Qualitätsmerkmalen werden alle den unmittelbaren Ausbildungsprozess gestaltenden und von den Auszubildenden direkt erfahrenen Merkmale gerechnet wie die Interaktionsqualität, die Instruktionsqualität in der Gestaltung der Ausbildung durch das Ausbildungspersonal; die Lernprozesskontrolle, d.h. die im Ausbildungsprozess gegebenen Feedbacks zu Lernfortschritten oder Fehlern; die strukturelle Qualität der betrieblichen Arbeitsaufgaben (Vielfalt, Komplexität, Anforderungspassung und kognitive Anregungsintensität; Bedeutsamkeit der Ausbildungsaufgaben für den betrieblichen Arbeitsprozess als Ganzes, inhaltliche Autonomie in den Ausbildungsschritten und in der Erledigung von Aufgaben); schließlich die Störungsfreiheit und zeitliche Dispositionsmöglichkeiten in der Aufgabenbearbeitung.

Ist bei den distalen Merkmalen die Informiertheit der Auszubildenden über betriebliche Bedingungen herausgefordert,<sup>10</sup> die über konkrete Faktenfragen ermittelt wird, so zielt die Erfassung proximaler Qualitätsmerkmale auf den kognitiven Leistungstypus „Wahrnehmung von alltäglichen Ausbildungserfahrungen und deren Bewertung“. Um hier ein möglichst hohes Maß intersubjektiver Vergleichbarkeit zu erreichen, wurden die Qualitätsindikatoren mithilfe von vierstufigen Skalen erfasst. Sie wurden in Anlehnung an das Mannheimer Inventar zur Erfassung betrieblicher Ausbildungssituationen (MIZEBA) in der von einer BIBB-Forschungsgruppe modifizierten Version (vgl. IBAQ, Velten & Schnitzler, 2012) entwickelt. Die Erhebungsdimensionen wurden neu systematisiert, der Item-Satz erweitert, sprachlich überarbeitet und an die Berufsfelder angepasst.

Die Entwicklung des Fragebogens durchlief ein mehrstufiges Revisionsverfahren. Er wurde mit betrieblichen und schulischen Experten (Ausbilder/innen, Lehrkräfte) der einbezogenen Berufsfelder diskutiert, mit den ASCOT-Projektverantwortlichen auf die Spezifika der jeweiligen Berufsfelder hin überprüft und einem gründlichen Pretest mit Feedback zu den domänenspezifischen Projekten unterzogen. Auf dieser Grundlage sind für die sechs ASCOT-Berufsfelder (Kfz-Mechatroniker/in; Elektroniker/in Automatisierung; Industriekaufmann/-frau; Speditionskaufmann/-frau; Medizinische Fachangestellte/r, Altenpfleger/in) spezifizierte Fragebögen entstanden und für eine Onlinebefragung programmiert worden.

Der Fragebogen wurde in der Hauptuntersuchung, in der Regel in Eigenregie der Verbundprojekte eingesetzt; d. h. zum einen, dass die Verbundprojekte immer selbst darüber entschieden, bei welchen Kompetenzmessungen der Fragebogen eingesetzt wurde. Es bedeutet zum anderen aber auch, dass die Programmierung des Fragebogens wie auch die Administrierung der Befragung von einigen Projekten selbst vorgenommen worden ist. Unter diesen Voraussetzungen ist ein Datensatz mit einer

---

<sup>10</sup> Es ist nicht auszuschließen, dass die Informiertheit der Auszubildenden im Zusammenhang mit dem Kompetenzniveau steht und zu einer Verzerrung zu kompetenteren Auszubildenden führt.



Gesamtstichprobe von insgesamt 4538 Auszubildenden entstanden, wobei die größte Teilstichprobe auf die Industriekaufleute ( $N=1844$ ) und die kleinste Stichprobe auf die Elektroniker bei einem Fachwissenstest ( $N=178$ ) entfällt (vgl. Anhang A4).

Die Ergebnisdarstellung konzentriert sich im Weiteren auf die Zusammenhänge zwischen der betrieblichen Ausbildungsqualität, den individuellen sozialen Mitgegebenheiten und – soweit möglich – gemessenen berufsfachlichen Kompetenzen in den einbezogenen Berufen. Im Rahmen der je projektspezifischen Erhebung der SiKoFak-Daten,<sup>11</sup> lässt sich ein direkter Vergleich zwischen den Projekten bei der betrieblichen Ausbildungsqualität und den individuellen Kontextfaktoren durchführen. Für den Zusammenhang der Qualitäts- und individuellen Kontextfaktoren mit Kompetenzmessergebnissen ist das nur in interpretativer Form möglich, da die Fachkompetenzen notwendigerweise domänenspezifisch gemessen worden sind.

### 13.3 Betriebliche Ausbildungsprozessqualität nach Berufsfeldern, betrieblichen Strukturmerkmalen und individuellem Hintergrund

Das Ziel der Entwicklung eines Messinstruments für die Ausbildungsqualität in Betrieb und Berufsschule beinhaltet eine doppelte Perspektive: Zum einen geht es um die Erstellung des Instruments, in unserem Fall um die Erarbeitung der Qualitätsmessskalen (siehe 13.2), zum anderen um die Prüfung, wovon die Qualitätsurteile abhängig sind, inwieweit sie nach betriebsstrukturellen Merkmalen differieren und welchen Einfluss individuelle soziale Merkmale auf die Qualitätsbeurteilung nehmen.

Bei den Skalen zur Qualitätsbeurteilung wurden zunächst die Intraskalen-Korrelationen berechnet und eine exploratorische Faktorenanalyse durchgeführt, um zu überprüfen, inwieweit die theoretisch angenommenen Dimensionen statistisch abgebildet werden. Nach exploratorischer und konfirmatorischer Faktorenanalyse ließen sich jeweils drei oder vier Items zu acht komplexeren Qualitätsindizes mit hoher Konsistenz (Crombachs  $\alpha$ ) zusammenführen, die noch einmal zu vier Indizes komprimiert werden konnten (vgl. Anhang A1): Unterstützung durch Ausbilder ( $\alpha=0,77$ ), Unterstützung durch Kollegen ( $\alpha=0,82$ ) → Gesamtindex betriebliches Interaktionsklima ( $\alpha=0,83$ ); betriebliche Instruktionsqualität ( $\alpha=0,85$ ), betriebliche Lernprozesskontrolle ( $\alpha=0,86$ ) → Gesamtindex betriebliche Gestaltungsqualität ( $\alpha=0,81$ ); Aufgabenvielfalt/Fähigkeitsentsprechung ( $\alpha=0,73$ ), betriebliche Bedeutsamkeit ( $\alpha=0,74$ ), inhaltliche Autonomie bei betrieblicher Aufgabebearbeitung

---

11 Bei der in Eigenregie der Projekte durchgeführten Online-Erhebung wurde in einigen Projekten das Design des Fragebogens verändert, z. B. Fragen zur sozialen Herkunft, Existenz eines Betriebsrats/einer Jugendvertretung ausgelassen oder die Skalierung abgeändert. In den gewerblich-technischen Berufen wurden die Skalen zur betrieblichen Ausbildungsqualität im Rahmen eines Fachwissens-, nicht von betrieblichen Problemlösetests gestellt. Wieweit solche Abweichungen von vorgegebenem Design die Befunde beeinträchtigt haben, lässt sich nicht kontrollieren, zumal auch systematische und nach einheitlichen Standards verfasste Feldprotokolle, z. B. zu missings, fehlen.

( $\alpha=0,73$ ) → Gesamtindex Strukturqualität betrieblicher Arbeitsaufgaben ( $\alpha=0,85$ ); zeitliche Dispositionschancen bei der betrieblichen Aufgabebearbeitung ( $\alpha=0,70$ ).

Betrachtet man das Gesamtsample aller sechs Ausbildungsberufe, dann zeigt sich eine in der Tendenz recht gleichmäßige Verteilung der Qualitätsurteile auf die vier Stufen der Skalen (Ausnahme „zeitliche Dispositionschancen“). Die Skalen der Qualitätsindizes diskriminieren erwartungsgemäß unterschiedlich stark nach den Dimensionen, ermöglichen aber in den acht Einzel- und den vier Hauptindizes weitere statistische Analysen mit Kompetenzdaten, da die einzelnen Stufen hinreichend stark besetzt sind, um sie mit anderen strukturellen oder individuellen Merkmalen korrelieren und mit ihnen weitere statistische Auswertungen vornehmen zu können.

Im Gesamtsample zeigen sich folgende Unterschiede:

Unter den Hauptindizes der Prozessqualität betrieblicher Ausbildung erweist sich die *Strukturqualität betrieblicher Arbeitsaufgaben* als die über alle Berufsfelder hinweg am wenigsten kritische Qualitätsdimension: Im Durchschnitt aller Ausbildungsberufe ergibt sich für nur 4,2 % der befragten Auszubildenden eine niedrige und für 22,3 % eine eher niedrige Qualität, was die Vielfalt der und den eigenen Fähigkeiten angemessene Aufgabenstellungen, die Erteilung betrieblich bedeutsamer Aufgaben (keine Produktion für die Schrottkiste, keine Übertragung unterwertiger Aufgaben) und das Einräumen von Spielräumen in der Planung, Durchführung und Kontrolle von Arbeitsaufgaben (inhaltliche Autonomie) angeht. Umgekehrt kann man für fast drei Viertel aller Auszubildenden (73,5 %) von günstigen Bedingungen der Strukturqualität betrieblicher Arbeitsaufgaben sprechen, bei über 25 % sogar von sehr günstigen Bedingungen. Freilich zeigt die Betrachtung der einzelnen Merkmale von Strukturqualität, dass hier die Bedingungen erheblich differieren. Am wenigsten kritisch scheint es um die betriebliche Bedeutsamkeit von Aufgabenstellungen bestellt zu sein; kaum mehr als 20 % halten die Bedeutsamkeit für niedrig oder eher niedrig. Demgegenüber deutlich kritischer fallen die Urteile über Aufgabenvielfalt/Fähigkeitsentsprechung, vor allem aber über die inhaltliche Autonomie aus: Hier sind es über 40 % der Auszubildenden aller Berufe, die auf ungünstige Bedingungen verweisen (vgl. Abb. 13.2).

Ähnlich günstig – wenn auch im Durchschnitt um gut 5 % kritischer – fällt das Urteil der Auszubildenden über das *Interaktionsklima*, d. h. über die erlebte Unterstützung durch Ausbilder und betriebliche Kollegen aus: Immerhin mehr als zwei Drittel (68,0 %) sprechen in dieser Hinsicht in fast zu gleichen Teilen von einem günstigen oder eher günstigen Klima. Bemerkenswert ist auch hier, dass die Beurteilung in den Subdimensionen deutliche Unterschiede aufweist und die erfahrene Unterstützung durch Kollegen deutlich positiver beurteilt wird als die durch die Ausbilder (vgl. Abb. 13.2).

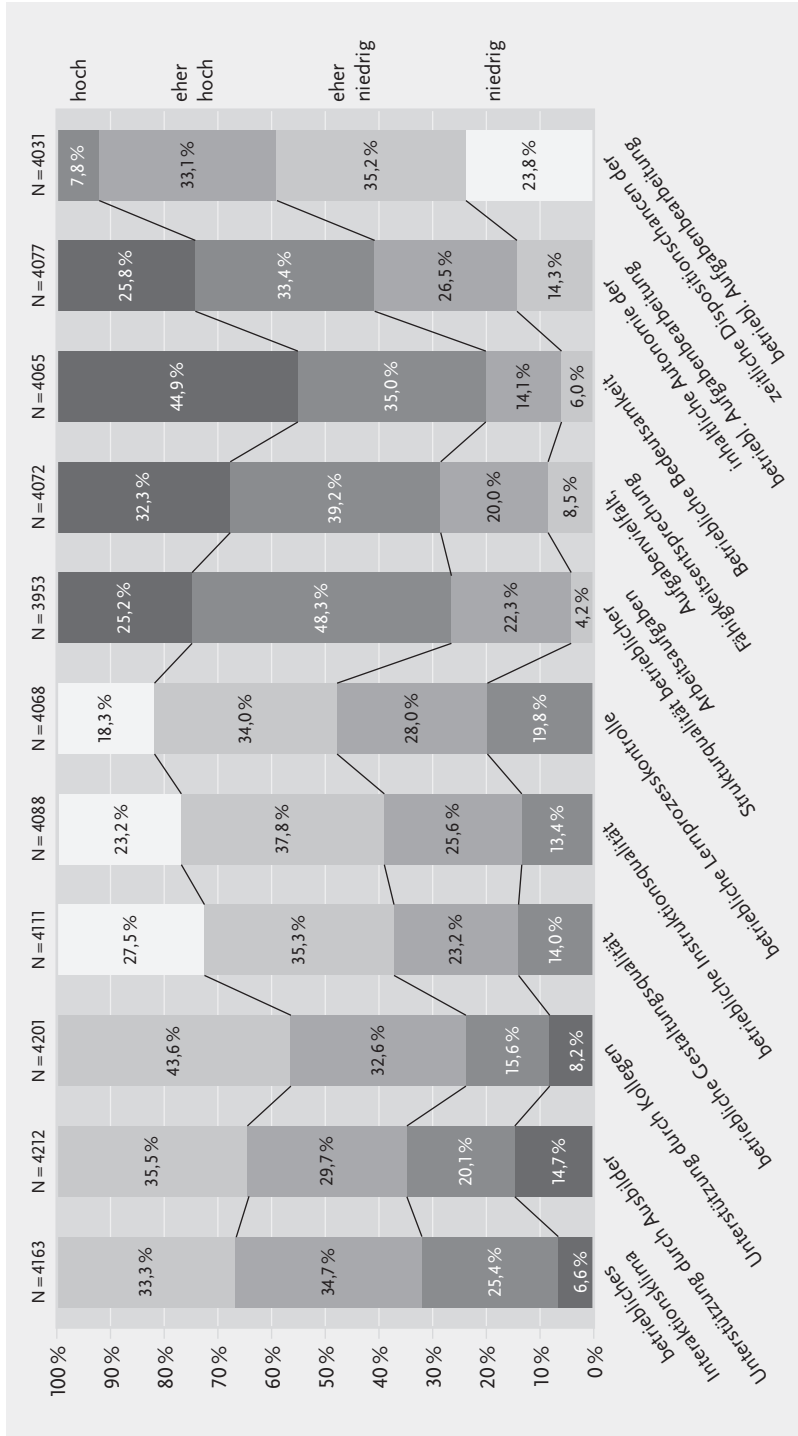


Abb. 13.2: Qualitätsindizes der betrieblichen Ausbildung (Gesamtsample: arithmetische Verteilung)

Immer noch deutlich überwiegend positiv wird auch die *Gestaltungsqualität der betrieblichen Ausbildung*, über die die Instruktionsqualität des Ausbildungspersonals wie auch die erfahrene Lernprozesskontrolle abgebildet wird, von den Auszubildenden beurteilt. 62,8 % der Auszubildenden attestieren ihrer Ausbildung in dieser Hinsicht günstige Bedingungen, davon immerhin mehr als ein Viertel (27,5 %) sogar eine hohe Qualität. Allerdings unterscheiden sich auch hier die Urteile bei den Einzelaspekten nicht unerheblich: das Urteil über die Instruktionsqualität fällt häufiger positiv aus (Anteile „hoch“/„eher hoch“: 61,0 %) als über die Qualität der Lernprozesskontrolle (Anteile „hoch“/„eher hoch“: 52,3 %, vgl. Abb. 13.2).<sup>12</sup>

Unter den Prozessqualitäten betrieblicher Ausbildung stellt die Dimension der *zeitlichen Dispositionschancen* (betrieblicher Aufgabenbearbeitung), die die Möglichkeiten ungestörten, von Zeitdruck entlasteten Arbeitens erfasst, die am kritischsten beurteilte Qualität dar: Im Durchschnitt aller sind es nur etwa mehr als 40 % der Auszubildenden, die hier von hohen oder eher hohen Chancen berichten. Gut ein Drittel verweist auf eher niedrige und fast ein Viertel (23,5 %) auf niedrige Chancen (vgl. Abb. 13.2).

