

**Modellierung und Entwicklung berufsfachlicher Kompetenz  
in der gewerblich-technischen Ausbildung**

Von der Fakultät der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften  
der Universität Stuttgart

zur Erlangung der Würde eines Doktors der Philosophie (Dr. phil.)  
genehmigte Abhandlung

Vorgelegt von  
Stephan Abele

aus Ellwangen/Jagst

Hauptberichter: Prof. Dr. Reinhold Nickolaus  
Mitberichter: Prof. Dr. Klaus Beck

Institut für Erziehungswissenschaft und Psychologie  
Universität Stuttgart  
2013

## ZUSAMMENFASSUNG

Im Zentrum der vorliegenden Arbeit steht die Frage, wie sich berufsfachliche Kompetenzen in der gewerblich-technischen Ausbildung entwickeln. Dabei ist auch zu klären, was unter berufsfachlicher Kompetenz zu verstehen ist bzw. wie sie modelliert werden kann. Für beide Fragen sind gegenwärtig allenfalls bruchstückhafte Theorien verfügbar. Um diesem Theoriedefizit zu begegnen, wird zunächst ein empirisch prüfbares berufsfachliches Kompetenzverständnis entwickelt: Berufsfachliche Kompetenz wird als erworbene und kontextspezifische Leistungsdisposition verstanden, die erfolgreiches berufsfachliches Handeln ermöglicht. Eine vor dem Hintergrund von CLARION (Sun, 2002) vorgenommene psychologische Modellierung berufsfachlichen Handelns legt nahe, dass „Wissen“ und „Fertigkeit“ zwei zentrale personenbezogene Dimensionen berufsfachlicher Kompetenz darstellen. Darüber hinaus sprechen berufspädagogische Befunde dafür, dass sich berufsfachliche Kompetenz auf verschiedene anforderungsspezifische Dimensionen bezieht (Nickolaus, 2011). Es lässt sich vermuten, dass sich berufsfachliches Wissen entlang verschiedener berufstypischer Inhaltsbereiche und berufsfachliche Fertigkeiten entlang verschiedener berufstypischer Tätigkeitsbereiche strukturieren. Lerntheoretische Analysen legen nahe, dass die berufsfachliche Kompetenzstruktur auch vom individuellen Entwicklungsstand abhängt. In der kognitiven Phase (Fitts & Posner, 1967), also zu Beginn des Kompetenzerwerbs, wird besonders berufsfachliches Wissen aufgebaut. Damit umfasst berufsfachliche Kompetenz v. a. berufsfachliches Wissen. Ab der assoziativen Erwerbsphase (ebd.), in der aufgrund wiederholter Übung allmählich Fertigkeiten entstehen, sollte berufsfachliche Kompetenz Wissen und Fertigkeit umfassen. Da der Fertigkeitserwerb von Wissen abhängt (Anderson, 2007), sollten beide Dimensionen eng korrelieren, wobei diese Korrelation im weiteren Entwicklungsprozess zurückgehen kann.

Für die theoretische Modellierung der berufsfachlichen Wissensentwicklung wird in Anlehnung an die Investmenttheorie (Cattell, 1987) davon ausgegangen, dass fluide Intelligenz den kristallinen Intelligenzerwerb beeinflusst. Vor dem Hintergrund der PPIK-Theorie ist anzunehmen, dass kristalline Intelligenz, persönliche Interessen und weitere nicht-kognitive Persönlichkeitsmerkmale einen wichtigen Einfluss auf den berufsfachlichen Wissenserwerb haben. Wie Befunde zur Drei-Phasen-Theorie (Ackerman, 1988) und zur Vier-Quellen-Theorie (Kyllonen & Christal, 1989) dokumentieren, dürfte auch der Fertigkeitserwerb von Intelligenz und von vorherigen Lernerfahrungen abhängen. Berufsbildende Studien bestätigen diese Annahmen weitgehend und weisen ferner auf die hohe Bedeutung mathematischer, sprachlicher und berufsspezifischer Basiskompetenzen hin. Die verschiedenen Annahmen werden in einem Modell zusammengeführt, das Aussagen zur entwicklungspsychologischen Bedeutung ausgewählter Determinanten für die berufsfachliche Kompetenzentwicklung enthält. In Anlehnung an die Drei-Phasen-Theorie werden zudem Modelle zur erwerbsphasenspezifischen Bedeutung ausgewählter Determinanten entwickelt.

Um die theoretischen Vorstellungen zu prüfen, werden drei Studien durchgeführt. In der ersten und zweiten Studie basiert die Hypothesenprüfung auf Stichproben von Kfz-Mechatroniker/-innen, Mechatroniker/-innen, Elektroniker/-innen für Automatisierungs-technik sowie Fertigungsmechaniker/-innen und in der dritten Studie ausschließlich auf Kfz-Mechatroniker/-innen, wobei die Stichprobengröße je nach Untersuchungsperspektive variiert (n=63-399). Für die Hypothesenprüfung werden einerseits Maße analysiert, die zu Beginn der Ausbildung erhoben wurden, andererseits verschiedene berufsfachliche Kompetenzmaße, die sich auf das Ausbildungsende beziehen. Teilweise werden auch während der Ausbildung erhobene berufsfachliche Kompetenzmaße einbezogen.

