

Dissertation zum Erwerb des Doktorgrades Dr. phil.
an der Fakultät für Bildungswissenschaften der Universität Duisburg-Essen
Tag der mündlichen Prüfung: 17. November 2023
CC BY-SA 4.0

Transversale Kompetenz in der Berufsbildung: Kollaboration in kaufmännischen Geschäftsprozessen

Jessica Paeßens

*Universität Duisburg-Essen, Institut für Berufs- und Weiterbildung,
Universitätsstraße 2, 45141 Essen*

Erstgutachterin: Prof. Dr. Esther Winther, Zweitgutachter: Prof. Dr. Michael Kerres

1 Theoretische Verortung transversaler Kompetenzen

1.1 Stellenwert kollaborativer Arbeits- und Lernprozesse

Die insbesondere digital getriebenen Transformationen, die als „Digitalisierung der Arbeit“ oder „Industrie 4.0“ diskutiert werden (u.a. Hirsch-Kreinsen, 2017), haben weitreichende Auswirkungen auf bestehende Aufbau- und Ablauforganisationen, auf die Kundenbeziehungen sowie auf die Geschäftsmodelle, die basierend auf der Digitalisierung von Produkten, Dienstleistungen und Prozessen, neu ausgerichtet werden (Sczogiel et al., 2019). Aktuelle Forschungsprogramme auf nationaler und internationaler Ebene befassen sich mit zukünftigen Technologien und zeigen auf, dass Digitalisierung branchenübergreifend zu einer Veränderung der Arbeits- und Produktionsprozesse führt, die Durchdringung aber nicht in allen Branchen und Unternehmen gleich ist (u.a. Hasenbeck, 2019). Die hiermit einhergehenden weiteren Automatisierungen und Individualisierungen der Arbeit haben Folgen für die Qualität der Arbeit und für berufliche Lehr-Lernprozesse. Eine große Herausforderung hierbei ist es, die technologischen, die organisatorischen und mitarbeiterbezogenen Veränderungen, die sich aktuell in den Betrieben zeigen, gleichermaßen zu berücksichtigen. Mitarbeitenden benötigen, ob der digitalisierungsinduzierten Veränderungen, sowohl fachliche als auch transversale Kompetenzen. An kaufmännischen Arbeitsplätzen werden Teamfähigkeit und Kollaboration zunehmend relevanter (Schlicht, 2019). Dies ist einerseits durch digitalisierte Geschäftsprozesse begründbar, in denen komplexe Arbeitsabläufe die Kompetenzen mehrerer Personen benötigen, und andererseits durch veränderte (digitale) Lern- und Arbeitsformen, in denen die gemeinsame Entwicklung beruflicher Lösungen im Zentrum steht. Die Arbeitsrealität im kaufmännischen Bereich ist also von Kollaboration geprägt und Kollaborationskompetenz ist als transversale Kompetenz notwendig.

Das Berufsbildungssystem unterliegt diesen wirtschaftlichen und organisatorischen Veränderungen ebenso und begegnet diesen mit Anpassungen innerhalb der Strukturen und der Bildungsangebote. Durch die Megatrends wie Globalisierung und Digitalisierung werden diese Veränderungen und Anpassungen kurzfristiger notwendig (Brötz et al., 2014). Damit reagiert das Ausbildungssystem auf

Veränderungen und stellt sicher, dass Auszubildende bereits Kompetenzen erwerben, die sie dann in der Arbeitswelt einsetzen und anwenden können. Hierzu lernen Auszubildende wie berufstypische Handlungsanforderungen situationsgerecht bewältigt werden (zur Arbeitsmarktfähigkeit und Handlungskompetenz als Ziele der beruflichen Grundbildung siehe auch Bundesministerium für Bildung und Forschung [BMBF], 2023). Im Hinblick auf die sich daraus ergebenden Konsequenzen für die inhaltlichen Ausbildungsschwerpunkte sind vor allem Teamfähigkeit, Verhandlungsgeschick, Lern- und Kooperationsbereitschaft relevant – diese transversalen Kompetenzen stehen im Zentrum der Rahmenlehrpläne für die Berufsausbildung (Ahrens & Spöttl, 2015). Ein genauerer Blick auf die Entwicklungen der Industrie 4.0 bietet die Möglichkeit gleichsam die Attraktivität der beruflichen Bildung zu erhöhen (Anselmann et al., 2022; Esser, 2015; Spöttl & Windelband, 2021). Denn die Kompetenz, komplexe Sachverhalte zu durchdringen und domänenspezifische Probleme gemeinsam zu lösen, wird zu einer entscheidenden Zielgröße beruflicher Bildung (vgl. Paeßens et al., 2023a).

In der beruflichen Bildung sind folglich sowohl fachliche als auch transversale Kompetenzen zu vermitteln. In der empirischen Bildungsforschung wird in Anlehnung an Weinert (2001) auf ein Kompetenzverständnis verwiesen, das einer kognitionspsychologischen Tradition folgt und bei dem fachliche und transversale Kompetenzen erlern- und vermittelbar sind. Hierbei sind nach Weinert (2001) Kompetenzen,

„die bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösung in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können“ (S. 25f).

Damit sind Kompetenzen stets vor dem Anwendungs-/Verwendungszweck zu definieren, was eine inhaltliche Anbindung an die Fachdidaktik voraussetzt (Weinert, 1999, zit. n. Winther, 2010). Für die allgemeine Berufsbildung gilt daher, dass Kompetenzen interne Dispositionen und Repräsentationen von Wissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten, die erlern- und vermittelbar sind, sind sowie grundsätzliche Handlungsanforderungen innerhalb eines Fachs oder Berufsfelds widerspiegeln (Klieme et al. 2007). Im Hinblick auf motivationale, volitionale und soziale Faktoren in dieser allgemeinen Definition – also u.a. auch die transversale Kompetenz der Kollaborationsfähigkeit – ist nach Renkl (2018) der Kompetenzbegriff noch zu schärfen. Kollaboration als eine Art von transversaler Kompetenz ist demnach auch erlernbar. Idealerweise wird die Kollaborationsfähigkeit in einer kollaborativen Lernform vermittelt. Hierbei gilt, dass Lernen *an sich* ein sozialer Prozess ist, bei dem Inhalte geteilt werden (vgl. Mandl et al., 1993;) und damit Lernen auch in sozialer Sicht ein situierter Prozess ist (Law, 1994; Rogoff, 1990). Lehrkräfte nutzen kollaborative/kooperative Lernformen aufgrund der individuellen Benotung eher ungern (zum Scheitern kooperativer Lernformen: Renkl & Mandl, 1995), während die empirische Basis zu Gruppenarbeiten im Schulkontext breit ist. So ergab u.a. die Metaanalyse von Webb und Palincsar (1996), dass die Zusammenarbeit in Gruppen im Lernkontext positive Effekte auf Leistung, Produktivität, Wohlbefinden und Selbstwertgefühl von Lernenden hat (Cohen, 1994; Slavin, 1995, zit. n. Reinmann & Mandl, 2006). Hierbei ist allerdings zu beachten, dass Zusammenarbeit nicht zwangsläufig der beste Ansatz zur Lösung einer beruflichen Anforderung ist. Manchmal ist es effizienter, alleine zu arbeiten. Zusammenarbeit wird allerdings dann notwendig, wenn (1) die zu bearbeitenden Probleme komplex sind (Salas et al., 2017) oder wenn (2) unterschiedliche Gruppenmitglieder Teillösungen bereits kennen und als Teilergebnisse in den Lösungsprozess einbringen können (Graesser et al., 2018; Griffin, 2017; He et al., 2017). Egal ob an schulischen oder betrieblichen Arbeitsplätzen: Kollaboration soll gefördert und in die Lern- und Arbeitsprozesse eingebunden werden.

1.2 Berufliche Handlungskompetenz als Ziel der beruflichen Bildung

1.2.1 Oberbegriff: Kompetenz als Sammlung allgemeiner Fähigkeiten

In der wissenschaftlichen Literatur haben sich drei Paradigmen von Kompetenz entwickelt und etabliert, die Beobachtung finden (Winther, 2010). Im Folgenden wird zunächst auf die Kompetenz als Sammlung allgemeiner Fähigkeiten fokussiert. In Tabelle 1 werden verschiedene Forschungstraditionen von allgemeinen Fähigkeiten beschrieben:

Tabelle 1: Beschreibung von Forschungstraditionen von allgemeinen Fähigkeiten

	Bereichsübergreifende Skills/ Cross-curriculare Kompetenzen	Generic Skills/ Schlüsselkompetenzen	Schlüsselqualifikationen
Kompetenzbeschreibung	„Erlern- und vermittelbare, individuelle Erkenntnis-, Handlungs- und Leistungskompetenzen, die in sehr unterschiedlichen Situationen mit Gewinn genutzt werden können“ (Hasselhorn & Gold, 2006, S. 124)	„Kompetenzen im funktionalen Sinn, die für einen relativ breiten Bereich von Situationen und Anforderungen relevant sind“ (Hartig & Klieme, 2006, S. 128) und Fähigkeiten, über die Arbeitnehmende verfügen sollten	„Fähigkeits- und Einstellungsbündel, die es Individuen erlauben, sich einer ständig verändernden wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und sozialen Umwelt anzupassen“ (Winther, 2010, S. 19)
Referenzpublikation	Hasselhorn & Gold, 2006	Carnevale et al., 1990	Mertens (1974)
Merkmale nach Winther (2010)	<p>S. 20f.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hoher Generalisierungsgrad bzw. in verschiedenen Situationen wirksam • Hoher Abstraktionsgrad bzw. von konkreten (beruflichen) Aufgaben abgehoben 	<p>S. 18:</p> <p>(Berufliche) Anforderungen werden so zerlegt, dass sie sich als Bündel allgemeiner Kenntnisse, Fertigkeiten und Einstellungen beschreiben lassen</p>	<p>S. 19:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Basisqualifikationen • Horizontalqualifikationen • Breiterelemente • Vintagefaktoren

Im deutschsprachigen Raum sind die Schlüsselqualifikationen (Mertens, 1974) der Ausgangspunkt für die Kompetenzdiskussion in der beruflichen Bildung, die dann in einem Modell der beruflichen Handlungskompetenz münden. Hierzu operationalisiert Reetz (1999) die Schlüsselqualifikationen im Modell der beruflichen Handlungskompetenz. Die berufliche Handlungskompetenz beinhaltet die drei Ausprägungsmerkmale Sozialkompetenz, Sach-/Methodenkompetenz und Selbstkompetenz. Die berufliche Handlungskompetenz wird durch Schlüsselqualifikationen unterstützt. Die Schlüsselqualifikationen werden über persönlich-charakterliche Grundfähigkeiten (bspw. Initiative, Verantwortung), allgemeine, kognitive Leistungsfähigkeiten (bspw. Fähigkeit zur Erfassung komplexer Situationen, Problemlösefähigkeit) und kommunikative Fähigkeiten (bspw. Kooperationsfähigkeit, Verhandlungsfähigkeit) charakterisiert. Damit werden Schlüsselqualifikationen als allgemeine Fähigkeiten (vgl. Tabelle 1) bzw. allgemeine Kompetenzen im Rahmen des Integrierten Kompetenzmodells für die kaufmännische Domäne (Winther et al., 2013) definiert. Das Modell der beruflichen Handlungskompetenz ist eine zentrale Zielgröße für die berufliche Bildung. Dennoch

braucht es Alternativmodelle, um das (berufliche) Handeln in spezifischen Situationen zu messen. Die Kompetenzmessung ist für die Qualitätssicherung und -entwicklung des dualen Berufsbildungssystem unerlässlich (zum Einsatz von Assessments zur Gestaltung effizienter Bildungssysteme siehe auch Pellegrino et al., 2001). Das Modell von Reetz (1999) ist zu generisch und bildet in seiner Abstraktheit keine Grundlage für eine empirische Erfassung (Winther, 2011). Die Forschungstraditionen (vgl. Tabelle 1) und die Konstrukte der beruflichen Handlungskompetenz und der Schlüsselqualifikationen (vgl. Reetz, 1999) sind für das vorliegende Vorhaben nicht mehr passend und im Folgenden für empirische Zugänge zu operationalisieren.