Nach Berufen betrachtet zeigen sich beträchtliche Unterschiede in der Qualitätsbeurteilung. Da aus der Methodenliteratur bekannt ist, dass bei Skalen die (negativen) Extrempositionen von Probanden weniger gern als die mittleren gewählt werden, dichotomisieren wir in der weiteren statistischen Auswertung die Skalen in eher positive und eher negative Ausbildungsqualität oder eher günstige und eher ungünstige Ausbildungsbedingungen. Die Chancen auf günstige Ausbildungsprozessqualitäten verteilen sich freilich sehr unterschiedlich auf die einzelnen Berufsfelder:

- Das günstigste *betriebliche Interaktionsklima* finden Industriekaufleute (Anteil mit günstigen Bedingungen: 78,8 %) und Elektroniker/innen der Fachrichtung Automatisierungstechnik (Anteil: 72,2 %) vor, während die Kfz-Mechatroniker/innen sehr viel seltener (zu 55,1 %) solche Bedingungen angeben (vgl. Tab. 13.1).
- Eher günstige Bedingungen der *Gestaltungsqualität*, d. h. von betrieblicher Instruktion und Lernprozesskontrolle, finden überdurchschnittlich (zu fast 72 %) vor allem die Altenpfleger/innen, aber auch noch die Industriekaufleute vor, während wiederum die KFZ-Mechatroniker/innen in dieser Hinsicht (Anteil mit günstigen Bedingungen 55,5 %) sowie die Medizinischen Fachangestellten (58,2 %) deutlich unter dem Durchschnitt rangieren.
- Überdurchschnittlich günstig wird die *Strukturqualität betrieblicher Arbeitsaufgaben* mit Anteilen zwischen 79,0 % und 82,6 % von den Auszubildenden in den kaufmännischen (Industrie-, Speditionskaufleute) und pflegerischen Berufen (Medizinischen Fachangestellte, Altenpfleger/innen) beurteilt, während die Auszubildenden aus beiden gewerblich-technischen (Kfz-Mechatroniker/innen,

<sup>12</sup> Während in anderen Qualitätsdimensionen die Ausprägungsgrade „hoch“ und „niedrig“ bei den Hauptindizes seltener auftreten als bei den Teilindizes, ist es beim Index „Gestaltungsqualität“ umgekehrt. Dies hängt damit zusammen, dass dieser Index nur aus einer kleineren Auswahl von Items der Teilindizes gebildet wurde, während bei allen anderen Indizes sämtliche Items der Teilindizes einbezogen werden, was tendenziell zu einer Verringerung der Extremwerte führt.

Elektroniker/innen) dies deutlich seltener (jeweils zu 61,6 %) konstatieren, d. h., dass zwei Fünftel von ihnen die Arbeitsaufgaben und ihre Bearbeitung in der Ausbildung kritisch sehen.

- Die am stärksten negativ beurteilte Qualitätsdimension mit der stärksten Varianz zwischen den Berufsfeldern stellt das Merkmal der *zeitlichen Dispositionschancen der Aufgabebearbeitung* dar. Bei dieser Qualitätsdimension finden mit Anteilen von 63,6 % bzw. 57,9 % vor allem Elektroniker/innen bzw. Industriekaufleute günstige Bedingungen vor, während Medizinische Fachangestellte und Kfz-Mechatroniker/innen zu annähernd drei Viertel die Qualität kritisch sehen (vgl. Tab. 13.1).

**Tab. 13.1:** Günstige<sup>1)</sup> betriebliche Prozessqualität nach Ausbildungsberufen (Angaben in %)

Dimension betrieblicher Prozessqualität	Ausbildungsberuf						alle Berufe – standardisiert <sup>2)</sup>
	Industrie- kaufleute	Spediti- ons- kaufleute	Altenpfle- ger/innen	Medizinische Fachangestellte	Kfz-Mecha- troniker/innen	Elektroni- ker/innen Automatisie- rungstechnik	
betriebliches Interaktionsklima	78,8 % N = 1681	67,6 % N = 561	68,8 % N = 375	65,4 % N = 1018	55,1 % N = 352	72,2 % N = 176	68,0 %
betriebliche Gestaltungsqualität	65,0 % N = 1642	61,4 % N = 549	71,9 % N = 388	58,2 % N = 1001	55,5 % N = 355	64,8 % N = 176	62,8 %
Strukturqualität betrieblicher Arbeitsaufgaben	79,1 % N = 1621	79,0 % N = 528	82,6 % N = 362	76,9 % N = 937	61,6 % N = 333	61,6 % N = 172	73,5 %
zeitliche Dispositionschancen der Aufgabebearbeitung	57,9 % N = 1642	35,8 % N = 531	33,2 % N = 376	25,8 % N = 965	29,3 % N = 341	63,6 % N = 176	40,9 %

1) sehr positive oder eher positive Beurteilung

2) Mittelwert aus der Summe der Quoten aller sechs Ausbildungsberufe

### Ausbildungsqualität nach betriebsstrukturellen Merkmalen

Betriebsstrukturelle und Input-Merkmale der Ausbildung werden für die beruflichen Teilsample nicht im Einzelnen, sondern direkt in ihrem Zusammenhang mit der Ausbildungsqualität dargestellt, da die distalen Input- und Strukturfaktoren in der Regel nicht direkt, sondern vermittelt über den Ausbildungsprozess auf die Kompetenzentwicklung wirken. Es geht also um die strukturellen Bedingungen für bessere oder schlechtere Prozessqualität der betrieblichen Ausbildung. Geprüft wurden die folgenden Input- oder Strukturmerkmale: Betriebsgröße, personelle und materielle Ausstattung, Planmäßigkeit des Ausbildungsablaufs, Größe des Ausbildungsangebots im gleichen Beruf, Lernortkooperation zwischen Betrieb und Berufsschule, gewerkschaftliche Interessenvertretung/Jugendvertretung.

Bei Betrachtung des Gesamtsample – und nur darüber kann hier berichtet werden, da die Differenzierung nach Berufen den Rahmen sprengen würde – zeigt sich, dass die Ausbildungsqualität stark nach Input- und Strukturmerkmalen der Betriebe variiert, und zwar in allen vier Hauptqualitätsindizes: Die *Betriebsgröße* wirkt in der Ge-

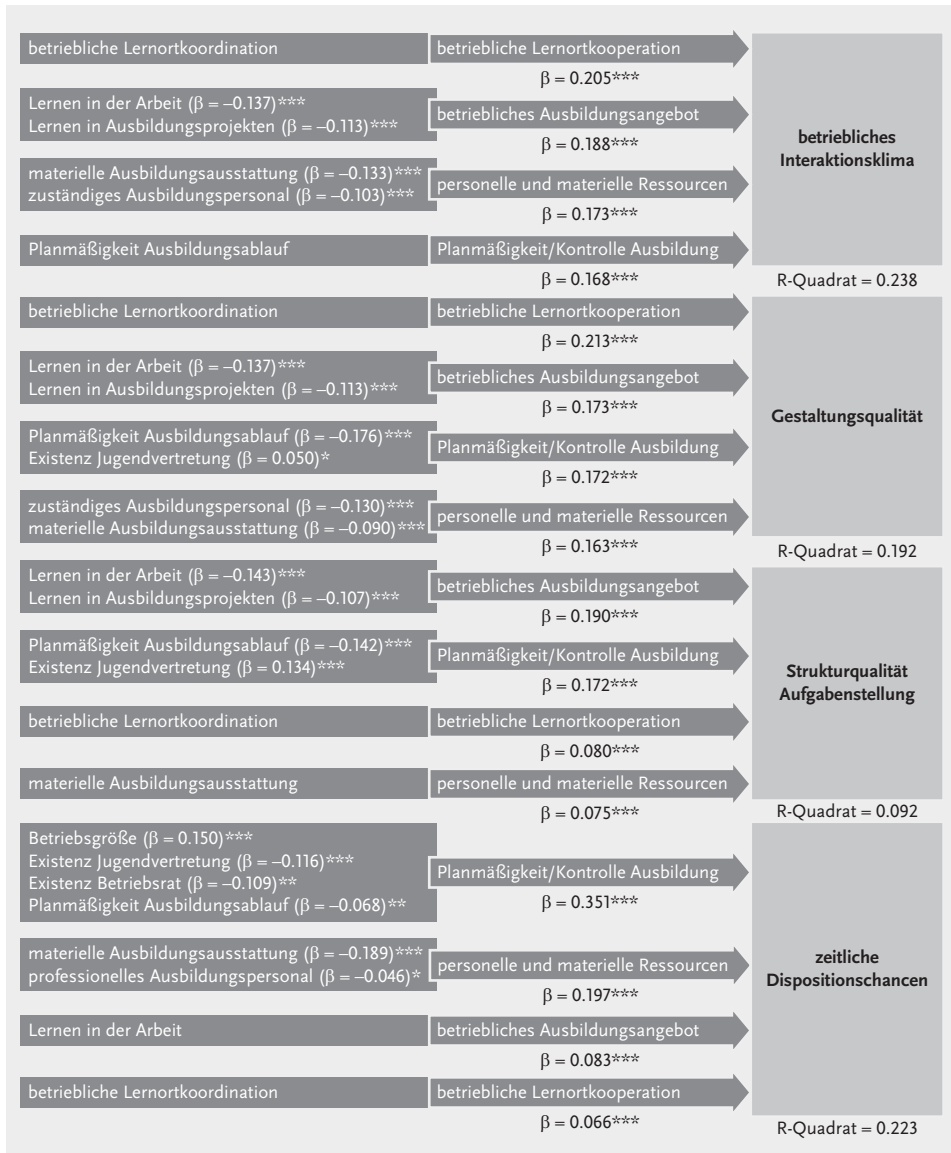
genüberstellung von Kleinbetrieben (1–50 Mitarbeiter) auf der einen und Mittel- und Großbetrieben (51–500; über 500 Mitarbeiter) auf der anderen Seite auf alle Qualitätsdimensionen mit Ausnahme der Strukturqualität betrieblicher Arbeitsaufgaben; diese wird von den Auszubildenden aller Betriebsgrößen in etwa gleich positiv beurteilt (75 %). Wer aber in einem Kleinbetrieb ausgebildet wird, sieht das betriebliche Interaktionsklima, die Gestaltungsqualität, d. h. die Instruktionsqualität und die Feedbacks in der Ausbildung deutlich kritischer als Auszubildende in Mittel- und Großbetrieben, was auf Mängel in der pädagogischen Strukturierung der Ausbildung und/oder der Professionalität des Personals hinweist. Vor allem aber werden in Kleinbetrieben von sieben Zehntel die zeitlichen Dispositionschancen als niedrig eingeschätzt, bei Großbetrieben sind dies gerade ein Drittel der Auszubildenden. Von den Berufsgruppen treffen die Qualitätseinschränkungen vor allem die Medizinischen Fachangestellten, die Kfz-Mechatroniker und die Altenpfleger, die alle überdurchschnittlich oft in Kleinbetrieben ausgebildet werden.

Die günstigere Qualitätsbeurteilung von Mittel- und Großbetrieben erscheint nicht als zufällig. Die weiteren distalen Faktoren, die die Ausbildungsprozessqualität beeinflussen, lassen sich als Merkmale einer stärker professionalisierten Ausbildungsorganisation verstehen. Diese ist zwar nicht zwangsläufig an Groß- und Mittelbetriebe gebunden, lässt sich in ihnen aber leichter als in Kleinbetrieben realisieren. Die in gleiche Richtung verlaufenden Ergebnisse der bivariaten Analyse und multiplen Regression<sup>13</sup> zeigen die Wirkungen der einzelnen Faktoren, die in den Effektstärken etwas, aber nicht gravierend differieren (Abb.13.3). Einfluss auf alle vier Qualitätsindizes des Ausbildungsprozesses haben die Planmäßigkeit des Ausbildungsablaufs, die materielle und personelle Ausstattung, die betriebliche Lernortdifferenzierung und -koordination:

- *Planmäßigkeit*: Ob ein Ausbildungsplan vorhanden und den Auszubildenden zugänglich gemacht wird, hat auf das Qualitätsurteil der Auszubildenden den größten Einfluss. Dies lässt sich so verstehen, dass im Grad der Planmäßigkeit für die Auszubildenden sowohl die Strukturiertheit der betrieblichen Ausbildung als auch die Ernsthaftigkeit sichtbar wird, mit der die Ausbildung betrieben wird.
- Bei der *materiellen und personellen Ausstattung* hat das größte Gewicht die personelle Zuständigkeit für die Auszubildenden. Wo die Hauptansprechpartner haupt- oder nebenberufliche Ausbilder sind, wird die Ausbildungsqualität deutlich positiver beurteilt als dort, wo dies Kollegen in der Arbeit oder andere Auszubildende sind.
- Für die *Lernortdifferenzierung und -koordinierung* ist weniger die Zahl der eingesetzten Lernarrangements als vielmehr das Ausmaß des Lernens in der Arbeit ausschlaggebend. Wer selten oder nie seine Ausbildung in der Arbeit erfährt, beurteilt die unterschiedlichen Qualitätsmerkmale doppelt so oft als negativ wie diejenigen, die das Lernen in der Arbeit als häufig angeben.

---

13 Zur Durchführung der multiplen Regressionen vgl. Anhang A2.



- 1) einschließlich Signifikanzen:  $***p < 0.001$ ,  $**p < 0.01$ ,  $*p < 0.05$   
 2) mehrstufige lineare Regression mit dichotomisierten Prädiktoren (N = 2138)

**Abb. 13.3:** Effektstärken (Beta<sup>1</sup>) institutioneller Faktoren auf Qualitäten betrieblicher Ausbildung<sup>2)</sup>

Lesehinweis: Die Grafik gibt das Ergebnis der Regressionsanalyse wieder, in der der Einfluss institutioneller Merkmale auf das Urteil in den Hauptdimensionen betrieblicher Ausbildungsqualität untersucht wurde. Während das R-Quadrat die durch die hier dargestellten Merkmale aufgeklärte Varianz wiedergibt (0.238 heißt aufgeklärte Varianz von 23,8 %), steht das für ein einzelnes Merkmal (linke Spalte) oder für eine Dimension/Merkmalgruppe (2. Spalte) angegebene Beta für die relative Effektstärke, die das Merkmal/die Dimension im Verhältnis zu den anderen Merkmalen/Dimensionen hat. Die Unterschiede in den Effektstär-

ken sind in der mittleren Spalte über die jeweilige Höhe der Pfeile angedeutet. Beispiel: Beim betrieblichen Interaktionsklima weist die betriebliche Lernortkooperation ein Beta von 0.205 und damit den stärksten Effekt aller vier betrachteten Dimensionen (betriebliche Lernortkooperation, betriebliches Ausbildungsangebot, Planmäßigkeit/institutionelle Kontrolle Ausbildung, personelle und materielle Ausbildungsressourcen) auf.

Mit Blick auf die Effektstärken (Abb. 13.3) erscheint es wenig sinnvoll, die einzelnen Faktoren bzw. Faktorenbündel gegeneinander aufzurechnen. Es ist dieser spezifische Zusammenhang von einerseits Strukturiertheit des Ausbildungsablaufs und pädagogischer Kompetenz des hauptsächlich zuständigen Personals und andererseits die starke Integriertheit der Ausbildung in der alltäglichen Arbeit, der die Qualität der betrieblichen Ausbildung in der Wahrnehmung der Auszubildenden ausmacht.

### **Ausbildungsqualität und individuelle Kontexte**

Da die Ausbildungsqualität über die subjektive Wahrnehmung erfasst wurde, ist zu klären, welche individuellen Merkmale wie in das Qualitätsurteil eingegangen sind, wobei dem theoretischen Konzept entsprechend die sozialstrukturellen und bildungsbiografischen Merkmale sowie die Berufs- und Lern-/Ausbildungsdispositionen (vgl. Abb. 13.1) zunächst (bivariat) getrennt betrachtet werden. Man kann in der bivariaten Analyse des Zusammenhangs von Qualitätsurteil und individuellen Kontextmerkmalen eine Hauptlinie zwischen den Faktorenbündeln erkennen: Es sind weniger die sozialstrukturellen Merkmale der Auszubildenden wie Geschlecht, soziale Herkunft und Migrationshintergrund als vielmehr die biografischen Lernerfahrungen und die subjektiven Lern- und Berufsdispositionen, auf denen die Unterschiede in den Qualitätsurteilen schwerpunktmäßig basieren. Geschlecht, Schulabschluss, Migrationshintergrund und das kulturelle Kapital in der Herkunftsfamilie<sup>14</sup> weisen keinen starken Zusammenhang mit der Gestaltungsqualität und der Strukturqualität betrieblicher Aufgabenstellung auf, die als die entscheidenden Qualitätsparameter betrieblicher Ausbildung gelten können, und auch die Zusammenhänge mit betrieblichem Interaktionsklima und zeitlichen Dispositionschancen in der Aufgabebearbeitung bleiben eher schwach (vgl. auch Abb. 13.4, Regressionsanalyse).