In der ersten Studie steht die Validierung des zugrunde gelegten Kompetenzverständnisses im Fokus. Wie erwartet zeigt sich, dass berufsfachliches Wissen und berufsfachliche Fertigkeit

als relativ homogene Dimensionen berufsfachlicher Kompetenz interpretiert werden können. Erwartungsgemäß wird ferner festgestellt, dass sich berufsfachliches Wissen entlang verschiedener Inhaltsbereiche strukturiert. Im Falle berufsfachlicher Fertigkeiten deuten Befunde ebenfalls eine Strukturierung entlang bestimmter Tätigkeitsbereiche an. Hypothesenkonform ist zudem zu beobachten, dass sich eine Zusammenfassung von Wissen verschiedener Inhaltsbereiche sowie Fertigkeiten verschiedener Tätigkeitsbereiche empirisch rechtfertigen lässt. Wie angenommen, erweisen sich berufsfachliches Wissen und berufsfachliche Fertigkeit sowohl bei einer differenzierten als auch bei einer weniger differenzierten Modellierung als unterscheidbare, aber oft eng assoziierte Kompetenzdimensionen. Einige Befunde deuten darauf hin, dass berufsfachliche Kompetenz in der kognitiven Erwerbsphase erwartungskonform v. a. berufsfachliches Wissen, aber keine oder nur in geringem Maß berufsfachliche Fertigkeiten umfasst. Schließlich sprechen die Ergebnisse für die divergente Validität berufsfachlicher Kompetenz zu den anderen einbezogenen Konstrukten.

In der zweiten Studie wurde das Modell zur Bedeutung ausgewählter Determinanten für die berufsfachliche Kompetenzentwicklung ausschnittsweise validiert. Dabei wurde Folgendes beobachtet: Fluide Intelligenz hat einen deutlichen Einfluss auf den Erwerb kristalliner Intelligenz ( $\beta \geq .50$ , latent). Kristalline Intelligenz umfasst sprachliche, mathematische und technische Fähigkeiten sowie räumliches Vorstellungsvermögen und wirkt sich vermutlich beachtlich auf den Erwerb von Basiskompetenzen aus ( $\beta \approx .40$ -.50, latent). Sprachliche, mathematische und berufsspezifische Basiskompetenzen können im Faktor „allgemeine ausbildungsbezogene Basiskompetenz“ zusammengefasst werden, der einen deutlichen Einfluss auf den berufsfachlichen Wissenserwerb hat. Schließlich hat berufsfachliches Wissen einen substantiellen Einfluss auf die Fertigkeitenentwicklung ( $\beta \geq .50$ , latent). Außerdem nimmt die Bedeutung der Determinanten für die berufsfachliche Kompetenzentwicklung in der genannten Reihenfolge (fluide Intelligenz, kristalline Intelligenz usw.) zu. Im Anschluss an die Befunde kann vermutet werden, dass zuerst genannte Determinanten nur noch indirekt wirken, wenn der Einfluss der später genannten Determinanten kontrolliert wird.

In der dritten Studie werden die Modelle zur erwerbsphasenspezifischen Bedeutung ausgewählter Determinanten selektiv geprüft. In Übereinstimmung mit diesen Modellen zeigt sich, dass das berufsfachliche Wissensniveau eine wichtigere Determinante der berufsfachlichen Kompetenzentwicklung darstellt als fluide Intelligenz und Basiskompetenzen. Dennoch scheinen die beiden letztgenannten Determinanten über berufsfachliches Wissen indirekt zu wirken: Berufsfachliches Wissen stellt wahrscheinlich einen Mediator der Intelligenz und der Basiskompetenzen dar. Ebenfalls erwartungsgemäß ist, dass Intelligenz einen stabilen Einfluss auf die berufsfachliche Wissensentwicklung hat. Überraschend nehmen Wissensunterschiede während des Wissenserwerbs nicht zu, sondern bleiben relativ stabil.

Die Erkenntnisse zur berufsfachlichen Kompetenzentwicklung legen nahe, dass berufsfachliche Kompetenzmaße (nahezu) immer kognitive und nicht-kognitive Persönlichkeitsmerkmale spiegeln. Demzufolge stellen auch berufsfachliches Wissen und berufsfachliche Fertigkeiten, die üblicherweise als kognitive Merkmale bezeichnet werden, mehr dar als kognitive Dimensionen berufsfachlicher Kompetenz. Offen ist, in welchem Ausmaß beide Kompetenzdimensionen auch nicht-kognitive Informationen spiegeln. Im Hinblick auf die Personalauswahl bedeuten die Ergebnisse, dass bei der Auswahl von Auszubildenden v. a. allgemeine ausbildungsbezogene Basiskompetenzen und bei der Auswahl von Facharbeitern v. a. das berufsfachliche Wissen zu erheben sind. Bereichernd können die Befunde auch für didaktische Prozesse sein. So kann im Anschluss an das Modell zur Bedeutung ausgewählter Determinanten für die berufsfachliche Kompetenzentwicklung eine systematische Diagnose individueller Lernbarrieren erfolgen. Um diese Lernbarrieren zu überwinden, scheint es aussichtsreich, die Besonderheiten der identifizierten Erwerbsphasen in die didaktischen Überlegungen einzubeziehen.