

**Bernd Zinn** (Universität Stuttgart)

**Duygu Sari** (Universität Stuttgart)

**Epistemologische Überzeugungen von Auszubildenden  
und deren Einfluss auf die metalltechnische  
Fachkompetenz**

**Herausgeber**

Bernd Zinn

Ralf Tenberg

**Journal of Technical Education (JOTED)**

**ISSN 2198-0306**

Online unter: <http://www.journal-of-technical-education.de>

**Bernd Zinn & Duygu Sari (Universität Stuttgart)**

## **Epistemologische Überzeugungen von Auszubildenden und deren Einfluss auf die metalltechnische Fachkompetenz**

### **Zusammenfassung**

In der Lehr-Lernforschung herrscht Konsens, dass die schulischen Leistungen von Lernenden durch multiple Determinanten begründet sind. Neben der allgemeinen Intelligenz, der persönlichen Motivation und dem individuellen Fähigkeitsselbstkonzept, geht man auch davon aus, dass die subjektiven Theorien von Lernenden (z. B. epistemologische Überzeugungen, Ansichten zum Lernen, subjektive Theorien zum Fach) einen Einfluss auf die schulische Leistung nehmen. Im vorliegenden Beitrag geht es erstens um die Beschreibung des Entwicklungsstands der epistemologischen Überzeugungen von Auszubildenden der Metalltechnik zu Beginn der Ausbildung (n = 353) und zweitens um die Untersuchung des Einflusses der epistemologischen Überzeugungen auf die metalltechnische Fachkompetenz am Ende der Grundstufe (n = 300). Die Ergebnisse belegen, dass bei einer Vielzahl von Auszubildenden zum Konstrukt individuelle Entwicklungspotenziale bestehen und die epistemologischen Überzeugungen, neben der kognitiven Leistungsfähigkeit, den mathematischen Kompetenzen und dem Fachinteresse, einen signifikanten Beitrag zur Erklärung der metalltechnischen Fachkompetenz am Ende der Grundstufe liefern.

Schlüsselwörter: Subjektive Theorien, Epistemologische Überzeugungen, gewerblich-technische Domäne, Metalltechnik, metalltechnische Fachkompetenz

### **Epistemological beliefs of students and their effect on metal technologic expertise**

#### **Abstract**

In the teaching-learning research, there is a consensus that the academic performance of learners is motivated by multiple determinants. In addition to general intelligence, personal motivation and the individual self-concept regarding ability, it is also assumed that the subjective theories of learners (e.g. epistemological beliefs, opinions about learning, and subjective theories concerning the subject) have an effect on academic achievement. In this paper, the topics to be discussed are, first, the description of the state of development of epistemological beliefs of students of metalworking technology at the beginning of their training (n = 353) and, second, the examination of the influence of epistemological beliefs on metal technical expertise at the end of the basic level (n = 300). The results show that in a number of trainees, there is evidence of individual development potential, and that epistemological beliefs, in addition to cognitive performance, mathematical skills and professional interest make a significant contribution to the explanation of metalworking technology expertise at the end of the basic stage.

Keywords: subjective theories, epistemological beliefs, commercial-technical domain, metalworking technology, metalworking technology expertise

## 1 Einleitung

Jeder Mensch hat eine individuelle Überzeugung und Ansicht, wie Wissen strukturiert und aufgebaut ist und wie der Wissenserwerb erfolgt. Diese Überzeugungen und Ansichten werden meistens als epistemologische Überzeugungen bezeichnet. Auch Auszubildende haben persönliche Überzeugungen und Ansichten darüber, wie das berufliche Wissen entsteht und inwiefern Ausbilder, Lehrkräfte und sie selbst für den individuellen Wissenserwerb maßgebend und verantwortlich sind. Es liegt auf der Hand, dass die epistemologischen Überzeugungen einen Einfluss auf den Lehr-Lernprozess nehmen. Die grundlegende Bedeutung der epistemologischen Überzeugungen für das leistungsthematische Handeln, der instrumentelle Charakter ist in der Lehr-Lernforschung unbestritten (vgl. z. B. Hofer 2000, Köller, Baumert & Neubrand 2000; Trautwein & Lüdtke 2004; Stahl & Bromme 2007; Urhahne, Kremer & Mayer 2008; für einen Überblick siehe z. B. Zinn 2013, S. 78 ff.). Neben dem Einfluss des Ausgangskonstrukts auf den Lehr-Lernprozess erlangen die epistemologischen Überzeugungen ihre Forschungsrelevanz auch durch ihren bildungs- und lerntheoretischen Charakter (vgl. z. B. Euler 2010; Tenberg 2011). Sowohl im Zusammenhang mit dem Erwerb theoretisch-systematischen Wissens als auch im Zusammenhang mit dem Aufbau des erfahrungsbasierten Wissens ist davon auszugehen, dass die epistemologischen Überzeugungen eines Individuums eine handlungsleitende und -steuernde Funktion einnehmen (Zinn 2015). In der heutigen (Lern-)Gesellschaft liegt eine Pluralität von Informationsquellen vor, auf die in individuellen Lernkontexten zugegriffen werden kann. Beim Lernen können Informationen aus Büchern, aus Fachzeitschriften, dem World Wide Web, von Lehrkräften, dem Meister, den Gesellen und weiteren Quellen bedeutsam werden. Vor dem Hintergrund (zunehmender) komplexer Wissenssystematiken treten oftmals eigene persönliche Erfahrungen (z. B. persönliche Erprobung und Durchführung eines Experiments) in den Hintergrund (vgl. z. B. Bromme 2005; Bromme & Kienhues 2008). Insbesondere im Rahmen moderner Lernszenarien, wie beispielsweise der Nutzung domänenspezifischer Cloud-Systeme im Bezugsfeld eines Learning-on-Demand, spielen die individuellen epistemologischen Überzeugungen zur Filterung relevanter Informationen und Bewertung der individuellen Belastbarkeit der Informationsquellen eine zentrale Rolle im persönlichen Wissenserwerb (vgl. z. B. Porsch 2011). Nach Euler (2010) sollten Lernende Informationen kritisch reflektieren können und nicht einfach hinnehmen. Euler fordert von Lernenden *expressis verbis* eine „Reflexionskompetenz“ und konstatiert, dass Lernen nicht nur das Erwerben bloßer Informationen darstellt, sondern auch einer expliziten Reflexion der Annahmen, Fakten und des Hinterfragens von Erfahrungen bedarf. Der bildungstheoretische Charakter des Konstrukts fokussiert die domänenspezifischen Konzepte und Fragestellungen. Sie helfen angemessen zu beantworten, wie beispielsweise domänenspezifische Verfahren und Methoden wie, warum und wann eingesetzt werden sollten. Sie unterstützen, um zu klären, wo die Leistungsgrenzen einer Domäne (z. B. Elektrotechnik, Bautechnik) oder eines theoretischen Ansatzes liegen und welche Intention die Domäne im Allgemeinen und Speziellen erreichen möchte (vgl. Zinn 2013, S. 15). Dass die wissensbezogenen Überzeugungen im beruflichen Handeln gegenüber anderen Handlungszusammenhängen im menschlichen Dasein eine besondere Charakteristik aufweisen, kann grundlegend angenommen werden (vgl. Zinn & Tenberg 2010). Das bedeutet: Wenn man mehr über das Lernen und Handeln von Schülern in der Ausbildung im Kontext ihrer episte-

mologischen Überzeugungen erfahren möchte, empfiehlt sich ungeachtet der Tatsache, dass sich viele Probleme und Fragen lerninhaltsübergreifend stellen, eine domänenspezifische Herangehensweise. Denn es ist davon auszugehen, dass entsprechende Konstrukte auch durch die Lerninhaltskomponente und durch die individuellen Kontextbedingungen geprägt sind.