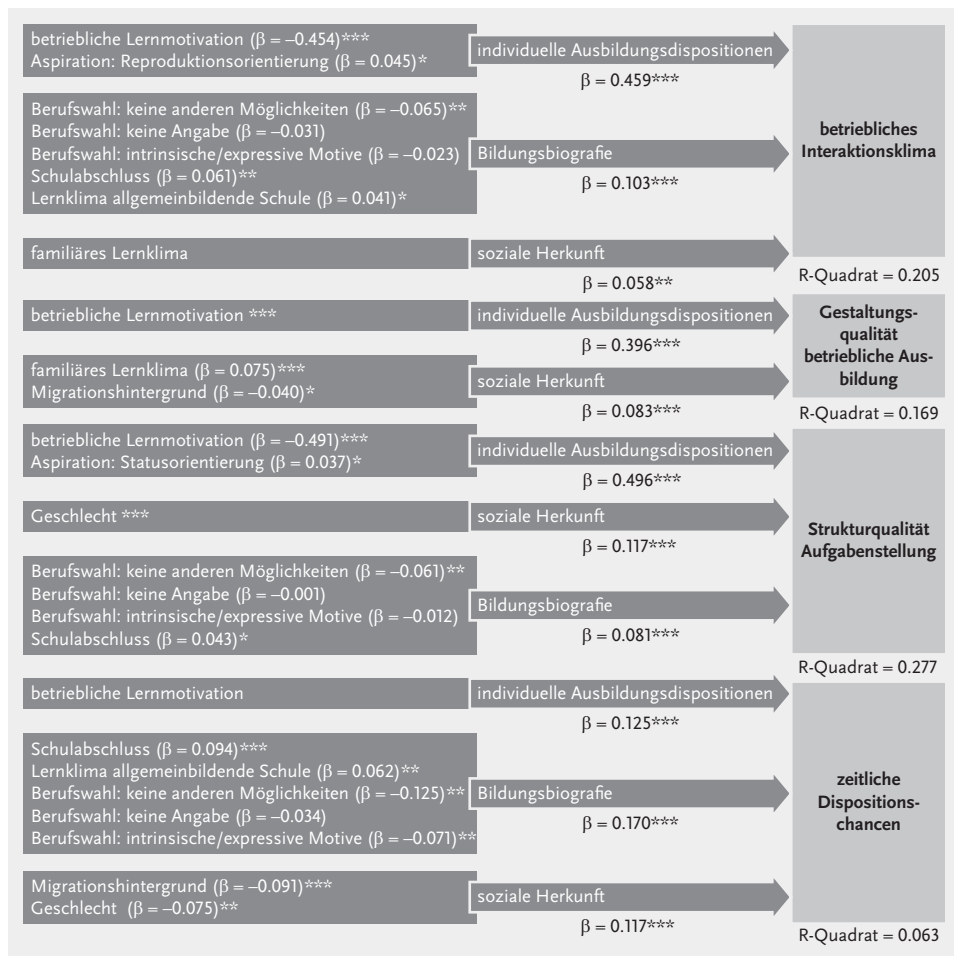
Durchgängig für alle vier Hauptqualitätsindizes lassen sich hoch signifikante Zusammenhänge für das in der allgemeinbildenden Schule erfahrene Lernklima und für die betriebliche Lernmotivation (gemessen mit einer adaptierten Prenzel-Skala<sup>15</sup>) erkennen. Für alle Qualitätsindizes mit Ausnahme der zeitlichen Dispositionschancen sind auch die Zusammenhänge mit dem erfahrenen familialen Lernklima und einer hohen intrinsischen beruflichen Identität stark; weniger stark für berufliche Statusorientierung und eine auf Reproduktionsinteressen ausgelegte berufliche Aspiration. Beispielhaft seien einige dieser Zusammenhänge skizziert: Die Auszubildenden, die eine geringe Lernmotivation im Betrieb zeigen, beurteilen mehrfach so oft das betriebliche Interaktionsklima (50 % zu 14 %), die Gestaltungsqualität der Ausbildung (58 % zu 22 %) und die Strukturqualität betrieblicher Aufgaben (44 % zu

14 Hier gemessen über den Indikator „Bücherbestand im Elternhaus“ in der Dichotomisierung 1–10 oder mehr als 10 Bücher.

15 Vgl. Anhang A3.



9%) als niedrig wie diejenigen Auszubildenden mit einer höheren betrieblichen Lernmotivation. Der Sachverhalt, dass auch das familiäre und das schulische Lernklima auf die Qualitätsbeurteilung einen starken Einfluss ausüben, verweist auf frühe Prägungen. Ob hier der lange Arm familialer und schulischer Sozialisation und Lernerfahrungen in die betriebliche Ausbildung wirkt, sollte zum einen durch die multiple Regression, mit der wir die Effektstärken der einzelnen individuellen Faktoren für die vier Hauptqualitätsindizes ausweisen, zum anderen mithilfe der Re-



- 1) einschließlich Signifikanzen: \*\*\* $p < 0.001$ , \*\* $p < 0.01$ , \* $p < 0.05$
- 2) mehrstufige lineare Regression mit dichotomisierten Prädiktoren (N = 2138)

Lesehinweis: Die Grafik gibt das Ergebnis der Regressionsanalysen wieder, in der der Einfluss individueller (sozialer) Merkmale auf das Urteil in den Hauptdimensionen betrieblicher Ausbildungsqualität untersucht wurde (vgl. Lesehinweis Abb. 13.3).

**Abb. 13.4:** Effektstärken (Beta<sup>1</sup>) individueller (sozialer) Faktoren auf Qualitäten betrieblicher Ausbildung<sup>2)</sup>

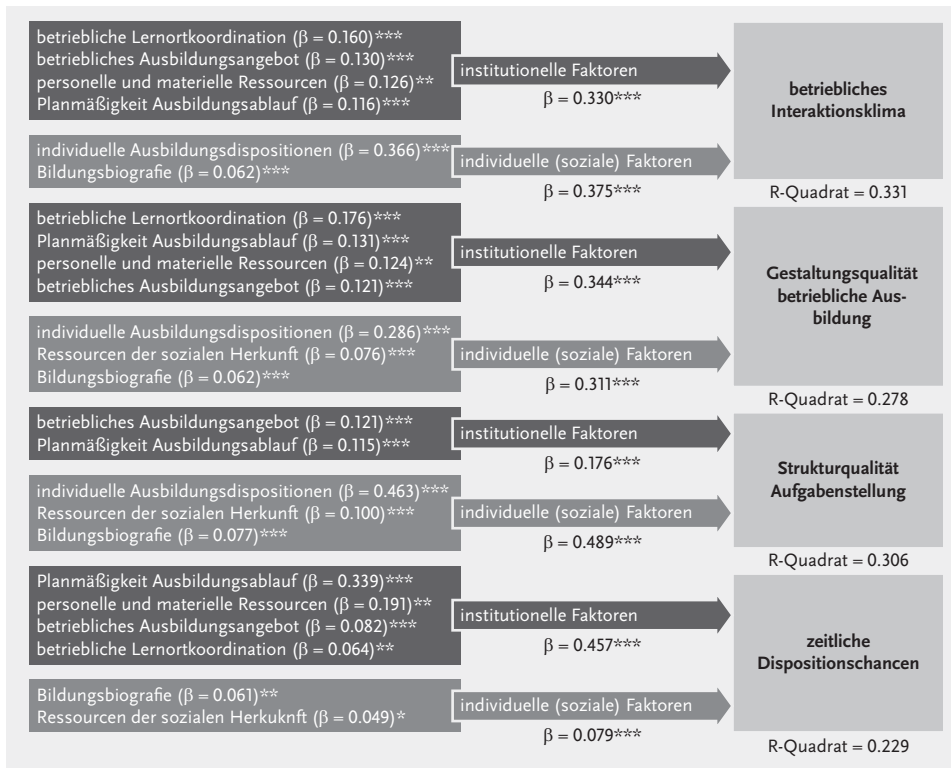
gression der Gesamtheit der individuellen und institutionellen Faktoren in ihrer Wirkung auf die Qualitätsindizes geklärt werden.

Sowohl beim betrieblichen Interaktionsklima als auch bei der Gestaltungsqualität und der Strukturqualität der betrieblichen Aufgaben besitzen die individuellen Ausbildungsdispositionen, allen voran die Lernmotivation, die mit Abstand stärkste Effektstärke für das Qualitätsurteil. Lediglich bei den zeitlichen Dispositionschancen in der Aufgabenabwicklung kommen auch sozialstrukturelle Merkmale wie Schulabschluss, Migrationshintergrund und Geschlecht begrenzt mit ins Spiel (vgl. Abb. 13.4).

Die Erklärung für das überragende Gewicht der individuellen Ausbildungsdispositionen für das Urteil über die Prozessqualität der betrieblichen Ausbildungsprozesse erschließt sich durch eine lineare Regression, in die die Gesamtfaktoren des Modells individueller und institutioneller Kontextfaktoren eingehen. Sie zeigt vor allem die Interaktionseffekte, die zwischen Ausbildungsmotivation/-identifikation und institutioneller Prozessqualität bestehen (vgl. Abb. 13.5).

Bei allen vier Qualitätsindizes finden wir unterschiedliche Gewichte der beiden Faktorenbündel bei den Effektstärken (Abb. 13.5):

- Beim *betrieblichen Interaktionsklima* haben die individuellen Ausbildungsdispositionen den stärksten Effekt für das Qualitätsurteil, aber die institutionellen Faktoren des Ausbildungsangebots, der Lernortkoordinierung, der materiellen Ausstattung und der Planmäßigkeit der Ausbildung stehen dem nur wenig nach.
- Bei der *Gestaltungsqualität der Ausbildung* (Instruktions- und Lernprozesskontrollqualität) überwiegen die bereits genannten institutionellen Faktoren gegenüber den individuellen Ausbildungsdispositionen, jedoch nur leicht. Selbst in diesem Qualitätsindex, der stark von betrieblichen Verfahrensregeln und Voraussetzungen abhängig ist, behalten die individuellen Faktoren ein fast gleich hohes Gewicht.
- Ein extremes Übergewicht in den Effektstärken weisen die individuellen Faktoren, allen voran die Ausbildungsdispositionen, bei der *Strukturqualität der Aufgabenstellungen* auf. Dass gerade bei diesem Index die individuellen Faktoren der Ausbildungsdispositionen, Herkunft und Bildungsbiografie eine so entscheidende Rolle spielen, lässt sich mit zwei Begründungen erklären: Zum einen sind es die arbeitsintegrierten oder -bezogenen praktischen Aufgaben, die Lernmotivation freisetzen. Zum anderen aber könnte die Wahrnehmung des Anregungspotentials praktischer Aufgaben durch mitgebrachtes Interesse und kognitive Mitgegebenheiten aus der sozialen Herkunft und Bildungsbiografie erleichtert werden.
- Bei den *zeitlichen Dispositionschancen* haben umgekehrt die institutionellen Faktoren ein sehr starkes Übergewicht gegenüber den individuellen Faktoren. Dies erscheint insofern auch nicht überraschend, als bei einer arbeitsintegrierten Ausbildung der Bearbeitungsrythmus von Aufgaben oft durch die externen Bedingungen der Auftragslage des Betriebs vorgegeben ist.



- 1) einschließlich Signifikanzen: \*\*\* $p < 0.001$ , \*\* $p < 0.01$ , \* $p < 0.05$
- 2) mehrstufige lineare Regression mit dichotomisierten Inputvariablen (N = 2138)

Lesehinweis: Die Grafik gibt das Ergebnis der Regressionsanalyse wieder, in der der Einfluss institutioneller und individueller (sozialer) Merkmale auf das Urteil in den Hauptdimensionen betrieblicher Ausbildungsqualität untersucht wurde (vgl. weiter Abb. 13.2).

**Abb. 13.5:** Effektstärken (Beta<sup>1</sup>) institutioneller und individueller (sozialer) Faktoren auf Qualitäten betrieblicher Ausbildung<sup>2</sup>)

Die Bedeutung der betrieblichen Ausbildungsqualitätsindizes für die Lernmotivation wird noch einmal bestätigt, wenn man die Lernmotivation als abhängige Variable setzt und in einer linearen Regression die Effektstärken der betrieblichen und nicht-betrieblichen Faktoren bestimmt. Bei allen sechs Berufsgruppen dominieren die betrieblichen gegenüber den nicht-betrieblichen in Effektstärke und Varianzaufklärung für die Lernmotivation, und bei den betrieblichen Faktoren sind es vor allem die Indikatoren für die Strukturiertheit der Arbeitsaufgaben (Tab. 13.2).

Das Ergebnis, dass starke Interaktionseffekte zwischen institutioneller Ausbildungsqualität und individuellen Faktoren, vor allem Ausbildungsmotivation und beruflicher Identität, bestehen, bestätigt unsere Ausgangshypothese und erscheint auch theoretisch plausibel, ist gleichwohl unter methodischen wie auch ausbildungspraktischen

tischen Perspektiven alles andere als trivial; bekräftigt auch Befunde einer früheren Untersuchung (vgl. Dietzen u. a., 2014).

Methodisch bedeutet es, dass man bei der Erfassung von betrieblicher Ausbildungsqualität möglichst nicht allein auf „objektive“ Merkmale setzen sollte, selbst wo man es könnte. Dies mag für einzelne Ausbildungsprozeduren durchaus sinnvoll sein. Da aber Ausbildung als ein interaktiver Prozess abläuft und viele Qualitäten von Ausbildung in der Interaktion liegen, besteht in der Wahrnehmung der Ausbildungsqualität durch die Auszubildenden eine eigene, möglicherweise für den Ausbildungserfolg die wesentliche Objektivität.

Für die Ausbildungspraxis sind aus dem Ergebnis wenigstens zwei Schlüsse zu ziehen: Ausbildungsmotivation und -interesse ist nicht (nur) vorauszusetzen, sondern zu schaffen. Die von uns mithilfe der (verkürzten) Prenzel-Skala gemessene betriebliche Ausbildungsmotivation ist nicht als *trait*, sondern als etwas zu verstehen, das in der Ausbildungssituation selbst geschaffen, modifiziert oder verstärkt wird. Das entscheidende Ausbildungsmedium, durch das Motivation offensichtlich generiert und verstärkt wird – und das ist der zweite Schluss –, ist die Strukturiertheit der Arbeitsaufgaben selbst in ihrer Komplexität und kognitiven Anregungsqualität, ihrer Bedeutsamkeit für das Betriebsgeschehen und in ihrer Qualität für eigene Planung und Autonomie in der Bearbeitung. Sicherlich spielen auch das betriebliche Interaktionsklima, die Instruktionsqualität und die Ausbildungsprozesskontrolle eine wichtige Rolle, die aber nicht von den Arbeitsaufgaben losgelöst zu verstehen ist.

Tab. 13.2: Effektstärken (Beta) betrieblicher und nicht-betrieblicher Faktoren auf betriebliche Lernmotivation<sup>1)</sup>

	Industriekaufleute		Speditionskaufleute		Altenpfleger/innen		Medizinische Fachangestellte		KFZ-Mechatroniker		Elektroniker Automatisierungstechnik	
	N = 1246	Sig. <sup>2)</sup>	N = 491	Sig. <sup>2)</sup>	N = 342	Sig. <sup>2)</sup>	N = 649	Sig. <sup>2)</sup>	N = 253	Sig. <sup>2)</sup>	N = 164	Sig. <sup>2)</sup>
	R <sup>2</sup> = 0.383	Beta	R <sup>2</sup> = 0.369	Beta	R <sup>2</sup> = 0.329	Beta	R <sup>2</sup> = 0.370	Beta	R <sup>2</sup> = 0.443	Beta	R <sup>2</sup> = 0.375	Beta
(Konstante)	0,000				0,000		0,000				0,000	
<b>Betriebliche Faktoren</b>												
Betriebliches Interaktionsklima	-0,131				-0,271	0,000						
Unterstützung durch Ausbilder							-0,101	0,013				
Unterstützung durch Kollegen							-0,151	0,000	-0,222	0,000		
Betriebliche Instruktionsqualität	-0,064											
Betriebliche Lernprozesskontrolle	-0,090	0,006	-0,201	0,000			-0,207	0,000				-0,208
Strukturqualität betriebliche Aufgabenstellung									-0,445	0,000		
Aufgabenvielfalt/Fähigkeitensprechung	-0,261	0,000	-0,246	0,000	-0,162	0,002						-0,463
Betriebliche Bedeutsamkeit Aufgaben	-0,129	0,000	-0,202	0,000								
Inhaltliche Autonomie betriebliche Aufgabenbearbeitung	-0,128	0,000	-0,117	0,004	-0,206	0,000	-0,066	0,080				
Zeitliche Dispositionschancen betriebliche Aufgabenbearbeitung							-0,084	0,009				
Materielle Ausstattung betriebliche Ausbildung							-0,069	0,030	-0,107	0,032		

1) Mehrstufige Lineare Regression mit dichotomisierten Inputvariablen

2) Signifikanz

Lesehinweis: Die Tabelle gibt das Ergebnis der linearen Regressionsanalysen (mit dichotomisierten Variablen) wieder, in der Einfluss betrieblicher und nicht-betrieblicher (d. h. berufsschulischer und individueller sozialer) Merkmale auf die betriebliche Lernmotivation der einzelnen Berufsgruppen untersucht wurde (vgl. Lesehinweis Abb. 13.3).

