

Referierte Beiträge

REINHOLD NICKOLAUS / ALEXANDER NITZSCHKE / ANNETTE MAIER /
ANNALISA SCHNITZLER / STEFANIE VELTEN / AGNES DIETZEN

Einflüsse schulischer und betrieblicher Ausbildungsqualitäten auf die Entwicklung des Fachwissens und die fachspezifische Problemlösekompetenz

KURZFASSUNG: Die Qualität der beruflichen Ausbildung wird immer wieder Gegenstand der Berufsbildungsforschung und bildungspolitischer Aktivitäten. Dennoch ist die Anzahl von Studien, in welchen der Frage nachgegangen wurde, welche Einflussfaktoren für die am Ende der Ausbildung erzielten Kompetenzen bedeutsam werden, überschaubar. Für die zu berufsfachlichen Kompetenzen vorgelegten Erklärungsmodelle wurde bisher relativ häufig auf das Mannheimer Inventar zur Erfassung betrieblicher Ausbildungssituationen und gängige Qualitätsmerkmale schulischen Unterrichts zurückgegriffen um einschlägige Abschätzungen vorzunehmen. Den Qualitätsmerkmalen kam auf dieser Basis bisher nur geringe Bedeutung zu, häufig lediglich indirekt über die Motivation. Im vorliegenden Beitrag, der auf einer längsschnittlichen Studie bei Mechatronikern beruht, wurde das Instrumentarium zur Erfassung der betrieblichen Qualitätsmerkmale erweitert und zusätzlich die curricularen Schwerpunktsetzungen erhoben. Die zentralen Ergebnisse der Studie bestätigen die hohe Bedeutung der kognitiven Eingangsvoraussetzungen für die berufsfachliche Kompetenzentwicklung. Als weitere Prädiktoren werden die Motivation in Schule und Betrieb sowie die curricularen Schwerpunktsetzungen in die Erklärungsmodelle einbezogen. Die Qualitätsmerkmale der betrieblichen und schulischen Ausbildung gehen auch in dieser Studie lediglich vermittelt über die Motivation in die Erklärungsmodelle ein.

ABSTRACT: Regularly, the quality of VET is an important issue both in VET research and political activities. However, the number of studies investigating quality factors and their impact on vocational competences at the end of VET is quite limited. For existing explanatory models predicting vocational competencies, quality in VET often was assessed with the German questionnaire "Mannheimer Inventar zur Erfassung betrieblicher Ausbildungssituationen" – (Mannheim Inventory to Measure company-based VET) and common quality factors of vocational schools. Given this operationalisation, quality factors only were of minor importance in the explanatory models, often merely indirectly via motivational variables. In this paper, which is based on a longitudinal study with prospective mechatronic fitters, the Mannheim Inventory was extended and additionally curricular focal points of vocational schools were assessed. Results confirm the particular relevance of cognitive competences for the development of vocational competences. In addition, both apprentices' motivation in training company and vocational school as well as curricular focal points are included in the explanatory models. But like in previous studies, the impact of company and school based quality factors is mediated by apprentices' motivation.

1. Ausgangssituation

Die Thematik der Ausbildungsqualität fand in den letzten beiden Dekaden sowohl in der Berufsbildungspraxis als auch der Berufsbildungsforschung verstärktes Interesse. Einschlägige Aktivitäten lassen sich sowohl für die schulische als auch für die betriebliche Ausbildung dokumentieren und fanden u. a. in der Implementation von Qualitätssicherungssystemen als auch der Auflage eines Modellversuchsprogramms zur Förderung der betrieblichen Ausbildungsqualität Ausdruck (im Überblick KREMER 2009; MÜNK/WEISS 2009; NICKOLAUS 2009; ZÖLLER 2009; FISCHER 2014).

Aus pädagogischer Perspektive ist von besonderem Interesse zu klären, in welcher Weise Input-, Prozess- und Outputqualitäten zusammenhängen, da das Wissen um diese Zusammenhänge für didaktische Zwecke genutzt werden kann. Damit verbunden sind in einem zweiten Schritt die Fragen, welche pädagogischen Handlungsprogramme für die Stimulierung wünschenswerter Kompetenzentwicklung besonders geeignet sind und inwieweit es möglich ist, über die gezielte Beeinflussung einzelner Qualitätsmerkmale das Lerngeschehen und den Lernerfolg zu beeinflussen. Beide Fragen stehen letztlich im Mittelpunkt allen didaktischen Handelns und die Fülle der dazu vorliegenden Beiträge ist kaum überschaubar. Etwas leichter fällt es einen Überblick zu gewinnen, wenn man sich auf die vorliegenden empirischen Arbeiten konzentriert. Für einschlägige Studien, die außerhalb der beruflichen Bildung entstanden, liegt dazu eine ganze Reihe von Metaanalysen vor (z. B. HATTIE 2009; HELMKE/WEINERT 1997; WANG/HÄRTEL/WALBERG 1993), die auch für die berufliche Bildung eine grobe Orientierung ermöglichen, wenngleich nicht zuletzt in dualen Ausbildungsformen auch Besonderheiten zu berücksichtigen sind, die eine bruchlose Übertragung in Frage stellen können. Die bisher für den beruflichen Bereich bzw. in dualen Ausbildungsformen für die berufsfachliche Kompetenzentwicklung vorgelegten Erklärungsmodelle, in welche als potentielle Prädiktoren neben Qualitätsmerkmalen der pädagogischen Handlungsprogramme auch potentielle individuelle Prädiktoren einbezogen wurden, sind (noch) überschaubar (z. B. ABELE 2014; LEHMANN/SEEBER 2007; MAIER u. a. 2015; NICKOLAUS/GSCHWENDTNER/GEISSEL 2009; NICKOLAUS u. a. 2005; 2008, 2010, 2011, 2012; ROSENDAHL/STRAKA 2011; SEEBER 2010; SEEBER/LEHMANN 2011; STARK u. a. 1996). Eine eigene Gruppe stellen jene Studien dar, in welchen der Frage nachgegangen wurde, ob differentielle Effekte methodischer und konzeptioneller Entscheidungen zur Ausgestaltung von Lehr-Lernprozessen beobachtet werden können (im Überblick für den kaufmännischen Bereich SEIFRIED/SEMBILL 2010, für den gewerblich-technischen Bereich NICKOLAUS 2011). Einheitlich belegen die Befunde über diese Studien hinweg die hohe prädiktive Kraft der kognitiven Eingangsvoraussetzungen und die Tatsache, dass die einbezogenen Prozessmerkmale der Ausbildungsqualität meist nur mit relativ geringem Gewicht als Erklärungsmomente eingingen. Die Befundlage zu den Einflüssen methodischer Entscheidungen auf die Kompetenzentwicklung ist uneinheitlich und deutet darauf hin, dass weniger die Methodenwahl als die Umsetzungsqualität der Methoden effektrelevant wird und die prädiktive Kraft einzelner Einflussfaktoren auch in Abhängigkeit von der Operationalisierung der Kriteriumsvariablen abhängig ist¹. Während die hohe prädiktive Kraft der kognitiven Voraussetzungen mit den Ergebnissen der Metaanalysen in Einklang steht (z. B. ABELE 2014; HELMKE/WEINERT 1997), stehen

1 Das steht auch in Einklang mit der Befundlage im allgemeinbildenden Bereich (WEINERT 2000).

die relativ geringen Erklärungsbeiträge, die die Qualitätsmerkmale erbringen, doch in einem gewissen Kontrast zu den Ergebnissen der Metastudien². Ursächlich sind dafür u. a. vermutlich Designunterschiede der zugrunde liegenden Studien. D. h. die relativ großen Effekte, wie sie z. B. für ein qualitativ hochwertiges Feedback ermittelt wurden (HATTIE 2009; DITTON/MÜLLER 2014), entstammen in der Regel experimentellen Settings, in welchen die Qualitätsmerkmale systematisch variiert wurden. Bei der Generierung der Erklärungsmodelle über größere Ausbildungsspannen wurde hingegen auf (globalere) Zuschreibungen der Auszubildenden zurückgegriffen, um die Ausprägungen der Qualitätsmerkmale zu erfassen. Eine weitere Ursache ist im Zuschnitt der zum Einsatz kommenden Instrumenten zur Erfassung der Qualitätsmerkmale zu vermuten, da diese nur ausgewählte Qualitätsmerkmale berücksichtigen und gegebenenfalls eine Erweiterung des Instrumentariums zur Erhöhung des erklärten Varianzanteils beitragen könnte. Als hoch wahrscheinlich erachten wir es, dass mit den bisher in der beruflichen Bildung eingesetzten Instrumenten zur Erfassung von Qualitätsmerkmalen pädagogischer Handlungsprogramme der Einfluss der „Ausbildungsqualität“ unterschätzt wird. Vor dem Hintergrund dieses Problemhorizonts skizzieren wir im Weiteren (1) den bisherigen Forschungsstand, entwickeln in einem (2) Schritt ein erweitertes Qualitätsmodell, in dem vor allem bezogen auf die betriebliche Ausbildung weitere potentielle Prädiktoren Berücksichtigung finden und prüfen anschließend (3) am Beispiel des Mechatronikers/der Mechatronikerin, ob mit diesem erweiterten Modell ein größerer Varianzanteil der Fachkompetenz erklärt werden kann.

2. Forschungsstand

Studien zum Einfluss von Ausbildungsqualitäten auf das Fachwissen³ und die fachspezifische Problemlösefähigkeit

Obgleich die Ausbildungsqualität in Deutschland spätestens seit den in Zeiten der Bildungsreform entstandenen Arbeiten immer wieder Gegenstand empirischer Arbeiten wurde (z. B. LEMPERT/EBEL 1965; JUNGKUNZ 1995), ermöglichten die gewählten Untersuchungszuschnitte lange Zeit keine belastbaren Aussagen zum Zusammenhang zwischen den erhobenen Qualitätsmerkmalen und den erreichten Kompetenzen. Die vornehmlich in den 80er Jahren im Bereich beruflicher Bildung durchgeführten Sozialisationsstudien (im Überblick LEMPERT 1986; NICKOLAUS 2004) erbrachten zwar Aussagen zum Einfluss betrieblicher Ausbildungsqualitäten auf soziale Orientierungen und ausgewählte soziale Kompetenzfacetten, blieben jedoch im Hinblick auf die Entwicklung fachlicher Kompetenzen unergiebig. Die im Kontext der Berufsbildungsreform in den 1970ern entstandenen Arbeiten, in welchen die fachliche Kompetenz als Outputvariable berücksichtigt wurde (z. B. MÜNCH u. a. 1981; BUNK 1989; ROTGÄNGEL 1991), waren als Querschnittstudien angelegt, womit letztlich Selektions- und Sozialisations-effekte nicht getrennt werden konnten und somit offen blieb, ob die Differenzen im Ausbildungserfolg auf Varianzen in der Ausbildungs-

2 Das gilt insbesondere für die Metastudie HATTIES (2009), in der einer ganzen Reihe von Qualitätsmerkmalen substantielle Effekte zugeschrieben werden.

3 Siehe dazu auch MAIER u. a. 2015; NICKOLAUS/ABELE/ALBUS 2015

qualität zurückzuführen waren. Eine von FRANKE u. a. (1987) im elektrotechnischen Bereich durchgeführte Studie erbrachte vor allem Einblicke in die Qualität von Ausbildungs- und Arbeitsbedingungen⁴, die Leistung (Kompetenz) wurde jedoch lediglich über Fremdeinschätzungen⁵ erfasst, so dass keine belastbaren Aussagen zu den Zusammenhängen zwischen den Qualitätsmerkmalen und den gezeigten Leistungen möglich sind. Deutlich wird in dieser Untersuchung wie auch bei BUNK (1989), dass theoretische und praktische Leistungen relativ hoch korrelieren, was auch durch neuere Studien vielfach bestätigt wurde (s. u.). Für jene Studien, in welchen die leistungsbezogenen Outputvariablen über Selbstzuschreibungen erhoben wurden (z. B. SIEGER-HANUS 2001; VERSTEGE 2007), gilt ähnliches wie für die Fremdzuschreibungen, wobei die mittleren Korrelationen zwischen Testdaten und Selbstzuschreibungen noch deutlich unterhalb dessen liegen, was im Mittel für den Zusammenhang von Fremdzuschreibungen und Testdaten berichtet wird (im Überblick SCHRADER (2011)). D. h., die auf der Basis von Selbstzuschreibungen generierten Aussagen zu Zusammenhängen zwischen berufsfachlichen Leistungen und Qualitätsmerkmalen sind nicht belastbar bzw. beziehen sich mit den Selbsteinschätzungen letztlich auf ein anderes Konstrukt als auf die objektiven Fachkompetenzen. In den in der Praxis aufgelegten Qualitätssicherungsprogrammen oder auch in dem von Seiten des Bundesinstituts für Berufsbildung initiierten Modellversuchsprogramm zur Verbesserung der betrieblichen Bildung (EULER 2005, FISCHER 2014) spiegeln sich letztlich zentrale Annahmen zu den relevanten Qualitätsmerkmalen. Belastbare Aussagen zu Zusammenhängen zwischen Input-, Prozess- und Outputkriterien scheinen in diesem Kontext jedoch bisher nicht publiziert. In zentralen Beiträgen zu den Ergebnissen des Programms zur Sicherung der betrieblichen Ausbildungsqualität finden sich zumindest keine einschlägigen Hinweise (FISCHER 2014; FISCHER u. a. 2013). Bisher kaum untersucht wurden Einflüsse inhaltlicher Schwerpunktsetzungen auf die Kompetenzentwicklungen, obgleich deren Relevanz theoretisch außer Zweifel steht und sie in den didaktischen Modellen und Konzepten in aller Regel entsprechend Berücksichtigung finden.