1.2.2 Kognitivistische Auffassung von beruflicher Kompetenz

Das Paradigma des kognitivistischen Verständnisses beruflicher Handlungskompetenz ermöglicht eine empirische Erfassung von Kompetenz, da sie weniger abstrakt ist als die Sichtweise von Kompetenz als Sammlung allgemeiner Fähigkeiten. Für das vorliegende Vorhaben wird die berufliche Handlungskompetenz im kaufmännischen Kontext betrachtet. Winther und Achtenhagen (2009) adaptieren verschiedene Kompetenzdefinitionen, um kaufmännische Handlungskompetenz zu definieren als die

„Fähigkeit, auf Grundlage eines systemischen Verstehens betrieblicher Teilprozesse und deren Rekonstruktion aus realen Unternehmensdaten in berufsrealen Situationen unternehmerische Entscheidungen treffen und diese validieren zu können, um damit das eigene Wissens- und Handlungspotential vor dem Hintergrund der Entwicklung individueller beruflicher Regulationsfähigkeit auszubauen“ (S. 523).

Die Definition verdeutlicht, dass Kompetenz das Potenzial von beruflichem Handeln und beruflicher Enkulturation beschreibt, bei dem auch die Modellierung an konkrete berufliche Anforderungen zu binden ist (Winther et al., 2016). Die Kompetenzmodellierung zielt damit auf eine funktionale Anwendbarkeit von sowohl fachlichen als auch transversalen Fähigkeiten im Umgang mit komplexen, ökonomischen Situationen ab. Damit werden unter dem kognitivistischen Paradigma berufliche Kompetenzen im Verhältnis zum Handeln in konkrete berufliche (oder berufsbezogene) Anforderungssituationen gesetzt und Personen als Merkmalsträger von Kompetenzen in spezifischen Situationen gesehen:

Berufliche Kompetenz ist damit eine kognitive Funktion, die das Potenzial in spezifischen (auch neuen) beruflichen Anforderungssituationen angemessen handeln zu können, beschreibt (vgl. Winther, 2018, 2010; Winther & Achtenhagen, 2009).

Somit ist berufliche Kompetenz nicht direkt beobachtbar, sondern wird erst durch die Performanz in ähnlichen Situationen erfassbar. Um berufliche Kompetenzen theoretisch zu erfassen und dann v.a. zu messen, wird auf statistischer Ebene auf probabilistische Testmodelle zurückgegriffen (Embretson & Reise, 2000; Fleischer et al., 2013; Hartig, 2008; Wilson, 2005).

1.3 Fokus auf transversale Kompetenzen

1.3.1 Verschiedene Begriffe und Rahmenkonzepte

Um auf die Konsequenzen der digitalen Transformation vorbereitet zu sein, sollten Auszubildende Kompetenzen erwerben, die transversal nutzbar sind. Der Erwerb und Transfer von breit nutzbaren Kompetenzen wird bisher zugunsten beruflichen Fachwissens sowohl in der (Schul-)Praxis als auch in der Bildungsforschung eher vernachlässigt (Dilger, 2015; Scharnhorst & Kaiser, 2018b). Mit transversalen Kompetenzen werden Annahmen einer flexiblen Anwendung von überfachlichen Kompetenzen in verschiedenen Situationen assoziiert. Transversal meint, dass „solche Kompetenzen quer zu Fachgebieten oder Kontexten liegen“ (Scharnhorst & Kaiser, 2018b, S. 5). Weinert (1999)

präsentiert in der Analyse von transversalen (Schlüssel-)kompetenzen ein konstruktinmanentes Dilemma: Praktisch "müssten [transversale Kompetenzen] prioritär gefördert werden, aber theoretisch und empirisch zeige sich, dass sie nicht als separates Set von Kompetenzen gelernt werden könnten, sondern an bestimmte Inhaltsbereiche gebunden seien" (S. 11). Mit einem kognitivistischen Kompetenzverständnis definiert Weinert (2001) transversale Kompetenzen als

„kontextualisierte, funktionale Fähigkeiten zur Lösung von Aufgabenstellungen in der Lebens- und Arbeitswelt. Sie werden in einem Kontext oder bei der Bewältigung von bestimmten Situationen erworben, doch wird angenommen, dass sie auf andere Situationen und/oder Kontexte übertragbar sind“ (S. 27)

Mit dieser Definition wird betont, dass transversale Kompetenzen an Situation gebunden sind, in denen sie erworben wurden (zu den Annahmen für Kollaborationskompetenz siehe auch Kapitel 1.3.2). Die Übertragbarkeit wird nicht weiter charakterisiert; aus der Lernforschung ist bekannt, dass der Transfer in neue Situationen beschränkt ist (zum Desiderat der Übertragbarkeit siehe auch Kapitel 3.1). Transversale Kompetenzen werden in verschiedenen Rahmenkonzepten operationalisiert (vgl. Scharnhorst & Kaiser, 2018a). Tabelle 2 gibt einen Überblick über ausgewählte Konzepte, die aufgrund von Überschneidungen schwer voneinander abgrenzbar sind:

Tabelle 2: Überblick über transversale Kompetenzen in Anlehnung an Scharnhorst und Kaiser (2018a)

	Überfachliche Kompetenzen	Referenzrahmen	Kompetenzkataloge
Lokalisation	DACH	International	EU
Konzeptbeschreibungen	<ul style="list-style-type: none"> Berufliche Handlungskompetenz (Weinert, 2001): Kompetenzerwerb ist an bestimmte kompetenz-orientierte Lernsituationen/berufliche Handlungssituation gebunden. Hieraus entsteht die Annahme, dass Kompetenzen auch in anderen Handlungssituationen nutzbar und damit überfachlich sind. Metakompetenzen (Weinert, 1999) sind transversal nutzbar, da spezifische Kompetenzen zur Bewältigung von Anforderungen im Beruf, Gesellschaft und Privatleben stets notwendig sind. 	<ul style="list-style-type: none"> Schlüsselkompetenzen für lebensbegleitendes Lernen (EU Parlament und Rat, 2006; Europäische Gemeinschaften, 2007; aktualisiert als Key Competences for Lifelong Learning: Europäische Kommission, 2019) Schlüsselkompetenzen der Organisation for Economic Co-operation and Development Organisation [OECD] (Rychen & Salganik, 2001, 2003; Organisation for Economic Co-operation and Development Organisation [OECD], 2005) 	<ul style="list-style-type: none"> Katalog für Transversale Kompetenzen als Schlüssel für die Beschäftigungsfähigkeit (KeyStart2work, 2016) Modernising Higher Education through Soft Skills (Haselberger et al., 2012)

Basierend auf den verschiedenen Konzepten können zusammenfassende Merkmale für transversale Kompetenzen beschrieben werden. Hierbei sind transversale Kompetenzen

- latent und benötigen die Performanzebene zur Messung,
- überfachlich und benötigen fachspezifische Inhalte,
- erlern- und vermittelbar,
- situiert.

Für die berufliche Bildung sind transversale Kompetenzen hochrelevant. Mit Blick auf den Nutzen in verschiedenen Kontexten, sind in der Berufsbildung sowohl transversale als auch fachliche Kompetenzen zu erwerben, um komplexe Situationen der aktuellen und zukünftigen Arbeitswelt zu bewältigen. In der Berufsbildung wird v.a. zwischen überfachlichen und berufsspezifischen Kompetenzen unterschieden, hierbei sind die überfachlichen Kompetenzen breiter einsetzbar als die berufsspezifischen Kompetenzen, die an verschiedene Berufe gebunden sind (Scharnhorst & Kaiser, 2018b). Der Berufsbildung sei empfohlen, das Konzept der transversalen Kompetenz zu nutzen, da dies an internationale Diskussionen anschlussfähiger ist als das Konzept der überfachlichen Kompetenzen. Da der Unterricht in der Berufsschule berufs- statt fächerbezogen ist (vgl. Kultusministerkonferenz [KMK], 2002), hat das neutrale und inhaltlich breitere Konzept transversaler Kompetenz weitere Vorteile (Scharnhorst & Kaiser, 2018a).

In der dualen Berufsbildung ist der Erwerb von Kompetenzen in die betriebliche Arbeitstätigkeit eingebettet. An dieser Stelle sind transversale Kompetenzen deswegen zur Verbesserung von beruflicher Kompetenz zu definieren als

- in spezifischen Anwendungssituationen zu erwerben,
- entlang fachlicher Inhalte zu erlernen,
- unterstützend für den Aufbau beruflicher Kompetenzen.

Der Erwerb transversaler Kompetenzen in der Berufsbildung ist an verschiedene Annahmen geknüpft, die im Folgenden aus der Theorie abgeleitet werden und dann empirisch mit einem Theoriegewinn geprüft werden (vgl. Kapitel 1.3.2 und 2). Inwiefern transversale Kompetenzen breit übertragbar und transversal nutzbar sind, ist ein Desiderat (vgl. Kapitel 3.1).

1.3.2 Annahmen zu kaufmännischer Kollaborationskompetenz

In der beruflichen Bildung treibt der technologische Fortschritt ständige Anpassungen der beruflichen Kompetenzen. Als zentral gelten kommunikative und kooperative Fähigkeiten, die als transversal zu charakterisieren sind (Reinmann & Mandl, 2006). Damit ist ein Dilemma verbunden: Transversale Kompetenzen sind umso nützlicher, je allgemeiner und formaler sie sind, während ihre Wirksamkeit bei komplexen, inhaltsspezifischen Aufgaben umso geringer ist, je genereller sie (vgl. Dörig, 1994; Nijhoff & Streumer, 1998; Weinert, 1998, 1999; Zabeck, 1989, zit. n. Reinmann & Mandl, 2006; Winther, 2010). Der Erwerb von kaufmännischer Kollaborationskompetenz als transversale Kompetenz ist daher an verschiedene Annahmen geknüpft. Die Annahmen und der damit zugrunde gelegte Kompetenzbegriff vertreten ein relationales und kontinuierliches Verständnis von Kompetenz (vgl. Klotz, 2015).

Hypothese 01: Kollaboration ist eine transversale Kompetenz

Die Übertragbarkeit von Kompetenzen zwischen Wirtschaftssektoren und Berufen in Europa wurde entlang tschechischer Vorarbeiten und des O*NET in drei Kompetenzdimensionen systematisiert: Sozialkompetenzen, allgemeine Berufskompetenzen und spezifische Fachkompetenzen (RPIC-ViP, 2011). In der Studie über 20 EU-Staaten hinweg wurde angenommen, dass je allgemeiner eine Kompetenz ist, desto breiter transferierbarer ist sie. Damit galten spezifische Fachkompetenzen als eher geringer in andere Unternehmen, Berufe und Sektoren transferierbar, während Sozialkompetenzen und allgemeine Berufskompetenzen eher berufs- und berufsfeldübergreifend

transferierbar sind. Nach der Erstellung von Kompetenzprofilen für 219 Berufe in 20 Wirtschaftssektoren konnte Kollaboration die höchste Übertragbarkeit zugeschrieben werden (zur Relevanz von kollaborativen Arbeitsprozessen siehe auch Kapitel 1.1). Für die kaufmännische Bildung wird im Integrierten Kompetenzmodell für die kaufmännische Domäne die Arbeitsfähigkeit der Team- und Kooperationsfähigkeit als allgemeine bzw. transversale Kompetenz verortet (Winther et al., 2013).