Vor dem Hintergrund der einleitenden Bemerkungen zielt der vorliegende Beitrag erstens auf die Untersuchung des Entwicklungsstands der domänenspezifischen epistemologischen Überzeugungen von Auszubildenden zum Metallbauer und Anlagenmechaniker für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik zu Beginn der Ausbildung und zweitens auf die Analyse des Zusammenhangs der epistemologischen Überzeugungen und der metalltechnischen Fachkompetenz am Ende des ersten Ausbildungsjahres der Auszubildenden ab.

## 2 Forschungsstand im Überblick

Hofer (2006) sowie Olafson und Schraw (2006) gehen davon aus, dass es bereichsübergreifende epistemologische Überzeugungen gibt, die bereichs- bzw. domänenspezifisch zu modifizieren sind. Buehl und Alexander (2006) modellieren die epistemologischen Überzeugungen als Teil eines komplexen Überzeugungssystems, das sich mehrdimensional, vielschichtig, interaktiv, entwicklungsfähig, situations- und kontextbezogen darstellt und wechselseitige Beziehungen zwischen den allgemeinen und domänenspezifischen epistemologischen Überzeugungen hat. D. h., die domänenspezifischen epistemologischen Überzeugungen eines Individuums sind in allgemeine epistemologische Überzeugungen integriert, die wiederum ein Subsystem der gesamten Überzeugungen des Individuums bilden. Die einzelnen Schichten sind multidimensionaler Natur und werden maßgeblich von der spezifischen Domäne beeinflusst. Buehl und Alexander gehen damit von der Koexistenz kontextabhängiger allgemeiner und domänenspezifischer epistemologischer Überzeugungen aus. Sie unterstellen, dass die domänenspezifischen Überzeugungen aus den allgemeineren Überzeugungen des Individuums entstehen, wenn Überzeugungen auf einer bestimmten kognitiven Ebene bewertet werden und sie einen bestimmten Bezug zur individuellen Motivation haben.

Mehrheitlich gehen die aktuellen Forschungsbemühungen zum Konstrukt von einem Dimensionsmodell aus, wobei bisher keine domänenübergreifenden Befunde darüber vorliegen, welche Dimensionen (Qualität) und wie viele Dimensionen (Quantität) zum Konstrukt der epistemologischen Überzeugungen abschließend zu zählen sind (vgl. z. B. Moschner & Gruber 2005; Olafson & Schraw 2006; Hofer 2006; Hofer 2008). In der vorliegenden Studie werden der Entwicklungsstand bei Auszubildenden in gewerblich-technischen Berufsfeldern in den Dimensionen „Sicherheit des Wissens“, „Struktur des Wissens“, „Wissensbegründung“ und „Wissensquelle“ untersucht (vgl. z. B. Hofer & Pintrich 1997; Zinn 2013, S. 54 ff.). Im Überblick können die in der Studie untersuchten Dimensionen wie folgt beschrieben werden: Die Dimension „Sicherheit des Wissens“ reicht von einer existierenden absoluten und verbindlichen Wahrheit, die auch nicht mehr hinterfragt werden muss, bis hin zu einer relativistisch entwickelten Sichtweise, in der das Wissen eher als kontextabhängig und veränderlich angesehen wird. In der Dimension „Struktur des Wissens“ wird das Wissen des Individuums auf der einen Seite als eine bloße Ansammlung einzelner, unverbundener, nebeneinanderstehen-

der Tatsachen gedeutet, auf der anderen, entwickelten Seite eher als eng miteinander verbundene Konzepte und komplexe Strukturen interpretiert. In der Dimension „Wissensbegründung“ steht der individuelle Umgang mit Beweisen, Autoritäten und deren Beurteilung im Fokus der Betrachtung. Die Überzeugung, wonach das Wissen nur von Autoritäten (Bspw. Meister, Berufsschullehrer) erworben werden kann und somit die Quellen des Wissens außerhalb der eigenen Person auf der einen Seite liegen und Vorstellungen von der eigenen Person, als am Wissensprozess beteiligt, auf der elaborierten Seite, bilden die diametralen Sichtweisen der Dimension Wissensquelle.

Die Zahl der Veröffentlichungen im allgemeinbildenden Bereich zum Ausgangskonstrukt ist Legion (für die Mathematik vgl. z. B. Grigutsch, Raatz & Törner 1998; für die Naturwissenschaften vgl. z. B. Urhahne, Kremer & Mayer 2008). Weitgehend Einigkeit besteht dahingehend, dass die epistemologischen Überzeugungen eine wichtige Funktion im Lehr-Lernprozess einnehmen. Relativ unabhängig von der jeweiligen Forschungstradition stehen die epistemologischen Überzeugungen zumeist in einem signifikanten Zusammenhang mit mehreren exogenen und endogenen Variablen der Lerner (vgl. z. B. Urhahne 2006). In zahlreichen Studien konnte mehrfach gezeigt werden, dass epistemologische Überzeugungen handlungswirksam sind und bessere, d. h. entwickelte Überzeugungen zu Wissen und Wissenserwerb, positiv mit den Lernleistungen einhergehen (vgl. z. B. Hofer & Pintrich 1997; Schommer 1990). Beispielsweise fanden Köller et al. (2000) in der TIMSS/III-Studie bei Schülern signifikante positive Zusammenhänge zwischen elaborierten epistemologischen Überzeugungen und dem Fachinteresse, der Lernstrategiewahl und den Fachleistungen in Mathematik und Physik. In mehreren Studien wurden positive Zusammenhänge zwischen den elaborierten epistemologischen Überzeugungen und der Lernleistung festgestellt (vgl. z. B. Schommer 1990; Trautwein & Lüdtke 2004; Urhahne, Kremer & Mayer 2008; Barnard et al. 2008).

Epistemologische Überzeugungen werden in der Literatur allgemein als elaboriert bezeichnet, wenn ein Individuum von der Überzeugung ausgeht, dass sich Wissen entwickelt, komplexe Strukturen aufweist, grundsätzlich mehrere Lösungsmöglichkeiten in Betracht zieht und wenn das Individuum persönlich von einer aktiven Rolle im Wissenserwerb ausgeht. Als wenig elaboriert werden hingegen die Überzeugungen eines Individuums bezeichnet, wenn es davon ausgeht, dass sich (berufliches) Wissen nicht verändert, es eine bloße Ansammlung von (fachlichen) Fakten und Inhalten darstellt, es immer nur einen einzig richtigen (beruflichen) Lösungsweg bzw. eine Lösung gibt und das (berufliche) Wissen ohne eigene Bewertung bloß von Wissensautoritäten (z. B. Lehrern, Meistern) übernommen wird (vgl. z. B. Zinn 2013, S. 78 ff.). In der TOSCA-Studie wurde beispielsweise diagnostiziert, dass entwickelte epistemologische Überzeugungen bei Abiturienten mit einer besseren Abiturdurchschnittsnote einhergehen (Trautwein & Lüdtke 2004). Urhahne, Kremer und Mayer (2008) stellten bei Schülern der Sekundarstufe I fest, dass elaborierte epistemologische Überzeugungen positiv mit den kumulativen Lernleistungen in den technisch-naturwissenschaftlichen Fächern korrelieren. Bei Studierenden eines Onlinekurses wurde ebenfalls ein positiver Zusammenhang zwischen dem Ausgangskonstrukt und dem akademischen Notendurchschnitt festgestellt (Barnard et al. 2008). In der Studie von Schiefele et al. (2003) wurden jedoch keine Effekte der epistemologischen Überzeugungen auf die Studienleistung konstatiert. Die vorliegenden

Studien fokussieren heterogene Zielgruppen wie z. B. Schüler der Grundschule, der Sekundarstufe I/II oder Studierende in unterschiedlichen akademischen Fachrichtungen und können vor dem Hintergrund der oben angerissenen Problematik der Bedeutung der Lerninhaltskomponente und Kontextorientierung nicht ohne Weiteres auf den beruflichen Bildungsbereich mit seiner spezifischen Charakteristik übertragen werden.