In den vorliegenden Studien, in welchen Qualitätsmerkmale und erzielte Leistungen assoziiert wurden, wurde häufig das Fachwissen als Kriteriumsvariable herangezogen. Fachliche Problemlösekompetenzen wurden bisher nur vereinzelt berücksichtigt (z. B. NICKOLAUS u. a. 2010, 2011, 2012). Vor allem in den komplexeren Erklärungsmodellen zeichnet sich in diesen Arbeiten ab, dass die Qualitätsmerkmale vor allem für die Motivationsentwicklung bedeutsam werden, über die Motivation

- 4 Studien, in welchen das Forschungsinteresse darauf gerichtet war, genauere Kenntnis über die Merkmalsausprägungen auf einer Qualitätsebene zu erhalten, finden sich relativ häufig. Hierunter fallen beispielsweise die Arbeiten zur Wahrnehmung der Ausbildungssituation durch die Auszubildenden (BEICHT/KREWERTH 2009; DGB-JUGEND 2006; DGB-JUGEND 2005; QUANTE-BRAND/ROSENBERGER/BREDEN 2006) oder Studien zur Zufriedenheit mit der Ausbildung (JUNGKUNZ 1996; DIETRICH 2004). Ein zentrales Ergebnis der Studie von BEICHT UND KREWERTH (2009) ist, dass die Befundlage in älteren Studien bestätigt werden kann, wonach sich substantielle Unterschiede der betrieblichen Ausbildungsqualität in Abhängigkeit von der Berufszugehörigkeit zeigen und deutliche Optimierungspotentiale bestehen. Einer eigenen Kategorie lassen sich die in den letzten Jahren vermehrt durchgeführten Expertenbefragungen zuordnen (EBBINGHAUS 2007; KREWERTH/EBERHARD/GEI 2008), die Einblick in Zielperspektiven verschiedener Akteursgruppen und deren Überzeugungen zum Zusammenhang von Input-, Prozess- und Outputindikatoren geben.
- 5 Zur unzureichenden Güte der leistungsbezogenen Ausbilderzuschreibungen siehe WEBER u. a. 2015.

indirekt auch für das Fachwissen erklärungsrelevant werden und das Fachwissen den mit Abstand stärksten, häufig auch einzigen signifikanten Prädiktor der fachlichen Problemlösekompetenz darstellt.

In die Operationalisierungen einbezogene und empirisch als effektiv ausgewiesene Qualitätsmerkmale

Das Merkmalspektrum, das zur Charakterisierung betrieblicher Ausbildung in den verschiedenen Studien herangezogen wird, streut relativ breit und reicht von Merkmalen auf der Inputebene (Ausbildungspersonal, organisatorische Rahmenbedingungen, materielle Ausstattung, pädagogische Handlungsprogramme (vgl. z. B. EBBINGHAUS 2007) über Merkmale auf der Prozessebene (z. B. Werkstattklima, Aufgabenqualität, Einbindung in die Expertenkultur, Adaptivität, Gestaltungsspielräume (vgl. z. B. ZIMMERMANN/WILD/MÜLLER 1999) bis zu Merkmalen auf der Outputebene. BEICHT/KREWERTH (2009) spezifizierten beispielsweise 52 Qualitätskriterien, die sie aus den berufspädagogischen und bildungspolitischen Diskursen extrahierten, wovon zehn auf den Output und 42 auf die Input- und Prozessqualität bezogen sind. In einem 2010 vorgelegten Überblick zu den Erträgen empirischer Berufsbildungsforschung im Zeitraum von 1990 bis 2010 werden bezogen auf ein relativ breites Spektrum von Kriteriumsvariablen spezifische Arbeitsbedingungen, Prozessmerkmale der Ausbildung und formale Merkmale der Ausbildung ausgewiesen (NICKOLAUS/BECK/DUBS 2010). Unter die angeführten Merkmale für die Arbeitsbedingungen fallen Handlungs- und Entscheidungsspielräume, Experimentierchancen in der Arbeit, kollegiale Kommunikations- und Interaktionsformen, inhaltliche Arbeitsbelastung und Abwechslungsreichtum; als Prozessmerkmale der Ausbildung werden Interaktionsstil, Kompetenz und Vorbildfunktion des Ausbilders, das Werkstatt- bzw. Lernklima, Lernmöglichkeiten in der Arbeit, Instruktionklarheit, Einbindung in die betriebliche Expertenkultur genannt und als formale Ausbildungsmerkmale die Betriebsgröße bzw. Systematik der Ausbildung und das Qualifikationsniveau des Ausbildungsberufs (NICKOLAUS/BECK/DUBS 2010). Häufig eingesetzt wurde in den Studien zum Einfluss von betrieblichen Qualitätsmerkmalen auf die berufsfachliche Kompetenzentwicklung bisher das Mannheimer Inventar zur Erfassung betrieblicher Ausbildungssituationen (MIZEBA) (ZIMMERMANN/WILD/MÜLLER 1999). Dokumentiert wurden auf dieser Basis partiell signifikante, jedoch eher schwache Einflüsse (z. B. NICKOLAUS/GSCHWENDTNER/GEISSEL 2008), die den Gedanken nahelegen, dass das Instrumentarium trotz der lerntheoretischen Fundierung⁶ nur bedingt geeignet ist, die für die Kompetenzent-

6 Bei der Konstruktion des MIZEBA wurde unterstellt, dass primär drei Grunddimensionen betrieblicher Ausbildungsqualität unterschieden werden können, welchen Bedeutung für das Lerngeschehen zukommt: (1) *die Dimension „betriebliches Lernumfeld“*, die die lernrelevanten sozialen Kontexte repräsentieren soll und mit den Subdimensionen Arbeitsklima und soziale Einbindung ausdifferenziert wird. (2) *Die Dimension „betriebliches Lernarrangement“*, ausdifferenziert in die Subdimensionen Einbindung in die betriebliche Expertenkultur und transparenzfördernde Maßnahmen, die auf die Einbindung der Auszubildenden in die betriebliche Leistungserstellung und damit verbundene Lerngelegenheiten abheben und (3) *die Dimension „betriebliche Lernaufgaben“*, die direkt auf die im Betrieb erschlossenen Lernmöglichkeiten fokussiert und mit den Subdimensionen Komplexität der Aufgabenstellung, Autonomie, Aufgabenvielfalt, Passung von Anforderungs- und Fähigkeitsniveau sowie der Bedeutsamkeit der übertragenen Aufgabenstellungen weiter untersetzt wird (ZIMMERMANN/WILD/MÜLLER 1999).

wicklung relevanten Prozessqualitäten hinreichend abzubilden. Denkbar wäre jedoch auch, dass die Erklärungskraft der betrieblichen Prozessmerkmale von den gewählten Kriteriumsvariablen abhängig ist und die verschiedentlich gewählte Kriteriumsvariable „Fachwissen“ enger mit schulischer als mit betrieblicher Ausbildungsqualität assoziiert ist. In den vorliegenden Analysen scheinen Merkmale schulischer Ausbildungsqualität vor allem für die Motivationsentwicklung bedeutsam, die ihrerseits einen signifikanten Beitrag zur Kompetenzentwicklung erbringt (NICKOLAUS/GSCHWENDTNER/GEISSEL 2009; NICKOLAUS u. a. 2010; 2011). Berücksichtigt wurden dabei die meisten der in den Übersichtsbeiträgen ausgewiesenen zentralen Unterrichtsmerkmale, für die prädiktive Kraft für die Motivations- und Kompetenzentwicklung unterstellt werden kann, wie Klarheit/Strukturiertheit, Adaptivität, Kompetenzunterstützung, Autonomieunterstützung, soziale Einbindung/Lernklima, Relevanzzuschreibungen. Soweit für den schulischen und betrieblichen Lernkontext vergleichende Daten vorliegen, nehmen die Auszubildenden in der Regel die betrieblichen Lernbedingungen als deutlich besser wahr und sind im betrieblichen Ausbildungsbereich auch stärker motiviert (z. B. PRENZEL u. a. 1996; MAIER u. a. 2015).

Kaum berücksichtigt wurde bisher der Einfluss inhaltlicher Schwerpunktsetzungen für die Kompetenzentwicklung, was insoweit überrascht, als in didaktischen Ansätzen die Inhaltsauswahl einhellig als eine der zentralen Weichenstellungen für die Gestaltung von Lehr-Lernprozessen begriffen wird. Vorliegende Studien deuten denn auch darauf hin, dass den inhaltlichen Schwerpunktsetzungen prädiktive Kraft zukommt und deren Ausprägung nicht nur für die erreichten Kompetenzniveaus sondern ebenso für die sich im Verlaufe der Ausbildung entwickelnden Kompetenzstrukturen bedeutsam werden (z. B. GSCHWENDTNER 2011; SCHMIDT/WEBER/NICKOLAUS 2014). Besonders markant werden die Einflüsse der curricularen Schwerpunktsetzungen in einzelnen internationalen Vergleichsstudien. So dokumentiert beispielsweise HAOLADER (2010) im Berufsfeld der Elektrotechnik gravierende Leistungsvorteile für die praxisnahe deutsche Ausbildung, gegenüber der schulischen und stark an akademischen Vorbildern angelehnte Ausbildung in Bangladesch. Vor diesem Hintergrund scheint es aussichtsreich, über die Erfassung der inhaltlichen Schwerpunktsetzungen, die bisher durch betriebliche und schulische Qualitätsmerkmale erreichten Varianzaufklärungen berufsfachlicher Kompetenzen zu steigern. Darüber hinaus scheint es allerdings angebracht, die bisher einbezogenen Qualitätskriterien einer kritischen Sichtung zu unterwerfen und zu prüfen, ob eine Erweiterung der einbezogenen Qualitätsmerkmale und gegebenenfalls deren präzisere Erfassung ebenfalls zusätzliche Leistungsvarianzanteile aufklären können.