Hypothese 02: Kollaboration als transversale Kompetenz kann nur mit fachspezifischen Inhalten in bestimmten Situationen erworben werden

Mit Blick auf den Zusammenhang zwischen transversalen Kompetenzen und beruflichen Kompetenzen kann auf folgende literaturbasierte und empirische Befunde verwiesen werden: (1) Der Diskurs um Schlüsselqualifikationen (siehe hierzu Kapitel 1.2.1), (2) eine Studie zur Bewältigung komplexer Berufsaufgaben in authentischen Lernsettings mit 505 kaufmännischen Auszubildenden – als Schlussfolgerung gibt es demnach einen Zusammenhang zwischen Kollaboration als transversale Kompetenzen und dem Aufbau beruflicher Kompetenz (Paeßens et al., 2023a) – und (3) ein Mandat für das Schweizerische Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation (SBFI). Scharnhorst und Kaiser (2018a) argumentieren, dass Kollaboration von berufsspezifischen Kompetenzen abhängig ist. Damit werden Facetten von beruflicher Handlungskompetenz – hier konkret kaufmännische Handlungskompetenz – adressiert, die Lernende in kaufmännischen Geschäftsprozessen erwerben und nutzen können. Die Transversalität kann erst genutzt werden, wenn die Kompetenz auf andere Handlungs- und Lernkontexte übertragen werden kann (vgl. Kapitel 3.1). In der berufsspezifischen Ausbildung sind transversale Kompetenzen folglich auf die Anforderungen der Arbeitswelt ausgerichtet und werden in bestimmten Kontexten erworben und sind nicht isoliert zu vermitteln. Ferner vermittelt die betriebliche Ausbildung Handlungskompetenzen in jeweiligen Situationen ganzheitlich (Scharnhorst & Kaiser, 2018a). Dass transversale Kompetenz nicht isoliert vermittelt werden kann, zeigt sich auch im Integrierten Kompetenzmodell für die kaufmännische Domäne (Winther et al., 2013). Das Modell postuliert, dass zwischen transversaler und domänenverbundener Kompetenz ein direkter Zusammenhang besteht. Durch die domänenverbundene Kompetenz ist eine Anbindung transversaler Kompetenzen an kaufmännische Geschäftsprozessen vorgegeben.

Hypothese 03: Kollaborationskompetenz ist latent und benötigt die Performanzebene zur Messung

Kollaborationskompetenz ist in der kognitivistischen Auffassung nicht direkt beobachtbar, sondern erschließt sich aus der Performanz in einer Vielzahl hinreichend ähnlicher Situationen (vgl. Kapitel 1.2.2). Die Erfassung und Bewertung von Kollaborationskompetenz, -leistung und -prozessen sind schwierig. Auf Praxisebene enthalten sowohl die Bildungs-/Rahmenlehrpläne als auch die Prüfungsordnungen für Schulen nur generische Beschreibungen von transversalen Kompetenzen. Auf Forschungsebene integrieren innovative Ansätze von kollaborativen Assessments (zit. n. Kyllonen et al., 2017)

- Vignetten (King et al., 2004), bei denen hypothetische Verhaltensweisen von Befragten bewertet werden,
- Forced Decisions, bei denen Befragte ein Statement auswählen, das ihrer Antwort am ehesten entspricht (Salgado & Táuriz, 2014),
- Fremdevaluationen, die sich als prädiktiv mit Blick auf zukünftige Leistung zeigen (Connelly & Ones, 2010; Oh, et al., 2011) und in Form standardisierter Peer-Ratings (Behaviorally Anchor Rating Scales [BARS] oder Behavioral Observation Scales [BOS]) eingesetzt werden,
- Situational Judgment Tests (Motowidlo et al., 1990; Weekley et al., 2004; Whetzel & McDaniel, 2009),
- Spiele und Simulationen (interaktive Zwei-Personen-Spiele oder Simulationen: Griffin, 2017, Hao et al., 2017 bzw. Mehr-Spieler-Spiele: Zhu & Bergner, 2017),

- Agenten (Graesser et al., 2017; He et al., 2017),
- Automatisierte Tutoring-Systeme, bei denen Dialog-Daten (Graesser et al., 2017; Griffin, 2017) oder Eye-Tracking-Daten (Olsen et al., 2017) ausgewertet werden.

All diese Ansätze zeigen eindrücklich, dass die Erfassung von individueller Kollaborationskompetenz herausfordernd ist: So wurde im Programme for International Student Assessment (PISA) 2015 die Zusammenarbeit über computerbasierte Agenten für die Lernenden standardisiert (Graesser et al., 2017; He et al., 2017). Als zusätzlicher Mehrwert in PISA galt, dass Lernende unterschiedliche Kollaborationssituationen bearbeitet haben, um die individuelle Kollaborationskompetenz zu messen (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2017a).

Ein Forschungsdesign für die kaufmännischen Domäne realisieren Paeßens und Winther (2021), indem sie in einer typischen Berufsaufgabe „Lieferantenauswahl“ Kollaborationskompetenz als transversale Kompetenz empirisch mittels der Bürosimulation LUCA sowie über die Kollaborationsplattform RIFF erfassen¹. Inhaltlich erstellen die Lernenden in der ökonomischen Auswahl eines Lieferanten zunächst eine Nutzwertanalyse zur Bewertung verschiedener Angebote (vgl. Abbildung 1), um sich dann für einen Lieferanten zu entscheiden (vgl. Abbildung 2). In der Berufsaufgabe sind kollaborative Erweiterungen, wie verschiedene Rollen über Abteilungszuschreibungen, die Bearbeitung von individuellen Teilaufgaben und Anreicherungen, die Kollaboration erfordern, integriert, die auf theoriegeleiteten Designprinzipien basieren (vgl. Graesser et al., 2018; Paeßens et al., 2022; Paeßens & Winther, 2021, 2024).

¹ Das dieser Veröffentlichung zugrunde liegende Vorhaben wird mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 21AP008B gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei der Autorin.

Luca - Office 02_Lieferantenauswahl_Qualitätsmanagement 14.02.2022 - 09:15

Tabellenkalkulation

Nutzwertanalyse_Vorlage_Qualitätsma...

Allgemein

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Nutzwertanalyse							
2	Datum	14.02.2022						
3	Sachbearbeiter	Maris Balth						
4	Produkt	Akku mind. 500Wh						
5								
6	Punkte	gut = 3						
7		mittelmäßig = 2						
8		schlecht = 1						
9		inakzeptabel = 0						
10						Ausschluss wegen		Aussc
11	Lieferant		POIE SE			Jia Quan Ltd.		MM-Ei
12	Angebot vom		08.02.2022			14.02.2022		10.02.
13	Auswahlkriterium	Gewichtung	Angebotswert	Punkte	gewichtete Punkte	Angebotswert	Punkte	gewichtete Punkte
14	Preis	0.2	74.333	2	0.4	70.02268717	2	0.4
15	Qualität	0.4	gut	3	1.2	inakzeptabel	0	0
16	Lieferzeit	0.4	8 w	2	0.8	6 w	3	1.2
17								
18								
19								
20	Summe der Punkt	1			2.4			1.6
21								
22								

Abbildung 1: Individuelle Nutzwertanalyse für eine spezifische Abteilung innerhalb der Berufsaufgabe „Lieferantenauswahl“ in der webbasierten Bürosimulation LUCA

Meeting Mediator

075_Vergabedokument

Es wird empfohlen, den Auftrag an den/die Lieferanten Nr. 1 zu vergeben.

Gemeinsame Begründung der Vergabe:
Höchster Punktwert in der Nutzwertanalyse, zusammen mit drei, aber Preis niedriger als drei. Wie auch kürzeste Lieferzeit. Qualität alle gleich (bis auf 5/6)

Individuelle Begründungen für die Abteilungen:

- Beschaffung**: Nummer zwei da der Bezugspreis am geringsten ist
- Logistik**: Schnelle Lieferung, Nr.1 oder Nr.3 (kürzeste Lieferung)
- Qualitätsmanagement**: Nr. 1-4 erreichen ein gutes Ergebnis, 5 (inakzeptabel), 6 (Blacklist)
- Produktmanagement**: Punkt 2, aufgrund der (Zusammenfassung) Daten der anderen zwei
- Sonstiges**: 5 Inakzeptabel, 6 Blacklist

Abbildung 2: Gemeinsame Entscheidungsfindung für einen Lieferanten in der Kollaborationsplattform RIFF

Hypothese 04: Kollaborationskompetenz ist mehr als Kognition

Kollaborationskompetenz ist eine relevante Kompetenz im kaufmännischen Berufsfeld (vgl. Kapitel 1.1). Mit der Übertragbarkeit innerhalb des Berufsfeldes gilt die Kompetenz als transversal (vgl. Kapitel 1.3.1). Klotz (2015) definiert (berufliche) Kompetenz auf der kognitiven Individualebene als bestehend u.a. aus erlernten Fähigkeiten und verfügbaren emotionalen Bereitschaften. Damit greift sie auf Becks (1989) Unterscheidung zwischen ökonomisch relevantem Wissen und Denken sowie ökonomisch relevanten Einstellungen im beruflichen Bereich zurück. Vor diesem Hintergrund liegt es nahe, Kollaborationskompetenz in einem ersten definitorischen Zugriff als zweidimensionales Konstrukt zu begreifen, das in den kognitiven und den sozialen Dimensionen einer Problembearbeitung wirksam wird (Funke, 2003; Hesse et al., 2015; vgl. Tabelle 3). Die kognitive Dimension nimmt den komplexen Problemlöseprozess selbst und hier insbesondere die Aufgabenregulation sowie den Wissensaufbau im Lösungsprozesse in den Blick; die soziale Dimension operationalisiert die interpersonalen bzw. interaktionalen Fähigkeiten für erfolgreiche Kollaborationsprozesse, die sich vor allem in den individuellen Möglichkeiten zur Partizipation, Perspektivübernahme sowie sozialen Regulation zeigen und damit Einstellungen im beruflichen Kontext adressieren (Andrews-Todd & Kerr, 2019; Davier et al., 2017; Graesser et al., 2018; Hesse et al., 2015). Modelltheoretisch wird davon ausgegangen, dass mit der kognitiven und der sozialen Dimension zwei unterschiedliche latente Dimensionen vorliegen. Die Dimensionen lassen sich wie in Tabelle 3 dargestellt in der kaufmännischen Berufsaufgabe Lieferantenauswahl (vgl. Hypothese 03: Kollaborationskompetenz ist latent und lässt sich über die Performanzebene erfassen) empirisch erfassen.