(Fortsetzung Tab. 13.2)

	Industriekaufleute		Speditionskaufleute		Altenpfleger/innen		Medizinische Fachangestellte		Kfz-Mechatroniker		Elektroniker Automatisierungstechnik	
	N = 1246	Sig. <sup>2)</sup>	N = 491	Sig. <sup>2)</sup>	N = 342	Sig. <sup>2)</sup>	N = 649	Sig. <sup>2)</sup>	N = 253	Sig. <sup>2)</sup>	N = 164	Sig. <sup>2)</sup>
	R <sup>2</sup> = 0.383	Beta	R <sup>2</sup> = 0.369	Beta	R <sup>2</sup> = 0.329	Beta	R <sup>2</sup> = 0.370	Beta	R <sup>2</sup> = 0.443	Beta	R <sup>2</sup> = 0.375	Beta
Häufigkeit Lernen in Projekten	-0,076	0,001										
Professionalität zuständiges Ausbildungspersonal	-0,043	0,071										
Planmäßigkeit des Ausbildungsverlaufs		-0,101	0,009						-0,133	0,007		
Betriebliche Lernortkoordination		-0,072	0,056				-0,075	0,021	-0,124	0,012		
<b>Nicht-betriebliche Faktoren</b>												
Berufsschule: Unterstützung durch Lehrer											-0,153	0,018
Berufsschule: Unterstützung durch Mitschüler							-0,085	0,010				
Störungsfreiheit Berufsschulunterricht					-0,116	0,011	-0,067	0,044				
Materielle Ausstattung Berufsschule	0,038	0,088										
Lernortkoordination Berufsschule							-0,063	0,053				
Aspiration: Statusorientierung									-0,113	0,026		
Aspiration: Reproduktionsorientierung							0,065	0,039	0,093	0,077		

1) Mehrstufige Lineare Regression mit dichotomisierten Inputvariablen

2) Signifikanz

Lesehinweis: Die Tabelle gibt das Ergebnis der linearen Regressionsanalysen (mit dichotomisierten Variablen) wieder, in der der Einfluss betrieblicher und nicht-betrieblicher (d. h. berufsschulischer und individueller sozialer) Merkmale auf die betriebliche Lernmotivation der einzelnen Berufsgruppen untersucht wurde (vgl. Lesehinweis Abb. 13.3).

(Fortsetzung Tab. 13.2)

	Industriekaufleute		Speditionskaufleute		Altenpfleger/innen		Medizinische Fachangestellte		Kfz-Mechatroniker		Elektroniker Automatisierungstechnik	
	N = 1246	Sig. <sup>2)</sup>	N = 491	Sig. <sup>2)</sup>	N = 342	Sig. <sup>2)</sup>	N = 649	Sig. <sup>2)</sup>	N = 253	Sig. <sup>2)</sup>	N = 164	Sig. <sup>2)</sup>
	R <sup>2</sup> = 0.383	Beta	R <sup>2</sup> = 0.369	Beta	R <sup>2</sup> = 0.329	Beta	R <sup>2</sup> = 0.370	Beta	R <sup>2</sup> = 0.443	Beta	R <sup>2</sup> = 0.375	Beta
Berufswahl: wenig Alternativen Ausbildungsstellenmarkt	-0,040	0,093										
Berufswahl: intrinsische/expressive Motive	0,063	0,010										
Berufswahl: keine Angabe	0,020	0,385										
Schulabschluss Kaufleute	-0,043	0,057							-0,108	0,029		
Lernklima allgemeinbildende Schule	-0,058	0,010										-0,146
Lernklima Familie	0,050	0,029										0,023
Geschlecht												-0,125
(Konstante)		0,000				0,000		0,000				0,000
Betriebliche Faktoren	0,598	0,000	1,000	0,000	0,565	0,000	0,583	0,000	0,674	0,000	0,545	0,000
Nicht-betriebliche Faktoren	0,121	0,000	0,000	0,000	0,116	0,009	0,165	0,000	0,145	0,002	0,261	0,000

1) Mehrstufige Lineare Regression mit dichotomisierten Inputvariablen

2) Signifikanz

Lesehinweis: Die Tabelle gibt das Ergebnis der linearen Regressionsanalysen (mit dichotomisierten Variablen) wieder, in der der Einfluss betrieblicher und nicht-betrieblicher (d. h. berufsschulischer und individueller sozialer) Merkmale auf die betriebliche Lemmotivation der einzelnen Berufsgruppen untersucht wurde (vgl. Lesehinweis Abb. 13.3).

## 13.4 Kompetenzniveau und Ausbildungsqualität

Ziel des ASCOT-Programms war, über die Entwicklung einer objektiven Kompetenzdiagnostik bessere Grundlagen für eine kritische Analyse der Ausbildungssituationen mit dem Ziel der Verbesserung der Berufsausbildung (vor allem) im dualen System zu schaffen. Hierzu ist als letzter Schritt unserer Analyse das Verhältnis der von uns gemessenen institutionellen und individuellen Kontextfaktoren zu den (in anderen Projekten gemessenen) berufsfachlichen Kompetenzen<sup>16</sup> zu klären. Wir erörtern dieses Verhältnis unter der Prämisse, dass die berufsfachlichen Kompetenzen valide gemessen worden sind. Bisher sind nur aus drei Projekten Leistungsdaten für Kompetenzen verfügbar: CoBALIT für Industrie- und Speditionskaufleute, CoSMed für Medizinische Fachangestellte (MFA) und TEMA für Altenpfleger und -pflegerinnen.<sup>17</sup> Für diese Berufsbereiche wurde jeweils eine zentrale Dimension betrieblicher Problemlösekompetenz herangezogen:

- Bei den Industriekaufleuten ist es die *Geschäftsprozesskompetenz* (z. B. Abwicklung einer Bestellung, Bearbeitung von Kundenanfragen, Abarbeitung eines Auftrags im Vertrieb, Deckungsbeitragsrechnung);
- Bei Medizinischen Fachangestellten (MFA) werden die Kompetenzen in *Labor diagnostik und Hygienemanagement* herangezogen (z. B. Kompetenzen für Vorbereitung von Eingriffen, Auswertung von Tests und Befunden, Aufstellung von Hygieneplänen, Desinfizieren von Geräten, Instrumenten und Oberflächen);
- In der Altenpflege wurde die *unmittelbar bewohner-/klientenbezogene Pflegekompetenz* (diagnostisch-reflexive, praktisch-technische und interaktiv-kommunikative Kompetenzen) betrachtet (vgl. Kap. 12.3.1).

Wir haben die Kompetenz-Skala zunächst in drei Niveaus (hoch, mittel, niedrig) gemäß der relativen Verteilung der erzielten Leistungswerte zerlegt und das oberste und unterste Terzil als Extremgruppenvergleich mit den individuellen und institutionellen Kontextvariablen bivariat korreliert; danach wurden mit einer multiplen Regression die Effektstärken der Variablen beider Faktorenkomplexe auf die Kompetenzen auf Basis der metrischen Skalenwerte geprüft.

In der bivariaten Analyse weisen die distalen betrieblichen Merkmale bei allen drei Berufen kaum signifikante Zusammenhänge mit den berufsfachlichen Kompetenzen auf. Eine Ausnahme bildet bei den Industriekaufleuten die personelle und materielle Ausstattung und bei den beiden Gesundheitsdienst- und Pflegeberufen die Betriebsgröße, bezogen auf die in beiden Fällen die Auszubildenden in Kleinbetrieben signifikant niedrigere Kompetenzwerte als die Auszubildenden größerer Betriebe aufweisen. Bei den MFA wirkt auch die betriebliche Lernortkoordinierung auf das Kompetenzniveau. Die nur begrenzt ausweisbaren Zusammenhänge von distalen

16 Berufsfachliche Kompetenzen bezeichnen den domänenspezifischen Kern eines Berufs, nicht die zu jeder Berufsausbildung auch gehörenden berufsübergreifenden Kompetenzen, etwa des Betriebs- oder Arbeitsmarktverständnisses.

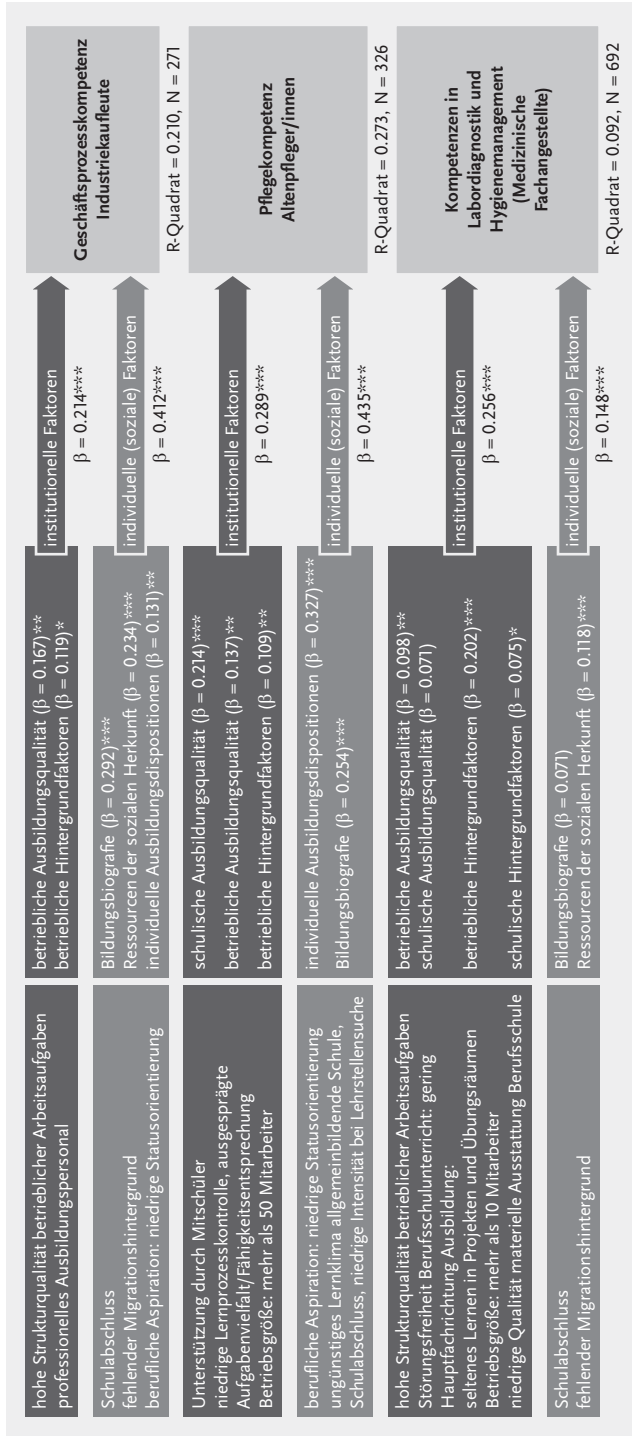
17 Da in der Tradition der dualen Berufsausbildung die gewerblich-technischen Berufe den Kernbereich darstellen, ist es zu bedauern, dass nach Auskunft des Projektleiters von KOKO EA und KOKO Kfz die SiKoFak-Ehebungsinstrumente im gewerblich-technischen ASCOT-Teil nicht bei betrieblichen Problemlösungsaufgaben eingesetzt worden sind.



betrieblichen Faktoren besagen nicht, dass sie keine Bedeutung hätten; sie wirken eher – wie in 13.3 beschrieben – indirekt über die proximalen Qualitätsindizes.

Die Zusammenschau institutioneller und individueller Faktoren in der multiplen Regression (Abb.13.6) fördert vor allem zwei aufschlussreiche Ergebnisse zutage: Zum einen weisen bei den beiden Berufsgruppen, bei denen die Varianzaufklärung insgesamt relativ gut ist ( $R\text{-Quadrat} \geq 0.21$ ), bei Industriekaufleuten und Altenpflegerinnen, die individuellen Faktoren deutlich höhere Effektstärken auf als die institutionellen Merkmale. Im Vergleich zur Beurteilung der Ausbildungsqualität weisen zum anderen die sozialstrukturellen Herkunfts- und bildungsbiografischen Merkmale innerhalb der individuellen Faktoren höhere Effektstärken für das erreichte Kompetenzniveau auf als die Ausbildungsdispositionen. Schulabschluss und -erfahrungen wirken hier ebenso wie die Tatsache, ob jemand einen Migrationshintergrund hat. Die Differenz zur Qualitätswahrnehmung der Ausbildung lässt sich wahrscheinlich vor allem daraus erklären, dass beim Kompetenzniveau die individuelle Bildungsbiografie wieder ein unmittelbares Gewicht erhält. Dass bei den Industriekaufleuten der Schulabschluss – nur in der Differenz zwischen mittlerem Abschluss und Hochschulreife – so stark durchschlägt, mag dafür ein Indiz sein (ähnlich bei den MFA). Von den Dispositionen wirkt vor allem die Statusorientierung bei der Berufswahl (Abb.13.6): Diejenigen, die ihren Beruf vor allem aus Statusgründen gewählt haben, landen (in der bivariaten Analyse) mehrheitlich im untersten Kompetenzterzil. Dies kann man als Indiz dafür werten, dass die inhaltliche Identifikation mit dem Beruf als starker Treiber für die Kompetenzentwicklung wirkt.

Bei den betrieblichen Wirkfaktoren zeigt durchgängig die Strukturqualität der Arbeitsaufgaben Effekte für das Kompetenzniveau, aber auch die materielle und persönliche Ausstattung und andere betriebliche Ausbildungsbedingungen wirken in begrenzter und in unterschiedlicher Stärke zwischen den Berufen.



1) einschließlich Signifikanz: \*\*\* $p < 0.001$ , \*\* $p < 0.01$ , \* $p < 0.05$

2) Mehrstufige Lineare Regression mit dichotomisierten Inputvariablen

**Abb. 13.6:** Effektstärken (Beta<sup>1</sup>) institutioneller und individueller (sozialer) Faktoren auf fachliche Kompetenzen von Industriekaufleuten, Altenpfleger/innen und Medizinischen Fachangestellten<sup>2)</sup>

Lesehinweis: Die Grafik gibt das Ergebnis der Regressionsanalysen wieder, in der der Einfluss institutioneller und individueller (sozialer) Merkmale auf ausgewählte fachliche Kompetenzen untersucht wurde (vgl. Lesehinweis Abb. 13.3).

## 13.5 Fazit

Der ASCOT-Verbund ist immer als ein vordringlich auf Methodenentwicklung orientiertes Projekt verstanden worden. In diesem Sinne kann man für das von uns bearbeitete Querschnittsprojekt „Systemische und individuelle Kontextfaktoren“ resümieren: Es ist gelungen, ein valides und reliables Instrument zur Qualitätsmessung beruflicher (betrieblicher) Ausbildung vor dem Hintergrund individueller und institutioneller Faktoren zu entwickeln. In seinem Zentrum stehen ausführliche – teils adaptierte, teil neu entwickelte – Skalen zur Messung der Prozessqualität der Ausbildung in Betrieb und Schule über die Wahrnehmung durch die Auszubildenden.