Der empirische Forschungsstand für den berufsbildenden Bereich stellt sich übersichtlich dar. Es liegen Studien zur methodischen Erfassung des Konstrukts vor (für den kaufmännischen Bereich vgl. z. B. Müller 2009; für den gewerblich-technischen Bereich vgl. z. B. Zinn 2011) sowie Kohortenstudien zum Entwicklungsstand der epistemologischen Überzeugungen von Lernenden (vgl. z. B. Mokwinski 2011; Zinn 2012; Zinn 2013a) und von (angehenden) Lehrenden (vgl. Mokwinski, Müller & Rebmann 2009; Schröder 2007; Seifried 2009). Es liegen Studien vor, die das Konstrukt im Bezugsfeld ihrer Domänenspezifität in Berufsfeldern vergleichend untersuchen (vgl. z. B. Mokwinski 2011; Zinn 2013b) sowie Studien, die die Zusammenhänge zwischen den epistemologischen Überzeugungen und den Lernstrategien der Lernenden betrachten (vgl. Paechter & Rebmann 2005; Zinn 2013b). In der Studie von Mokwinski (2011) konnte festgestellt werden, dass die Schülerinnen und Schüler zwischen ihren allgemeinen und domänenspezifischen epistemologischen Überzeugungen differenzieren und ein Zusammenhang zwischen der Leistungsmotivation und dem Konstrukt besteht. Demnach zeigen Auszubildende, die stärker davon ausgehen, dass der Wissenserwerb einem Veränderungsprozess unterliegt, mehr extrinsische Motivation (ebd.). Nach den uns vorliegenden Daten existieren keine Studien zur Untersuchung des Zusammenhangs der domänenspezifischen epistemologischen Überzeugungen und der metalltechnischen Fachkompetenz bei Auszubildenden der Metalltechnik. Hier besteht eine Forschungslücke.

### 3 Untersuchungsdesign

Die vorliegende Untersuchung verfolgt zwei Ziele: erstens die Analyse des Entwicklungsstands der epistemologischen Überzeugungen von Auszubildenden zum Metallbauer und Anlagenmechaniker für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik zu Beginn der Ausbildung (Ziel 1) und zweitens die Erforschung des Zusammenhangs der epistemologischen Überzeugungen und der metalltechnischen Fachkompetenz am Ende des ersten Ausbildungsjahres bei Auszubildenden der Metalltechnik (Ziel 2).

Es wurden zwei Studien durchgeführt. Eine Vorstudie zur Adaption des eingesetzten Instrumentes WÜGTA (Wissensbezogene Überzeugungen von gewerblich-technischen Auszubildenden) im Hinblick auf die Erfassung der domänenspezifischen epistemologischen Überzeugungen und eine Hauptstudie mit zwei Erhebungen, eine Eingangserhebung zu Beginn der Ausbildung (Ziel 1) und eine Erhebung am Ende des ersten Ausbildungsjahres (Ziel 2). An der Eingangserhebung der Hauptstudie haben 353 Auszubildende (männlich = 346, weiblich = 7) der einjährigen Berufsfachschule Metalltechnik im Rahmen des Projekts FIAM<sup>1</sup> teil-

---

<sup>1</sup> Das Forschungsprojekt „Förderung lernschwacher Auszubildender im Berufsfeld Metalltechnik“ (FIAM) ist ein Projekt im Rahmen des Programms Netzwerk Bildungsforschung finanziert durch die Baden-Württemberg Stiftung (vgl. Zinn, Sari, Wyrwal & Louis 2015).

genommen. An der Erhebung am Ende des ersten Ausbildungsjahres haben, bedingt durch Ausbildungsabbrüche und Nichtanwesenheit bei der Testung noch  $n = 300$  Auszubildende teilgenommen. Das Durchschnittsalter der Schüler betrug zum Zeitpunkt der Eingangserhebung 17,4 Jahre ( $SD = 2,2$ ;  $Min = 15$ ;  $Max = 30$ ). In der Berufsfachschule Metalltechnik sind zwei Ausbildungsberufe vertreten, der Anlagenmechaniker für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik (57,9 %) und der Metallbauer (42,1 %). Die Stichprobe verteilt sich auf 18 Klassen in 11 Berufsschulen aus Baden-Württemberg. Gut die Hälfte der Schüler besitzt einen Hauptschulabschluss (57,4 %), 38,3 % die Mittlere Reife, 2 % die Allgemeine (Fach-)Hochschulreife, 2 % einen sonstigen Abschluss<sup>2</sup> und 0,3 % verfügen über keinen Schulabschluss. Die Staatsangehörigkeit der Schüler verteilt sich wie folgt: Deutsch (73,1 %), Türkisch (12,1 %), Italienisch (5,0 %) und andere (9,8 %).

In der ersten Erhebung der Hauptstudie wurden neben dem Ausgangskonstrukt erhoben: die kognitive Grundfähigkeit (IQ) mit dem CFT 20-R (Weiss 2006) einmalig zu Beginn der Ausbildung, das fachspezifische Interesse der Auszubildenden mit dem FSI in beruflicher Adaption (Schiefele et al. 1993), die mathematischen Fähigkeiten mit geschlossenen Testaufgaben aus dem ULME-Repertoire SL-HAM 10/11 (Lehmann et al. 2005), das Fähigkeitsselbstkonzept mit geschlossenen Testaufgaben in beruflicher Adaption aus Erhebungsinstrumenten von PISA 2000 (Kunter et al. 2002), das berufsfeldspezifische Vorwissen zu Beginn der Ausbildung sowie die metalltechnische Fachkompetenz für Anlagenmechaniker bzw. Metallbauer am Ende der Grundstufe.

Die für die Anlagenmechaniker und Metallbauer jeweils spezifisch entwickelten Fachkompetenztests beinhalten offene und geschlossene Items, die zum einen auf deklarative Wissens Elemente und zum anderen auf die fachspezifische Problemlösefähigkeit abzielen, verbunden mit komplexen berufstypischen Lernfeldaufgaben der Anlagenmechaniker bzw. Metallbauer. Die Fachkompetenztests können, vor dem Hintergrund einer vorher durchgeführten Curriculumanalyse und Expertenbefragung, als curricular und inhaltlich valide angesehen werden (vgl. Zinn et al. 2015). Die Inhalte der beiden berufsspezifischen Fachkompetenztest fokussieren alle vier Lernfelder (LF) des ersten Ausbildungsjahres zum Anlagenmechaniker bzw. Metallbauer (LF1: Fertigen von Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen; LF2: Fertigen von Bauelementen mit Maschinen; LF3: Herstellen von einfachen Baugruppen; LF4: Warten technischer Systeme; siehe KMK 2002 und KMK 2004). Der Fachkompetenztest der Anlagenmechaniker weist eine Testreliabilität von Cronbachs Alpha = .719 mit einer mittleren Trennschärfe von  $r = .306$  auf. Der Fachkompetenztest der Metallbauer weist eine Testreliabilität von Cronbachs Alpha = .741 mit einer mittleren Trennschärfe von  $r = .320$  auf. Items mit einem Trennschärfekoeffizienten  $< .2$  wurden bei der Berechnung ausgeschlossen.