Dieses Kompetenz(struktur)modell lässt sich weiter an Winthers Beschreibungen von Veränderungen der Kompetenzstruktur im Verlauf der professionellen Entwicklung anbinden. Winther (2010/2018) argumentiert, dass kaufmännische Kompetenz sich über den Ausbildungsverlauf hin zu einer professionellen Kompetenz entwickelt, die sich in Beschäftigungsverhältnissen bzw. daran anschließenden beruflichen Karrieren zeigen. Bei der professionellen Kompetenz unterscheidet sie zwei Dimensionen: Einerseits die tätigkeitsspezifische Kompetenz, die auf eine inhaltliche Komponente zielt, und andererseits auf eine arbeitsplatzbezogene Kompetenz, die eine funktionale Komponente adressiert (Winther, 2011). Das psychologische zweidimensionale Konstrukt der Kollaborationskompetenz von Hesse und Kolleg:innen (2015) und die wirtschaftspädagogische Modellierung von (beruflich-)professioneller Kompetenz lassen sich integrieren: So kann die kognitive Dimension als inhaltliche Dimension verstanden und die soziale Dimension als funktionale Dimension operationalisiert werden. Dieser theoriebasierte Zusammenhang ist die Basis für eine empirische Validierung entlang psychometrischer Modellierungen:

Tabelle 3: Beschreibung kaufmännischer Kollaborationskompetenz in zwei Dimensionen

Hesse et al. 2015	Kognitive Dimension	Soziale Dimension
Winther (et al.) 2010/2011/2013	Tätigkeitsspezifische Kompetenz (Inhalt)	Arbeitsplatzbezogene Kompetenz (Funktion)
	<ul style="list-style-type: none"> Aufgabenregulation: Da Entscheidung meist abteilungsübergreifend getroffen werden, ist es wichtig, das Problem zu analysieren, die (Teil-)Aufgaben 	<ul style="list-style-type: none"> Partizipation: Eine gemeinsame Aufgabe ist durch aktive Teilnahme zu lösen. Für die Lieferantenauswahl bedeutet das, dass relevante Informationen, die nur

<p>systematisch zu planen und zu bearbeiten. Bei der Lieferantenauswahl sind stets Schritte auszuwählen, die zum Ziel führen – den Auftrag an einen Lieferanten zu vergeben.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wissensaufbau: Beim Angebotsvergleich verschiedener Lieferanten lässt sich u.a. durch den Vergleich der Bezugspreise ableiten, welcher Lieferant preislich besser abschneidet. Um einen Angebotsvergleich durchzuführen, ist der jeweilige Bezugspreis zu berechnen. 	<p>einzelnen Gruppenmitglieder vorliegen (z. B. dadurch, dass die Angebote nicht allen zugänglich sind), geteilt werden müssen oder dass Aspekte, die einzelnen Gruppenmitgliedern besonders bedeutsam sind (z. B. Nachhaltigkeit, Kreislaufwirtschaft), in die Diskussion eingebracht werden müssen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perspektivübernahme In der Lieferantenauswahl müssen verschiedene Abteilungen für die ökonomisch beste Lösung zusammenarbeiten. Dies wird durch Perspektivübernahme erleichtert. In der Lieferantenauswahl geht es darum, so zu kommunizieren, dass es für Kolleg:innen verständlich ist. Es hilft, sich dabei bewusst zu sein, dass jede:r Kolleg:in eine andere Sicht auf die Lieferantenauswahl hat. • Sozialregulation In der Lieferantenauswahl ist es wichtig, das Wissen der Kolleg:innen zu nutzen. Dafür gilt es herauszufinden, wo die Stärken der Kolleg:innen liegen, inhaltlich zu diskutieren und sich für die gemeinsame Aufgabe verantwortlich zu fühlen. Die Reflexion ist ein wichtiger Bestandteil von Teamprozessen.
--	---

Hypothese 05: Kollaboration ist erlernbar

Arbeitsprozesse und -strukturen sind vielfältig dadurch geprägt, dass wechselnde Teams kollaborativ an Produkten und Dienstleistungen arbeiten. Während das Arbeiten in Teams genuin in den Unternehmen verankert ist, sind im Schulkontext adäquate Lernsettings zu implementieren, in denen Kollaboration als transversale Kompetenz gefördert und als Teil beruflicher Handlungskompetenz erworben werden kann (vgl. Paeßens & Winther, 2023b). Der Aufbau von Kollaborationskompetenz als transversale Kompetenz kann entlang von Erkenntnissen aus der Transferforschung mit pädagogisch-didaktischen Grundsätzen unterstützt werden (vgl. Kapitel 3.1). Die für Kollaboration benötigten Fähigkeiten und Kenntnisse können nicht als selbstverständlich vorausgesetzt werden und sind deshalb gezielt zu fördern. Die Notwendigkeit einer Förderung von Kollaborationskompetenz ergibt sich auch vor dem Hintergrund vorliegender empirischer Evidenzen: So zeigen die PISA-Befunde, dass nur 8 % der mehr als 500.000 15-Jährigen aus 52 Ländern auf einem hohen Niveau und 29 % der Befragten auf dem niedrigsten Level über kollaborative Kompetenzen verfügen (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2017a). Die Förderung transversaler Kompetenzen ist seit längerem in gesetzlichen Erlassen und ausbildungsleitenden Dokumenten verankert (Scharnhorst & Kaiser, 2018a). Ziel sollte sein, sowohl berufsspezifische als

auch transversale Kompetenzen in bestimmten Branchen oder beruflichen Tätigkeitsbereichen zu unterstützen (Scharnhorst & Kaiser, 2018b). Die Anbindung des zweidimensionalen Kollaborationskonstrukts (Hesse et al., 2015) an die professionelle Kompetenzentwicklung (Winther, 2010, 2018) hat Implikationen für den Erwerb von Kollaboration als transversaler Kompetenz. Kollaboration als transversale Kompetenz ist *nur* mit spezifischen Inhalten (=kognitive Dimension) in arbeitsplatzbezogenen Kontexten (=soziale Dimension) erlernbar ist (vgl. Hypothese 04: Kollaboration ist mehr als Kognition). Der Zusammenhang zwischen Inhaltsbezug und Transferwirkung wird in Kapitel 3.1 ausführlicher erläutert; während es sowohl für den Erwerb als auch für den Transfer transversaler Kompetenzen in berufliche Situationen vorteilhaft wäre, eine stärkere Lernortkooperation zu haben. Hierzu ist allerdings zu klären, wie transversale und gleichsam berufsspezifische Kompetenzen an verschiedenen Lernorten vermittelt werden können, welche didaktischen Methoden eingesetzt werden können und wie ein lernortübergreifender Transfer gelingt. Um kollaborative Kompetenzen integrativ – also nicht inhaltlich losgelöst, sondern in konkreten Handlungssituationen – zum fachlichen Kompetenzerwerb zu vermitteln, braucht es innovative und wirksame Hilfsmittel für die Berufsbildungspraxis. Mit dem Rückgriff auf die Herleitung der Hypothese 02, dass Kollaboration als transversale Kompetenz nur mit fachspezifischen Inhalten in bestimmten Situationen erworben werden kann, kann schlussgefolgert werden, dass Kollaboration hoch variabel an fachliche Inhalte gebunden werden kann und den beruflichen Kompetenzerwerb erweitern kann. Damit kann der direkte Zusammenhang zwischen kaufmännischer Praxis und schulischen Instruktionsprozessen aufgegriffen werden. An dieser Stelle ist Kollaboration in der Schule über didaktische Modellierungen zu simulieren (hierzu auch das Konzept einer webbasierten Bürosimulation in Rausch et al., 2021). Die duale Berufsbildung ist insbesondere wegen der realen Handlungssituationen in den Betrieben geeignet, um einen Kompetenzerwerb von fach- und transversalen Kompetenzen anzuregen (Scharnhorst & Kaiser, 2018b).

1.3.3 Definition kaufmännischer Kollaborationskompetenz

Aus den Annahmen ergibt sich folgende Definition:

Kaufmännische Kollaborationskompetenz als transversale Kompetenz ist das Potenzial in verschiedenen fachlich relevanten Problemsituationen im kaufmännischen Berufsfeld kognitiv und sozial angemessen zu handeln.

Die beobachtbare Nutzung des Potenzials ist entsprechend die individuelle Kollaborationsleistung. Die Förderung von Kollaborationskompetenz setzt an der Definition und den Dimensionen von Kollaboration an und berücksichtigt die flexible Anbindung von Kollaboration an fachspezifische Inhalte. Für die Modellfindung und -prüfung wurden theoriebasierte Strukturen festgelegt; das Modell differenziert hierbei zwischen einer kognitiven und einer sozialen Dimension. Aus den Annahmen und der Definition ergeben sich weiter spezifische Anforderungen an die Testkonstruktion. So sind der Kompetenzerwerb und die Diagnostik simultan zu denken und zu gestalten. Letztlich kann davon ausgegangen, dass transversale Kompetenzen während der beruflichen Ausbildung in verschiedenen Lehr-Lernsituationen erworben werden und zur beruflichen Enkulturation beitragen (vgl. Wegner & Nückles, 2013). Die ausgearbeitete Literatur wird in Abbildung 3 in ein für die Arbeit wirksames heuristisches Modell überführt, um die Abhängigkeiten und Wechselbeziehungen der einzelnen Konstrukte abzubilden:

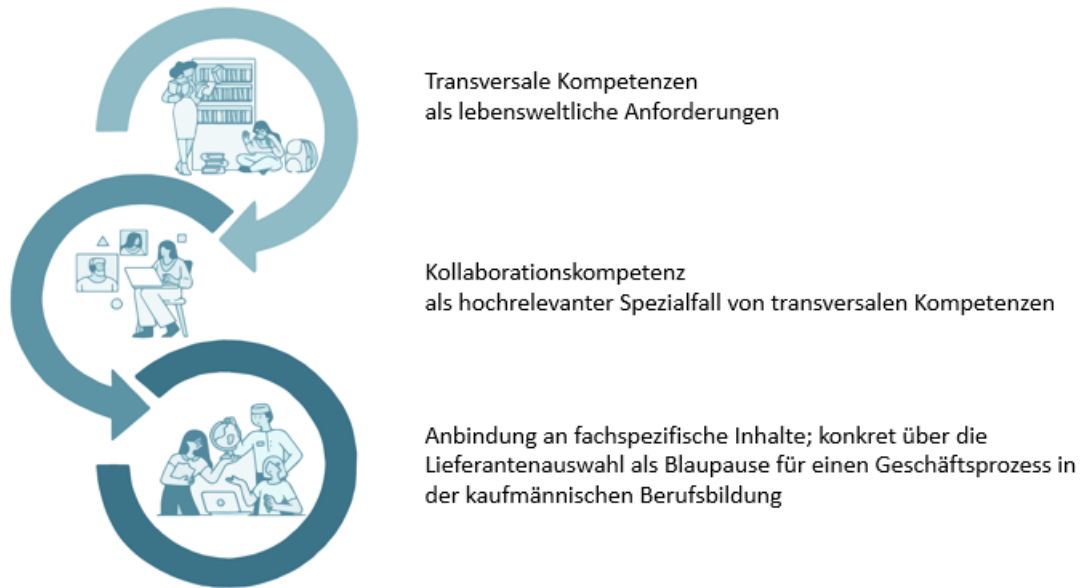


Abbildung 3: Heuristisches Modell (Grafik: Christina Stangier)

1.4 Forschungsziel und Forschungsfrage

Die wissenschaftlichen Originalbeiträge zeigen, dass sich berufliche Settings im Hinblick auf die gezeigte Leistung unterscheiden, wenn kollaborative Elemente ergänzt werden.

Die übergeordnete Forschungsfrage über alle Beiträge ist:

Wie kann beruflicher Kompetenzaufbau in kaufmännischen Kontexten durch Kollaboration angeregt werden?

Ziel der Forschung ist, empirisch zu belegen, dass Kollaborationskompetenz als transversale Kompetenz

- die Leistung in kaufmännischen Aufgaben verbessert,
- über zwei Dimensionen inhaltsvalide erfasst werden kann,
- gelehrt und gelernt werden kann.

Ein entsprechendes Arbeitsprogramm – wie in Tabelle 4 dargestellt – ist über verschiedene Beiträge umgesetzt worden, um Annahmen zum Erwerb kaufmännischer Kollaborationskompetenz als transversale Kompetenz zu untersuchen.