Bezogen auf diese subjektiv basierte Qualitätsmessung, die auch in der schulischen Lehr-Lern-Forschung einen breiten Raum einnimmt, erscheint ein weiterführendes Ergebnis der Nachweis, dass die individuelle Qualitätswahrnehmung als Interaktion zwischen Auszubildenden und Ausbildungsumgebung zu begreifen ist. Ausbildungsmotivation und -interesse sind nicht als traits, sondern als situativ beeinflussbare Dispositionen anzusehen. Nicht das abstrakte Gegenüber von betrieblicher/schulischer Ausbildungsstruktur und subjektiver Wahrnehmung, sondern deren Interaktion im Ausbildungsprozess macht die „Objektivität“ subjektiv basierter Qualitätsmessung aus.

Was das Nebeneinander und die Interaktion individueller und institutioneller Qualitätsfaktoren für Kompetenzentwicklung heißt, kann erst geklärt werden, wenn die Frage beantwortet ist, ob es neben den von uns in das Modell eingegebenen Faktoren noch weitere gibt, die nicht beobachtet worden sind. Varianzaufklärung heißt nicht Kausalität, sondern Effektstärkenbestimmung in einem in Bezug auf die eingegangenen Variablen begrenzten Modell. Kausalitäten lassen sich erst über Längsschnittdesigns nachweisen.

Über die Methodenerträge hinaus aber zeigen sich über alle Berufsfelder inhaltliche Ergebnisse zur Ausbildungsqualität, deren verstärkte Berücksichtigung in der Gestaltung von Ausbildung zu deren Optimierung beitragen würde. An erster Stelle ist das Verhältnis von institutioneller Ausbildungsqualität und Ausbildungsmotivation zu nennen; Ausbildungsmotivation wird zu großen Teilen erst durch die betriebliche Gestaltung der Ausbildung geschaffen. Hierbei spielt – das ist der zweite wichtige Befund – die Strukturiertheit der Arbeitsaufgaben in ihrer Komplexität und kognitiven Anregungsqualität die entscheidende Rolle. Bei einem arbeitsintegrierten Ausbildungssystem kann man das nicht nachdrücklich genug betonen, auch wenn es selbstverständlich sein sollte. Schließlich zeigt sich, dass auch bei arbeitsintegrierten Systemen eine professionalisierte Ausbildungsorganisation mit klaren personellen Zuständigkeiten für erfolgreiche berufliche Kompetenzentwicklung unerlässlich erscheint.

## Literatur

---

- Autorengruppe Bildungsberichterstattung (Hrsg.).** div. Jahrgänge (2008, 2010, 2012, 2014). *Bildung in Deutschland*. Bielefeld: W. Bertelsmann.
- Baethge, M. & Baethge-Kinsky, V. (2004).** Der ungleiche Kampf um das lebenslange Lernen: Eine Repräsentativ-Studie zum Lernbewusstsein und -verhalten der deutschen Bevölkerung. In edition QUEM, *Studien zur beruflichen Weiterbildung im Transformationsprozess, hrsg. von der Arbeitsgemeinschaft Betriebliche Weiterbildungsforschung e. V., Band 16*. Münster: Waxmann.
- Baethge, M., Achtenhagen, F., Arends, L., Babic, E., Baethge-Kinsky, V. & Weber, S. (2006).** *Berufsbildungs-PISA*. Stuttgart: Franz Steiner.
- Baethge-Kinsky, V. (in Kooperation mit Döbert, H.). (2012).** *Lernen ganzheitlich erfassen. Wie lebenslanges und lebensweites Lernen in einem kommunalen Lernreport dargestellt werden kann*. Gütersloh: Bertelsmann.
- Baumert, J., Stanat, P. & Watermann, B. (Hrsg.). (2006).** *Herkunftsbedingte Disparitäten im Bildungswesen: differenzielle Bildungsprozesse und Probleme der Verteilungsgerechtigkeit: Vertiefende Analysen im Rahmen von PISA 2000*. Wiesbaden: VS-Verlag.
- Beicht, U., Friedrich, M. & Ulrich, J. G. (Hrsg.). (2008).** *Ausbildungschancen und Verbleib von Schulabsolventen*. Bielefeld: W. Bertelsmann.
- Beicht, U., Krewerth, A., Eberhard, V. & Granato, M. (2009):** *Viel Licht – aber auch Schatten. Qualität dualer Berufsausbildung in Deutschland aus Sicht der Auszubildenden. BIBB-Report, Heft 9/09*. Bonn.
- Beinke, L. (2004).** *Berufsorientierung und peer-groups und die berufswahlspezifischen Formen der Lehrerrolle*. Bad Honnef: K. H. Bock.
- Clausen, M. (2002).** *Unterrichtsqualität – eine Frage der Perspektive?* Münster: Waxmann.
- Clausen, M., Schnabel, K. & Schröder, S. (2002).** Konstrukte der Unterrichtsqualität im Expertenurteil. *Unterrichtswissenschaft*, 30, 3, 46–260.
- Creemers, B. P. M. & Kyriakides, L. (2008).** *The dynamics of educational effectiveness: A contribution to policy, practice and theory in contemporary schools*. London: Routledge.
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (1993).** Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. *Zeitschrift für Pädagogik*, 39 (2), 223–238.
- DGB (Hrsg.). (2011):** *Ausbildungsreport 2011*. Berlin: Print Network.
- Dietzen, A., Velten, S., Schnitzler, A., Schwerin, T., Nickolaus, R., Gönnerwein, A., Nitzschke, A. & Lazar, A. (2014).** *Einfluss der betrieblichen Ausbildungsqualität auf die Fachkompetenz in ausgewählten Berufen (Aqua.Kom). Abschlussbericht*. Bonn: BIBB.
- Ebbinghaus, M., Flemming, S., Krewerth, A., Eberhard, V. & Granato, M. (2010).** *BIBB-Forschungsverbund zur Ausbildungsqualität in Deutschland. Gemeinsamer Abschlussbericht der Forschungsprojekte „Qualitätssicherung in der betrieblichen Berufsausbildung“ und „Ausbildung aus Sicht der Auszubildenden“*. Bonn: BIBB.
- Erikson, R., Goldthorpe, J. H. & Portocarero, L. (1979).** Intergenerational Class Mobility in Three Western European Societies. *British Journal of Sociology*, 30, 415–441.

- Frey, A., Taskinen, P., Schütte, K., Prenzel, M., Artelt, C., Baumert, J., Klieme, J. u. a. (Hrsg.). (2009). *PISA 2006 Skalenhandbuch. Dokumentation der Erhebungsinstrumente*. Münster: Waxmann.
- Heineck, G., Kleinert, C. & Vosseler, A. (2011). *Regionale Typisierung: Was Ausbildungsmärkte vergleichbar macht*. IAB-Kurzbericht 13/2011. Nürnberg.
- Hertel, S., Hochweber, J., Steinert, B. & Klieme, E. (2010). Schulische Rahmenbedingungen und Lerngelegenheiten im Deutschunterricht. In E. Klieme & C. Artelt u. a. (Hrsg.), *PISA 2009. Bilanz nach einem Jahrzehnt* (S. 113–151). Münster/New York/München/Berlin: Waxmann.
- Jonsson, J. O., Grusky, D. B., Di Carlo, M., Pollak, R. & Brinton, M. C. (2009). Microclass Mobility: Social Reproduction in Four Countries. *The American Journal of Sociology*, Vol. 114, No. 4, 977–1036.
- Jöreskog, K. & Sörbom, D. (1993). *LISREL 8: Structural Equation Modeling with the SIMPLIS Command Language*. Chicago: Scientific Software International Inc.
- Kohn, M. (1977). *Reassessment. 2nd edition of „Class and Conformity“*. Chicago: Univ. of Chicago Press.
- Krapp, A. (1999). Intrinsische Lernmotivation und Interesse. Forschungsansätze und konzeptuelle Überlegungen. *Zeitschrift für Pädagogik*, 45 (3), 387–406.
- Krewerth, A., Eberhard, V. & Gei, J. (2008). *Merkmale guter Ausbildungspraxis – Ergebnisse des BIBB-Expertenmonitors. Ergebnisse der Befragung im Mai/Juni 2008*. Abgerufen 14.09.2015 von [www.expertenmonitor.de/downloads/Ergebnisse\\_20081114.pdf](http://www.expertenmonitor.de/downloads/Ergebnisse_20081114.pdf).
- Lang, B. & Pointinger, M. (2002). Das selbst gesteuerte Lernen österreichischer Jugendlicher. In C. Reiter & G. Haider (Hrsg.), *PISA 2000 – Lernen für das Leben. Österreichische Perspektiven des internationalen Vergleichs* (S. 101–104). Innsbruck: Studien-Verlag.
- Lehmann, R. & Seeber, S. (Hrsg.). (2007). *ULME III. Untersuchungen von Leistungen, Motivation und Einstellungen der Schülerinnen und Schüler in den Abschlussklassen der Berufsschulen*. Hamburg: HIBB.
- Lehmann, R. H., Ivanov, S., Hunger, S. & Gänsfuss, R. (2005). *ULME I. Untersuchung der Leistungen, Motivationen und Einstellungen zu Beginn der beruflichen Ausbildung*. Hamburg: Behörde für Bildung und Sport, Amt für Berufliche Bildung und Weiterbildung.
- Maaz, K., Baumert, J. & Trautwein, U. (2010). Genese sozialer Ungleichheit im institutionellen Kontext der Schule: Wo entsteht und vergrößert sich soziale Ungleichheit? In H. H. Krüger, U. Raabe-Kleberg, R. T. Kramer & J. Budde. (Hrsg.), *Bildungsungleichheit revisited* (S. 69–102). Wiesbaden: VA-Verlag.
- Nationales Bildungspanel (NEPS) (2010). *PAPI-Fragebogen, Startkohorte 4, Schüler/innen, Klasse 9 in Regelschulen, Haupterhebung 2010/11 (A46)*. Bamberg: Univ. Bamberg.
- Prenzel, M., Kirsten, A., Dengler, P., Ettle, R. & Beer, T. (1996). Selbstbestimmt motiviertes und interessiertes Lernen in der kaufmännischen Erstausbildung. In K. Beck & H. Heid (Hrsg.), *Lehr-Lern-Prozesse in der kaufmännischen Erstausbildung. Beiheft 13 zur Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 108–127.
- Quante-Brandt, E. & Grabow, T. H. (2008). Die Sicht von Auszubildenden auf die Qualität ihrer Ausbildungsbedingungen. Regionale Studie zur Qualität und Zufriedenheit im Ausbildungsprozess. *bwp-Spezial*, Nr. 4.

- Solga, H. (2008).** Institutionelle Ursachen von Bildungsungleichheiten. In R. Wernstedt & M. John-Ohnesorg (Hrsg.), *Soziale Herkunft entscheidet über Bildungserfolg. Konsequenzen aus IGLU 2006 und PISA III. Dokumentation der Sitzung des Netzwerk Bildung vom 24. Januar 2008* (S. 15–17). Berlin: Friedrich-Ebert-Stiftung.
- Statistisches Bundesamt, Deutsches Institut für Erwachsenenbildung & Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2011).** *Anwendungsleitfaden zum Aufbau eines Kommunalen Bildungsmonitorings*. Wiesbaden, Bonn, Stuttgart (Stand Januar 2011).
- Velten, S. & Schnitzler, A. (2012).** Inventar zur betrieblichen Ausbildungsqualität (IBAQ). *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 108 (4), 511–527.
- Wendland, M. & Rheinberg, F. (2004).** Welche Motivationsfaktoren beeinflussen die Mathematikleistung? Eine Längsschnittanalyse. In J. Doll & M. Prenzel (Hrsg.), *Bildungsqualität von Schule: Lehrerprofessionalisierung, Unterrichtsentwicklung und Schülerförderung als Strategien der Qualitätsverbesserung* (S. 309–328). Münster: Waxmann.
- Zimmermann, M., Wild, K.-P. & Müller, W. (1994).** *Kreuzvalidierung des Mannheimer Inventars zur Erfassung betrieblicher Ausbildungssituationen bei Studierenden der Berufsakademie. Forschungsbericht Nr. 32. Mannheim: Universität Mannheim, Otto-Selz-Institut.*
- Zimmermann, M., Wild, K.-P. & Müller, W. (1999).** Das Mannheimer Inventar zur Erfassung betrieblicher Ausbildungssituationen (MIZEBA). *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 95, X, 373–402.

## Anhang A1: Qualitätsindizes betriebliche Ausbildung

Die im Folgenden vorgestellten Qualitätsindizes betrieblicher Ausbildung beinhalten insgesamt 27 Items, von denen 18 wortwörtlich dem „Inventar betriebliche Ausbildungsqualität“ (IBAQ, Velten & Schnitzler, 2012) entnommen sind. Bei den übrigen Items handelt es sich weitgehend um eigene Neuentwicklungen.

### 1.1: Teilindex „Unterstützung durch Ausbilder“

- Item 15\_1. Wenn mir etwas nicht gefällt, kann ich mit meinem Ausbilder/meiner Ausbilderin darüber reden.
- Item 15\_2. Für meine Leistungen erhalte ich von meinem Ausbilder/meiner Ausbilderin immer eine sachliche Rückmeldung.
- Item 15\_3. Mein Ausbilder/meine Ausbilderin ist daran interessiert, dass es mir auch privat gut geht.

### 1.2: Teilindex „Unterstützung durch Kollegen“

- Item 15\_4. Meine Kollegen/Kolleginnen sagen mir, wenn meine Arbeit gut war.
- Item 15\_5. Meine Kollegen/Kolleginnen kümmern sich um mich.
- Item 15\_6. Meine Kollegen/Kolleginnen erklären mir ihre Vorgehensweise bei der Bearbeitung ihrer Aufgaben.

### 1: Gesamtindex „Interaktionsklima in der betrieblichen Ausbildung“

Der Gesamtindex wird aus den Items 15\_1 bis 15\_6 gebildet.

### 2.1: Teilindex „Instruktionsqualität“

- Item 16\_1. Mein Ausbilder/meine Ausbilderin gestaltet seine/ihre Anleitungen anschaulich.
- Item 16\_2. Mein Ausbilder/meine Ausbilderin bestärkt mich, neue Lösungswege auszuprobieren, auch wenn ich dabei Fehler mache.
- Item 16\_3. Ich kann mit meinem Ausbilder/meiner Ausbilderin darüber reden, wenn mir ein Fehler passiert ist.
- Item 16\_4. Mein Ausbilder/meine Ausbilderin zeigt mir, wie er/sie ein Problem bearbeitet.

### 2.2: Teilindex „Lernprozesskontrolle“

- Item 16\_5. Mein Ausbilder/meine Ausbilderin interessiert sich für meine Lösungswege.
- Item 16\_6. Mein Ausbilder/meine Ausbilderin lobt mich, wenn ich neue Lösungen für die Aufgaben gefunden habe.

- Item 16\_7. Mein Ausbilder/meine Ausbilderin geht sorgfältig auf Fehler bei den Aufgaben ein.
- Item 16\_8. Mein Ausbilder/meine Ausbilderin führt regelmäßig Feedback-Gespräche mit mir über meine Arbeit.

## **2: Index „Gestaltungsqualität in der betrieblichen Ausbildung“ (Frage 16)**

Der Index wird aus den Items 16\_1, 16\_4 und 16\_7 gebildet.

### **3.1: Teilindex „Vielfalt, Fähigkeitsentsprechung“**

- Item 17\_1. Meine Aufgaben im Betrieb sind abwechslungsreich.
- Item 17\_5. In der Ausbildung habe ich die Möglichkeit, viele verschiedene Fähigkeiten anzuwenden.
- Item 17\_11. Ich bekomme Aufgaben, die zu meinen Fähigkeiten passen.

### **3.2: Teilindex „Bedeutsamkeit“**

- Item 17\_2. In meiner Ausbildung bearbeite ich verantwortungsvolle Aufgaben.
- Item 17\_6. Die Aufgaben, die ich bearbeite, sind für den Betrieb wichtig.
- Item 17\_9. Mein Arbeitsbereich ist auf meine Arbeitsergebnisse angewiesen.

### **3.3: „Inhaltliche Autonomie“**

- Item 17\_3. Ich kann mitbestimmen, in welcher Reihenfolge ich meine Aufgaben bearbeite.
- Item 17\_7. Ich habe Einfluss darauf, welche Arbeit mir zugeteilt wird.
- Item 17\_10. Ich kann meine Arbeit selbstständig planen und einteilen.