Zur Erfassung der domänenspezifischen epistemologischen Überzeugungen wurde auf den WÜGTA (vgl. Zinn 2011, 2013b) in adaptierter Form zurückgegriffen. Zur Adaption an die beiden metalltechnischen Berufe und Optimierung der Skalen wurde im Juni 2013 an sechs Berufsfachschulen mit Anlagenmechanikern und Metallbauern ( $n = 253$ ) eine Vorstudie

---

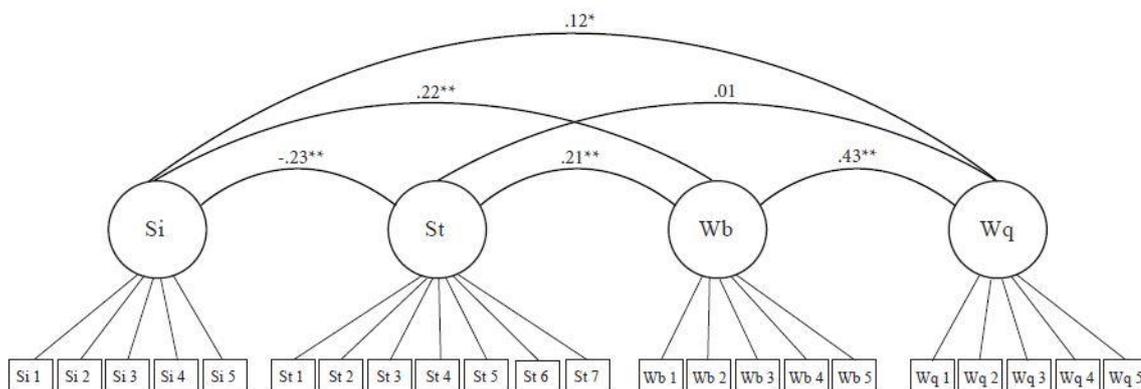
<sup>2</sup> Unter sonstigem Abschluss werden Schulabschlüsse verstanden, die nicht im Rahmen des deutschen Bildungssystems erworben wurden.

durchgeführt, innerhalb derer die Existenz der vier unterstellten wissensbezogenen Dimensionen mit akzeptablen Testgütekriterien innerhalb einer konfirmatorischen Faktorenanalyse repliziert wurden. Die Faktoren spiegeln alle vier angenommenen Dimensionen der epistemologischen Überzeugungen. In der nachfolgenden Tabelle 1 sind zu den einzelnen Skalen Itembeispiele aufgeführt.

Skala	Itembeispiel
Sicherheit des Wissens (Si)	Je mehr man über metalltechnische Werkstoffe weiß, desto mehr gibt es zu erfahren.
Struktur des Wissens (St)	In meinem Berufsfeld Metalltechnik ist es wichtig, die gelernten Inhalte einzelner Bereiche (z.B. Lernfelder) miteinander zu verbinden.
Wissensbegründung (Wb)	In der Metalltechnik haben viele Probleme nur einen richtigen Lösungsweg. (-)
Wissensquelle (Wq)	Ich lerne besser, wenn mein Ausbilder mir die Lösung vorgibt, anstatt sie selbst zu suchen. (-)

Tab. 1: Itembeispiele zu den vier Skalen; Anm.: negativ formuliertes Item (-)

Die Ergebnisse der Interkorrelationsanalyse in Abbildung 1 belegen zwischen den vier Skalen überwiegend geringe Zusammenhänge. Lediglich zwischen der Skala Wissensbegründung und Wissensquelle liegt eine mittlere Korrelation vor (vgl. Cohen 1988). Die Unabhängigkeit der einzelnen Dimensionen der epistemologischen Überzeugungen wurde bereits in mehreren Studien belegt (vgl. z. B. Hofer & Pintrich 1997; Hofer 2001; Zinn 2013).



\*\* : signifikant auf dem 1% - Niveau, \* : signifikant auf dem 5% - Niveau (zweiseitig getestet)

Abb. 1: Korrelationen der einzelnen Dimensionen; Anm.: Si = Sicherheit des Wissens, St = Struktur des Wissens, Wb = Wissensbegründung, Wq = Wissensquelle

## 4 Ergebnisse der Hauptstudie

### 4.1 Kognitive Leistungsfähigkeit, mathematische Kompetenzen und fachspezifisches Interesse

In beiden Berufen zeichnen sich die Auszubildenden durch eine schwächere kognitive Leistungsfähigkeit (IQ) aus, die deutlich unter dem Populationsmittelwert von 100 Punkten liegt (Tabelle 2). Der Intragruppenvergleich belegt einen signifikanten Unterschied zwischen den im Handwerkssektor tätigen Anlagenmechanikern für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik und den sowohl im Handwerks- und Industriesektor beschäftigten Metallbauern – zugunsten der Metallbauer ( $p \leq .05$ ;  $d = 0.30$ ). Sowohl die Metallbauer als auch die Anlagenmechaniker erreichen im Mathematiktest eine durchschnittliche Lösungsquote von rund 57 %. Der Mathematiktest weist mit Cronbachs Alpha = .85 eine gute Reliabilität auf. Die Testdaten weisen eine leicht negative Kurtosis (-.853) auf. Das geäußerte Interesse am Ausbildungsberuf ist in beiden Berufsgruppen relativ stark ausgeprägt.

Merkmal \ Ausbildungsberuf	Anlagenmechaniker			Metallbauer		
	n	M	SD	n	M	SD
Kognitive Leistungsfähigkeit (IQ)	203	88.7	16.50	150	93.0	16.70
Fachspezifisches Interesse (FSI) (von 1 = gering bis 4 = hoch)	155	2.68	0.45	117	2.75	0.42
Mathematische Kompetenzen (max. Punkte: 34)	206	19.42	6.65	151	19.70	6.60

Tab. 1: Eingangsdiagnostik – kognitive Leistungsfähigkeit, fachspezifisches Interesse und die mathematischen Kompetenzen nach Ausbildungsberufen

### 4.2 Epistemologische Überzeugungen zu Beginn der Ausbildung

Die folgende Betrachtung beinhaltet die Annahme, dass der Skalenmittelwert von 3 trennscharf für weniger entwickelte (Skalenwert 1 und 2) und elaborierte (Skalenwert 4 und 5) Überzeugungen ist. Es wird an der Stelle darauf hingewiesen, dass die gewählte Differenzierung nicht der Natur des Konstrukts entspricht. Zum einen ist die Trennung zwischen weniger elaboriert und elaboriert mit dem Skalenmittelwert von 3 willkürlich und zum anderen wird davon ausgegangen, dass sich die epistemologischen Überzeugungen kontinuierlich und nicht diskret entwickeln (vgl. z. B. Schommer 1990; Hofer & Pintrich 1997). Die gewählte Vorgehensweise ist aber durchaus forschungsmethodisch üblich und stellt eine praktikable Vorgehensweise zur Deskription des tendenziellen Entwicklungsstands der epistemologischen Überzeugungen der Auszubildenden in den einzelnen Dimensionen dar. Die Ergebnisse der schriftlichen Befragung der Auszubildenden zum Entwicklungsstand zu Beginn der Ausbildung (Ziel 1) liefern vor dem Hintergrund dessen folgendes Bild: Die Hälfte (50,9 %) der Auszubildenden ist davon überzeugt, dass das metalltechnische Wissen absolut und sicher ist und sich mit der Zeit eher nicht verändert. Rund ein Zehntel der Auszubildenden (13,2 %) geht davon aus, dass das metalltechnische Wissen einem Entwicklungsprozess unterliegt. Drei

Viertel der Auszubildenden (74,1 %) sind der Überzeugung, dass es wichtiger ist, Zusammenhänge zu verstehen als bloße berufsfachliche Fakten auswendig zu lernen. Nur rund jeder zwanzigste Auszubildende (3,8 %) äußert die weniger entwickelte Überzeugung, dass sich das metalltechnische Wissen aus einer Ansammlung einzelner, unverbundener Fakten und Tatsachen zusammensetzt. Die Notwendigkeit zur Betrachtung der Zusammenhänge in der Metalltechnik wird von den befragten Auszubildenden insbesondere für den betrieblichen Lernort festgestellt, während sie am schulischen Lernort das berufsfachliche Wissen eher strukturiert und weniger zusammenhängend wahrnehmen. Rund jeder vierte Auszubildende (27,5 %) äußert eine weniger entwickelte Überzeugung, die von einer dualistischen Sichtweise und einem geringen Grad an eigenständiger Wissensbegründung geprägt ist. Schließlich geht fast jeder zweite Auszubildende (42,1 %) davon aus, dass die „Quellen des Wissens“ außerhalb der eigenen Person zu suchen sind.