Tabelle 4: Überblick über das Arbeitsprogramm

Annahme(n)	01: Kollaborationskompetenz ist eine transversale Kompetenz 02: Kollaborationskompetenz kann nur mit fachspezifischen Inhalten in bestimmten Situationen erworben werden
Beitrags-zusammenfassung	Der Beitrag 01 soll auf die Strukturprüfung transversaler Kompetenz im Umgang mit Komplexität fokussieren. Hierbei erfolgt die Aufgabenbearbeitung in einem Setting mit computerbasiertem Agenten als standardisierte Kollaboration und in einem anderen Setting ohne Agenten. Die Forschungsfrage ist, ob durch die kollaborative Erweiterung der Kompetenzaufbau verbessert werden kann bzw. wie transversale Kompetenz und berufliche Kompetenz zusammenhängen.
Impact	Der Forschungsanlass soll durch Befunde im Rahmen eines Leistungsvergleichs in komplexen Berufsaufgaben abgesichert werden.
Ausrichtung	Stark methodisch

Annahme(n)	03: Kollaborationskompetenz ist latent und benötigt die Performanzebene zur Messung 04: Kollaborationskompetenz ist mehr als Kognition
Beitrags- zusammenfassung	Der Beitrag 02 soll auf die theoretische Modellkonstruktion und auf Aspekte der Inhaltsvalidierung abstellen. Die empirische Prüfung der Modellannahmen von sozialen und kognitiven Dimensionen von Kollaboration soll anhand IRT-basierter Berechnungen und Dateninterpretation erfolgen.
Impact	Die entwickelte kollaborative Berufsaufgabe „Lieferantenauswahl“ soll eine inhaltsvalide Messung von Kollaborationskompetenz ermöglichen.
Ausrichtung	Theorievalidierend
Annahme(n)	05: Kollaborationskompetenz ist erlernbar
Beitrags- zusammenfassung	Der Beitrag 03 ist vorrangig der Förderung von Kollaborationskompetenz gewidmet. Die Forschungsfrage ist, wie Kollaboration in berufsfachlichen Kontexten angeregt werden kann.
Impact	Ein erster Ansatz von Kompetenzförderung soll präsentiert werden.
Ausrichtung	Praxisorientiert

Insgesamt leistet die Arbeit damit vorrangig einen empirischen Beitrag mit dem Ziel, Fragen des transversalen Kompetenzerwerbs und der Erfassung von Kollaborationskompetenz in beruflichen Bildungskontexten zu beantworten.

2 Wissenschaftliche Originalarbeiten

2.1 Beitrag 01

Paeßens, J., Ma, B., & Winther, E. (2023). Effectiveness of Collaboration in VET: Measuring Skills for Solving Complex Vocational Problems With a Multidimensional Authentic Technology-Based Assessment. *International Journal for Research in Vocational Education and Training*, 10(1), 46–67. <https://doi.org/10.13152/IJRVET.10.1.3>

Zusammenfassung

Wie hängen Kollaborationskompetenz als transversale Kompetenz und berufliche Kompetenz zusammen?

Der Beitrag greift auf computerbasierte Agenten zurück, die Zusammenarbeit zwischen Lernenden und Ausbilder:innen/Kolleg:innen simulieren und die Leistung in der gemeinschaftlichen Bewältigung einer Berufsaufgabe – also berufliche Kompetenz – steigern sollen (vgl. Borghoff & Schlichter, 2000). Der Forschungsstand für computerbasierte Agenten als simulierte Teammitglieder ist eher für authentische Probleme aus der Lebenswelt von 15-jährigen Schüler:innen differenziert (hierzu PISA 2015 in Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2017a); Befunde für die kaufmännische Bildung fehlen. Dieses Desiderat wird aufgearbeitet, da die kaufmännischen Arbeitsprozesse mit Blick auf die Digitalisierung zunehmend komplexer werden und angenommen wird, dass die komplexe Arbeitsrealität mit Kollaboration besser bearbeitbar ist (zu Kompetenzanforderungen in einer komplexen Welt siehe auch Funke et al., 2018).

An der Schnittstelle von betrieblicher Komplexität und adäquaten Lernsettings im berufsschulischen Kontext vergleicht der Beitrag, wie sich die individuelle und kollaborative Bearbeitung einer komplexen Berufsaufgabe unterscheiden. Hierbei wird im ersten Testsetting das berufliche Problem mit hoher Komplexität alleine bearbeitet, während im zweiten Testsetting ein computerbasierter Agent als Kolleg:in gezielte Hilfestellungen anbietet. Um beide Testsettings zu vergleichen, werden die Komponenten des komplexen Problemlösens gewählt: Das Lösen einer komplexen Berufsaufgabe setzt sowohl kognitive als auch soziale Fähigkeiten voraus. In der kollaborativen Bearbeitung werden die kognitiven und sozialen Fähigkeiten durch den computerbasierten Agenten angeregt, in der individuellen Bearbeitung ohne Agenten nicht.

Die Annahme, dass die Testsettings miteinander vergleichbar sind und damit das gleiche komplexe Problemlösen über die zwei theoriegeleiteten (kognitiven und sozialen) Fähigkeitsdimensionen messen, bestätigt sich. Die generierten, empirischen Befunde erläutern den Zusammenhang zwischen Kollaborationskompetenz und beruflicher Kompetenz insofern, als dass Lernende in der kollaborativen Bearbeitung mit einem Agenten höhere Leistungen in der Berufsaufgabe zeigen und die kognitive Fähigkeitsdimension in Kollaborationsprozessen mit einem Agenten stärker angeregt wird. Damit verbessert Kollaboration – über einen computerbasierten Agenten simuliert – den Aufbau beruflicher Kompetenz.

Wissenschaftlicher Impact

Der Beitrag überzeugt insbesondere durch seine methodische Qualität und die hochrelevante Problemstellung. Es wird neben inferenzstatistischen Verfahren auf Ansätze der Item Response-Theorie zurückgegriffen. Die Befunde werden in einen überzeugenden Zusammenhang mit theoretischen Ableitungen und Annahmen gebracht. Die theoretischen Vorarbeiten sowohl aus der Wirtschaftspädagogik (vgl. Aufbau von beruflicher Kompetenz) als auch aus der Psychologie (vgl. Fähigkeitsdimensionen des kollaborativen Problemlösens und computerbasierte Agenten) werden genutzt und für den Vergleich an das internationale Konzept des komplexen Problemlösens zielführend angebunden. Von besonderem Interesse ist das zentrale Ergebnis, dass ein computerbasierter Agent, der Kolleg:innen-/Ausbilder:innen-Interaktionen simuliert, für den beruflichen Kompetenzerwerb von kaufmännischen Auszubildenden sinnvoll eingesetzt und genutzt werden kann. Im Hinblick auf die analysierten Items wäre die Einbettung der Items in ein heuristisches Modell oder ein validiertes Kompetenzmodell hilfreich gewesen und hätte für den wissenschaftlichen Diskurs, inwiefern Kollaborationskompetenz die Mittlerfunktion von domänenverbundener Kompetenz beeinflusst (vgl. Winther et al., 2013) weiterführende Erkenntnisse hervorgebracht.

Effectiveness of Collaboration in VET: Measuring Skills for Solving Complex Vocational Problems With a Multidimensional Authentic Technology-Based Assessment

Jessica Paeßens, Beifang Ma, Esther Winther

*University of Duisburg-Essen, Institute for Vocational Education and Training,
Universitätsstraße 2, 45141 Essen, Germany*

Received: 06 September 2022, Accepted: 16 February 2023

Abstract

Context: Dealing with professional complexity has been of scientific interest in the research field of vocational education and training for decades. So far, there is a lack of empirical evidence regarding how professional complexity finds its way into learning processes in VET. A common option is to model complexity through authentic simulations and/or problem-solving tasks. This study does both: Complex problem-solving tasks are integrated into an authentic office simulation and are expanded to include collaborative elements, using computer-based agents. Collaboration is used to improve learning, but it is also an authentic representation of current work processes, so we ask whether apprentices perform better in the individual or in the collaborative test setting.

Methods: To compare skills used for complex problem-solving tasks within an authentic business simulation, the test settings are systematically varied between individual and collaborative test settings. The test environment is a technology-based assessment (TBA). Test tasks reflect a complex professional problem; they are presented in an office simulation, in which apprentices can collaborate with a computer-based agent. Multi-group confirmatory factor analysis is conducted to test for measurement invariance across test settings, and the two-dimensional Rasch-model incorporating between-item multidimensionality with

*Corresponding authors: jessica.paessens@uni-due.de, beifang.ma@uni-due.de; The two authors contributed equally to this work.



correlated dimensions is used for ability estimation. We also conduct ANOVA tests to determine if there is a statistically significant difference regarding the problem-solving ability between the individual and collaborative test settings.

Findings: The study provides various findings: First, collaboration helps apprentices to deal with complexity. Second, to solve complex problem-solving tasks, two bundles of skills are activated: Cognitive and social skills. The two-dimensional construct of skills with correlated dimensions showed better fit than the unidimensional construct. The scalar measurement invariance was established after excluding three items. ANOVA tests confirmed that the collaborative setting enhances the problem-solving ability of learners significantly regarding both, cognitive skills and social skills, with cognitive skills being fostered more.

Conclusion: The findings suggest the validation of the two-dimensional construct with cognitive and social skills in economic domains. The results show the effectiveness of collaboration with a computer-based agent. In the practice of vocational training and education, teachers can use digitalized collaborative approaches to enhance learning.

Keywords: Multidimensional Construct, Collaboration, Performance Measurement, Economic Domain, Web-Based Simulation, VET, Vocational Education and Training

1 Designing Learning Processes in VET: The Increasing Importance of Collaboration

Increasingly rapid changes in technology and the use of new information and communication technologies are factors that explain the emergence of teamwork and collaboration in work processes. Consequently, academic inquiries into the transversal competencies which are necessary to cope with complex requirements at the workplace suggest a re-modeling of the content of vocational training in line with the transformations in the practical field. In this section, we outline our theoretical conceptualization of skills needed to solve complex problems individually and collaboratively.

1.1 Modeling the Complexity of Practice for Learning Processes in VET

Work processes are complex, and their complexity is increasing. This development can be explained by increasing rationalization through technical progress and the use of new information and communication technologies (Achtenhagen et al., 1992). Consequently, work processes are changing. Current research programs at national and international level are looking at future technologies and show that "digitization of work", or "Industry 4.0",

is leading to a change in work and production processes across all industries (e.g., Hasenbeck, 2019; Hirsch-Kreinsen, 2017). The current, especially digitally driven, transformations have far-reaching effects on existing organizational structures and processes, on customer relationships, and on business models, which are being realigned according to the digitalization of products, services, and processes (Sczogiel et al., 2019). Transformation in business and work processes has an impact on commercial workplaces: Jobs are changing and with that, the competency requirements as basis for professionally adequate action are changing, too (Brötz et al., 2014). In a complex environment, teamwork and collaboration become more important (Schlicht, 2019). A closer look at the developments of Industry 4.0 provides opportunities for making vocational education and training (VET) more attractive (Esser, 2015). In this context, learning processes in vocational training should be made to focus more on competency development (Anselmann et al., 2022; Spöttl & Windelband, 2021) and require apprentices to make enterprise-specific decisions in more complex and authentic scenarios. Regarding the resulting consequences for content-related training priorities, teamwork skills, negotiation skills, and the willingness to learn and collaborate (Ahrens & Spöttl, 2015) are particularly relevant – these transversal competencies are at the core of the framework curricula for vocational training.

The few empirical studies on the re-modeling of the content of vocational training in line with the transformations in the practical field that are currently available focus especially on participation and communication as conditions for success in the construction of learning processes. The study by Schlicht (2019), for example, points to the following learning situations that are gaining in importance:

- Learning situations that emphasize communication and cooperation in business processes. Communication and cooperation are highly relevant for shaping social and business relationships, for entrepreneurial success, and for the personal development of experts and leaders.
- Learning situations that address typical (industry-specific) problem situations linked to the current and future (projected) developments of a sustainable economy.

Learning processes should consider both the digital and employee-related changes that are currently taking place in real work processes.

1.2 Skills Needed to Solve Complex Problem-Solving Tasks

Complex work and training situations are, e.g., work processes in which, in addition to routine activities, economic decisions must be taken, and work results presented and reflected

on. Work is increasingly done in project teams and across departmental boundaries. Such work requirements show characteristics of complex problems. Thus, coping with complex requirements is not only about accuracy and speed, but above all about acting strategically and coping with a "strategic moment". This includes

- the ability to control cognitive operations,
- the availability of heuristics, and
- the "wisdom" of the problem solver (Dörner, 1986).