## **3: Gesamtindex „Strukturelle Qualität betrieblicher Arbeitsaufgaben“ (Frage 17)**

Der Gesamtindex wird aus den Items 17\_1 bis 17\_3, 17\_5 bis 17\_7 sowie den Items 17\_9 bis 17\_11 gebildet.

## **4: Index „Zeitliche Dispositionschancen bei der betrieblichen Aufgabebearbeitung“**

- Item 17\_8r. Bei der Aufgabenerledigung werde ich immer wieder einmal unterbrochen.
- Item 17\_4r. In meinem Betrieb muss ich zu viele Dinge auf einmal erledigen.
- Item 17\_12. In der Regel ist genug Zeit vorhanden, dass ich bei der Arbeit nicht unter Zeitdruck gerate.
- Item 17\_13r. Ich muss in meinem Betrieb häufiger Überstunden machen.



## Anhang A2: Zum verwendeten Regressionsmodell:

Allen hier dargestellten Regressionsmodellen (auf Prozessqualitäten betrieblicher Ausbildung, auf betriebliche Lernmotivation wie auch auf fachliche Kompetenzen) liegen Analysen zugrunde, in die grundsätzlich alle erhobenen institutionellen und individuellen Merkmale einbezogen wurden. Einbezogen waren damit von den institutionellen Faktoren sowohl die erhobenen distalen und proximalen betrieblichen als auch die schulischen Merkmale der Ausbildung. Unter den individuellen Faktoren berücksichtigt wurden die bildungsbiografischen und sozialen Herkunftsmerkmale sowie die ausbildungsbezogenen Dispositionen. Faktorenbündel, die in den Analysen zu keinen stabilen signifikanten Ergebnissen führten, wurden aus den weiteren Analysen ausgeschlossen.

Ein drittes mögliches Faktorenbündel, Vor- und Fachwissen, wurde aus zwei Gründen nicht einbezogen: Zum einen, weil es nur in einem Teil der ASCOT-Projekte vergleichend erhoben worden ist, zum anderen, weil es uns um die Bedeutung der institutionellen Faktoren, auf die man Einfluss nehmen oder die man berücksichtigen kann, im Verhältnis zu individuellen Bedingungen geht. Eine mögliche Schwäche, die wir uns damit einhandeln, liegt darin, dass wir den Einfluss des Vorwissens (d. h. der kognitiven Fähigkeiten) auf die Qualitätswahrnehmung allenfalls über das formale Schulniveau kontrollieren können. Unter unserem theoretisch-praktischem Erkenntnisinteresse nach der Beurteilung betrieblicher Ausbildungsqualität ist diese Unsicherheit indes zu verschmerzen, weil unabhängig vom Vorwissensniveau die betrieblichen Ausbildungsprozesse so gestaltet werden müssen, dass sie allen Auszubildenden die erforderlichen beruflichen Kompetenzen vermitteln.

Das Vorgehen bei den Regressionsanalysen entspricht weniger dem klassischen Vorgehen eines konfirmatorischen Modelltests, bei dem anhand der empirischen Daten ein vorgegebenes Modell getestet und gegebenenfalls verworfen wird, sondern dem eines modellgenerierenden Vorgehens (Jöreskog/Sörbom, 1993), bei dem ein ursprüngliches heuristisches Modell getestet und aufgrund eines unzureichenden Datenfits soweit modifiziert wird, dass am Ende ein sowohl statistisch als auch theoretisch-interpretatorisch überzeugendes geändertes Modell steht.

Um die Erklärungskraft nicht nur einzelner Merkmale, sondern auch von Merkmalsgruppen (Faktorenbündel, z. B. institutionelle versus individuelle Merkmale der Ausbildungsqualität) vergleichen zu können, benötigt man eine eigenständige Berechnung der jeweiligen Effektstärken auf der Basis unstandardisierter Koeffizienten. Diese sind jedoch durch die unterschiedliche Anzahl von Antwortvorgaben verzerrt (eine Variable mit 10er-Skala hat generell größere Koeffizienten als eine Variable mit einer 4er-Skala). Um diese Verzerrung zu neutralisieren, müssen alle Variablen auf ein und dieselbe Skala transformiert werden, wobei man üblicherweise auf die Dichotomisierung zurückgreift.

## Anhang A3 Index Intrinsische Lernmotivation betriebliche Ausbildung

Der in der Hauptuntersuchung verwendete Index setzt sich aus ausgewählten Items (Items 18\_1 bis 18\_4) zur intrinsischen Motivation aus der an die berufliche Ausbildung angepassten Prenzel-Skala (siehe unten) zusammen. Diese Konzentration ergibt sich als Konsequenz aus drei Sachverhalten:

1. Die zeitlichen Beschränkungen für die Länge des Gesamtfragebogen (ca. 30 Minuten) legten eine Konzentration auf Fragen und Fragedimensionen mit guter Diskriminierungsfähigkeit nahe.
2. Erfahrungen aus anderen Projekten mit der Prenzel-Skala, die auf die Nähe unterschiedlicher Motivationslagen verwiesen, legten nahe, vor allem die Pole „intrinsischer“ und „extrinsischer“ Motivation zu erfassen und das Itemgerüst darauf abzustellen. Dies ist im Pretest geschehen (Zusätzlich zu den Items 18\_1 bis 18\_4 waren dort auch noch die Items PT\_5 bis PT\_11 einbezogen).
3. Die Pretest-Auswertung zeigte jedoch eine ungenügende interne Konsistenz der extrinsischen Items an, sodass für die Hauptuntersuchung vollständig auf sie verzichtet und sich auf die Items für intrinsische Motivation konzentriert wurde.

### Beim Arbeiten/Lernen in meinem Ausbildungsbetrieb ...

**Item 18\_1** ...befasste ich mich mit anregenden Problemen, über die ich mehr erfahren will.

**Item 18\_2** ...machte das Arbeiten/Lernen richtig Spaß.

**Item 18\_3** ...verging die Zeit wie im Flug.

**Item 18\_4** ...hat mich die Sache so fasziniert, dass ich mich voll einsetzte.

*Item PT\_5* ...habe ich mich nur angestrengt, damit ich keinen Ärger bekomme.

*Item PT\_6* ...versuchte ich alles so zu erledigen, wie es von mir erwartet wird.

*Item PT\_7* ...war mir klar, dass ich das für meinen Berufkönnen muss.

*Item PT\_8* ...habe ich mich eingesetzt, weil ich meinen eigenen Zielen ein Stück näher kommen konnte.

*Item PT\_9* ...habe ich mich angestrengt, wie sich das für ordentliche Auszubildende gehört.

*Item PT\_10* ...wollte ich selbst den Stoff verstehen/beherrschen.

*Item PT\_11* ...habe ich mich selbst unter Druck gesetzt, um alles möglichst richtig zu machen.

*Item XX\_12* ...versuchte ich mich zu drücken.

*Item XX\_13* ...war ich mit meinen Gedanken woanders.

*Item XX\_14* ...war mir alles egal.

*Item XX\_15* ...hätte ich ohne Druck von außen nichts getan.

*Item XX\_16* ...habe ich nur das getan/gelernt, was ausdrücklich von mir verlangt wurde.

Item XX\_17 ... war ich neugierig/wissbegierig.

Item XX\_18 ... stieß ich auf anregende Themen, über die ich mit anderen sprechen will.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Ergebnisse der Hauptuntersuchung:

**Tab. 13.1A:** Betriebliche Lernmotivation (intrinsisch) nach Ausbildungsberufen (Hauptuntersuchung, Angaben in %, Cronbachs  $\alpha = 0,80$ )

,betriebliche Lernmotivation'	Ausbildungsberuf						Ø Standardisiert*
	MFA	Kfz-M	ELEK	IKL	APF	SPK	
1. hoch (3.26 bis 4.00)	15,4 %	10,8 %	14,7 %	16,5 %	27,2 %	15,2 %	16,6 %
2. eher hoch (2.51 bis 3.25)	40,3 %	41,6 %	43,5 %	42,6 %	43,8 %	40,1 %	42,0 %
3. eher niedrig (1.76 bis 2.50)	31,3 %	30,0 %	30,5 %	30,2 %	23,6 %	31,6 %	29,5 %
4. niedrig (1.0 bis 1.75)	13,0 %	17,6 %	11,3 %	10,6 %	5,4 %	13,0 %	11,8 %
Gesamt	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %
Legende: MFA = Medizinische Fachangestellte/r, Kfz-M = Kfz-Mechatroniker/in, ELEK = Elektroniker/in Automatisierungstechnik, IKL = Industriekaufleute, APF = Altenpfleger/in, SPK = Speditionskaufleute *Mittelwerte aus der Summe der Quoten aller sechs Ausbildungsberufe							

## Anhang A4: Sample

Tab. 13.1.A: Sample nach Projekt der Befragung, individuellen Merkmalen der Auszubildenden und Ausbildungsberufen

		Ausbildungsberuf						alle Berufe
		kaufmännische Berufe		Pflege-/Gesundheitsdienstberufe		gewerblich-technische Berufe		
		Industrie- kaufleute	Spedi- tionskauf- leute	Altenpfle- ger/-in- nen	Medizini- sche Fach- ange- stellte	KFZ-Me- chatroni- ker/-innen	Elektroni- ker/-innen Automati- sierungs- technik	
Projekt der Befragung	DomPI-IK	386						386
	TEMA			397				397
	CoBALIT	1471	651					2122
	CoSMed				1086			1086
	KOKOKfz					369		369
	KOKO EA						178	178
	<b>Gesamt</b>	<b>1857</b>	<b>651</b>	<b>397</b>	<b>1086</b>	<b>369</b>	<b>178</b>	<b>4538</b>
in %								
Alter zum Erhebungszeit- punkt nach Altersgruppen	unter 20 Jahre	20,7 %	13,5 %	2,6 %	37,8 %	40,6 %	42,6 %	24,7 %*
	20 bis 21 Jahre	38,9 %	37,2 %	21,6 %	40,6 %	40,3 %	39,2 %	37,6 %*
	über 21 Jahre	40,4 %	49,3 %	75,7 %	21,6 %	19,1 %	18,2 %	37,6 %*
		N = 1717	N = 594	N = 379	N = 1018	N = 350	N = 176	
Geschlecht	männlich	38,2 %	57,6 %	19,8 %	1,6 %	96,1 %	92,1 %	37,5 %*
	weiblich	61,8 %	42,4 %	80,2 %	98,4 %	3,9 %	7,9 %	62,5 %*
		N = 1734	N = 602	N = 389	N = 1036	N = 356	N = 178	
Migrationsstatus	selbst migriert	4,9 %	8,6 %	14,7 %	11,8 %	11,3 %	6,2 %	8,6 %*
	mindestens 1 El- ternteil migriert	8,3 %	13,4 %	0 %**	16,1 %	14,4 %	7,3 %	10,6 %*
	kein Migrations- hintergrund	86,7 %	78,0 %	85,3 %**	72,2 %	74,3 %	86,4 %	80,8 %*
		N = 1738	N = 604	N = 388	N = 1028	N = 354	N = 177	
Schulabschluss	maximal Haupt- schulabschluss	1,2 %	3,0 %	27,1 %	17,4 %	31,1 %	6,3 %	10,2 %*
	mittlerer Schul- abschluss	31,0 %	42,8 %	46,4 %	73,0 %	52,1 %	72,2 %	47,3 %*
	Hochschulzu- gangsberechtig- ung	67,8 %	54,2 %	26,5 %	9,5 %	16,9 %	21,6 %	42,5 %*
		N = 1722	N = 600	N = 388	N = 975	N = 338	N = 176	
höchster Ausbil- dungsabschluss Eltern	kein Ausbil- dungsabschluss	4,7 %	6,1 %	**	6,6 %	6,5 %	6,3 %	5,7 %*
	mittlerer berufli- cher Ausbil- dungsabschluss	72,3 %	62,5 %	**	75,5 %	69,1 %	74,1 %	71,5 %*
	abgeschlossenes Studium	23,1 %	31,4 %	**	17,9 %	24,4 %	19,5 %	22,8 %*
		N = 1474	N = 510	N = 0	N = 943	N = 324	N = 174	
* Standardisierte Durchschnittswerte (Mittelwerte der Quoten aller 6 Ausbildungsberufe)								
** nicht (oder nicht vollständig) erhoben								



# Abstracts

---

## **2 The common theoretical and methodological basis of the ASCOT-projects**

MARTIN BAETHGE/SUSAN SEEBER

Down to the present days, a broad discussion can be observed about the competence construct and about approaches and methods of competence measurement. This chapter provides a theoretical-methodological introduction to the issue of competence measurement in ASCOT. Furthermore, the underlying context model, which includes individual and institutional factors for explaining differences in learning outcomes, will be discussed.

## **3 Adaptive Measurement of General Competencies (MaK-adapt)**

BIRGIT ZIEGLER/ANDREAS FREY/SUSAN SEEBER/AILEEN BALKENHOL/  
RAPHAEL BERNHARDT

The aim of the project MaK-adapt was the development of three computerized adaptive tests measuring general skills in reading, mathematics, and science. This paper explains the basic principles of adaptive testing and the theoretical models of the three domains. Furthermore the test development process is described and the key findings of the test development process are outlined.

## **4 Large scale assessment in VET: the ALUSIM test environment (CoBALIT)**

ESTHER WINTHER/SUSAN SEEBER/DAGMAR FESTNER/JULIA SANGMEISTER/  
MICHELLE LIEDTKE

Competence-based assessments form an integral part of an evaluation-oriented and (internationally) comparable vocational education system and function thereby as an input for the creation and setting of learning processes. The sub-project CoBALIT resumes the on-going discussion on the basis of conceptual models as well as empirical examples in the context of the development of a computer-based test instrument in the field of commercial apprenticeship.

## **5 Large scale assessments in business education – Intrapreneurship (CoBALIT)**

SUSANNE WEBER/CLEMENS DRAXLER/SANDRA BLEY/  
MICHAELA WIETHE-KÖRPRICH/CHRISTINE WEIß/CAN GÜRER

Intrapreneurship competence is regarded as 21st Century Skill and is grounded in the curricula and examination regulations of the apprenticeship of industrial clerks. Based on domain analyses model-based authentic and technology-based items are created. By a pre-test they were proven and Rasch-scaled. A Germany-wide main study showed that the instrument provides stable results, which give fruitful hints for enhancing intrapreneurship competence.

## **6 Modeling and measuring civic-economic competence of Swiss and German commercial apprentices (CoBALIT)**

FRANZ EBERLE/STEPHAN SCHUMANN/ESTHER KAUFMANN/  
ANDREAS JÜTTLER/NICOLE ACKERMANN

Relating to a comprehensive understanding of economic competence Swiss and German commercial apprenticeships aim to foster trainees' vocational-specific competence as well as a more general civic-economic competence. Within this paper we describe the theoretical model and the measurement of civic-economic competence and furthermore the psychometric quality and dimensionality of the newly developed instrument.

## **7 Problem-solving competence of industrial clerks – development of a measurement instrument and first empirical findings (DomPL-IK)**

JÜRGEN SEIFRIED/ANDREAS RAUSCH/KRISTINA KÖGLER/STEFFEN BRANDT/  
REBECCA EIGENMANN/THOMAS SCHLEY/CHRISTIN SIEGFRIED/  
MARC EGLOFFSTEIN/JAN KÜSTER/EVELINE WUTKE/DETLEF SEMBILL/  
THOMAS MARTENS/KARSTEN D. WOLF

Commercial work requires, inter alia, domain-specific problem-solving skills. Beside domain-specific knowledge, it also includes self-regulatory/metacognitive and non-cognitive facets. Based on a multi-dimensional competency model, complex problem scenarios have been developed to measure domain-specific problem-solving skills and have been processed by N=786 commercial apprentices. First findings will be reported in this paper.

## **8 Professional competence of electronics technicians for automation technology – competence dimensions, diagnostic approaches and reached proficiency levels (KOKO EA)**

FELIX WALKER/NICO LINK/LEO VAN WAVEREN/MATTHIAS HEDRICH/  
BERND GEIßEL/REINHOLD NICKOLAUS

This paper gives an overview of results from a study on electronics technicians for automation technology, presenting an empirically tested model for professional competence of electronics technicians for automation technology. After describing the initial situation we outline the applied research design and its underlying competence model as well as the aims of each substudy. In closing, we present selected findings and discuss their relevance to vocational education and implications for further research projects.