Die in Tabelle 3 dargestellten Mittelwerte der Eingangsdiagnostik<sup>3</sup> belegen, dass der geringste Entwicklungsstand in den Dimensionen Sicherheit des Wissens ( $M = 2.50$ ) und Wissensquelle ( $M = 2.73$ ), gefolgt von der Dimension Wissensbegründung ( $M = 3.11$ ) vorliegt. Die Auszubildenden schneiden im Mittelwert in der Dimension Struktur des Wissens ( $M = 3.98$ ) am besten ab. Erwartungskonform haben die befragten Auszubildenden mit mittlerer Reife signifikant elaboriertere Überzeugungen in den Dimensionen Wissensquelle ( $F(1,325) = 7.09$ ,  $p < .01$ ) und Wissensbegründung ( $F(1,328) = 32.22$ ,  $p < .000$ ) als diejenigen mit einem Hauptschulabschluss. Lediglich schwach positive Zusammenhänge bestehen zwischen dem IQ und den Dimensionen Wissensbegründung ( $R^2 = .055$ ) und Wissensquelle ( $R^2 = .039$ ). Bezogen auf das Alter, den Ausbildungsberuf und die Nationalität wurden keine bedeutsamen Unterschiede festgestellt.

<b>Dimension</b>	<b>n</b>	<b>M<sup>4</sup></b>	<b>SD</b>
<b>Sicherheit des Wissens (Si)</b>	356	2.50	0.65
<b>Struktur des Wissens (St)</b>	356	3.98	0.45
<b>Wissensbegründung (Wb)</b>	356	3.11	0.68
<b>Wissensquelle (Wq)</b>	353	2.73	0.67

Tab. 3: Darstellung des Entwicklungsstands der epistemologischen Überzeugungen zu Beginn der Ausbildung.

### 4.3 Zusammenhang zwischen den epistemologischen Überzeugungen und der Fachkompetenz

Vor der Untersuchung des Zusammenhangs zwischen den epistemologischen Überzeugungen und der metalltechnischen Fachkompetenz wurde die Dimensionalität des Konstrukts mittels unterschiedlicher Modellberechnungen in MPlus untersucht. Als Schätzer bei den Modellberechnungen wurde der robuste WLSMV (robust weighted least squares) verwendet, der für

<sup>3</sup> Da keine statistisch bedeutsamen Unterschiede im Entwicklungsstand der epistemologischen Überzeugungen zwischen den beiden metalltechnischen Berufen festgestellt wurden, erfolgt eine gemeinsame Betrachtung.

<sup>4</sup> Der Mittelwert reicht von 1 = „gering entwickelt“ bis 5 = „hoch entwickelt“.

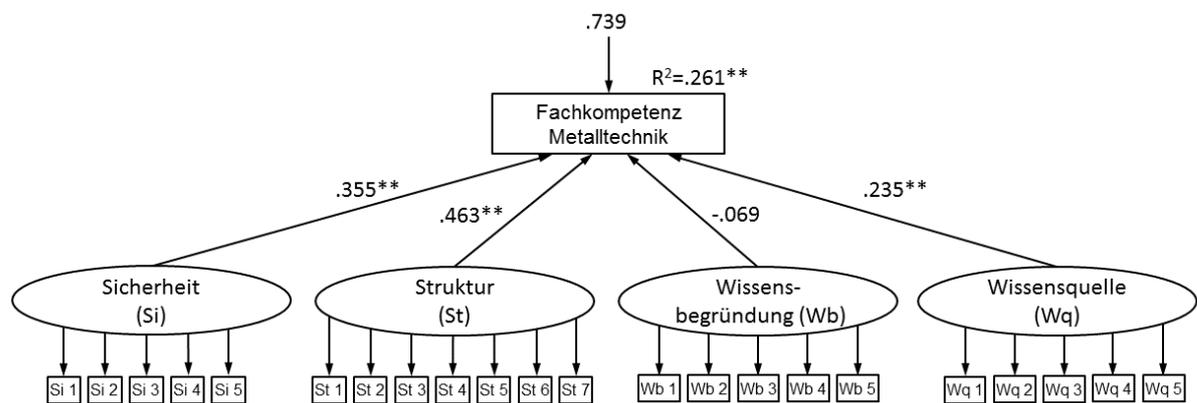
konfirmatorische Faktorenanalysen mit kategorialen bzw. dichotomen Daten sowohl von Finney und DiStefano (2006) als auch von Muthén und Muthén (2012) empfohlen wird. Bezogen auf die gängigen Fit-Indizes CFI und TLI liegen die Messmodelle allesamt oberhalb der Grenze von  $CFI = .95$ . Zusätzlich wurden der RMSEA ( $\leq .08$ ) und WRMR ( $< 1.0$ ) auf Einhaltung überprüft (vgl. z. B. Muthén & Muthén 2012; Finney & DiStefano 2006). Die in Tabelle 4 dargestellten Fitstatistiken belegen für alle unterstellten vier Dimensionen akzeptable Modellfitwerte.

Dimensionen			X <sup>2</sup> -Teststatistik			Fit-Indizes			
	N	$\alpha$	X <sup>2</sup>	df	p	CFI	TLI	RMSEA	WRMR
<b>Sicherheit des Wissens</b>	300	.78	9.306	5	n.s.	.99	.99	0.05	0.377
<b>Struktur des Wissens</b>	300	.77	40.811	14	$\leq 0.01$	.97	.95	0.08	0.721
<b>Wissensbegründung</b>	300	.74	15.174	5	$\leq 0.01$	.98	.97	0.08	0.491
<b>Wissensquelle</b>	300	.79	27.180	9	$\leq 0.01$	.98	.97	0.08	0.639

Tab. 4: Fitstatistiken der Messmodelle der Dimensionen der epistemologischen Überzeugungen

Neben der Modellierung mit einem vierdimensionalen Modell, erfolgte eine zweite Modellierung, bei der die drei Dimensionen Sicherheit des Wissens und Struktur des Wissens zur Subdimension „Überzeugungen zu Wissen“ und die Dimensionen Wissensbegründung und Wissensquelle zur Subdimension „Überzeugungen zum Wissenserwerb“ zusammengefasst wurden. Bei einer weiteren alternativen dritten Modellierung wurden die beiden Subdimensionen „Überzeugungen zu Wissen“ und „Überzeugungen zum Wissenserwerb“ noch zum Konstrukt zusammengefasst. Sowohl die zweite als auch die dritte Modellierung haben allerdings keine passenden Fit-Indizes ergeben und wurden verworfen. Im Weiteren wird unter der Annahme der vierdimensionalen Modellierung der epistemologischen Überzeugungen der Einfluss der einzelnen Dimensionen auf die metalltechnische Fachkompetenz der Anlagenmechaniker am Ende des Schuljahres betrachtet.

Die erhobenen Daten besitzen zu dem in Abbildung 2 dargestellten Modell eine gute Passung (Fitstatistiken:  $n = 300$ ,  $\chi^2 = 328$ ,  $df = 221$ ,  $P(\chi^2) = 0.000$ ,  $CFI = 0.964$ ,  $RMSEA(90\%) = 0.040$ ,  $WRMR = 0.921$ ). Entsprechend dieser Modellannahme haben die Dimensionen Sicherheit des Wissens ( $\beta = .355$ ) und Struktur des Wissens ( $\beta = .463$ ) einen mittleren standardisierten direkten Effekt auf die metalltechnische Fachkompetenz und die Dimension Wissensquelle einen geringen standardisierten direkten Effekt auf die metalltechnische Fachkompetenz ( $\beta = .235$ ). Zwischen der Dimension Wissensbegründung und der metalltechnischen Fachkompetenz besteht kein signifikanter Zusammenhang. Das Modell besitzt eine Varianzaufklärung für die erhobene metalltechnische Fachkompetenz von 26,1 % ( $R^2 = 0.261$ ).