Furthermore, a complex problem demands the operational intelligence of the problem solver. This includes, e.g., a balanced elaboration and negotiation of goals and self-management. Solving a complex problem thus implies the efficient interaction between a solver and the situational demands and requires cognitive and social skills and knowledge, as well as emotional and personal regulation (Frensch & Funke, 1995). Against this background, we model and assess two sets of skills for solving a complex problem: *Cognitive and social skills* (Funke, 2003; Hesse et al., 2015, Table 1). The cognitive skills focus on the complex problem-solving process itself, and in particular on task regulation and knowledge building in the solution process; the social skills address the interpersonal or interactional skills for successful work processes and are primarily reflected in individual opportunities for participation, perspective taking, and social regulation (Andrews-Todd & Kerr, 2019; Davier et al., 2018; Hesse et al., 2015).

Table 1: Cognitive and Social Skills Needed to Solve Complex Problem-Solving Tasks (Hesse et al., 2015)

Cognitive skills	Social skills
- Task regulation	- Participation
- Learning and knowledge construction	- Perspective taking
	- Social regulation

To solve complex problems, both skills must be applied, regardless of whether the problem is dealt with individually or collaboratively. Both dimensions are correlated. The relevance of social skills for cognitive processes is quite obvious, which has also been referenced in team research (Salas et al., 2017). With reference to these findings, it can be assumed that collaboration has a positive effect on the solution quality of a complex problem. On the one hand, the competencies of several people are needed for complex work processes, and on the other hand, the focus is increasingly on professional solutions developed collaboratively through

changed forms of learning and work. Accordingly, collaboration in complex work processes can be defined as *the potential to act in a cognitively and socially appropriate manner in specific, technically complex problem situations*.

So far, complex problem scenarios in VET have usually been modeled as situations that had to be mastered alone. To add more authenticity to the learning tasks here, problem scenarios are expanded to include collaborative components. This can be done in different ways; in this study, computer-based agents are used as simulated colleagues, who interactively offer (standardized) support. Regarding the changes in commercial workplaces, it is helpful that technical progress in the field of computer technology, network technology, and telecommunication (can) create new possibilities for cooperation and more efficiency in the collaborative processing of a task (Barkley et al., 2014; Borghoff & Schlichter, 2000; Haake & Pfister, 2010). For example, computer-supported cooperative learning seeks to make working on a collaborative task more efficient and easier (Barron, 2003; Dillenbourg & Traum, 2006). A special kind of collaboration is that between learners and computer-based agents. The first technical implementation of such collaboration was in PISA 2015 (He et al., 2017). The computer-based agents communicated with the learner in text-based chats and simultaneously evaluated the learner's problem-solving skills based on the given, pre-formulated answers. Thus, the agents were able to observe performance, knowledge, skills, and psychometric abilities and enabled a standardized large-scale assessment (LSA; Graesser et al., 2017).

2 Goal and Research Question of the Study

The studies on problem-solving in complex problems (Funke, 2003) and collaborative problem-solving (Hesse et al., 2015) clearly indicate that problem-solving is a multidimensional construct. In the present study, we assume a two-dimensional construct that differentiates between cognitive and social skills. The cognitive skill bundle is operationalized via task regulation and knowledge construction; the social skill bundle includes participation, perspective taking, and social regulation as indicators.

The studies on the didactics of complex problems in VET (Rausch et al., 2017; Seifried et al., 2016; Winther & Klotz, 2016; Winther, 2011) show that learning in complex learning arrangements can improve vocational competencies in economic domains. So far, however, there are no findings on how well learners can handle complex, vocational tasks. The studies (summarized for ASCOT: Beck et al., 2016) show that apprentices have difficulties in grasping complexity and translating it into task solutions. Transferred to the assessments, this means that test items are often not used to their full potential because the apprentices cannot fully resolve the complexity. One may assume that learners are better at dealing with complexity when they collaborate. Thus, in this study, collaboration takes place with simulated colleagues in the form of computer-based agents.

Against the background of the theoretical considerations, two research questions are addressed:

1. Can the two-dimensional construct of cognitive and social skills for complex problem-solving be empirically represented?
2. Can the complexity of vocational situations be dealt with more successfully with collaborative support from a computer-based agent?

3 Measurement Environment: Using a Business Simulation as TBA

To answer the research questions, a complex learning arrangement is used. Commercial tasks for learning and measurement are deployed through the office simulation LUCA. LUCA computer-based agents could offer learners different kinds of hints/scaffolds (learning environment) and at the same time record and measures learners' performance (measurement environment). In this section, we describe how test items are integrated in LUCA and how LUCA is used both for individual and collaborative settings.

3.1 Understanding the Task "Supplier Selection"

LUCA is an adaptive learning environment for enabling complex learning processes (Rausch et al., 2021). LUCA simulates real everyday working life and thus supports commercial learning (learning environment). The office simulation can also be used as a measurement environment. For this purpose, complex problem-solving tasks are set as performance tests. The present study refers to the complex problem-solving task "supplier selection" as an example.

In the authentic problem scenario "supplier selection", the apprentices are required to select a suitable supplier from several offers. The task contains a large amount of information and additional attachments that must be viewed and processed. The task "supplier selection" is a domain-typical problem scenario in the business context (design principles of complex scenarios, see Ma et al., 2022; Paeßens & Winther, 2021; Paeßens et al., 2022; Paeßens & Winther, 2023b). The scenario can be placed in the value creation processes of companies and here in particular in the area of purchasing. The vocational requirement is to decide for a supplier, which is worked out by the apprentices in the office simulation in various sub-steps. The apprentices first view various offers and then prepare a utility value analysis to evaluate the offers. Supplier selection has a high curricular and practical relevance in the field of commercial-vocational education, involves various economic procedures, and focuses on reasoned decisions; thus, it is particularly suitable as an illustrative example for a complex vocational situation.

In this authentic vocational task, the complexity of vocational activity was constructed in such a way that it can be experienced and processed by the apprentices. Working with complexity is systematically but equally varied for both test settings. As theoretically described, both test settings have in common that cognitive and social skills are necessary for solving complex problems (cf. Hesse et al., 2015). The cognitive and social skills involved in both, individual and collaborative problem-solving are measured with validated test items (for individual problem-solving: Paeßens et al., 2023a; for collaborative problem-solving: Paeßens & Winther, 2023b). Table 2 outlines how cognitive and social skills are modeled as theoretically described sets of sub-performances and measured through the different indicators. In the present study, only task regulation is tested as an indicator for cognitive skills.

Table 2: Indicators Measuring Sub-Performance for Cognitive and Social Skills

Primarily cognitive sub-performance	Primarily social sub-performance
Task regulation: Screening different attached offers	Social regulation: Reasons for choosing a supplier
Task regulation: Screening relevant information for the benefit analysis	Social Regulation: Written presentation (considering paragraphs, greetings, salutations, and general politeness)
Task regulation: Attaching the modified benefit analysis to the email	Perspective taking: Transfer of the weighting into the benefit analysis
	Participation: Considering the test result sent by email later on

The different indicators testing the corresponding sub-performances are collected in standardized task items and then embedded in various complex problem scenarios. Therefore, the cognitive and social skill sets are evaluated based on the responses of learners to task items. For example, in the problem scenario "supplier selection" for social regulation (a sub-performance of social skills), learners' skill-level is evaluated according to the criteria of quantity and quality of the reasons for choosing a supplier. To obtain a better insight into the tasks in the applied technology-based assessment (TBA), an indicator within the complex task for perspective taking (a sub-performance of social skills) is presented in Figure 1. Learners work through complex problem scenarios in an authentic office environment where various applications (email client, spreadsheet, ERP, etc.) are available. The department manager "Timur Demir" explains in his email with which weighting the factors price, delivery time, and quality should be considered in the benefit analysis. The learners are expected to transfer the information into their own mental model and ultimately into the benefit analysis for other colleagues. Learners in both, the collaborative and the individual test settings need to be able to understand information from other colleagues and their intentions and then integrate this into their work process. This item shows that, in addition to cognitive skills, social skills are also necessary for complex problem-solving in both test settings.

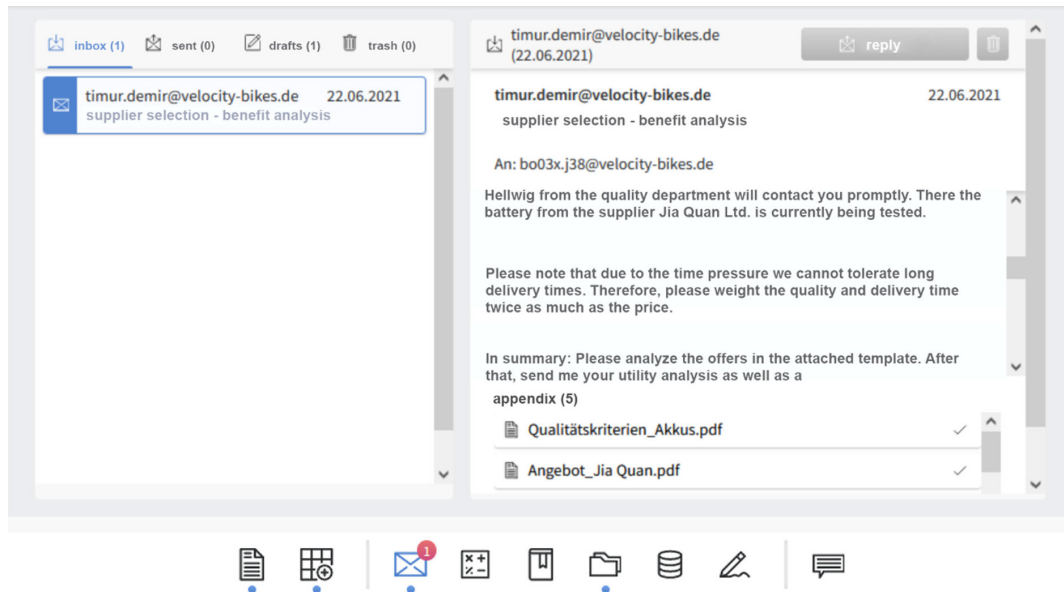


Figure 1: Representation of the Primarily Social Sub-Performance "Perspective Taking" in the Office Simulation LUCA

3.2 Expanding the Task by Collaborative Interaction

In this study, the existing items from the technology-based office simulation are used in two different test settings. The sub-performances are equivalent in content in both test settings. The collaborative test setting is expanded with various interaction formats that provide general as well as specific solution hints and concretely address both cognitive and social skills. Learners are given guidance via computer-based agents. For example, overlays in the office simulation (see Figure 2) simulate instructor interactions or contacts with colleagues. When learners respond to the computer-based agent, they receive procedural information by email that addresses, e.g., specific perspective taking, prompts for individual activities in the overall collaborative process, or suggests general problem-solving heuristics.

Weighting understandable? TD

Your colleague was in a meeting and approaches you afterwards. He asks:



1. Question
Single Choice

Is it clear what is meant by the weighting in the template?

Please give only one answer:

I'm looking at the weighting in Mr. Menning's old benefit analysis right now. With this, I can understand the result of the colleague.

I remember that Mr. Demir wrote something about weighting. I am trying to understand that right now.

I can't deal with the weighting. Can you please give me a hint.

inbox (2)
 sent (0)
 drafts (1)
 trash (0)

reply

timur.demir@velocity-bikes.de
22.06.2021

supplier selection - benefit analysis

rene.esser@velocity-bikes.de
22.06.2021

weighting understandable?

An: bo03x.j38@velocity-bikes.de

Rene Eßer writes:
I have noticed that Mr. Demir said that the delivery time and the quality are even more important than the price factor this year. I know that the weighting must always add up to 1.

You wrote:
> I remember that Mr. Demir wrote something about weighting. I am trying to understand this.

Rene Eßer wrote:
>> Is it clear what is meant by weighting in the template?