## **9 Professional competences of car mechatronics – diagnostic approaches, competence dimensions, and proficiency levels (KOKO Kfz)**

STEPHAN ABELE/STEFAN BEHRENDT/WOLFGANG WEBER/  
REINHOLD NICKOLAUS

The article provides a review of the results from the project “Development of an empirically tested model for car mechatronics’ professional expertise (KOKO Kfz)” as part of the ASCOT-program. After describing the initial situation we outline the applied research design and its underlying competence model as well as the aims of each substudy. We then present selected findings and discuss their relevance to vocational education and implications for further research projects.

## **10 Modeling and measurement of occupational competencies of medical assistants (CoSMed)**

SUSAN SEEBER/MATTHIAS SCHUMANN/THILO J. KETSCHAU/  
THERESA RÜTER/JANNE KLEINHANS

A central aim of the research project “Competence Measurement based on Simulations and adaptive Testing in Medical Settings (CoSMed)” was the modeling and measuring of occupational competencies of health-care assistants. Based on domain analysis a competency model was defined which reflects the sub-domains of the respective occupation as specific facets. A computer-based assessment was developed to simulate complex occupational situations with varying difficulty levels.

## **11 Occupation-specific measurement of social competences for medical assistants based on a situational judgment test (CoSMed)**

AGNES DIETZEN/TANJA TSCHÖPE/MOANA MONNIER/CHRISTIAN SRBENY

Social competences are seen as an essential component of professional performance in occupations. Still, only little research exists in the occupation-specific field. This



paper presents the process of social competence modelling, the identified competence dimensions and the deduced video-based situational judgment test for the occupation of medical assistants. Furthermore, results of three data acquisitions with a total of N=901 will be described.

## **12 Technology-based measurement of occupational competences in caring the elderly: job-related competences, general competences and contextual factors (TEMA)**

OTTMAR DÖRING/EVELINE WITTMANN/ULRIKE WEYLAND/  
ANETTE NAUERTH/JOHANNES HARTIG/ROMAN KASPAR/  
MICHAELA MÖLLERS/SIMONE RECHENBACH/JULIA SIMON/  
IBERÉ WOROFKA/KRISTINA KRAUS

This article shows the heuristic modelling of competencies of the TEMA project as well as the selection of the dimensions that were considered for the measurement of competencies. In addition, the development of test items, the final items and the test setting are described. The chapter focusses on the technology-based measurement of professional competencies in the care of elderly people and their relation to common competencies as well as institutional and individual context factors.

## **13 Conditions for the development of vocational competencies: institutional and individual context factors (SiKoFaK)**

MARTIN BAETHGE/VOLKER BAETHGE-KINSKY

The function of SiKoFaK within the ASCOT research network was to develop a theoretical model and methods for investigating institutional and individual factors of VET to which the results of measuring vocational competences can be applied. As an outcome of our research we present a valid and reliable measuring tool. Additionally, we show that the assessment of VET quality proceeds as interaction between individual attitudes/motivations and institutional treatments within the firms. The most important indicators of VET quality of enterprises are complex and stimulating tasks as well as a professional organization of training.

# Autorinnen und Autoren

---

## **Abele, Stephan**

Dr. Stephan Abele; Universität Stuttgart; Institut für Erziehungswissenschaft (IfE), Abteilung Berufs-, Wirtschafts- und Technikpädagogik (BWT); [abele@bwt.uni-stuttgart.de](mailto:abele@bwt.uni-stuttgart.de); [www.uni-stuttgart.de/bwt/abteilung/mitarbeiter/wissenschaftlMitarbeiter/abele.html](http://www.uni-stuttgart.de/bwt/abteilung/mitarbeiter/wissenschaftlMitarbeiter/abele.html)

## **Ackermann, Nicole**

Nicole Ackermann, lic.oec.publ.; Universität Zürich; Institut für Erziehungswissenschaft; [nicole.ackermann@ife.uzh.ch](mailto:nicole.ackermann@ife.uzh.ch)

## **Baethge, Martin**

Professor Dr. Martin Baethge; Präsident des Soziologischen Forschungsinstituts (SOFI e. V.) an der Georg-August-Universität Göttingen; [martin.baethge@sofi.uni-goettingen.de](mailto:martin.baethge@sofi.uni-goettingen.de); [www.sofi.uni-goettingen.de/index.php?id=47](http://www.sofi.uni-goettingen.de/index.php?id=47)

## **Baethge-Kinsky, Volker**

Dr. Volker Baethge-Kinsky; Soziologisches Forschungsinstitut (SOFI e. V.) an der Georg-August-Universität Göttingen; [volker.baethge@sofi.uni-goettingen.de](mailto:volker.baethge@sofi.uni-goettingen.de); [www.sofi.uni-goettingen.de/index.php?id=538](http://www.sofi.uni-goettingen.de/index.php?id=538)

## **Balkenhol, Aileen**

Dr. Aileen Balkenhol; Technische Universität Darmstadt; Institut für Allgemeine Pädagogik und Berufspädagogik, Arbeitsbereich Berufspädagogik; [balkenhol@bp.tu-darmstadt.de](mailto:balkenhol@bp.tu-darmstadt.de); [www.bpaed-tud.de](http://www.bpaed-tud.de)

## **Beck, Klaus**

Univ.-Professor Dr. Klaus Beck; Johannes-Gutenberg-Universität Mainz; Wirtschaftspädagogik; [beck@uni-mainz.de](mailto:beck@uni-mainz.de); [www.wipaed.uni-mainz.de/lis/106\\_DEU\\_HTML.php](http://www.wipaed.uni-mainz.de/lis/106_DEU_HTML.php)

## **Behrendt, Stefan**

Stefan Behrendt, B.Eng. M.Sc.; Universität Stuttgart; Institut für Erziehungswissenschaft (IfE), Abteilung Berufs-, Wirtschafts- und Technikpädagogik (BWT); [behrendt@bwt.uni-stuttgart.de](mailto:behrendt@bwt.uni-stuttgart.de); [www.uni-stuttgart.de/bwt/abteilung/mitarbeiter/wissenschaftlMitarbeiter/behrendt.html](http://www.uni-stuttgart.de/bwt/abteilung/mitarbeiter/wissenschaftlMitarbeiter/behrendt.html)

**Bernhardt, Raphael**

Raphael Bernhardt, M.A.; Friedrich-Schiller-Universität Jena; Empirische Methoden der erziehungswissenschaftlichen Forschung; raphael.bernhardt@uni-jena.de; www.metheval.uni-jena.de/team\_mitarbeiter.php?select=415

**Bley, Sandra**

Dr. Sandra Bley; Ludwig-Maximilians-Universität München; Institut für Wirtschaftspädagogik/Munich School of Management; bley@bwl.lmu.de; www.wipaed.bwl.uni-muenchen.de/personen/mitarbeiter/trost/index.html

**Brandt, Steffen**

Steffen Brandt; Wissenschaftszentrum Kiel; Art of Reduction; steffen.brandt@artofreduction.com; www.artofreduction.com/art-of-reduction/profil

**Dietzen, Agnes**

Dr. Agnes Dietzen; Leiterin des Arbeitsbereichs „Kompetenzentwicklung“ in der Forschungsabteilung „Sozialwissenschaftliche Grundlagen der Berufsbildung“ im Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB); Dietzen@bibb.de; www.bibb.de/de/26480\_dr\_agnes\_dietzen.php

**Döring, Ottmar**

Dr. Ottmar Döring; stellvertretender Geschäftsführer Forschungsinstitut Betriebliche Bildung (f-bb) gGmbH Nürnberg; doering.ottmar@f-bb.de; www.f-bb.de/institut/mitarbeiter/mitarbeiter-detail/perinfo/doering.html

**Draxler, Clemens**

Professor Dr. Clemens Draxler; UMIT – Private Universität für Gesundheitswissenschaften, Medizinische Informatik und Technik GmbH; Division für Allgemeine und Experimentelle Psychologie; clemens.draxler@umit.at; www.umit.at/page.cfm?vpath=departments/medizin/inst\_fuer\_\_psychologie/team

**Eberle, Franz**

Univ.-Professor Dr. Franz Eberle; Universität Zürich; Institut für Erziehungswissenschaft; feberle@ife.uzh.ch

**Egloffstein, Marc**

Dipl.-Hdl., Dipl.-Wirtsch.Inf. Marc Egloffstein; Universität Mannheim; Lehrstuhl für Wirtschaftspädagogik – berufliches Lehren und Lernen; marc.egloffstein@bwl.uni-mannheim.de; http://seifried.bwl.uni-mannheim.de/de/mitarbeiter/marc\_egloffstein

**Eigenmann, Rebecca**

Rebecca Eigenmann, M.Sc.; Universität Mannheim; Lehrstuhl für Wirtschaftspädagogik – berufliches Lehren und Lernen; eigenmann@bwl.uni-mannheim.de; http://seifried.bwl.uni-mannheim.de/de/mitarbeiter/rebecca\_eigenmann

**Felix Walter**

Jun.-Professor Dr. Felix Walker; Technische Universität Kaiserslautern; Fachbereich Maschinenbau und Verfahrenstechnik, Fachdidaktik der Technik; walker@bwt.uni-

stuttgart.de; [www.uni-stuttgart.de/bwt/abteilung/mitarbeiter/wissenschaftlMitarbeiter/walker.html](http://www.uni-stuttgart.de/bwt/abteilung/mitarbeiter/wissenschaftlMitarbeiter/walker.html)

### **Festner, Dagmar**

Dr. Dagmar Festner; wissenschaftliche Mitarbeiterin am Zentrum für Bildungsforschung und Lehrerbildung (PLAZ), Universität Paderborn; [festner@plaz.upb.de](mailto:festner@plaz.upb.de); <http://plaz.uni-paderborn.de/plaz/organisation/mitarbeiterinnen-und-mitarbeiter/festner-dr-dagmar>

### **Frey, Andreas**

Univ.-Professor Dr. Andreas Frey; Friedrich-Schiller-Universität Jena; Empirische Methoden der erziehungswissenschaftlichen Forschung; [andreas.frey@uni-jena.de](mailto:andreas.frey@uni-jena.de); [www.uni-jena.de/Fakult%C3%A4ten/Sozial\\_+und+Verhaltenswissenschaften/Institute\\_Lehrst%C3%BChle/Institut+f%C3%BCr+Erziehungswissenschaft/Lehrst%C3%BChle+und+Professuren/Professur+Methoden/Personen/Prof\\_+Dr\\_+Andreas+Frey.html](http://www.uni-jena.de/Fakult%C3%A4ten/Sozial_+und+Verhaltenswissenschaften/Institute_Lehrst%C3%BChle/Institut+f%C3%BCr+Erziehungswissenschaft/Lehrst%C3%BChle+und+Professuren/Professur+Methoden/Personen/Prof_+Dr_+Andreas+Frey.html)

### **Geißel, Bernd**

Professor Dr. Bernd Geißel; Pädagogische Hochschule Ludwigsburg; Technik und ihre Didaktik; [geissel@ph-ludwigsburg.de](mailto:geissel@ph-ludwigsburg.de); [www.ph-ludwigsburg.de/9429+M5dbfo033241.html](http://www.ph-ludwigsburg.de/9429+M5dbfo033241.html)

### **Gürer, Can**

Dipl. Psych. Can Gürer; UMIT – Private Universität für Gesundheitswissenschaften, Medizinische Informatik und Technik GmbH; Division für Allgemeine und Experimentelle Psychologie; [can.guerer@umit.at](mailto:can.guerer@umit.at); [www.umit.at/page.cfm?vpath=departments/medizin/inst\\_fuer\\_\\_psychologie/team](http://www.umit.at/page.cfm?vpath=departments/medizin/inst_fuer__psychologie/team)

### **Hartig, Johannes**

Professor Dr. Johannes Hartig; Leiter des Arbeitsbereiches Educational Measurement in der Arbeitseinheit Bildungsqualität und Evaluation; Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung Frankfurt am Main; [hartig@dipf.de](mailto:hartig@dipf.de); [www.dipf.de/de/ueber-uns/personen/hartig](http://www.dipf.de/de/ueber-uns/personen/hartig)

### **Jüttler, Andreas**

Andreas Jüttler, M.Sc.; Universität Konstanz; Fachbereich Wirtschaftswissenschaften; [andreas.juettler@uni-konstanz.de](mailto:andreas.juettler@uni-konstanz.de)

### **Kaufmann, Esther**

Esther Kaufmann, PhD; Universität Zürich; Institut für Erziehungswissenschaft; [esther.kaufmann@ife.uzh.ch](mailto:esther.kaufmann@ife.uzh.ch)

**Kaspar, Roman**

Dr. Roman Kaspar; Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung Frankfurt am Main; Arbeitsbereich Educational Measurement in der Arbeitseinheit Bildungsqualität und Evaluation; [kaspar@dipf.de](mailto:kaspar@dipf.de); [www.dipf.de/de/ueber-uns/personen/kaspar](http://www.dipf.de/de/ueber-uns/personen/kaspar)

**Ketschau, Thilo J.**

Dipl.-Päd. Thilo J. Ketschau, MBA; wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Professur für Wirtschaftspädagogik und Personalentwicklung; Georg-August-Universität Göttingen; [thilo.ketschau@wiwi.uni-goettingen.de](mailto:thilo.ketschau@wiwi.uni-goettingen.de); [www.uni-goettingen.de/de/dipl-p%C3%A4d-thilo-j-ketschau/473095.html](http://www.uni-goettingen.de/de/dipl-p%C3%A4d-thilo-j-ketschau/473095.html)

**Kleinhans, Janne**

Janne Kleinhans, M.A.; wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Professur für Anwendungssysteme und E-Business; Georg-August-Universität Göttingen; [jkleinh@uni-goettingen.de](mailto:jkleinh@uni-goettingen.de); [www.uni-goettingen.de/de/ma-in-wirtsch-inf-janne-kleinhans/265599.html](http://www.uni-goettingen.de/de/ma-in-wirtsch-inf-janne-kleinhans/265599.html)

**Kögler, Kristina**

Jun.-Professorin Dr. Kristina Kögler; Juniorprofessur für Wirtschaftspädagogik; Goethe-Universität Frankfurt; [koegler@econ.uni-frankfurt.de](mailto:koegler@econ.uni-frankfurt.de); [www.wiwi.uni-frankfurt.de/professoren/junprof-dr-kristina-koegler/jun-prof-dr-kristina-koegler/person.html](http://www.wiwi.uni-frankfurt.de/professoren/junprof-dr-kristina-koegler/jun-prof-dr-kristina-koegler/person.html)

**Kraus, Kristina**

Kristina Kraus; wissenschaftliche Mitarbeiterin Forschungsinstitut Betriebliche Bildung (f-bb) gGmbH Nürnberg

**Küster, Jan**

Jan Küster; Universität Bremen; Arbeitsbereich Medienpädagogik – Didaktik medialer Lernumgebungen; [jkuester@uni-bremen.de](mailto:jkuester@uni-bremen.de); [www.fb12.uni-bremen.de/de/medienpaedagogik/mitarbeiterinnen/jan-kuester.html](http://www.fb12.uni-bremen.de/de/medienpaedagogik/mitarbeiterinnen/jan-kuester.html)

**Landenberger, Margarete**

Univ.-Professorin Dr. Margarete Landenberger; Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg; Medizinische Fakultät; Institut für Gesundheits- und Pflegewissenschaft; [margarete.landenberger@medizin.uni-halle.de](mailto:margarete.landenberger@medizin.uni-halle.de); [www.medizin.uni-halle.de/pflegewissenschaft](http://www.medizin.uni-halle.de/pflegewissenschaft)

**Liedtke, Michelle**

Michelle Liedtke, M.Ed.; wissenschaftliche Mitarbeiterin Wirtschaftspädagogik und Personalentwicklung; Georg-August-Universität Göttingen; [michelle.liedtke@wiwi.uni-goettingen.de](mailto:michelle.liedtke@wiwi.uni-goettingen.de); [www.uni-goettingen.de/de/michelle-rudeloff-geb-liedtke-med/428357.html](http://www.uni-goettingen.de/de/michelle-rudeloff-geb-liedtke-med/428357.html)

**Link, Nico**

Dipl.-Gwl. Nico Link; Pädagogische Hochschule Ludwigsburg; Technik und ihre Didaktik; [link@ph-ludwigsburg.de](mailto:link@ph-ludwigsburg.de); [www.ph-ludwigsburg.de/12114.html](http://www.ph-ludwigsburg.de/12114.html)