\*\* :signifikant auf dem 1%-Niveau

Abb. 2: Strukturmodell der metalltechnischen Fachkompetenz in Abhängigkeit der epistemologischen Überzeugungen

Bei der Erweiterung des Modells wurden zusätzlich zu den einzelnen Dimensionen der epistemologischen Überzeugungen kognitive und motivationale Personenmerkmale zur Varianzerklärung der metalltechnischen Fachkompetenz herangezogen. Bei Einbezug der kognitiven Leistungsfähigkeit (IQ), der mathematischen Kompetenzen und des Fachinteresses der Auszubildenden ergibt sich im Modell (Abbildung 3) eine Varianzaufklärung für die metalltechnische Fachkompetenz der Anlagenmechaniker von 43,5 % ( $R^2 = 0.435$ ). Die Fitstatistiken des Modells ( $n = 300$ ,  $\chi^2 = 508.720$ ,  $df = 335$ ,  $P(\chi^2) = 0.000$ ,  $CFI = 0.934$ ,  $RMSEA(90\%) = 0.044$ ,  $WRMR = 1.028$ ) zeigen eine akzeptable Passung zu den erhobenen Daten. Erwartungsgemäß sind deutliche Zusammenhänge zwischen den mathematischen Kompetenzen, der kognitiven Leistungsfähigkeit und der metalltechnischen Fachkompetenz festzustellen<sup>5</sup>. Das in Abbildung 3 dargestellte Modell belegt, dass die kognitive Leistungsfähigkeit einen mittleren standardisierten direkten Effekt auf die metalltechnische Fachkompetenz ( $\beta = .336$ ) und einen indirekten Effekt über die mathematischen Kenntnisse ( $\beta = .420$ ) auf die metalltechnische Fachkompetenz ( $\beta = .273$ ) nimmt. Die Dimensionen Sicherheit des Wissens ( $\beta = .310$ ), Struktur des Wissens ( $\beta = .341$ ) und Wissensquelle ( $\beta = .265$ ) nehmen einen signifikanten mittleren standardisierten direkten Effekt auf die metalltechnische Fachkompetenz. Zwischen der Dimension Wissensbegründung und der metalltechnischen Fachkompetenz besteht auch in dieser Modellierung kein signifikanter Zusammenhang.

<sup>5</sup> Entsprechende Zusammenhänge zwischen der kognitiven Leistungsfähigkeit, der mathematischen Kompetenzen und der berufsfachlichen Kompetenz sind an anderer Stelle bereits gut dokumentiert (vgl. z. B. Lehmann & Seeber 2007, Nickolaus et al. 2010).

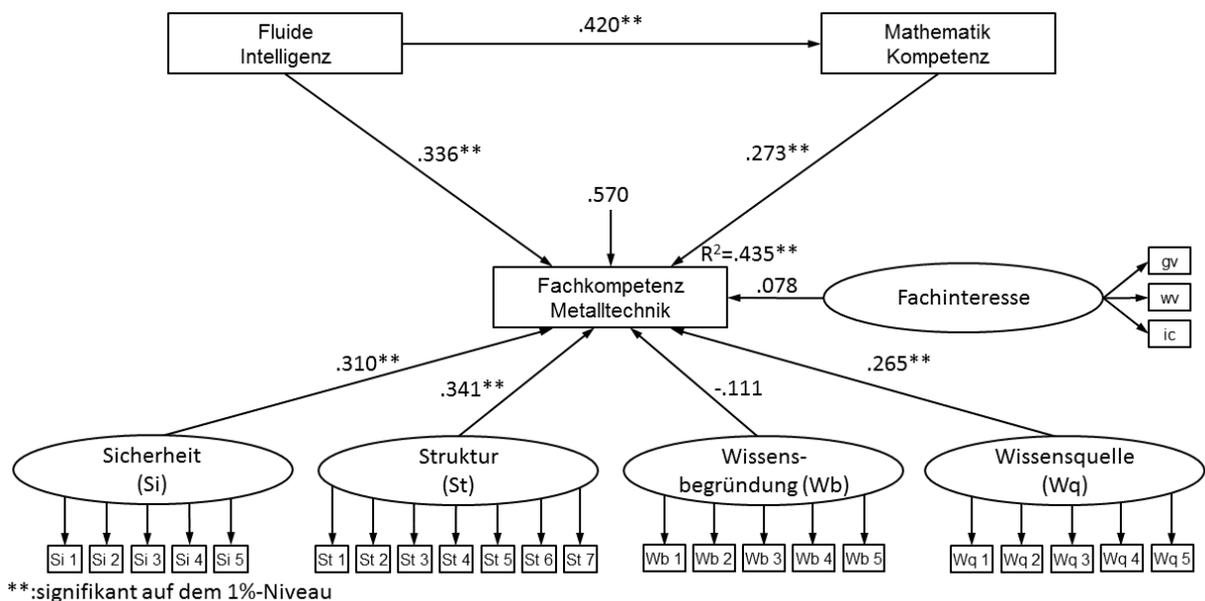


Abb. 3: Strukturmodell der metalltechnischen Fachkompetenz in Abhängigkeit der epistemologischen Überzeugungen, der kognitiven Leistungsfähigkeit, der Mathematikkompetenz und des Fachinteresses

## 5 Zusammenfassung und Ausblick

Im Beitrag ging es um die Charakteristik des Entwicklungsstands der epistemologischen Überzeugungen von Auszubildenden der Metalltechnik in den vier Dimensionen Sicherheit des Wissens, Struktur des Wissens, Wissensbegründung und Wissensquelle zu Beginn der Ausbildung und um die Untersuchung des Einflusses der vier epistemologischen Dimensionen auf die metalltechnische Fachkompetenz am Ende der Grundstufe. Die Befunde der Untersuchung belegen, obwohl der Entwicklungsstand der Auszubildenden in allen betrachteten epistemologischen Dimensionen mehrheitlich oberhalb der Skalenmittelwerte liegt, dass bei vielen Auszubildenden individuelle Entwicklungspotenziale zum Ausgangskonstrukt bestehen. Insbesondere Auszubildende mit einem geringen Bildungsgrad gehen erwartungskonform von weniger entwickelten Überzeugungen zu Wissen und Wissenserwerb im Berufsfeld Metalltechnik aus, als Auszubildende mit einem höheren Bildungsgrad. Die Studienergebnisse zeigen einen deutlichen Zusammenhang zwischen den epistemologischen Überzeugungen und der metalltechnischen Fachkompetenz am Ende des ersten Ausbildungsjahres. Die erhobenen epistemologischen Überzeugungen liefern, neben der kognitiven Leistungsfähigkeit, den mathematischen Kompetenzen und dem erhobenen Fachinteresse, einen bedeutsamen Beitrag zur Erklärung der Varianz der metalltechnischen Fachkompetenz am Ende der Grundstufe. Auszubildende, die davon ausgehen, dass sich das metalltechnische Wissen entwickelt, komplexe Strukturen aufweist, die mehrere Lösungsmöglichkeiten in Betracht ziehen und persönlich von einer aktiven Rolle im Wissenserwerb ausgehen, zeigen auch eine bessere metalltechnische Fachkompetenz am Ende der Grundstufe. Während Auszubildende, die von der Überzeugung geleitet werden, dass sich das metalltechnische Wissen wenig verändert, es eine bloße Ansammlung von berufsfachlichen Fakten und Inhalten darstellt, es nur einen einzig

richtigen beruflichen Lösungsweg gibt und das berufliche Informationen ohne eigene Bewertung und Reflexion durch bloße Übernahme von beruflichen und schulischen Ausbildern zur eignen Wissensgenerierung übernommen werden muss, zeigen eine geringere berufsfachliche Fachkompetenz. Die vorliegende Untersuchung belegt damit, dass die betrachteten domänenspezifischen epistemologischen Überzeugungen einen inkrementellen Beitrag zur Aufklärung der metalltechnischen Fachkompetenz der Auszubildenden leisten.