Figure 2: Simulated Interaction with a Colleague "Rene Eßer" and Response of the Computer-Based Agent in the Form of an Email From the Colleague

To sum up, the measurement environment is based on a business simulation, in which day by day work tasks have to be mastered. The performance of the apprentices in solving the task "supplier selection" is recorded. This problem-solving task requires both cognitive and social skills. While the apprentices have to master the complex problem-solving task on their own in the individual test setting, they are supported by a computer-based agent in the collaborative test setting.

Thus, the computer-based agent provides on the one hand interactions with learners to support problem-solving processes and on the other hand a diagnostic function (for the use of this particular strength of LUCA, see Paeßens & Winther, 2023c). The measurement environment fulfills the requirements of individual and collaborative learning processes in the way that

- Vocational learning takes place largely in social situations – namely, in a business process in which third parties are involved.
- Sub-performance can be assigned to both cognitive and social skills, which are important for problem-solving of complex problems.
- Computer-based agents are used in collaborative test settings to help deal with complexity.

4 Research Design

The theoretical conceptualization emphasizes that skills needed to solve complex problems is a multidimensional construct composed of two key dimensions, one of which is cognitive skills and the other one is social skills. In this section, we adapt the theory-driven framework of cognitive and social skills involved in complex problem-solving into statistical model to process the data statistically.

4.1 Model and Hypothesis

The hypothesized two-dimensionality of the social and cognitive abilities involved in problem-solving in individual and collaborative settings is illustrated in the model below (Figure 3). In this model, the cognitive dimension and the social dimension are two distinct latent dimensions. That is, there are learners who might have high ability in one dimension but not in the other. However, according to the theoretical framework, the two dimensions are related (for the relation between the two dimensions, see Hesse et al., 2015; chapter 1).

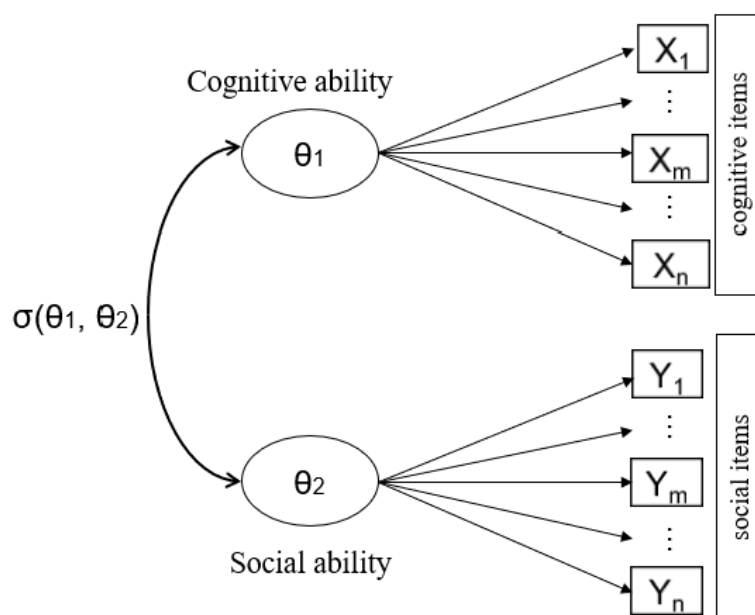


Figure 3: Schematic Illustration of the Two-Dimensional Rasch-Model Incorporating Between-Item Multidimensionality (adapted from Hartig & Höhler, 2009)

To test this latent two-dimensional ability construct, the digital authentic assessment described above was used. The assessment is designed to measure the abilities in the cognitive and social dimensions involved in solving the different items. Multidimensional IRT models (MIRT) can be employed to investigate the construct validity of tests with multiple dimensions (Baghaei, 2013; Embretson, 1980; Field, 2013; Janssen & De Boeck, 1999; Santelices & Caspary, 2009; Wilson & Moore, 2011) and assess learners' abilities separately for the dimensions involved.

Therefore, we state the following two hypotheses:

1. The theoretical two-dimensional construct of the test form is valid. To confirm this hypothesis, the two-dimensional construct should be compared with the unidimensional construct regarding the fit indices.
2. Learners show significantly higher ability in both, the cognitive and the social dimension in the collaborative test setting than in the individual test setting. To test this hypothesis, the comparability between the collaborative and the individual test settings should first be confirmed. After the comparison of learners' abilities in both test settings, it should also be analyzed which dimension will be influenced more strongly by the test setting.

4.2 Sample

505 commercial apprentices from Germany participated in the study. 240 were male, 240 female, 3 divers, and 22 values for sex are missing due to technical problems. The age of the learners ranged from 17 to 42 years ($M = 20.92$; $SD = 2.41$). These data were collected at 21 vocational schools and in 28 classes in North Rhine-Westphalia. All participants were in their first year of training. 250 of them worked in the individual test setting and 255 were assigned to the collaborative test setting. The assignment was random at class level.

4.3 Measures

The 11 items within the task are developed according to theory-based design principles and are empirically validated (Paeßens et al., 2023a; Paeßens & Winther, 2023b). The construction of the items is presented in Table 2. The item "participation" in the social dimension, for example, refers to the sub-performance how a problem-solver considers a test result from a supplier that will be sent to them by email later on. The 11 items are embedded in the web-based office simulation and a questionnaire. Seven items belong to the social dimension and four items to the cognitive dimension. Equal test items were used in two test settings; in the individual test setting, the learners processed the supplier selection alone, while in the collaborative test setting, agents were available as a group partner to interact with the learners.

5 Statistical Analyses and Results

The analysis presented in this section begins with testing the first hypothesis and involves two primary steps: (1) Comparing model fit between the Unidimensional Rasch model and the two-dimensional Rasch model —and then (2) testing for measurement invariance between individual and collaborative test settings. The primary purpose of these two steps is to examine how the theoretical two-dimensional construct of the test form performs. The analysis then proceeds to the examination of the second hypothesis that the complexity of vocational situations can be dealt with more successfully with collaborative support from a computer-based agent.

5.1 Comparing Model Fit: The Unidimensional Rasch Model and the Two-Dimensional Rasch Model

This step aims to test the hypothesis that this is a two-dimensional construct. For this purpose, a unidimensional and a multidimensional Rasch model are applied to the test results and we compare the fits of these models. The results of the ANOVA test are summarized

in Table 3. The two-dimensional model with a significantly smaller model deviance, larger log likelihood, smaller AIC, and smaller BIC fits better to the data compared to the unidimensional model. The theoretical construct of the cognitive and social dimensions is thus, statistically confirmed.

Table 3: Model Fit Statistics for the Unidimensional and Multidimensional Models

Model	loglike	Deviance	Npars	AIC	BIC	Chisq	df	p
uni	2697.273	5394.545	12	5418.545	5469.240	187.222	2	<.001
multi	-2603.662	5207.323	14	5235.323	5294.467			

5.2 Testing for Measurement Invariance

To test for measurement invariance, we ran five rounds of Multi-Group Confirmatory Factor Analysis (MG-CFA) using the R statistics package. The main outputs of model fits are summarized in Table 4. Firstly, we ran an MG-CFA without cross group equality constraints; this configural model shows a good fit (CFI = 0.975, RMSEA = 0.053, SRMR = 0.061) according to Kline (2010). Following configural invariance, we tested for metric invariance with equality of the factor loadings across groups. Although model fit indices (CFI = 0.963, RMSEA = 0.061, SRMR=0.077) show that the metric model is acceptable, a change of 0.012 in CFI ($\Delta\text{CFI} > 0.01$) when comparing the metric model and the configural model implies non-invariance according to Chen (2007). Chen (2007) recommends the following alternative cutoff criteria for model comparisons due to the sensitivity of the most commonly used χ^2 test for goodness of fit (Cochran, 1952) to sample size: For testing loading invariance with a sample size larger than 300, a change of $\geq -.010$ in CFI, supplemented by a change of $\geq .010$ in RMSEA or a change of $\geq .030$ in SRMR would indicate non-invariance; for testing intercept or residual invariance, a change of $\geq -.010$ in CFI, supplemented by a change of $\geq .010$ in RMSEA or a change of ≥ 0.10 in SRMR would indicate non-invariance.

Table 4: Model Fit Incidents for 3 Levels of Measurement Invariance

	Configural model	Metric model	Partial metric model	Scalar model	Partial scalar model
CFI	0.975	0.963	0.966	0.928	0.958
RMSEA	0.053	0.061	0.059	0.084	0.071
SRMR	0.061	0.077	0.075	0.078	0.066

This study shows that partial metric invariance is achieved across the test settings when releasing only one item of social dimension among the total 11 items. Then we tested for scalar invariance by constraining the factor loadings and the intercepts across groups. Partial scalar invariance is established when releasing two additional intercept parameters for two items. A total of three items were excluded from further analyses. The reasons why they have significant influence on measurement invariance is discussed further down. The established measurement invariance implies that the instrument assesses the psychometric equivalence of a construct across test settings.

5.3 Comparing Abilities: The Individual Group and the Collaborative Group

Before person abilities are estimated using the multidimensional Rasch model, we examine correlations between the two dimensions and reliabilities of the two dimensions. As Table 5 shows, a correlation coefficient of .342 is considered moderate correlation between the cognitive and social dimensions in the individual test setting and is smaller than a correlation coefficient of .542 in the collaborative test setting, which corresponds to a large effect size. This finding supports the theoretical consideration that the correlation between cognitive and social dimensions in the collaborative test setting is stronger than in the individual test setting.

Table 5: Correlations and Reliabilities of Dimensions and Average Person Abilities on Dimensions

	Correlations between dimensions	EAP Reliability		Person abilities (logits)	
		Cognitive dimension	Social dimension	Cognitive dimension	Social dimension
Individual test setting	0.342	0.690	0.591	-0.075	-0.208
Collaborative test setting	0.542	0.634	0.681	1.044	0.188

The EAP reliability of dimensions ranges from 0.591 to 0.690 (see Table 5). Note that the EAP reliability is sensitive to the length of the test, and two items from the social dimension as well as one item from the cognitive dimension were excluded after testing the measurement invariance. We used the Spearman-Brown formula to predict the reliability of the original test. After Spearman-Brown correction, the lowest EAP reliability is .68, slightly less than 0.7. Since the test is not used as a psychometric scale or an individual diagnosis, this value is considered appropriate for the empirical structuring and description of the ability model.

We can see in Table 5 that the learners in the collaborative group show higher abilities in both, the cognitive and social dimensions. Two rounds of one-way analysis of variance were conducted to test whether the means of the individual group and the collaborative group differ statistically significantly. The summary of ANOVA shows that the choice of test setting has a significant impact both on the ability of the cognitive dimension ($F(1,503) = 38.41, p < .001$, partial $\eta^2 = .071, n = 505$) and on the ability of the social dimension ($F(1,503) = 7.64, p < .001$, partial $\eta^2 = .015, n = 505$). The partial eta square is converted here into the effect size f according to Cohen (1992). For the cognitive dimension, the effect size is $f = .276$ and corresponds to a medium effect according to Cohen (1988). Regarding the social dimension, the effect size is $f = .123$ and corresponds to a medium effect according to Cohen (1988).

6 Conclusion and Discussion

Work processes are complex and are increasing in complexity through transformations. This complexity must be taught in the VET processes. For this purpose, we offer complex learning arrangements and complex vocational tasks. The web-based office simulation LUCA is a complex learning arrangement and, as it were, a TBA; commercial competency development can be fostered and the performance in typical commercial situations can be assessed with it. Two test settings were implemented in LUCA for this study:

- Test setting 1: Solving an authentic problem with high complexity alone;
- Test setting 2: Solving an authentic problem with high complexity supported by a computer-based agent.