**Lischewski, Julia**

Dr. Julia Lischewski; Georg-August-Universität Göttingen; Quantitatives Methodenzentrum Sozialwissenschaften; [julia.lischewski@sowi.uni-goettingen.de](mailto:julia.lischewski@sowi.uni-goettingen.de); [www.uni-goettingen.de/de/433598.html](http://www.uni-goettingen.de/de/433598.html)

**Martens, Thomas**

Professor Dr. Thomas Martens; Professor für Pädagogische Psychologie; MSH Medical School Hamburg; [thomas-martens@medicalschooll-hamburg.de](mailto:thomas-martens@medicalschooll-hamburg.de); [www.medicalschooll-hamburg.de/hochschule/wissenschaftliches-lehrpersonal/professoren/professoren-fakultaet-gesundheit/thomas-martens](http://www.medicalschooll-hamburg.de/hochschule/wissenschaftliches-lehrpersonal/professoren/professoren-fakultaet-gesundheit/thomas-martens)

**Matthias Hedrich**

Dipl.-Ing. (FH), M.Sc., StR Matthias Hedrich; Universität Stuttgart; Institut für Erziehungswissenschaft, Berufspädagogik mit Schwerpunkt Technikdidaktik; [hedrich@ife.uni-stuttgart.de](mailto:hedrich@ife.uni-stuttgart.de); [www.uni-stuttgart.de/bpt/personen/alle\\_mitarbeiter/matthias\\_hedrich.html?\\_\\_locale=de](http://www.uni-stuttgart.de/bpt/personen/alle_mitarbeiter/matthias_hedrich.html?__locale=de)

**Möllers, Michaela**

Dr. Michaela Möllers; wissenschaftliche Mitarbeiterin Forschungsinstitut Betriebliche Bildung (f-bb) gGmbH Nürnberg

**Monnier, Moana**

Moana Monnier Ph. D.; wissenschaftliche Mitarbeiterin Arbeitsbereich Kompetenzentwicklung; Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB); [Monnier@bibb.de](mailto:Monnier@bibb.de); [www.bibb.de/de/26480\\_moana\\_monnier.php](http://www.bibb.de/de/26480_moana_monnier.php)

**Nauerth, Annette**

Professorin Dr. med. Annette Nauerth; Fachhochschule Bielefeld; Biomedizinische Grundlagen der Gesundheitsberufe; [annette.nauerth@fh-bielefeld.de](mailto:annette.nauerth@fh-bielefeld.de); [www.fh-bielefeld.de/fb5/bereich-pflege-und-gesundheit/ueber-uns/nauerth-annette](http://www.fh-bielefeld.de/fb5/bereich-pflege-und-gesundheit/ueber-uns/nauerth-annette)

**Nickolaus, Reinhold**

Professor Dr. Reinhold Nickolaus; Universität Stuttgart; Institut für Erziehungswissenschaft (IfE), Abteilung Berufs-, Wirtschafts- und Technikpädagogik (BWT); [nickolaus@bwt.uni-stuttgart.de](mailto:nickolaus@bwt.uni-stuttgart.de); [www.uni-stuttgart.de/bwt/abteilung/mitarbeiter/abteilungsleitung/nickolaus.html](http://www.uni-stuttgart.de/bwt/abteilung/mitarbeiter/abteilungsleitung/nickolaus.html)

**Oser, Fritz**

Professor Dr. Dr. h.c.mult. Fritz Oser; Université de Fribourg; Pädagogik; [fritz.oser@unifr.ch](mailto:fritz.oser@unifr.ch); [www.unifr.ch/pedg/docs/staff/oser.html](http://www.unifr.ch/pedg/docs/staff/oser.html)

**Rausch, Andreas**

Dr. Andreas Rausch; Otto-Friedrich-Universität Bamberg; Lehrstuhl für Wirtschaftspädagogik; [andreas.rausch@uni-bamberg.de](mailto:andreas.rausch@uni-bamberg.de); [www.uni-bamberg.de/wipaed-ls/lehrstuhlteam/andreasrausch](http://www.uni-bamberg.de/wipaed-ls/lehrstuhlteam/andreasrausch)

**Rechenbach, Simone**

Simone Rechenbach; wissenschaftliche Mitarbeiterin im Fachgebiet New Public Health, Humanwissenschaften; Universität Osnabrück; [simone.rechenbach@uni-osnabrueck.de](mailto:simone.rechenbach@uni-osnabrueck.de); [www.newpublichealth.uni-osnabrueck.de/index.php?n=Personal.Rechenbach](http://www.newpublichealth.uni-osnabrueck.de/index.php?n=Personal.Rechenbach)

**Rüter, Theresa**

Theresa Rüter, M.Sc.; wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Professur für Wirtschaftspädagogik und Personalentwicklung; Georg-August-Universität Göttingen; [theresa.rueter@wiwi.uni-goettingen.de](mailto:theresa.rueter@wiwi.uni-goettingen.de); [www.uni-goettingen.de/de/theresa-r%C3%BCter-msc/473080.html](http://www.uni-goettingen.de/de/theresa-r%C3%BCter-msc/473080.html)

**Sangmeister, Julia**

Dipl.-Hdl. Julia Sangmeister; wissenschaftliche Mitarbeiterin Deutsches Institut für Erwachsenenbildung – Leibniz-Zentrum für Lebenslanges Lernen (DIE), Bonn; [sangmeister@die-bonn.de](mailto:sangmeister@die-bonn.de); [www.die-bonn.de/institut/mitarbeitende/mitarbeiter.aspx?per\\_id=5346](http://www.die-bonn.de/institut/mitarbeitende/mitarbeiter.aspx?per_id=5346)

**Schley, Thomas**

Dipl.-Hdl. Thomas Schley; Lehrstuhl für Wirtschaftspädagogik; Otto-Friedrich-Universität Bamberg; [thomas.schley@uni-bamberg.de](mailto:thomas.schley@uni-bamberg.de); [www.uni-bamberg.de/wipaed-ls/lehrstuhlteam/thomas-schley/](http://www.uni-bamberg.de/wipaed-ls/lehrstuhlteam/thomas-schley/)

**Schumann, Matthias**

Univ.-Professor Dr. Matthias Schumann; Georg-August-Universität Göttingen; Anwendungssysteme und E-Business; [mschumai@uni-goettingen.de](mailto:mschumai@uni-goettingen.de); [www.uni-goettingen.de/de/prof-dr-matthias-schumann/45070.html](http://www.uni-goettingen.de/de/prof-dr-matthias-schumann/45070.html)

**Schumann, Stephan**

Univ.-Professor Dr. Stephan Schumann; Universität Konstanz; Fachbereich Wirtschaftswissenschaften; [stephan.schumann@uni-konstanz.de](mailto:stephan.schumann@uni-konstanz.de)

**Seeber, Susan**

Univ.-Professorin Dr. Susan Seeber; Georg-August-Universität Göttingen; Wirtschaftspädagogik und Personalentwicklung; [susan.seeber@wiwi.uni-goettingen.de](mailto:susan.seeber@wiwi.uni-goettingen.de); [www.uni-goettingen.de/de/124294.html](http://www.uni-goettingen.de/de/124294.html)

**Seifried, Jürgen**

Univ.-Professor Dr. Jürgen Seifried; Universität Mannheim; Lehrstuhl für Wirtschaftspädagogik – berufliches Lehren und Lernen; [seifried@bwl.uni-mannheim.de](mailto:seifried@bwl.uni-mannheim.de); [http://seifried.bwl.uni-mannheim.de/de/mitarbeiter/prof\\_dr\\_juergen\\_seifried](http://seifried.bwl.uni-mannheim.de/de/mitarbeiter/prof_dr_juergen_seifried)

**Sembill, Detlef**

Univ.-Professor Dr. Detlef Sembill; Otto-Friedrich-Universität Bamberg; Lehrstuhl für Wirtschaftspädagogik; [detlef.sembill@uni-bamberg.de](mailto:detlef.sembill@uni-bamberg.de); [www.uni-bamberg.de/wipaed-ls/lehrstuhlteam/sembill/](http://www.uni-bamberg.de/wipaed-ls/lehrstuhlteam/sembill/)

**Siegfried, Christin**

Christin Siegfried, M.Sc.; wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Professur für Wirtschaftspädagogik, insbesondere empirische Lehr-Lern-Forschung; Goethe-Universität Frankfurt; siegfried@em.uni-frankfurt.de; www.wiwi.uni-frankfurt.de/professoren/prof-dr-wuttke/prof-dr-eveline-wuttke/team/christin-siegfried-msc.html

**Simon, Julia**

Julia Simon, M.Sc.; Nursing; wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehrstuhl für Berufspädagogik; Technische Universität München; julia.simon@tum.de; www.bpaed.edu.tum.de/mitarbeiter/simon/curriculum-vitae

**Srbeny, Christian**

Dr. Christian Srbeny; wissenschaftlicher Mitarbeiter Arbeitsbereich Kompetenzentwicklung; Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB); Srbeny@bibb.de; www.bibb.de/de/26480\_christian\_srbeny.php

**Tschöpe, Tanja**

Dipl.-Psych. Tanja Tschöpe; Wissenschaftliche Mitarbeiterin Arbeitsbereich Kompetenzentwicklung; Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB); Tschoepe@bibb.de; www.bibb.de/de/26480\_tanja\_tschoepe.php

**Walker, Felix**

Dr. Felix Walker; Universität Stuttgart; Institut für Erziehungswissenschaft (IfE), Abteilung Berufs-, Wirtschafts- und Technikpädagogik (BWT); walker@bwt.uni-stuttgart.de; http://www.uni-stuttgart.de/bwt/abteilung/mitarbeiter/wissenschaftlMitarbeiter/walker.html; Technische Universität Kaiserslautern, FB Maschinenbau und Verfahrenstechnik, Fachdidaktik der Technik

**van Waveren, Leo**

Dipl.-Gwl. Leo van Waveren; Universität Stuttgart; Institut für Erziehungswissenschaft (IfE), Abteilung Berufs-, Wirtschafts- und Technikpädagogik (BWT); leo.van.waveren@bwt.uni-stuttgart.de; www.uni-stuttgart.de/bwt/abteilung/mitarbeiter/wissenschaftlMitarbeiter/vanWaveren.html

**Weber, Susanne**

Univ.-Professorin Dr. Susanne Weber; Ludwig-Maximilians-Universität München; Institut für Wirtschaftspädagogik/Munich School of Management; susanne.weber@bwl.lmu.de; www.wipaed.bwl.uni-muenchen.de/personen/professoren/weber/index.html

**Weber, Wolfgang**

Dipl. Päd. Wolfgang Weber; Universität Stuttgart; Institut für Erziehungswissenschaft (IfE), Abteilung Berufs-, Wirtschafts- und Technikpädagogik (BWT); wolfgang.weber@bwt.uni-stuttgart.de; www.uni-stuttgart.de/bwt/abteilung/mitarbeiter/wissenschaftlMitarbeiter/weber.html



**Weiß, Christine**

Dipl.-Hdl. Christine Weiß; Ludwig-Maximilians-Universität München; Institut für Wirtschaftspädagogik/Munich School of Management; christine.weiss@bwl.lmu.de; www.wipaed.bwl.uni-muenchen.de/personen/mitarbeiter/christine\_weiss/index.html

**Weyland, Ulrike**

Univ.-Professorin Dr. Ulrike Weyland; Professur für Erziehungswissenschaft mit dem Schwerpunkt Berufspädagogik; Westfälische Wilhelms-Universität Münster; ulrike.veyland@uni-muenster.de; www.uni-muenster.de/EW/personen/veyland.shtml

**Wiethe-Körprich, Michaela**

Dipl.-Hdl. Michaela Wiethe-Körprich; Ludwig-Maximilians-Universität München; Institut für Wirtschaftspädagogik/Munich School of Management; wiethe@bwl.lmu.de; www.wipaed.bwl.uni-muenchen.de/personen/mitarbeiter/wiethe-koerprich/index.html

**Winther, Esther**

Univ.-Professorin Dr. Esther Winther; Universität Duisburg-Essen; Erwachsenenbildung; esther.winther@uni-due.de; www.uni-due.de/ibw/winther\_info.php

**Wittmann, Eveline**

Univ.-Professorin Dr. Eveline Wittmann; Technische Universität München; Lehrstuhl für Berufspädagogik; eveline.wittmann@tum.de; www.bpaed.edu.tum.de/mitarbeiter/wittmann/curriculum-vitae

**Wolf, Karsten D.**

Univ.-Professor Dr. Karsten D. Wolf; Universität Bremen; Arbeitsbereich Medienpädagogik – Didaktik multimedialer Lernumgebungen; wolf@uni-bremen.de; www.fb12.uni-bremen.de/de/medienpaedagogik/mitarbeiterinnen/karsten-wolf.html

**Worofka, Iberé**

Iberé Worofka, M.Sc. Nursing; wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehrstuhl für Berufspädagogik; Technische Universität München; ibere.worofka@tum.de; www.bpaed.edu.tum.de/mitarbeiter/worofka

**Wuttke, Eveline**

Univ.-Professorin Dr. Eveline Wuttke; Professur für Wirtschaftspädagogik, insbesondere empirische Lehr-Lern-Forschung; Goethe-Universität Frankfurt; wuttke@em.uni-frankfurt.de; www.wiwi.uni-frankfurt.de/professoren/prof-dr-wuttke/prof-dr-eveline-wuttke/team/prof-dr-eveline-wuttke.html

**Ziegler, Birgit**

Univ.-Professorin Dr. Birgit Ziegler; Technische Universität Darmstadt; Berufspädagogik mit dem Schwerpunkt Berufsbildungsforschung, Didaktik beruflicher Bildung und Professionalisierung von Lehrenden; ziegler@bp.tu-darmstadt.de; www.bpaed-tud.de

# 50 Jahre Berufspädagogik

Selbstverständnis und Perspektiven  
einer universitären Disziplin



- Reihe zur Berufs- und Wirtschaftsethik neu im wbv
- Disziplingeschichte Berufspädagogik

Der Sammelband ist eine Rückschau auf 50 Jahre Berufspädagogik und dokumentiert das Selbstverständnis der Disziplin im Zusammenhang aktueller Entwicklungen im Bildungs- und Beschäftigungssystem.

Die Bände der Reihe „Wirtschaft – Beruf – Ethik“ widmen sich ökonomischen und ethischen Fragen im Kontext der beruflichen Aus- und Weiterbildung sowie der Berufs- und Unternehmenskultur. Sie setzen die Buchreihe „Wirtschaftsdidaktik, Berufsbildung und Konsumentenerziehung“ fort.

Weitere Informationen zur Reihe auf [wbv.de/wbe](http://wbv.de/wbe)

Birgit Ziegler (Hg.)

## Verallgemeinerung des Beruflichen - Verberuflichung des Allgemeinen?

Wirtschaft – Beruf – Ethik, 31

2015, 216 S.

Print plus E-Book 34,90 € (D),

ISBN 978-3-7639-5457-5

E-Book 29,90 € (D),

ISBN E-Book 978-3-7639-5458-2

Kernkompetenzen von Auszubildenden objektiv und zuverlässig zu erfassen – unter Einsatz modernster Technologien –, das war das Ziel des Forschungsprogramms ASCOT. Dieser Band stellt Ergebnisse aus der vom BMBF geförderten Forschungsinitiative vor. Im Mittelpunkt stehen Messmodelle, Teststrategien und validierte Instrumente zur Ermittlung von Kompetenzen bei Auszubildenden in ausgewählten Berufen der kaufmännisch-verwaltenden, gewerblich-technischen und gesundheitlich-pflegerischen Berufsfelder. Künftige internationale Vergleichsstudien können an die vorgelegten Resultate anknüpfen.

Die Reihe **Wirtschaft – Beruf – Ethik** widmet sich ökonomischen und ethischen Fragen im Kontext der beruflichen Aus- und Weiterbildung sowie der Berufs- und Unternehmenskultur.

**Herausgeber** der Reihe sind Gerhard Minnameier (Professor für Wirtschaftsethik und Wirtschaftspädagogik an der Goethe-Universität Frankfurt am Main) und Birgit Ziegler (Professorin für Berufspädagogik an der Technischen Universität Darmstadt).



Beim Kauf dieses Buches erhalten Sie zusätzlich das eBook. Ihren individuellen Download-Code finden Sie vorne in diesem Buch.



ISBN 978-3-7639-5459-9