In Anbetracht des Zusammenhangs des Entwicklungsstands der epistemologischen Überzeugungen und der metalltechnischen Fachkompetenz sowie der auch anderenorts schon vielfach beschriebenen handlungsleitenden und -steuernden Funktion der epistemologischen Überzeugungen und der mehrfach empirisch nachgewiesenen Relevanz für das Lernverhalten erscheint eine weitere Auseinandersetzung mit dem Konstrukt im Bereich der beruflichen Bildung interessant. Dabei sollte nicht allein nur die Frage von Bedeutung sein, welchen quantitativen Entwicklungsstand die einzelnen Auszubildenden in den epistemologischen Überzeugungen erreichen. Im Mittelpunkt des Interesses sollte vielmehr auch stehen, wie gut Auszubildende ihre persönlichen wissensbezogenen Überzeugungen zur Bewältigung beruflicher Herausforderungen im Kontext der beruflichen Ausbildung am betrieblichen und schulischen Lernort einsetzen können. Das Hauptaugenmerk der weiteren Erforschung des Konstrukts sollte also dem Verständnis von Zusammenhängen und Prozessen sowie der Fähigkeit und tatsächlichen situations- und kontextbezogenen Möglichkeit, persönliche wissensbezogene Überzeugungen auf berufliche Alltagssituationen zu übertragen und im Zusammenhang zwischen beruflicher Theorie und Praxis anzuwenden betrachtet werden. Für ein weitergehendes Erklärungs- und Beschreibungswissen zur Genese des Stands der domänenspezifischen epistemologischen Überzeugungen und ihrer Einflussparameter wäre eine längsschnittliche Betrachtung angezeigt, die neben der ausbildungsprozessbezogenen Analyse der epistemologischen Überzeugungen der Auszubildenden und weiteren personenbezogenen Variablen auch die wissensbezogenen Überzeugungen der berufsschulischen Lehrkräfte und betrieblichen Ausbilder einbezieht. Folgt man den Modellannahmen von Buehl und Alexander (2006, S. 30) so sind situations- und kontextbezogene Variablen zur metalltechnischen Ausbildung explizit zu berücksichtigen. Neben der Untersuchung der instrumentellen Bedeutung der epistemologischen Überzeugungen für die metalltechnische Fachkompetenz, liegt u. E. nach ein weiteres perspektivisches Forschungsziel darin, aus den Divergenzen der wissensbezogenen Überzeugungen der Auszubildenden und den wissensbezogenen Überzeugungen der beruflichen und schulischen Lehrenden eine berufliche Ausbildung zu gestalten, die zu adäquateren beruflichen Ansichten führt. Das heißt beispielsweise die Klärung, was einzelne Berufsfelder wie Metall- oder Bautechnik mit ihren fachwissenschaftlichen (akademischen) Bezugsdisziplinen leisten können und wo ihre Grenzen sind. Der substanzielle Charakter der domänenspezifischen Überzeugungen zu Wissen und Wissenserwerb im gewerblich-technischen Bereich, begrifflich gefasst als „Nature of technical vocational education“ ist u. E. von grundsätzlichem bildungstheoretischem Interesse für die berufliche Bildung, um letztlich einen reflexiven Wissenserwerb zu ermöglichen.

## 6 Literaturverzeichnis

- Barnard, L., Lan, W. L., Crooks, M. & Paton, V. O. (2008): The relationship between epistemological beliefs and self-regulated learning skills in the online course environment. *Journal of Online Learning and Teaching*, 4(3), 261-266.
- Buehl, M. M. & Alexander, P. A. (2006): Examining the dual nature of epistemological beliefs. *International Journal of Education Research*, 45(1/2), 28-42.
- Bromme, R. (2005): Thinking and knowing about knowledge. A plea for and critical remarks on psychological research programs on epistemological beliefs. In: Hoffmann, M. H. G., Lenhard, J., Seeger, F. (Eds.): *Activity and sign – Grounding mathematics education*. New York: Springer Verlag, 191-201.
- Bromme, R. & Kienhues, D. (2008): Allgemeinbildung. In: Schneider, W. & Hasselhorn, M. (Hrsg.): *Handbuch der Pädagogischen Psychologie*, Göttingen: Hogrefe, 619-628.
- Cohen, J. (1988): *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Euler, D. (2010): Didaktische Herausforderungen zwischen Programmatik und Implementierung. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 106(3), 321-331.
- Finney, S.J. & DiStefano, C. (2006): Nonnormal and categorical data in structural equation models. In: Hancock, G.R. & Mueller, R. O. (Eds.). *A second course in structural equation modeling*. Greenwich, CT: Information Age. 269-314.
- Grigutsch, S., Raatz, U. & Törner, G. (1998): Einstellungen gegenüber Mathematik bei Mathematiklehrern. *Journal für Mathematikdidaktik*, 19, 3-45.
- Hofer, B. K. (2000): Dimensionality and disciplinary differences in personal epistemology. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 378-405.
- Hofer, B. K. (2001): Personal epistemology research: Implications for learning and transfer educational psychology review, 13, 353-383.
- Hofer, B. K. (2006): Domain specificity of personal epistemology: Resolved questions, persistent issues, new models. *International Journal of Education Research*, 45(1/2), 85-95.
- Hofer, B. K. (2008): Personal epistemology and culture. In: Khine, M. (Ed.): *Knowing, knowledge and beliefs: Epistemological studies across diverse cultures*. Dordrecht: Springer.
- Hofer, B. K. & Pintrich, P. R. (1997): The development of epistemological theories: Beliefs about knowledge and knowing and their relation to learning. *Review of Educational Research*, 67(1), 88-140.
- Köller, O., Baumert, J. & Neubrand, J. (2000): Epistemologische Überzeugungen und Fachverständnis im Mathematik- und Physikunterricht. In: Baumert, J., Bos, W. & Lehmann, R. (Hrsg.): *TIMSS/III – Dritte Internationale Mathematik- und Naturwissenschaftsstudie – Mathematische und Naturwissenschaftliche Bildung am Ende der Schullaufbahn*. Bd. 2, Opladen: Leske + Budrich, 229-269.

KMK [Kultusministerkonferenz] (2002): Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Metallbauer/Metallbauerin. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 14.05.2002. Online: <http://www.kmk.org/fileadmin/pdf/Bildung/BeruflicheBildung/rlp/metallbauer.pdf> (21.07.2014).

KMK [Kultusministerkonferenz] (2004): Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Anlagenmechaniker/Anlagenmechanikerin. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 25.03.2004. Online: <http://www.kmk.org/fileadmin/pdf/Bildung/BeruflicheBildung/rlp/Anlagenmechaniker.pdf> (21.07.2014).

Kunter, M., Schümer, G., Artelt, C., Baumert, J., Klieme, E., Neubrand, M., Prenzel, M., Schiefele, U., Schneider, W., Stanat, P., Tillmann, K.-J. & Weiß, M. (2002): PISA 2000: Dokumentation der Erhebungsinstrumente, In: Materialien aus der Bildungsforschung (72), Berlin: Max-Planck-Institut für Bildungsforschung.

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.

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.