3. Zielsetzung und Anlage der Untersuchung

Die zentralen Zielsetzungen der Untersuchung⁷ waren darauf ausgerichtet, für die Ausbildungsberufe Mechatroniker/-in und Fachinformatiker/-in Kompetenzmodelle zu entwickeln und Aussagen zur Kompetenzentwicklung bereit zu stellen. Des Weiteren sollten Erklärungsmodelle generiert werden, mit deren Hilfe aufgezeigt werden kann, welche Prädiktoren für die fachliche Kompetenzentwicklung bedeutsam sind. In diesem Beitrag beschränken wir uns aus Umfangsgründen auf die Teiluntersuchung

7 Zur Zielsetzung und Anlage der Untersuchung vergleiche auch DIETZEN u. a. 2010 sowie MAIER u. a. 2015.

zur Kompetenzentwicklung der Mechatroniker/innen. Realisiert wurden für diesen Beruf zwei längsschnittlich angelegte Untersuchungen, die a) die Entwicklung vom Ausbildungsbeginn bis zur Zwischenprüfung und in einer zeitlich parallelen Stichprobe b) die Entwicklung vom zweiten Ausbildungsjahr bis zum Ausbildungsende abbilden. Als potentielle Prädiktoren wurden neben Merkmalen der betrieblichen und schulischen Ausbildungsqualität und den curricularen Schwerpunktsetzungen in Schule und Betrieb, kognitive Eingangsvoraussetzungen (kognitive Grundfähigkeiten/fluide Intelligenz (IQ), Mathematische Kompetenzen, Lesekompetenz, fachspezifisches Vorwissen) und Motivationsausprägungen erhoben. Für die Erfassung der betrieblichen Ausbildungsqualität, die besondere Aufmerksamkeit erhielt, kam das neu entwickelte und gegenüber dem MIZEBA erweiterte Instrumentarium IBAQ „Inventar zur betrieblichen Ausbildungsqualität“ zum Einsatz (VELTEN/SCHNITZLER 2012). Als Kriteriumsvariablen dienten im ersten Längsschnitt einerseits die Motivation und andererseits das Fachwissen. Im zweiten Längsschnitt wurde weitgehend das gleiche Variablenset berücksichtigt, als zusätzliche Kriteriumsvariable wurde allerdings die fachspezifische Problemlösekompetenz erfasst, die über die Fähigkeit, in steuerungstechnischen Systemen Fehler zu diagnostizieren, operationalisiert wurde. Statt des fachspezifischen Vorwissens wurde im zweiten Längsschnitt das Fachwissen zum Zeitpunkt der Zwischenprüfung mit dem gleichen Test erhoben wie das Fachwissen am Ende des ersten Längsschnitts. Die mathematischen Fähigkeiten und die Lesekompetenz wurden auch im zweiten Längsschnitt erfasst, wobei im Anschluss an Untersuchungsergebnisse in anderen gewerblich-technischen Berufen angenommen wurde, dass sich weder bezogen auf die Lesekompetenz noch die mathematischen Kompetenzen während der Ausbildung substantielle Entwicklungen vollziehen (NICKOLAUS/NORWIG 2009; NORWIG u. a. 2013)

Die Stichprobe wurde in vier Bundesländern der BRD gezogen und umfasste für die in diesem Artikel dargestellten Mechatroniker/-innen in beiden Längsschnitten ca. 750 Auszubildende aus 21 Schulen. Die Stichprobe wurde klassenweise gezogen, wobei, bezogen auf den erreichten Schulabschluss der Auszubildenden, diese in erster Näherung dem Bundesdurchschnitt entspricht.⁸ Durchgeführt wurde die Datenerhebung im Zeitraum von Sommer 2010 bis Herbst 2012.

Instrumente

Kompetenztests: Für die Erfassung der kognitiven Grundfähigkeit kam der CFT 20R (WEISS 2006) zum Einsatz, zur Messung der Lesekompetenz und der mathematischen Kompetenzen wurden in Vorläuferstudien erprobte Instrumente verwendet. Die Reliabilität des Mathematiktests liegt bei $\alpha = .73$. Der Lesetest erreicht einen α -Wert von $.60$, was u. a. auf die kognitive Stärke der Untersuchungsgruppe und die damit verbundenen Deckeneffekte zurückzuführen ist.⁹ Für die Erfassung fachlicher Kompetenzen wurden vier Tests neu entwickelt, welche a) die fachlichen Vorkenntnisse, b) das Fachwissen zum Zeitpunkt der Zwischenprüfung, c) das Fachwissen

8 Hauptschulabschluss: 3,1%/4,7%; mittlerer Schulabschluss: 70,5%/69,9%; Hochschulreife: 25,9%/23,5% (Stichprobe/Bundesdurchschnitt (Datensystem Auszubildende 2009 des Bundesinstituts für Berufsbildung))

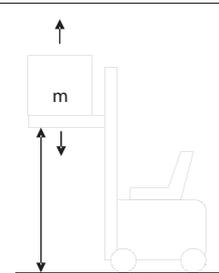
9 Der durchschnittliche IQ der Gruppe beträgt 106,5. Betrachtet man nur die 20% der kognitiv schwächeren Auszubildenden ergibt sich ein $\alpha = .67$.

zum Ausbildungsende und d) die Fähigkeit, das Fachwissen in problemhaltigen Situationen anzuwenden, erfassen. Die inhaltliche Validität der Tests wurde durch eine enge Kooperation mit Experten und eine systematische Berücksichtigung curriculärer Vorgaben gesichert (GÖNNENWEIN/NITZSCHKE/SCHNITZLER 2011). Die Reliabilitäten bewegen sich bei eindimensionalen Skalierungen, die hier Basis der Analysen sind, durchgängig in akzeptablen Bereichen (EAP/PV = .74 Vorwissen, .71 FW-Zwischentest, .77 FW-Abschlusstest, .75 Problemlösen).

Genutzt wurden für die Erfassung des Fachwissens offene und geschlossene Aufgabenformen, mit denen die Inhaltsbereiche der Elektrotechnik, Metalltechnik und Steuerungstechnik/Automatisierungstechnik abgedeckt wurden. Abb. 1 illustriert beispielhaft jeweils ein Item aus den Inhaltsbereichen Metalltechnik sowie Elektrotechnik mit den jeweiligen Lösungsquoten.

Welche Arbeit muss der Gabelstapler verrichten, wenn die Last auf eine Höhe von 3 Meter angehoben wird und die Masse der Last 400 kg beträgt?

<u>Lösungsquoten:</u>			
Eingangstest (N=554)		Zwischentest (N=886)	
Vollständig richtig	28,7%	Vollständig richtig	65,0%
Teilweise richtig	21,1%	Teilweise richtig	21,9%
Nicht gelöst	50,2%	Nicht gelöst	13,1%
Abschlusstest (N=307)			
Vollständig richtig	67,4%		
Teilweise richtig	15,0%		
Nicht gelöst	17,6%		



Es sind die technischen Daten zu einem Drehstrommotor gegeben (siehe Abbildung).

Typ	Bemess.- spannung	Bemess.- Leistung	Nenn- Drehzahl	Bemess.- strom	Leistungs- faktor	Wirkungs- grad
SEV-	[V]	[kW]	[U / min]	[A]	cos φ	[%]
M112M	400	4,0	2860	8,10	0,86	83,0

Berechnen Sie die zugeführte elektrische Leistung PZU im Bemessungsbetrieb!

<u>Lösungsquoten:</u>			
Zwischentest (N=502)		Abschlusstest (N=349)	
Vollständig richtig	37,3%	Vollständig richtig	59,9%
Nicht gelöst	62,7%	Nicht gelöst	40,1%

Abb. 1: Beispielimens des Fachwissenstests mit Lösungsquoten

Die Problemlösekompetenz wurde über simulierte Arbeitsproben erfasst. Zur Illustration des dabei zum Einsatz kommenden Instruments sind in Abb. 2 Ausschnitte der Testumgebung wiedergegeben.

Realisiert wurden in dieser Anlage insgesamt zehn Fehlerfälle, wovon sechs der Kategorie der Softwarefehler und vier der Kategorie der Hardwarefehler zuzuordnen sind. Die Auszubildenden wurden im Mittel jeweils mit 5.3 Fehlerfällen konfrontiert, die mittlere Bearbeitungszeit einer komplexen Fehleranalyseaufgabe betrug ca. zehn Minuten.¹⁰ Hinzu kommen noch zwei Fragebögen, mit insgesamt

¹⁰ Bei der Aufgabenbearbeitung konnten die Auszubildenden in ihrem individuellen Arbeitstempo vorgehen und bekamen nach Abschluss einer Aufgabe die nächste Aufgabenstellung individuell

14 (Kurz-)Items, welche auf Grundlage des fehlerfreien Systemzustandes bearbeitet wurden. Die Zuschnitte der Aufgaben erwiesen sich in im Vorfeld durchgeführten Expertenworkshops als valide. Notwendig ist bei der Bearbeitung der einzelnen Fehlerfälle zunächst eine Analyse der Ausgangssituation (Problembeschreibung), eine daran anschließende Modellbildung, welche Systemkomponenten in ihrem Zusammenspiel zur Fehlfunktion beitragen könnten (Modellbildung und Eingrenzung des Suchraums), eine darauf bezogene Hypothesenbildung, deren Überprüfung eine Lösung oder eine weitere Eingrenzung des Suchraums ermöglicht, die Hypothesenprüfung selbst, die eine gezielte Informationsgenerierung in Interaktion mit dem System erfordert (z. B. Messwert- und Zustandsprüfungen) und schließlich ein darauf aufbauender Schluss, welche Ursache die Fehlfunktion bedingt oder ob eine neue Hypothese zu formulieren ist. Diese Struktur entspricht letztlich in der

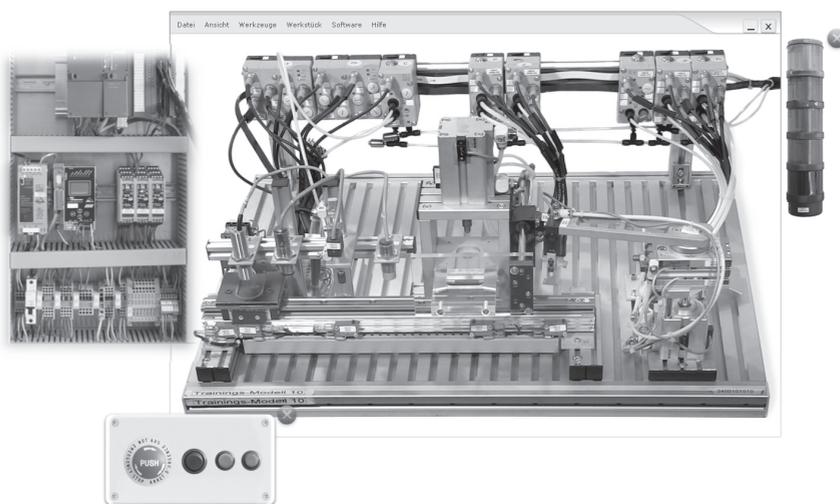


Abb. 2: Darstellung der Computersimulation zur Erfassung der fachspezifischen Problemlösekompetenz

Grundstruktur den auch in der allgemeinen Problemlöseforschung identifizierten Problemlösephasen des (1) *exploring and understanding*, (2) *representing and formulating*, (3) *planning and executing* und (4) *monitoring and reflecting*: ((OECD, 2013, S. 126); vgl. auch ABELE/WALKER/NICKOLAUS 2014).

In all diesen Schritten ist ein Spezialwissen zur Funktionalität des Systems und seiner Elemente erforderlich, ohne das weder eine angemessene Beschreibung des Problemraums noch eine Modellbildung, Hypothesengenerierung und Hypothesenprüfung erfolgen kann. Im Hinblick auf die eingesetzten Strategien kann bei solch komplexen Anforderungen und des im Vorfeld unvertrauten Systems davon ausgegangen werden, dass in der Regel systematische Eingrenzungsstrategien

zugewiesen. Lediglich die maximale Bearbeitungszeit der einzelnen Aufgaben war, je nach Komplexität der Items, auf 20–25 Minuten limitiert.

notwendig werden und nur bedingt auf Erfahrungswissen zurück gegriffen werden kann, das eine Verkürzung des Diagnoseprozesses erlaubt. Zu erwarten ist vor diesem Hintergrund ein relativ hoher Zusammenhang zwischen dem Fachwissen und der Diagnoseleistung der Auszubildenden.

Motivation: Zur Erfassung der Motivation wurde auf ein von PRENZEL u. a. (1996) entwickeltes und für den Untersuchungskontext adaptiertes Instrument zurückgegriffen. Erhoben wurden die Motivationsvarianten der intrinsischen und identifizierten Motivation. Für die Analysen wird auf die identifizierte Motivation¹¹ zurückgegriffen, deren Reliabilitäten für beide Längsschnitte, Messzeitpunkte und Ausbildungsorte im Bereich von $\alpha = .75$ bis $\alpha = .81$ liegen.