Mowinski, B. (2011): Entwicklungen von epistemologischen Überzeugungen in ausgewählten Berufsfeldern der dualen Berufsausbildung. München, Mering: Hampp.

Mokwinski, B., Müller, S. & Rebmann, K. (2009): Epistemologische Überzeugungen von angehenden Handelslehrer(inne)n zum eigenen Wissenserwerb und zum angenommenen Wissenserwerb von Schüler(inne)n. Wissenschaftliche Posterpräsentation auf der 5. Tagung der Sektion „Empirische Bildungsforschung“ der DGfE vom 23.-25. März 2009 in Landau.

Moschner, B. & Gruber, H. (2005): Epistemologische Überzeugungen. (Forschungsbericht Nr. 18). Universität Regensburg, Institut für Pädagogik.

Müller, S. (2009): Methoden zur Erfassung epistemologischer Überzeugungen von Handelslehramtstudierenden – eine empirische Vergleichsstudie. München, Meering: Hampp.

Muthen & Muthen (2012): Mplus – Statistical analysis with latent variables. User's guide. 7. edition. Los Angeles, Ca: Muthén & Muthén. Abrufbar unter: [http://www.statmodel.com/download/usersguide/Mplus%20user%20guide%20Ver\\_7\\_r6\\_web.pdf](http://www.statmodel.com/download/usersguide/Mplus%20user%20guide%20Ver_7_r6_web.pdf).

Nickolaus, R., Rosendahl, J., Gschwendtner, T., Geißel, B. & Straka, G. A. (2010): Erklärungsmodelle zur Kompetenz- und Motivationsentwicklung bei Bankkaufleuten, KFZ Mechanikern und Elektronikern. In: 23. Beiheft zur Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, 73-87.

Olafson, L. & Schraw, G. (2006): Teachers' beliefs and practices within and across domains. *International Journal of Education Research*, 45(1/2), 71-84.

Paechter, M. & Rebmann, K. (2005): Epistemologische Überzeugungen: Gibt es einen Zusammenhang mit Lernstrategien im Studium. Abstractband der 10.

- Porsch, T. (2011): Wer kann das wissen? Quellenauswahl im Kontext der Evidenzsuche. Berlin: Logos.
- Prenzel, M., Kristen, A., Dengler, P., Eitle, R. & Beer, T. (1996): Selbstbestimmt motiviertes und interessiertes Lernen in der kaufmännischen Erstausbildung. In: Beck, K. & Heid, H. (Hrsg.): Lehr-Lernprozesse in der kaufmännischen Erstausbildung - Wissenserwerb, Motivierungsgeschehen und Handlungskompetenzen. Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik. Beiheft 13. Stuttgart: Steiner, 108-127.
- Seifried, J. (2009): Unterricht aus der Sicht von Handelslehrern. Frankfurt: Lang.
- Schiefele, U., Krapp, A., Wild, K.-P. & Winteler, A. (1993): Der „Fragebogen zum Studieninteresse“ (FSI). *Diganostica*, Jg. 39, H. 4, S. 335-351.
- Schiefele, U., Streblov, L., Ermgassen, U. & Moschner, B. (2003): Lernmotivation und Lernstrategien als Bedingungen der Studienleistung. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 17 (3/4), 185-198.
- Schommer, M. (1990): Effects of beliefs about the nature of knowledge on comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 82, 498-504.
- Schraw, G. (2006). Knowledge: Structures and processes. In: Alexander, P. & Winne, P. (Eds.), *Handbook of educational psychology*. Mahwah, NJ: Erlbaum. 245-263.
- Schröder, W. (2007): Zur Entwicklung epistemologischer Überzeugungen von Handelslehramtsstudierenden und Handelslehrer(inne)n. Unveröffentlichte Diplomarbeit, Universität Oldenburg.
- Stahl, E. & Bromme, R. (2007): The CAEB: An instrument for measuring connotative aspects of epistemological beliefs. *Learning and Instruction*, 17(6), 773-785.
- Trautwein, U. & Lüdtke, O. (2004): Aspekte von Wissenschaftspropädeutik und Studierfähigkeit. In: Köller, O., Watermann, R., Trautwein, U. & Lüdtke, O. (Hrsg.): *Wege zur Hochschulreife in Baden-Württemberg. TOSCA – Eine Untersuchung an allgemein bildenden und beruflichen Gymnasien*. Opladen: Leske + Budrich, 327-366.
- Tenberg, R. (2011): Vermittlung fachlicher und überfachlicher Kompetenzen in technischen Berufen. *Theorie und Praxis der Technikdidaktik*. Stuttgart: Franz Steiner.
- Urhahne, D. (2006): Die Bedeutung domänenspezifischer epistemologischer Überzeugungen für Motivation, Selbstkonzept und Lernstrategien von Studierenden. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 20 (3), 189-198.
- Urhahne, D., Kremer, K. & Mayer, J. (2008): Welches Verständnis haben Jugendliche von der Natur der Naturwissenschaften? Entwicklung und erste Fortschritte zur Validierung eines Fragebogens. *Unterrichtswissenschaften Zeitschrift für Lernforschung*, 36(1), 71-93.
- Weiss, R.H. (2006): *Grundintelligenztest Skala 2: CFT 20-R – Revision*. Göttingen.

- 
- Zinn, B. (2011): Entwicklung eines Instruments zur Erhebung der epistemologischen Überzeugungen von Auszubildenden. Schriftenreihe der Sektion Berufs- und Wirtschaftspädagogik der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaft (DGfE), Opladen: Budrich-Verlag, 87-98.
- Zinn, B. (2012): A pilot study of the epistemological beliefs of students in industrial-technical fields. *International Journal of Technology and Design Education (IJTDE)*, 22(3), 361-375.
- Zinn, B. (2013a): Epistemological beliefs of apprentices. *Journal of Vocational Education & Training (JVET)*, 65(1), 33-47.
- Zinn, B. (2013b): Überzeugungen zu Wissen und Wissenserwerb von Auszubildenden – Empirische Untersuchungen zu den epistemologischen Überzeugungen von Lernenden. In: Rost, D. H. (Hrsg.): *Pädagogische Psychologie und Entwicklungspsychologie*. Band 86. Münster: Waxmann.
- Zinn, B. (2015): Erkenntnistheoretische Überzeugungen im Bezugfeld von theoretisch-systematischem Wissen und Erfahrungswissen. In: Dietzen, A., Powell, J.J.W., Bahl, A. & Lassnigg, L. (Hrsg.): *Soziale Inwertsetzung von Wissen, Erfahrung und Kompetenz in der Berufsbildung*. Weinheim: Beltz Juventa. (im Druck)
- Zinn, B. & Tenberg, R. (2010): Forschungsprogramm: Epistemologische Überzeugungen in gewerblich-technischen Domänen. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 106(1), 16-35.
- Zinn, B., Wyrwal, M., Sari, D. & Louis, A. (2015): Förderung von Auszubildenden im Berufsfeld Metalltechnik. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik (ZBW)*, 111(1), 56-78.

## **Autoren**

Prof. Dr. Bernd Zinn

Universität Stuttgart, Institut für Erziehungswissenschaft, Abteilung Berufspädagogik mit Schwerpunkt Technikdidaktik

Azenbergestr. 12, 70174 Stuttgart - D

zinn@ife.uni-stuttgart.de

Dipl.-Gwl. Duygu Sari

Universität Stuttgart, Institut für Erziehungswissenschaft, Abteilung Berufspädagogik mit Schwerpunkt Technikdidaktik

Azenbergestr. 12, 70174 Stuttgart - D

sari@ife.uni-stuttgart.de

---

Zitieren dieses Beitrages:

Zinn, B. & Sari, D. (2015): Epistemologische Überzeugungen von Auszubildenden und deren Einfluss auf die metalltechnische Fachkompetenz. Journal of Technical Education (JOTED), Jg. 3 (Heft 1), S. 75-92.