Betriebliche und schulische Ausbildungsqualität: Zur Erfassung der betrieblichen Ausbildungsqualität wurde ausgehend vom Job-Characteristics-Modell (HACKMAN/OLDHAM 1975) sowie weiteren zentralen sozialen Einflussfaktoren wie dem Ausbildungspersonal, dem in der betrieblichen Ausbildung eine zentrale Rolle zukommt (KREWERTH/EBERHARD/GEI 2008), ein gegenüber dem MIZEBA erweitertes Inventar entwickelt, das die acht Qualitätsmerkmale Arbeitsaufgaben, Bedeutsamkeit der Tätigkeit, Handlungsspielräume, Feedbackkultur, wahrgenommene Fachkompetenz und Fürsorglichkeit des Ausbilder und der Kollegen sowie die zeitliche Überforderung mit insgesamt 39 Items abdeckt. Die Güte der Skalen ist, bis auf eine Ausnahme bei der zeitlichen Überforderung zum letzten Messzeitpunkt, durchgängig zufriedenstellend (Skalengüten siehe Abb. 4). Für die schulische Ausbildungsqualität wurden Skalen zur Instruktionklarheit, Kompetenzunterstützung, Autonomieunterstützung, Relevanz der fachlichen Inhalte, Lehrerinteresse am Fachinhalt und den Lernfortschritten der Lernenden, sozialen Einbindung und der Überforderung in Anlehnung an Prenzel eingesetzt, die ebenfalls, mit Ausnahme der Autonomieunterstützung, gute Reliabilitätswerte aufweisen (siehe Abb. 3).

Curriculare Schwerpunktsetzungen: Zu deren Erfassung kommen prinzipiell unterschiedliche Zugänge in Frage: a) Analysen der Klassenbücher, b) Befragungen der Lehrkräfte und c) Befragungen der Auszubildenden. Daneben kämen in beiden Lernkontexten aufwändigere Beobachtungsverfahren in Frage, im betrieblichen Bereich wären z. B. Analysen des Arbeitseinsatzes und der Partizipation an thematisch fokussierten systematischen Lehrsequenzen denkbar. Innerhalb des Projekts wählten wir (aus Aufwandsgründen) den Zugang über Befragungen der Lehrkräfte in der Schule und der Auszubildenden bezogen auf die Behandlung der durch die einzelnen Testaufgaben repräsentierten Inhalte, womit die Möglichkeit besteht die Angaben der Auszubildenden zu validieren. Hierzu wurden die Items der eingesetzten Tests um eine fünfstufige Likert-Skala ergänzt, auf der die Auszubildenden die Bearbeitungsintensität der Aufgabeninhalte in Schule und Betrieb einschätzten. Die Lehrkräfte wurden zur Bearbeitungsintensität, zum Bearbeitungszeitpunkt und der erwarteten Lösungshäufigkeit befragt.

11 Die identifizierte Motivationsvariante ist mit der intrinsischen eng assoziiert und erweist sich in der gewerblich-technischen Ausbildung häufig als dominant.

4. Hypothesen

Im Anschluss an die skizzierte Befundlage und die vorgenommene Erweiterung des Instrumentariums zur betrieblichen Ausbildungsqualität werden folgende Hypothesen geprüft:

H1: Die Motivationsausprägungen sind im betrieblichen Kontext signifikant höher als im schulischen und die Qualitätszuschreibungen werden im Ausbildungsverlauf kritischer.

H2: Die Qualitätsmerkmale sind mit der Motivation stärker assoziiert als mit den erbrachten Fachleistungen, wobei die schulischen Qualitätsmerkmale höhere Zusammenhänge zur schulischen und die betrieblichen Qualitätszuschreibungen zur betrieblichen Motivationslage aufweisen.

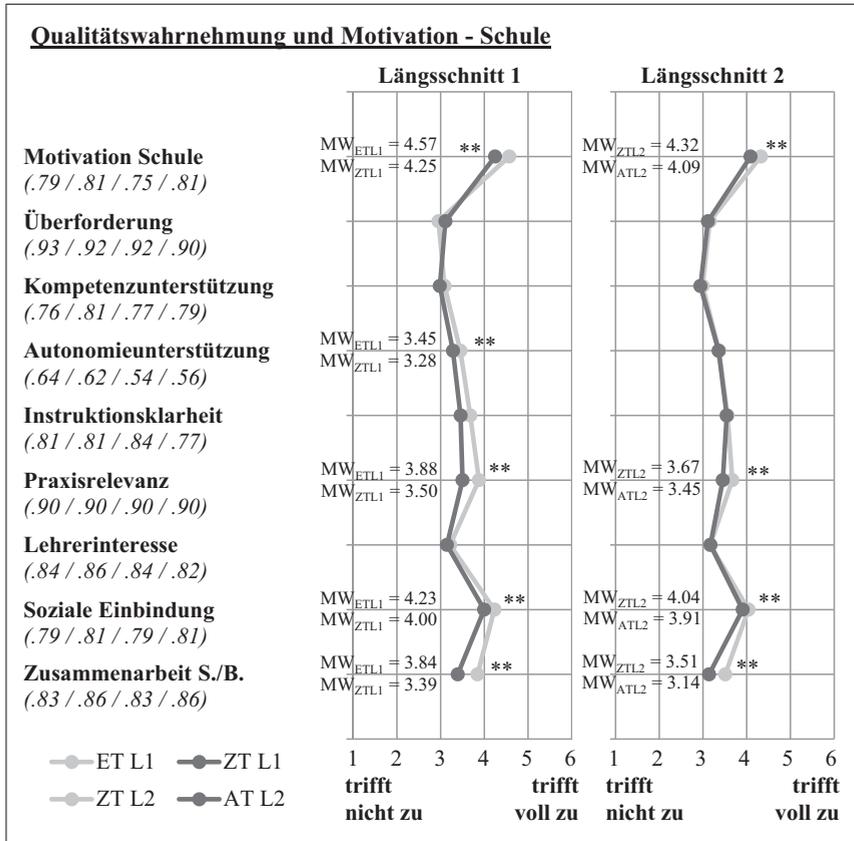
H3: Mit dem neuen Instrumentarium zur Erfassung betrieblicher Ausbildungsqualität ist es auch bei Kontrolle der kognitiven Eingangsbedingungen möglich einen signifikanten Beitrag zur Erklärung der erbrachten Fachleistungen zu erbringen, wobei dem Überforderungsempfinden besondere Erklärungskraft zukommt.

H4: Die Einschätzungen der curricularen Schwerpunktsetzungen durch die Auszubildenden erweisen sich gemessen an den Zuschreibungen der Lehrkräfte als valide und sind bezogen auf die berufsfachlichen Leistungen prädiktiv.

H5: Das Fachwissen am Ende der Ausbildung ist für die erbrachten Problemlöseleistungen besonders erklärungs mächtig. Die latente Korrelation beider Leistungsmaße erreicht eine Größenordnung von $r > 0.6$.

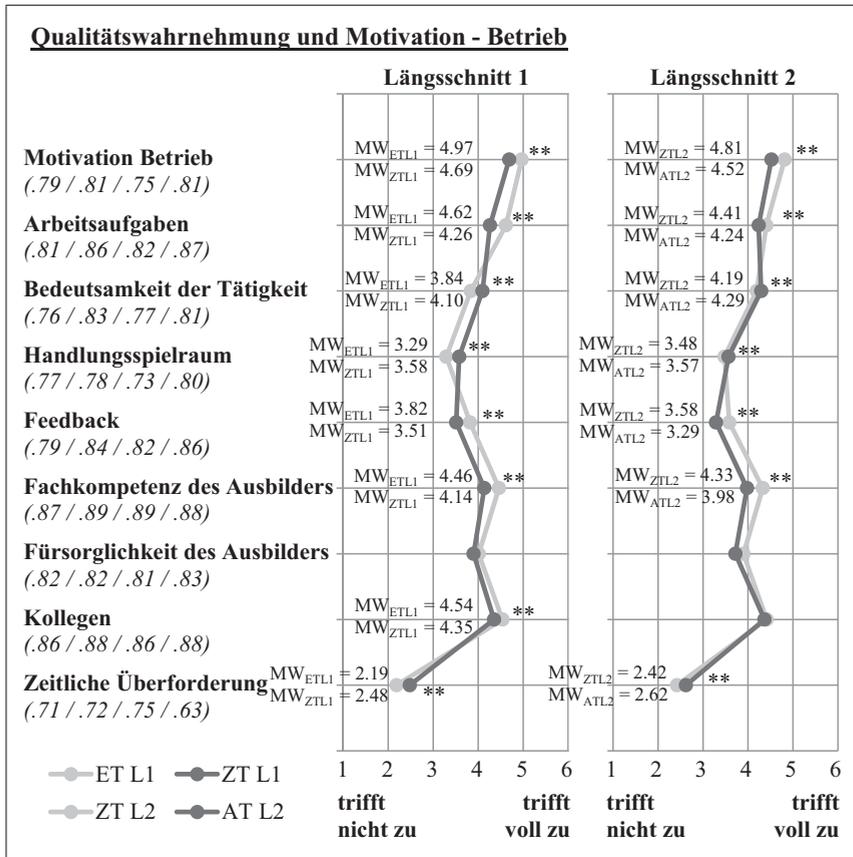
5. Ergebnisse

Berichtet werden zunächst Qualitätszuschreibungen im schulischen und betrieblichen Lernumfeld und Zusammenhangsanalysen zwischen den Qualitätsmerkmalen, Motivationsausprägungen und berufsfachlichen Leistungen. Abschließend werden die curricularen Schwerpunktsetzungen als ergänzender Prädiktor einbezogen und der Frage nach dem Zusammenhang zwischen dem Fachwissen und der berufsfachlichen Problemlöseleistung nachgegangen.



In Klammern sind die Skalenreliabilitäten für die Gruppen ET L1/ZT L1/ZT L2/AT L2 aufgeführt. ** p < .01

Abb. 3: Wahrnehmung von schulischer Ausbildungsqualität und Motivation im Verlauf der Ausbildung



In Klammern sind die Skalenreliabilitäten für die Gruppen ET L1/ZT L1/ZT L2/AT L2 aufgeführt. ** p < .01

Abb. 4: Wahrnehmung von betrieblicher Ausbildungsqualität und Motivation im Verlauf der Ausbildung

Motivations- und Qualitätseinschätzungen der Auszubildenden (H1)

Wie in H1 unterstellt, ergeben sich bezogen auf die Motivationsausprägungen deutliche Vorteile für den betrieblichen Lernbereich, die sich als signifikant erweisen ($\Delta MW_{\text{Mot. Betr.} - \text{Mot. Schul.}} = .40 \text{ bis } .49, p < .01$). Die Motivationsentwicklungen fallen in beiden Längsschnitten im schulischen und im betrieblichen Kontext negativ aus (vgl. Abb. 3/Abb. 4), das heißt die intrinsische Motivation erweist sich in beiden Längsschnitten vom ersten zum zweiten Erhebungszeitpunkt leicht rückläufig. Gleiches gilt in der Regel für die Qualitätsmerkmale im schulischen Kontext. Insbesondere in der ersten Ausbildungshälfte (LS 1) sind hier die Änderungen der Qualitätseinschätzungen durchweg negativ. In der zweiten Ausbildungshälfte scheinen sich die Einschätzungen zu stabilisieren, die Veränderungen fallen marginal aus (vgl. Abb. 3/Abb. 4).

Für die betrieblichen Qualitätsmerkmale ergeben sich im ersten Ausbildungsabschnitt unterschiedliche Entwicklungen. Während die wahrgenommene Bedeutsamkeit der Tätigkeiten sowie die Handlungsspielräume zum zweiten Befragungszeitpunkt leicht günstiger eingeschätzt werden, berichten die Auszubildenden gleichzeitig über leicht höheren Zeitdruck. Entsprechend der formulierten Hypothese äußern sich die Befragten zum Zeitpunkt der Zwischenprüfung kritischer im Hinblick auf den Anregungsreichtum der Aufgaben, die Feedbackqualität, die Kompetenz der Ausbilder/-innen sowie die kollegiale Unterstützung. Für den zweiten Längsschnitt ergibt sich ein ähnliches Befundmuster hin zu kritischeren Einschätzungen, allerdings wird dies nicht durch eine günstigere Bewertung des Handlungsspielraums sowie der Bedeutsamkeit der Tätigkeiten aufgefangen.

Das spricht dafür, dass die Auszubildenden im Ausbildungsverlauf immer produktiver eingesetzt werden, die Leistungsansprüche wachsen, jedoch der Anregungsreichtum der Aufgaben im Sinne damit verbundener Lernmöglichkeiten eher sinkt. Insgesamt urteilen die Auszubildenden im Ausbildungsverlauf kritischer, was in Einklang mit den länger zurückliegenden Studien zur beruflichen Sozialisation steht (z. B. MAYER u. a. 1981).

H1 wird durch die vorgelegten Ergebnisse gestützt.

Zusammenhänge zwischen den Qualitätszuschreibungen und den Motivations- und Fachwissensausprägungen (H2)

Wir prüfen die Hypothese H2 auf der Basis einer Korrelationsanalyse. Tabelle 1 gibt einen Überblick zu den Korrelationen zwischen den betrieblichen und schulischen Qualitätsmerkmalen, der gemessenen Motivation an den beiden Lernorten sowie der Leistung im Fachwissenstest. Erwartungskonform korrelieren die Qualitätszuschreibungen in beiden Längsschnitten mit den Motivationsausprägungen zunächst generell, aber auch mit den entsprechenden Motivationslagen des Lernortes deutlich höher als mit dem Fachwissen.

Die bivariaten Korrelationen erreichen am Lernort Betrieb eine Ausprägung von .242 (zeitliche Überforderung) bis .497 (Kollegen) und am Lernort Schule von .128 (schulische Überforderung) bis .650 (Relevanz der Inhalte) und sind durchweg statistisch signifikant. Deutlich schwächer und zum Teil nicht signifikant fallen die Korrelationen der Qualitätsmerkmale mit dem Fachwissen aus, die eine maximale Höhe von .307 (schulische Überforderung) für den Zwischentest erreichen. Die zwar relativ niedrigen, aber dennoch durchgängig signifikanten Korrelationen zwischen den Motivationsausprägungen im schulischen und betrieblichen Kontext mit den Qualitätszuschreibungen zum jeweils anderen Lernort lassen wechselseitige Einflüsse der beiden Lernorte vermuten. Untersucht wurden solche Zusammenhänge u. W. bisher kaum.

Die Entwicklungen über die Ausbildungszeit deuten überwiegend auf eine abnehmende prädiktive Kraft der Qualitätszuschreibungen für die Motivationsausprägungen hin, wobei in der betrieblichen Ausbildung die Bedeutsamkeit der zugewiesenen Aufgaben und im schulischen Bereich die Relevanz der Inhalte und das Lehrerinteresse an den Inhalten eine Ausnahme darstellen. Erklärt werden könnte dieser Befund durch eine zunehmend instrumentellere Orientierung der Auszubildenden, die den Schulbesuch im Ausbildungsverlauf stärker auf seine Nützlichkeit für die Arbeit im Betrieb hin bewerten.

Tab.1: Korrelation schulischer und betrieblicher Qualitätsmerkmale mit Motivation und Fachwissen (Zwischen (LS 1)- und Abschlusstest (LS 2))

		Betriebliche Motivation		Schulische Motivation		Fachwissen	
		ZT	AT	ZT	AT	ZT	AT
Betriebliche Ausbildung	Arbeitsaufgaben	.459**	.423**	.188**	.148**	.132**	-.069
	Bedeutsamkeit	.330**	.364**	.144**	.161**	.050	.086*
	Handlungsspielraum	.285**	.264**	.140**	.101*	.071	-.058
	Feedback	.325**	.269**	.242**	.168**	.103*	-.011
	Fachkompetenz Ausbilder	.460**	.340**	.212**	.155**	.105*	.045
	Fürsorglichkeit Ausbilder	.464**	.376**	.244**	.155**	.054	.012
	Kollegen	.497**	.441**	.290**	.204**	.068	-.048
	Zeitliche Überforderung	-.338**	-.242**	-.163**	-.085*	-.181**	-.127**
Schulische Ausbildung	Instruktionsklarheit	.200**	.212**	.393**	.393**	.078	.129**
	Schulische Überforderung	-.163**	-.095*	-.182**	-.128**	-.307**	-.255**
	Kompetenzunterstützung	.182**	.088*	.338**	.316**	.007	.066
	Autonomieunterstützung	.166**	.134**	.383**	.360**	.042	.007
	Relevanz der Inhalte	.262**	.282**	.596**	.650**	.026	.061
	Lehrerinteresse	.148*	.206**	.331**	.450**	-.044	.027
	Soziale Einbindung	.280**	.260**	.454**	.421**	.151**	.080

ZT mit schulischer Motivation $r = .152^{**}$ /betrieblicher M. $r = .256^{**}$; AT mit schul. M. $r = .054$ /betr. M. $r = .081$. ** $p < .01$, * $p < .05$

Die Erklärungskraft der Qualitätszuschreibungen für die Ausprägung berufsfachlicher Kompetenzen (H3)

Bezogen auf das Fachwissen ergeben sich zu beiden Messzeitpunkten lediglich partiell signifikante und mit Ausnahme der schulischen Überforderung durchgängig sehr schwache Korrelationen mit den Qualitätsmerkmalen. Im Längsschnitt 1 (LS 1) gilt das für den Anreicherungsreichtum der Arbeitsaufgaben ($r = 0.13$), die Feedbackkultur ($r = 0.10$), die Fachkompetenzzuschreibungen für die Ausbilder ($r = 0.10$), die zeitliche Überforderung im Betrieb ($r = -0.18$) und bezogen auf die Qualitätsmerkmale des schulischen Unterrichts für die soziale Einbindung ($r = 0.15$) und die Überforderung ($r = -0.31$). Im zweiten Längsschnitt wird von den betrieblichen Ausbildungsmerkmalen nur noch die zeitliche Überforderung signifikant ($r = -0.13$) und von den schulischen die Instruktionklarheit ($r = 0.13$) und die Überforderung ($r = -0.26$). Vor diesem Hintergrund sind auch bei komplexeren Erklärungsmodellen kaum signifikante Erklärungsanteile der Qualitätsmerkmale für die Fachwissensausprägungen zu erwarten. In den alternativ gerechneten Modellen erweisen sich jene Varianten, in welchen die Qualitätsmerkmale lediglich indirekt über die Motivation Berücksichtigung fanden, als erklärungs mächtiger.

Die Modellpassung des Modells in Abb. 5 zur Erklärung des Fachwissens zum Zeitpunkt der Zwischenprüfung erweist sich als gut, der erklärte Varianzanteil des

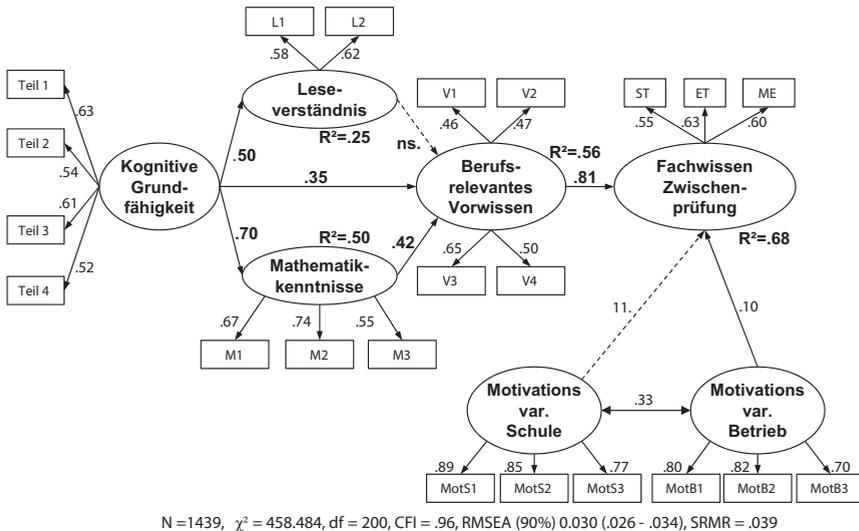


Abb. 5: Erklärungsmodell für das Fachwissen zum Zeitpunkt der Zwischenprüfung

Fachwissens erreicht 68 %, wobei das berufsrelevante Vorwissen den mit Abstand höchsten Anteil erbringt¹². Die Basiskompetenzen und die kognitiven Grundfähigkeiten gehen lediglich indirekt als Erklärungsmomente ein. Der geringe Einfluss des Leseverständnisses könnte auch darauf zurückzuführen sein, dass das eingesetzte Instrument die Varianz innerhalb dieser relativ leistungsfähigen Gruppe nicht angemessen abbilden vermag. Die Motivationsausprägungen¹³ in der schulischen und betrieblichen Ausbildung werden beide mit ähnlichem Gewicht integriert. Für diese Ausprägungen erweisen sich die jeweiligen Qualitätsmerkmale in Schule und Betrieb als relativ gewichtige Einflussfaktoren, wie in der Korrelationstabelle zu sehen ist. Eine Regressionsanalyse zur Erklärung der identifizierten Motivation im schulischen Kontext erbringt ein korrigiertes R^2 von 42.6 %, wobei die Relevanzzuschreibung (Beta Gewicht 0.499) den größten Anteil erbringt, gefolgt von der sozialen Einbindung (Beta Gewicht 0.224) und dem Autonomieempfinden (Beta Gewicht 0.083). Der erklärte Anteil der Motivationsvarianz im betrieblichen Kontext fällt mit 30.9 % etwas schwächer aus, signifikante Erklärungsanteile erbringen die Beziehung zu den Kollegen (Beta Gewicht 0.270), der Anreichtum der Aufgaben (Beta Gewicht 0.191), die zeitliche Überforderung (Beta Gewicht -0.169) sowie die Bedeutsamkeit der übertragenen Aufgaben. Latente Modellierungen führen auf Grund der Minderungskorrektur der enthaltenen Messfehler zu etwas höheren Varianzaufklärungen von 56 % im Falle der schulischen und 44 % im Falle der betrieblichen Motivation.¹⁴

12 Einbezogen wurden in diesem und den im Folgenden präsentierten Modellen jeweils die Auszubildenden aus dem ersten und zweiten Längsschnitt. Bei Modellierungen, in welchen lediglich die Auszubildenden der ersten Ausbildungshälfte einbezogen wurden, ergeben sich nahezu identische Ergebnisse, was wir als Hinweis auf die Validität des Befundes deuten.

13 Einbezogen wurde jeweils die identifizierte Motivationsvariante.

14 Bei der latenten Modellierung liefern im schulischen Kontext zusätzlich die Instruktionklarheit und das wahrgenommene Interesse der Lehrenden einen signifikanten Beitrag zur Erklärung des

Bezogen auf H3 ist somit zu konstatieren, dass die Qualitätsmerkmale zwar nicht direkt, aber indirekt über die Motivationsausprägungen für die Fachwissensleistungen bedeutsam werden. Der Einfluss bleibt allerdings relativ schwach, da die Motivationsausprägungen im Vergleich zu den kognitiven Eingangsvoraussetzungen nur geringe Varianzanteile des Fachwissens erklären. Die Überforderung (Schule) erweist sich (hypothesenkonform) wie in vorausgegangenen Untersuchungen als besonders stark mit der Leistungsentwicklung assoziiert, wobei im Auge zu behalten ist, dass das Konstrukt des Überforderungsempfindens direkt auf die individuelle Leistungssituation bezogen ist.

Einflüsse der inhaltlichen Schwerpunktsetzungen (H4)

In einem weiteren Schritt beziehen wir als potentielle Prädiktoren auch die inhaltlichen Schwerpunktsetzungen ein. Die parallele Erfassung der einschlägigen Zuschreibungen durch Lehrkräfte und Auszubildende gibt die Möglichkeit zu prüfen, inwieweit die Angaben der Auszubildenden und der Lehrkräfte übereinstimmen (s. u.). Für die Analyse der prädiktiven Kraft der inhaltlichen Schwerpunktsetzungen erfolgte eine Aggregation dieser Daten entlang von Wissensbereichen (Elektrotechnik, Mechanik und Steuerungstechnik). Darüber hinaus wurde ein globales Maß jeweils für alle Aufgaben gebildet, welches angibt, wie intensiv die im Test repräsentierten Aufgabenstellungen und die dahinterliegenden Wissensbereiche behandelt wurden. Bei dieser Art der Aggregation ist allerdings auch zu beachten, dass, im Vergleich zu den Auszubildenden, nur eine relativ kleine Gruppe an Lehrkräften die Inhalte bewertete, so dass einzelne Ratings an den Rändern der Skala stärker ins Gewicht fallen.

Abb. 6 dokumentiert das Ergebnis der Gegenüberstellung der curricularen Schwerpunktsetzungen aus Sicht der Auszubildenden und der Lehrkräfte beispielhaft für den ersten Längsschnitt. Sichtbar werden dabei deutliche Parallelen der Verläufe und systematisch niedriger ausfallende Zuschreibungen der Auszubildenden. In Bezug auf H4 interpretieren wir die parallelen Verläufe so, dass die Einschätzungen der Auszubildenden – gemessen an den Lehrereinschätzungen – durchaus als valide bezeichnet werden können, auch wenn man tendenziell etwas niedriger ausfallende Zuschreibungen der Auszubildenden konstatieren muss.

Für den zweiten Längsschnitt zeigen sich die Ergebnisse in ähnlicher Weise (vgl. auch MAIER u. a. 2015), womit Teil 1 von H4 gestützt wird.

Vor diesem Hintergrund beziehen wir im Weiteren die Angaben der Auszubildenden in die Analysen ein, obgleich z. T. deutliche Varianzen innerhalb der Klassen beobachtet werden können. Für diese Lösung spricht u. a., dass aufgrund von Fehlzeiten einzelner Auszubildender auch individuelle Unterschiede zu erwarten sind, die durch die globalen auf die Klasse bezogenen Zuschreibungen der Lehrkräfte nicht abbildbar wären. Einschlägige Analysen dokumentieren deutliche Varianzen in den Zuschreibungen innerhalb, jedoch ebenso zwischen den Klassen für beide Längsschnitte und Testzeitpunkte (Zwischen-/Abschlusstest) (vgl. Abb. 7 für den Zwischentest).

Modells. Für den betrieblichen Kontext wurden neben den Merkmalen des Anregungsreichtums der Aufgaben und der Beziehung zu den Kollegen die wahrgenommene Fachkompetenz des Auszubildenden als erklärungsrelevant ausgewiesen, die zeitliche Überforderung sowie die Bedeutsamkeit der Tätigkeit liefern keinen signifikanten Beitrag in der Modellierung.

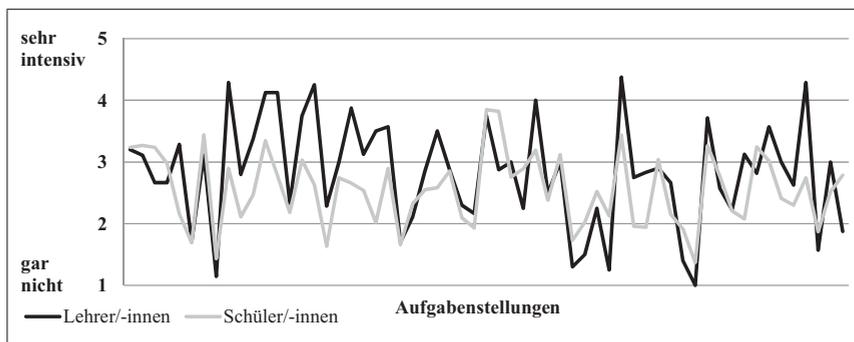


Abb. 6: Vergleich der Lehrer- und Schülereinschätzung zur Bearbeitungsintensität im Zwischentest (Maier u. a. 2015)

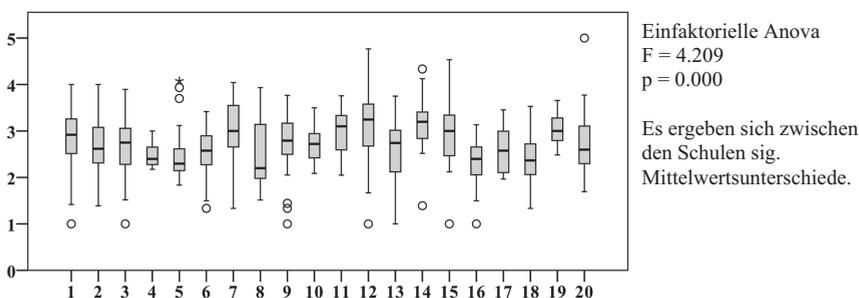


Abb. 7: Unterschiede inhaltlicher Schwerpunktsetzungen zwischen den Klassen für den ersten Längsschnitt zum Zwischentest

Die Unterschiede zwischen den Klassen erweisen sich als hoch signifikant. Das bedeutet, dass die Freiräume der geltenden (offenen) Curricula in vielfältiger Weise genutzt werden. Die durchgängig in einem mittleren Bereich liegenden Bedeutungszuschreibungen sprechen zugleich für die curriculare Validität der einzelnen Testaufgaben, womit die im Vorfeld durch Expertenworkshops erhobenen inhaltlichen Validierungsergebnisse bestätigt werden.

In einem weiteren Schritt beziehen wir die inhaltlichen Schwerpunktsetzungen als weitere potentielle Erklärungsfaktoren in das Strukturgleichungsmodell für den ersten Längsschnitt ein (Abb. 8).

Die erzielte Varianzaufklärung des Fachwissens zum Zeitpunkt der Zwischenprüfung steigt im Vergleich zu dem in Abb. 5 präsentierten Modell um 3% auf 71% an. Der Pfad der curricularen Schwerpunkte zum Fachwissen ist statistisch signifikant und liegt mit einem Wert von .16 über jenen der Motivation. Das lässt sich auch für den zweiten Längsschnitt replizieren, d. h., auch Teil 2 von H4 wird gestützt.

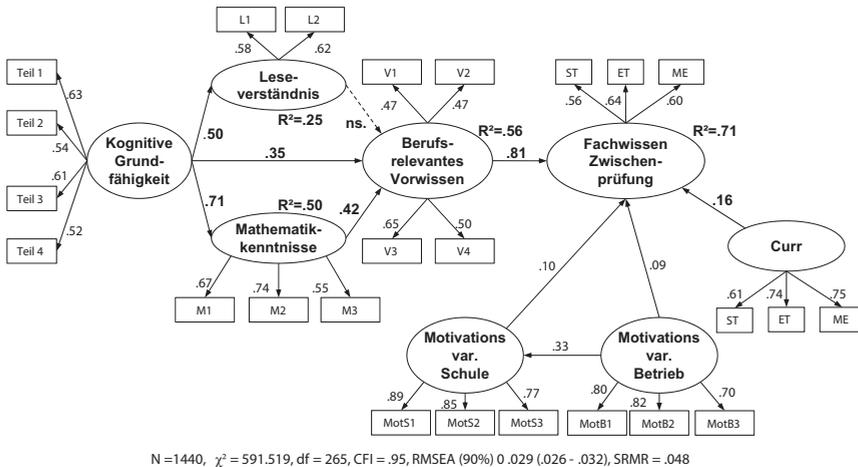


Abb. 8: Prädiktoren des Fachwissens in der Mitte der Ausbildung

Erklärungsmodelle unter Einbezug der zweiten Ausbildungshälfte und der Problemlösekompetenz

In einem weiteren Schritt beziehen wir auch die zweite Ausbildungshälfte ein und präsentieren aus Raumgründen ein Modell, in das auch bereits die Problemlösefähigkeit einbezogen ist.

Die Varianzaufklärung des Fachwissens zum Zeitpunkt des Abschlusstests erreicht 81 %. Erwartungskonform fällt der Erklärungsanteil des Fachwissens zum Zeitpunkt der Zwischenprüfung mit Abstand am größten aus. Der Erklärungsanteil der inhaltlichen Schwerpunktsetzungen bleibt zwar relativ gering, wird aber vermutlich eher unterschätzt, da die Varianzen¹⁵ eingeschränkt sind. Um dies zu prüfen wären experimentelle Settings angezeigt.

Wie oben skizziert, kamen zur Erfassung der fachspezifischen Problemlösekompetenz der Mechatroniker/-innen Simulationen steuerungstechnischer Systeme zum Einsatz, für die in anderen Studien gezeigt werden konnte, dass sie gemessen an realen Anforderungskontexten konvergent valide sind (GSCHWENDTNER/ABELE/NICKOLAUS 2009; WALKER 2014). Geprüft wurde H5 durch eine Erweiterung des Strukturgleichungsmodells des zweiten Längsschnitts um die fachspezifische Problemlösekompetenz (PLF). Abb. 9 dokumentiert einen auch in anderen Domänen in ähnlicher Größenordnung¹⁶ bestehenden Einfluss des Fachwissens auf die fachspezifische Problemlöseleistung.

¹⁵ Vor allem bei Einbezug von Klassen, in welchen bestimmte Inhaltsbereiche nicht oder nur rudimentär behandelt werden, sind vermutlich deutlich stärkere Einflüsse zu erwarten.

¹⁶ Ähnliche Größenordnungen wurden z. B. für Kfz-Mechatroniker/-innen (Abele 2014; Nickolaus/ Abele/Albus 2015), für Elektroniker/-innen für Energie- und Gebäudetechnik (Nickolaus u. a. 2011) sowie Elektroniker/-innen für Automatisierungstechnik berichtet (WALKER/LINK/NICKOLAUS 2015).

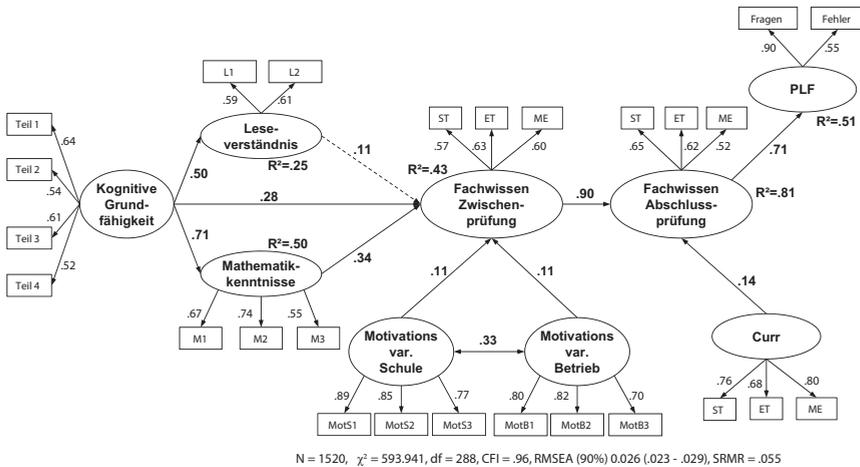


Abb. 9: Erklärungsmodell für die zweite Ausbildungshälfte: Einflussfaktoren auf die fachspezifische Problemlösekompetenz (H5)

Erklärt werden über das Fachwissen zum Zeitpunkt der Abschlussprüfung 51% der Problemlöse- bzw. der Fehlerdiagnoseleistung. Andere potentielle Prädiktoren werden nicht in das Erklärungsmodell integriert.

6. Diskussion der Ergebnisse und Ausblick

Die Ergebnisse bestätigen zunächst, dass die betriebliche Ausbildung von den Auszubildenden tendenziell günstiger erlebt wird als der schulische Teil und stehen damit in Einklang mit Ergebnissen anderer Untersuchungen (PRENZEL u. a. 1996). Eher kritisch wird bezogen auf den schulischen Unterricht insbesondere das Kompetenzerleben und das den Lehrkräften zugeschriebene Interesse an der Ausbildung eingeschätzt. Denkbare wäre, dass dies u. a. dem Umstand geschuldet ist, dass im schulischen Raum weit weniger Gelegenheit zur Konsolidierung des Wissens gegeben ist als im betrieblichen Lernumfeld, in dem einerseits die Bedeutungszuschreibungen für die ausgeführten Tätigkeiten steigen, aber zugleich der Anreicherungsreichtum der übertragenen Aufgaben im Ausbildungsverlauf zunehmend geringer wahrgenommen wird. Vermutlich geht diese Konstellation mit günstigeren Bedingungen für eigenes Kompetenzerleben an wiederkehrenden aber bedeutsamen Aufgaben einher. Die gegenüber dem MIZEBA vorgenommene Erweiterung des Instruments zur Erfassung der betrieblichen Ausbildungsqualität erbrachte nicht die erwarteten Effekte im Hinblick auf eine höhere Varianzaufklärung berufsfachlicher Leistungen. Die Qualitätsmerkmale werden lediglich indirekt über die Motivationsausprägungen in Schule und Betrieb prädiktiv und die Einflussstärke bleibt gering. Ursächlich vermuten wir dafür die subjektiven Momente dieser Zuschreibungen, die z. T. auch den Effekt zu haben scheinen, dass die leistungsstärkeren Auszubildenden zu besonders kritischen Urteilen neigen. Um die Effekte solcher Qualitätsmerkmale auf die Fachkompetenzentwicklung angemessen abschätzen zu können, wird ver-

mutlich kein anderer Weg bleiben, als die Qualitätsmerkmale in objektiverer Form zu erfassen. Als besonders aufschlussreich dürften sich dazu auch experimentelle Studien erweisen.

Die über Zuschreibungen der Auszubildenden erhobenen inhaltlichen Schwerpunktsetzungen erweisen sich in beiden Längsschnitten als signifikante Einflussfaktoren der Fachwissensentwicklung. Der erklärte Varianzanteil fällt im ersten Längsschnitt etwas höher als im zweiten aus, wobei allerdings zu berücksichtigen ist, dass in den Leistungsdaten zum Zeitpunkt der Zwischenprüfung auch bereits Erklärungsanteile inhaltlicher Schwerpunktsetzungen aus dem ersten Längsschnitt enthalten sind. Bemerkenswert erscheint die hohe strukturelle Übereinstimmung der einschlägigen Zuschreibungen zwischen den Lehrkräften und den Schülerinnen und Schülern. Das öffnet Optionen, auch in andere Untersuchungen diese relativ aufwandsarme Erfassungsform zu nutzen. Die deutlichen Varianzen der inhaltlichen Schwerpunktsetzungen sind hoch signifikant unterschiedlich, die Klassenmittelwerte liegen jedoch durchgängig im mittleren Skalenbereich und deuten darauf hin, dass trotz der Offenheit der Curricula die inhaltlichen Kerne über die Klassen hinweg abgesichert werden.

Bezogen auf die prädiktive Kraft der Basiskompetenzen und der kognitiven Grundfähigkeiten bestätigen sich weitgehend die aus anderen Domänen dokumentierten Zusammenhänge. Lediglich die Lesekompetenz erreicht keinen signifikanten Einfluss, was wir auf messtechnische Probleme (partielle Deckeneffekte bei dieser leistungsstarken Klientel) zurückführen. Besonders große Erklärungsanteile erbringt auch in dieser Untersuchung das bereichsspezifische Vorwissen. Im Ausbildungsverlauf verstärkt sich dieser Mechanismus noch. Zu berücksichtigen ist bei der Interpretation dieses Befunds der Sachverhalt, dass in den Leistungsdaten zum Zeitpunkt der Zwischenprüfung implizit bereits zahlreiche andere Einflussgrößen (wie Anstrengungsbereitschaft, Selbstkonzepte, Merkmale der Unterrichtsqualität) inkludiert sind. Bei einem Pfadkoeffizient von ca. 0.9 zwischen dem Fachwissen zum Zeitpunkt der Zwischen- und Abschlussprüfung bleibt auch nicht mehr viel Raum für andere Erklärungsmomente. Dass die inhaltlichen Schwerpunktsetzungen dennoch in das Erklärungsmodell integriert werden konnten, spricht für deren weitgehende Unabhängigkeit vom zuvor erreichten Fachwissen.

Die hohe Erklärungskraft des Fachwissens für die fachspezifische Problemlösekompetenz unterstreicht im Einklang mit anderen Untersuchungen den hohen Stellenwert fachsystematischen Wissens für die Erbringung berufsfachlicher Leistungen in komplexen Anforderungssituationen. Zu berücksichtigen bleibt allerdings, dass für Elektroniker/-innen für Automatisierungstechnik, d. h. einen inhaltlich stark verwandten Beruf, inzwischen gezeigt werden konnte, dass neben der analytischen Problemlösekompetenz, wie sie über die Fehlerdiagnoseleistungen erhoben wird, eine konstruktive Problemlösekompetenzfacette empirisch erhärtet werden konnte und dort die Erklärungskraft deutlich schwächer ausfällt als im Falle der analytischen Problemlösekompetenz (57 vs. 35 % Varianzaufklärung) (WALKER/LINK/NICKOLAUS 2015). D. h. die Erklärungskraft des Fachwissens ist von der Wahl der Kriteriumsvariablen abhängig (vgl. auch ABELE 2014). Besonders niedrige Einflüsse des Fachwissens auf die gezeigten berufsfachlichen Leistungen sind im Anschluss an die Theorie von ACKERMAN (1992) zum Fertigkeitserwerb dann zu erwarten, wenn die Leistungen auf Basis hoch routinierter Arbeitsvollzüge erbracht werden. SCHMIDT/WEBER/NICKOLAUS (2014) dokumentieren aber für Auszubildende im Kfz-Bereich auch gegen Ende der

Ausbildung noch enge Assoziationen zwischen dem systematischen Fach- und dem einschlägigen Handlungswissen (konkrete aufgabenbezogene Handlungspläne und Handlungsbeurteilungen) zu Routinetätigkeiten wie dem Standardservice. Ob das auch bei den Mechatronikern bestätigt werden kann, ist offen.

Grenzen der Studie: Die relativ schwachen Effekte der Qualitätsmerkmale und der inhaltlichen Schwerpunktsetzungen sind vermutlich auch durch die gewählten analytischen Zugänge und die Form der Operationalisierung begünstigt. Zu prüfen wäre neben den oben bereits angedeuteten Alternativen insbesondere, inwieweit über mehrebenenanalytische Zugänge auf Klassenebene höhere Varianzaufklärungen erzielt werden können als hier auf individueller Analyseebene. Dazu wären noch größere Stichproben vorteilhaft. Notwendig scheinen auch feinere Analysen, inwieweit sich die Ergebnisse auch in Subgruppen bestätigen lassen. Eine besondere Herausforderung stellt u. E. die Messproblematik dar, deren Bewältigung für eine adäquate Modellierung der Qualitätsmerkmale notwendig scheint, um Unterschätzungen ihres Einflusses auf die Kompetenzentwicklung zu vermeiden. Interventionsstudien, in welchen ausgewählte Qualitätsmerkmale systematisch variiert und die auftretenden Effekte erfasst werden, wären dazu ein wichtiger Schritt.

Zu klären bleibt, ob sich bei Einsatz eines für diesen Personenkreis besseren Instruments zur Erfassung der Lesekompetenz ein signifikanter Einfluss der Lesekompetenz dokumentieren lässt. Wie in all solchen Untersuchungen sind auch noch Optimierungen und Erweiterungen der Testmaterialien zu Erfassung berufsfachlicher Kompetenzen anzustreben. Das gilt vor allem für die konstruktive Komponente der fachspezifischen Problemlösekompetenz, die bei den Elektronikern für Automatisierungstechnik als eine eigenständige Subdimension bestätigt werden konnte (WALKER/LINK/NICKOLAUS 2015). Unberücksichtigt blieben in der Studie eine ganze Reihe potentieller Prädiktoren, deren Einbindung allein aus testökonomischen Gründen scheiterte. Das gilt z. B. für die einschlägigen leistungsbezogenen Selbstkonzepte und eine Reihe weiterer potenzieller Qualitätsmerkmale, wie z. B. die kognitive Aktivierung. In einem weiteren Schritt wäre auch daran zu denken, neben den berufsfachlichen Kompetenzen ausgewählte Merkmale sozialer Kompetenz, wie z. B. die Perspektivenübernahme einzubeziehen.

7. Literaturverzeichnis

- Abele, S. (2014): Modellierung und Entwicklung berufsfachlicher Kompetenz in der gewerblich-technischen Ausbildung. Stuttgart: Steiner.
- Abele, S./Walker, F./Nickolaus, R. (2014): Zeitökonomische und reliable Diagnostik beruflicher Problemlösekompetenzen bei Auszubildenden zum Kfz-Mechatroniker. In: S. Greiff, A. Kretzschmar & D. Leutner (Hrsg.), Problemlösen in der Pädagogischen Psychologie [Themenheft]. Zeitschrift für Pädagogische Psychologie, 4, 167–179.
- Ackermann, Phillip L. (1992): Predicting Individual Differences in Complex Skill Acquisition: Dynamics of Ability Determinants. Journal of Applied Psychology 77, S. 589-613.
- Beicht, U./Krewerth, A. (2009): Qualität der betrieblichen Ausbildung im Urteil von Auszubildenden und Berufsbildungsfachleuten. In: Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis (BWP), H. 5, 9–13.
- Bunk, G. P. (1989): Organisationsformen beruflicher Anfangsausbildung im empirischen Vergleich. In: Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik. 85. Bd., H. 1, 20–34.
- DGB-Jugend (2005): Das Schwarzbuch Ausbildung. Berlin.

- DGB-Jugend (2006): DGB Ausbildungsreport 2006. Die 25 wichtigsten Ausbildungsberufe in einem Ranking. Berlin.
- Dietrich, A. (2004): Ausbildungszufriedenheit von Auszubildenden im IT-Bereich – Ergebnisse einer Untersuchung in Thüringen. In: Kölner Zeitschrift für Wirtschaft und Pädagogik, 19. Jg., H. 35, 49–65.
- Dietzen, A./Ebbinghaus, M./Tschöpe, T./Velten, S./Schnitzler, A./Hörsch, K. (2010): Einfluss der betrieblichen Ausbildungsqualität auf die Fachkompetenz in ausgewählten Berufen. Projektbeschreibung. Hg. v. Bundesinstitut für Berufsbildung. Bonn. Online verfügbar unter https://www2.bibb.de/tools/fodb/pdf/at_22302.pdf, zuletzt geprüft am 14.07.2014.
- Ditton, H./Müller, A. (Hrsg.) (2014): Feedback und Rückmeldungen. Theoretische Grundlagen, empirische Befunde, praktische Anwendungsfelder. Münster: Waxmann.
- Ebbinghaus, M. (2007): Qualität betrieblicher Ausbildung sichern – Lösungen aus der Praxis. In: Schriftenreihe des Bundesinstitut für Berufsbildung – Berichte zur beruflichen Bildung. Berlin.
- Euler, D. (2005): Qualitätsentwicklung in der Berufsbildung Bund-Länder-Kommission (Hrsg.): Materialien zur Bildungsplanung und Forschungsförderung, H. 127. Bonn.
- Fischer, M. (2014) (Hrsg.): Qualität in der Berufsausbildung: Anspruch und Wirklichkeit. Bielefeld: Bertelsmann.
- Fischer, Martin; Ziegler, Magdalene; Reimann, Daniela; Kohl, Matthias (2013): Verbesserung der betrieblichen Berufsausbildung im Förderschwerpunkt: Qualitätsentwicklung und –sicherung in der betrieblichen Berufsausbildung. In: Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik. Heft 1/2013, 13–17.
- Franke, G. (1987): Der Lernort Arbeitsplatz – Eine Untersuchung der arbeitsplatzgebundenen Ausbildung in ausgewählten elektrotechnischen Berufen der Industrie und des Handwerks. Schriftenreihe der Berufsbildungsforschung. Berlin.
- Gönnenwein, A./Nitzschke, A./Schnitzler, A. (2011): Fachkompetenzfassung in der gewerblichen Ausbildung am Beispiel des Ausbildungsberufs Mechatroniker/-in. In: Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis, 40. Bd., H. 5, 14–18.
- 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. In: Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, 25. Beiheft, 55–76.
- Gschwendtner, T./Abele, S./Nickolaus, R. (2009): Computersimulierte Arbeitsproben: Eine Validierungsstudie am Beispiel der Fehlerdiagnoseleistungen von Kfz-Mechatronikern. In: Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, H. 4 (im Druck).
- Hackman, R./Oldham, G. (1975): Development of the Job Diagnostic Survey. In: Journal of Applied Psychology, 60 (2), 159–170.
- Haolader (2010): Technical and Vocational Education and Training – Curricula Reform Demand in Bangladesh. Qualification Requirements, Qualification Deficits and Reform Perspectives. Promotion am Institut für Erziehungswissenschaft und Psychologie, Abt. Berufs-, Wirtschafts- und Technikpädagogik an der Universität Stuttgart.
- Hattie, J. (2009): Visible Learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement. London: Routledge.
- Helmke, A./Weinert, F.E. (1997): Bedingungsfaktoren schulischer Leistung. In: F.E. Weinert (Hrsg.): Psychologie des Unterrichts und der Schule. Göttingen u. a.: Hogrefe. 71–176.
- Jungkunz, D. (1995): Berufsausbildungserfolg in ausgewählten Ausbildungsberufen des Handwerks – Theoretische Klärung und empirische Analyse. Weinheim: Deutscher Studien Verlag.
- Jungkunz, D. (1996): Zufriedenheit von Jugendlichen mit ihrer Berufsausbildung. In: Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, 92 Bd. 4, 400–415.
- Kremer, M. (2009): Qualitätsentwicklung systematisch ausbauen. In: Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis (BWP), H. 5. Bielefeld, 3–4.

- Krewerth, A./Eberhard, V./Gei, J. (2008): Merkmale guter Ausbildungspraxis. Ergebnisse des BIBB-Expertenmonitors. Bonn 2008. Online: https://www.expertenmonitor.de/downloads/Ergebnisse_20081114.pdf (17-11-2009).
- Lehmann, R./Seeber, S. (Hrsg.) (2007): ULME 3. Untersuchungen von Leistungen, Motivation und Einstellungen der Schülerinnen und Schüler in den Abschlussklassen der Berufsschulen. Hamburg: Behörde für Bildung und Sport.
- Lempert, W./Ebel, H. (1965): Lehrzeitdauer, Ausbildungssystem und Ausbildungserfolg: Grundlagen für die Bemessung des Zeitraumes der Ausbildung bis zum Facharbeiterniveau. (Freiburger Studien zu Politik und Soziologie) Freiburg i. Br.: Rombach.
- Lempert, W. (1986): Sozialisation in der betrieblichen Ausbildung. Der Beitrag der Lehre zur Entwicklung sozialer Orientierungen im Spiegel neuerer Längsschnittuntersuchungen. In: Thomas, H./Elstermann, G. (Hrsg.): Bildung und Beruf. Soziale und ökonomische Aspekte. Berlin: Springer, 105–144.
- Maier, A./Nitzschke, A./Nickolaus, R./Schnitzler, A./Velten, S./Dietzen, A. (2015): Der Einfluss schulischer und betrieblicher Ausbildungsqualität auf die Entwicklung des Fachwissens. In: Stock, M./Schlögl, P./Schmid, K./Moder, D. (Hrsg.): Kompetent – wofür? Life Skills – Beruflichkeit – Persönlichkeitsbildung. Beiträge zur Berufsbildungsforschung. Tagungsband zur 4. Österreichischen Konferenz für Berufsbildungsforschung am 3./4. Juli 2014. Innsbruck: Studienverlag, 225–243.
- Mayer, E./Schumm, W./Flaake, K./Geberding, H./Reuling, J. (1981): Betriebliche Ausbildung und gesellschaftliches Bewusstsein. Die berufliche Sozialisation Jugendlicher. Frankfurt/Main, New York: Campus.
- Münch, J. u. a. (1981): Interdependenz von Lernort-Kombinationen und Output-Qualitäten betrieblicher Berufsausbildung in ausgewählten Berufen. Berlin.
- Münk, H. D./Weiß, R. (Hrsg.) (2009): Qualität in der beruflichen Bildung. Forschungsergebnisse in der beruflichen Bildung. Bielefeld.
- Nickolaus, R. (2004): Soziale Kompetenzen in der beruflichen Bildung. In: Pilz, M.: Sozialkompetenzen zwischen theoretischer Fundierung und pragmatischer Umsetzung. Bertelsmann: Bielefeld, 29–46.
- Nickolaus, R. (2009): Qualität in der beruflichen Bildung. In: Münk, D./Weiß, R. (Hrsg.): Qualität in der beruflichen Bildung. Forschungsergebnisse und Desiderata. (Berichte zur beruflichen Bildung; Bd. 6). Bonn, 13–34.
- Nickolaus, R. (2011): Didaktische Präferenzen in der beruflichen Bildung und ihre Tragfähigkeit. In: Nickolaus, R./Pätzold, G. (Hrsg.): Lehr-Lernforschung in der gewerblich-technischen Berufsbildung. Beiheft 25 zu ZBW, S. 159–175
- Nickolaus, R./Abele, S./Albus, A. (2015): Technisches Vorwissen als Prädiktor für die berufsfachliche Kompetenzentwicklung in gewerblich-technischen Berufen. In: Windelband, L./Kruse, S. (Hrsg.): Technik im Spannungsfeld der Allgemeinen und Beruflichen Bildung. Erste Fachtagung der technischen Bildung in Baden-Württemberg.
- Nickolaus, R./Beck, K./Dubs, R. (2010): Empirische Ansätze in der Berufs- und Wirtschaftspädagogik. In: Jäger, R. S. u. a. (Hrsg.): Empirische Pädagogik 1990–2010. Band 2: Institutionenbezogene empirische pädagogische Forschung. Verlag Empirische Pädagogik, 2010, S. 133–199.
- Nickolaus, R./Gschwendtner, T./Geißel, B. (2008): Entwicklung und Modellierung beruflicher Fachkompetenz in der gewerblich-technischen Grundbildung. In: Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, 104. Bd., H 1, 48–73.
- Nickolaus, R./Gschwendtner, T./Geißel, B. (2009): Betriebliche Ausbildungsqualität und Kompetenzentwicklung. In: bwp@ Berufs- und Wirtschaftspädagogik – online, Ausgabe 17. Abrufbar unter: http://www.bwpat.de/ausgabe17/nickolaus_etal_bwpat17.pdf (17.07.2013).
- Nickolaus, R./Heinzmann, H./Knöll, B. (2005): Ergebnisse empirischer Untersuchungen zu Effekten methodischer Grundentscheidungen auf die Kompetenz- und Motivations-

- entwicklung in gewerblich-technischen Berufsschulen. In: Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, 101 Bd., H.1, 58–78.
- Nickolaus, R./Schanz, H. (Hrsg.) (2008): Didaktik gewerblich-technischer Berufsbildung. Baltmannsweiler.
- Nickolaus, R./Abele, S./Gschwendtner, T./Nitzschke, A./Greiff, S. (2012): Fachspezifische Problemlösefähigkeit in gewerblich-technischen Ausbildungsberufen – Modellierung, erreichte Niveaus und relevante Einflussfaktoren. In: Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, 108. Bd., H. 2, 243–272.
- 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: Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, 25 Beiheft, 77–94.
- Nickolaus, R./Norwig, K. (2009): Mathematische Kompetenzen von Auszubildenden und ihre Relevanz für die Entwicklung der Fachkompetenz – ein Überblick zum Forschungsstand. In: Heinze, A./Grüßing, M. (Hrsg.): Mathematiklernen vom Kindergarten bis zum Studium. Kontinuität und Kohärenz als Herausforderung für den Mathematikunterricht. Münster: Waxmann, 205–216.
- Nickolaus, R./Rosendahl, J./Gschwendtner, T./Geißel, B./Straka, G. A. (2010): Erklärungsmodelle zur Kompetenz- und Motivationsentwicklung bei Bankkaufleuten, Kfz-Mechatronikern und Elektronikern. In: Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, 23. Beiheft, 73–87.
- Norwig, K./Ziegler, B./Kugler, G./Nickolaus, R. (2013): Förderung der Lesekompetenz mittels Reciprocal Teaching – auch in der beruflichen Bildung ein Erfolg? In: Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, 109. Bd., H. 1, 67–93.
- Prenzel, M./Kristen, 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. Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, 13. Beiheft, 108–127.
- OECD (2013): PISA 2012 assesment and analytical framework mathematics, reading, problem solving and financial literacy. Paris: OECD
- Quante-Brand, E./Rosenberger, S./Breden, M. (2006): Ausbildungsrealität – Anspruch und Wirklichkeit. Studie zum Wandel von Wahrnehmungen und Einstellungen Auszubildender im Ausbildungsverlauf. Bremen.
- Rosendahl, J./Straka, G.A. (2011): Kompetenzmodellierung zur wirtschaftlichen Fachkompetenz angehender Bankkaufleute. In: Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, 107. Bd., H. 2, 190–217.
- Rothgänger, E. (1991): Berufliche Grundbildung im Wandel. Intention – Implementation – Realisation – Evaluation am Beispiel des Landes Rheinland-Pfalz (Beiträge zur Arbeits-, Berufs- und Wirtschaftspädagogik; Bd. 11) Frankfurt/M. u. a.
- Schmidt, T./Weber, W./Nickolaus, R. (2014): Modellierung und Entwicklung des fachsystematischen und handlungsbezogenen Fachwissens von Kfz-Mechatronikern. In: Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, 110. Band., H. 4, 549–574.
- Schrader, F. (2011): Lehrer als Diagnostiker. In: Terhart, E./Bennewitz, H./Rothland, M. (Hrsg.): Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf. Münster: Waxmann, S. 683–689.
- Seeber, S. (2010): Heterogenität und Lernerfolg. Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, Band 23, Stuttgart: Franz Steiner, 89–105.
- Seeber, S./Lehmann, R. (Hrsg.) (2011): Determinanten der Fachkompetenz in ausgewählten gewerblich-technischen Berufen. In: Nickolaus und Pätzold (2011): 95–112.
- Seifried, J./Sembill, D. (2010): Empirische Erkenntnisse zum handlungsorientierten Lernen in der kaufmännischen Bildung. Lernen und Lehren, 25 (98), 61–67.
- Sieger-Hanus, B. (2001): Einflussfaktoren auf die berufliche Sozialkompetenz und deren Entwicklung in der dualen kaufmännischen Erstausbildung. Hohenheim.

- Stark, R./Gruber, H./Graf, M./Renkl, A./Mandl, H. (1996): Komplexes Lernen in der kaufmännischen Erstausbildung: Kognitive und motivationale Aspekte. In: Beck, K./Heid, H. (Hrsg.): Lehr-Lern-Prozesse in der kaufmännischen Erstausbildung – Wissenserwerb, Motivierungsgeschehen und Handlungskompetenzen. Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, Beiheft 14, 23–36.
- Velten, S./Schnitzler, A. (2012): Inventar zur betrieblichen Ausbildungsqualität (IBAQ). In: Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, 108. Bd., H. 4, 511–524.
- Verstege, R. (2007): Berufliche Medienkompetenz und selbstorganisiertes Lernen. Konzeption und empirische Analyse internetbezogener Lernprojekte in der betrieblichen Ausbildung. Diss. Universität Hohenheim.
- Walker, F. (2014): Analytische Problemlösefähigkeit von Elektroniker/innen der Automatisierungstechnik und deren computerbasierte Erfassung. ZeB-Forschungskolloquium, Zentrum für empirische Bildungsforschung Universität Duisburg-Essen.
- Walker, F., Link, N. & Nickolaus, R. (2015): Berufsfachliche Kompetenzstrukturen bei Elektronikern für Automatisierungstechnik am Ende der Berufsausbildung. Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, 111 (2), S. 222–241.
- Wang, M. C./Haertel, G. D./Walberg, H. J. (1993): Toward a Knowledge Base for School Learning. In: Review of Educational Research, Vol. 63, H. 3, 249–294.
- Weber, W./Schmidt, T./Abele, S./Heilig, S./Sarnitz, A./Nickolaus, R. (2015): Kompetenzzuschreibungen von Ausbildern – Analysen zur Güte von Ausbilderurteilen, 111. Bd., H 1, 125–136.
- Weinert, F. E. (2000): Lehr-Lernforschung an einer kalendarischen Zeitwende: Im alten Trott weiter oder Aufbruch zu neuen wissenschaftlichen Horizonten? In: Unterrichtswissenschaft, 28 Jg. (2000), 1, S. 44–48
- Weiß, R. H. (2006): CFT 20-R. Grundintelligenztest Skala 2. Revision. Manual. Göttingen: Hogrefe.
- Zimmermann, M./Wild, K.-P./Müller, W. (1999): Das „Mannheimer Inventar zur Erfassung betrieblicher Ausbildungssituationen“ (MIZEBA). Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, 95. Bd., H. 3, 373–402.
- Zöllner, A. (2009): Qualitätsentwicklung in beruflichen Schulen durch interne und externe Evaluation – Forschungsbericht. In: Münk, H.D./Weiß, R. (Hrsg.) (2009): Qualität in der beruflichen Bildung. Forschungsergebnisse in der beruflichen Bildung. Bielefeld, 129–144.

Anschrift der Autoren: Prof. Dr. Reinhold Nickolaus, Universität Stuttgart, Abt. BWT Geschwister-Scholl-Str. 24D D-70174 Stuttgart nickolaus@bwt.uni-stuttgart.de
 Alexander Nitzschke, Universität Stuttgart, Abt. BWT Geschwister-Scholl-Str. 24D D-70174 Stuttgart nitzschke@bwt.uni-stuttgart.de
 Annette Maier, Universität Stuttgart, Abt. BWT Geschwister-Scholl-Str. 24D D-70174 Stuttgart maier@bwt.uni-stuttgart.de
 Annalisa Schnitzler, Bundesinstitut für Berufsbildung Arbeitsbereich 2.4 Robert-Schuman-Platz 3 D-53175 Bonn schnitzler@bibb.de
 Stefanie Velten, Bundesinstitut für Berufsbildung Arbeitsbereich 2.4 Robert-Schuman-Platz 3 D-53175 Bonn velten@bibb.de
 Dr. Agnes Dietzen, Bundesinstitut für Berufsbildung Arbeitsbereich 2.4 Robert-Schuman-Platz 3 D-53175 Bonn dietzen@bibb.de