In test setting 1, apprentices must deal with the complexity of the problem on their own; in test setting 2, they receive specific support. It is important that this support is not classic solution support, but rather simulates authentic collaboration situations. Test setting 2 thus extends authenticity. To be able to meaningfully compare both test settings, an indicator model is chosen; in this case, components of complex problem-solving (cf. Hesse et al., 2015). Complex problem-solving - whether handled with individually or collaboratively - requires the knowledge necessary for problem-solving (regarding both, task regulation and knowledge construction) and social skills (perspective taking, social regulation, and identified participation). While in test setting 2, the cognitive and social aspects are fostered by the agent, this support in dealing with complexity does not exist in test setting 1. The hypotheses are confirmed: (1) The test settings both measure complex problem-solving. The construct is two-dimensional in both test settings. Cognitive and social skills are necessary to solve a complex vocational task. (2) Higher performance is shown in the collaborative test setting.

The results confirm that the demands of a complex problem are both cognitive and social and learners are better able to deal with complexity through modeled collaboration than when they solve the task without a tutor.

Furthermore, the cognitive dimension is more sensitive to the change of the test setting. This result can be interpreted such that by listening to other viewpoints, considering other positions, and reconsidering own ideas, more cognitive processes are activated to gain a more complete understanding as a group. For the practice of VET, the findings imply that (1), collaboration is effective if the task involved is designed based on didactic principles, especially in terms of its complexity and (2), a collaborative approach actively engages learners to process and synthesize information both in the cognitive and the social dimensions. Regarding the findings in the collaborative test setting, we need to discuss to which extent the learners collaborate. Overall, it can be stated that the interaction with an agent represents a basic form of collaboration. The agent responds adaptively to learner input and, thus, simulates collaboration. To evaluate social embeddedness, Braunstein et al. (2022) develop a theory-driven framework and adapt it for the office simulation LUCA (Rausch et al., 2021). Within the office simulation, the agent can be classified as a social interaction. The use of computer-based agents makes an empirical and future-relevant contribution to VET. Besides this empirical goal, web-based office simulations also have an impact on the practice of VET. VET should respond to digitization, which is changing the world of work and will have employees undergo further training to be able to act competently within the new business processes in companies and on the labor market (Hirsch-Kreinsen, 2017; Dengler & Matthes, 2015). Whether at school or at the workplace: Collaboration should be facilitated and integrated into learning and working processes.

The complex LUCA environment has also important implications for the way researchers and practitioners organize collaboration. Firstly, as a learning environment, LUCA can provide instructional interventions, learners receive different kinds of hints and scaffolds from the computer-based agent to construct their collaboration process in the form of human-to-agent interaction. Secondly, a strength of LUCA is that it combines a specific pedagogy with integrated measures, so it is also an innovative assessment tool. Collaboration at the highest level – between colleagues or learners as a form of human-to-human interaction (see framework Braunstein et al., 2022) – requires different tools for measuring interaction. The tools must be able to evaluate the collaboration process in a standardized and, ideally, automated way. Motivational and emotional factors influence the collaboration process. Various approaches impressively show that attributing individual performance in a group process is challenging (vignettes in King et al., 2004, forced decisions in Salgado & Táuriz, 2014, third-party evaluations in Connelly & Ones, 2010; Oh et al., 2011, Situational Judgment Test in Motowidlo et al., 1990; Weekley et al., 2004; Whetzel & McDaniel, 2009, cooperative games and simulations in Griffin, 2017; Hao et al., 2017, multiplayer games in Zhu & Bergner, 2017).

In PISA 2015, collaboration with automated agents was standardized for learners (Graesser et al., 2018; He et al., 2017). The innovation here was that individual performance, particularly social and cognitive skills, could be observed at individual level in a group setting (He et al., 2017; Organisation for Economic Co-operation and Development, 2017). Standardization seems necessary in an LSA, although standardization could also be achieved using an external test instrument to measure collaboration. The use of automated assessments, such as those generated by RIFF, has innovative potential. Automated evaluation promises to observe learners' collaboration performance in real time and make it accessible to empirical assessment. While it has, so far, only been possible to realize the attribution of individual performances with the help of agents in collaborative assessments (cf. Graesser et al., 2017; He et al., 2017), in RIFF, learners can collaborate with each other "for real". Instructional designs have been developed in RIFF that can be used to build and develop technical as well as collaboration skills for commercial apprentices (see Paeßens & Winther, 2021; Paeßens et al., 2022; findings of this study). Collaboration is not the ideal *modus operandi* in every learning and working situation. The problem has to be complex and different learners have to bring in their specific knowledge to work out a solution. In the future, it should be worked out which complex (sub) tasks are suitable for collaborative settings to foster learners' abilities in the collaboration process as well as in the collaborative performance (first approaches in Ma et al., 2022). Another limitation of the study is that we limited the number and range of items for this first-time validation. We recommend that future research extends the items by taking domain-specific and domain-related competencies into account.

Acknowledgement

The project Problem Solving Analytics in Office Simulations (PSA-Sim), on which this publication is based, is funded by the German Federal Ministry of Education and Research under the grant number: 21AP008B. The authors are responsible for the content of this publication.

Ethics statement

The authors state that they have heeded the ethical principles in this submission.

References

- Achtenhagen, F., John, E., Preiß, P., Tramm, T., Schunck, A., & Seemann-Weymar, H. (1992). Grundgedanken des Projektansatzes — Lernen, Denken, Handeln in komplexen ökonomischen Situationen — Forschungsidee und Projektkonzeption. In F. Achtenhagen, E. John, P. Preiß, T. Tramm, A. Schunck & H. Seemann-Weymar (Eds.), *Lernhandeln in komplexen Situationen* (pp. 1–27). Gabler. https://doi.org/10.1007/978-3-322-90323-5_1
- Ahrens, D., & Spöttl, G. (2015). Industrie 4.0 und Herausforderungen für die Qualifizierung von Fachkräften. In H. Hirsch-Kreinsen, P. Ittermann & J. Niehaus (Eds.), *Digitalisierung industrieller Arbeit* (pp. 184–205). Nomos. <https://doi.org/10.5771/9783845283340-172>
- Andrews-Todd, J., & Kerr, D. (2019). Application of ontologies for assessing collaborative problem solving skills. *International Journal of Testing*, 19(2), 172–187. <https://doi.org/10.1080/15305058.2019.1573823>
- Anselmann, S., Harm, S., & Faßhauer, U. (2022). Input from the grassroots level — reflecting challenges and problems for VET professionals in Germany. *International Journal for Research in Vocational Education and Training*, 9(2), 239–268. <https://doi.org/10.13152/IJRVET.9.2.5>
- Baghaei, P. (2013). Development and psychometric evaluation of a multidimensional scale of willingness to communicate in a foreign language. *European Journal of Psychology of Education*, 28, 1087–1103. <https://doi.org/10.1007/s10212-012-0157-y>
- Barkley, E., Cross, K., & Major, C. (2014). *Collaborative learning techniques: A handbook for college faculty*. Wiley.
- Barron, B. (2003). When smart groups fail. *The Journal of the Learning Sciences*, 12(3), 307–359. https://doi.org/10.1207/S15327809JLS1203_1
- Beck, K., Landenberger, M., & Oser, F. (2016). *Technologiebasierte Kompetenzmessung in der beruflichen Bildung: Ergebnisse aus der BMBF-Förderinitiative ASCOT*. wbv. <https://doi.org/10.3278/6004436w>
- Borghoff, U., & Schlichter, J. (2000). Computer-supported cooperative work. In *Computer-supported cooperative work* (pp. 87–141). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-04232-8>
- Braunstein, A., Deutscher, V., Seifried, J., Winther, E., & Rausch, A. (2022). A taxonomy of social embedding. A systematic review of virtual learning simulations in vocational and professional learning. *Studies in Educational Evaluation*, 72. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2021.101098>
- Brötz, R., Kaiser, F., Kock, A., Krieger, A., Noack, I., Peppinghaus, B., & Schaal, T. (2014). *Gemeinsamkeiten und Unterschiede kaufmännisch-betriebswirtschaftlicher Aus- und Fortbildungsordnungen: Abschlussbericht*.
- Chen, F. (2007). Sensitivity of goodness of fit indexes to lack of measurement invariance. *Structural Equation Modeling*, 14(3), 464–504. <https://doi.org/10.1080/10705510701301834>
- Cochran, W. (1952). The χ^2 test of goodness of fit. *The Annals of mathematical statistics*, 23(3), 315–345. <https://doi.org/10.1214/aoms/1177729380>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Lawrence Erlbaum. <https://doi.org/10.4324/9780203771587>
- Cohen, J. (1992). Statistical power analysis. *Current directions in psychological science*, 1(3), 98–101. <https://doi.org/10.1111/1467-8721.ep10768783>
- Connelly, B., & Ones, D. (2010). An other perspective on personality: Meta-analytic integration of observers' accuracy and predictive validity. *Psychological Bulletin*, 136, 1092–1122. <https://doi.org/10.1037/a0021212>

- Davier, A. von, Zhu, M., & Kyllonen, P. (2017). *Methodology of educational measurement and assessment: Innovative Assessment of Collaboration*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-33261-1>
- Dengler, K., & Matthes, B. (2015). *Folgen der Digitalisierung für die Arbeitswelt: Substituierbarkeitspotenziale von Berufen in Deutschland*. IAB-Forschungsbericht 11/2015. <https://doku.iab.de/forschungsbericht/2015/fb1115.pdf>
- Dillenbourg, P., & Traum, D. (2006). Sharing solutions: Persistence and grounding in multimodal collaborative problem solving. *The Journal of the Learning Sciences*, 15(1), 121–151. https://doi.org/10.1207/s15327809jls1501_9
- Dörner, D. (1986). Diagnostik der operativen Intelligenz. *Diagnostica*, 32(4), 290–308.
- Embretson, S. (1980). Multicomponent latent trait models for ability tests. *Psychometrika*, 45, 479–494. <https://doi.org/10.1007/BF02293610>
- Esser, F. (2015). "Wer vorsieht, ist Herr des Tages" – Digitalisierung erfordert vorausschauendes Handeln. In Bundesinstitut für Berufsbildung (Eds.), *Lernen für die digitale Wirtschaft. BWP*, 6(3), p. 3.
- Field, J. (2013). Cognitive validity. In A. Geranpayeh & L. Taylor (Eds.), *Examining listening: Research and practice in assessing second language listening* (pp. 77–151). Cambridge University Press.
- Frensch, P. A., & Funke, J. (1995). Complex problem solving: The European perspective. Lawrence Erlbaum. <https://doi.org/10.4324/9781315806723>
- Funke, J. (2003). *Problemlösendes Denken*. Kohlhammer. <https://doi.org/10.11588/diglit.18679#0015>
- Graesser, A., Fiore, S., Greiff, S., Andrews-Todd, J., Foltz, P., & Hesse, F. (2018). Advancing the science of collaborative problem solving. *Psychological science in the public interest: A Journal of the American Psychological Society*, 19(2), 59–92. <https://doi.org/10.1177/1529100618808244>
- Graesser, A., Dowell, N., & Clewley, D. (2017). Assessing collaborative problem solving through conversational agents. In A. von Davier, M. Zhu & P. Kyllonen (Eds.), *Innovative assessment of collaboration. Methodology of educational measurement and assessment* (pp. 65–80). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-33261-1_5
- Griffin, P. (2017). Assessing and teaching 21st century skills: Collaborative problem as a case study. In A. von Davier, M. Zhu & P. Kyllonen (Eds.), *Innovative assessment of collaboration. Methodology of educational measurement and assessment* (pp. 113–134). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-33261-1_8
- Haake, J., & Pfister, H. (2010). Scripting a distance-learning university course: Do students benefit from net-based scripted collaboration? *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 5(2), 191–210. <https://doi.org/10.1007/s11412-010-9083-7>
- Hao, J., Liu, L., Davier, A. von, & Kyllonen, P. (2017). Initial steps towards a standardized assessment for collaborative problem solving (CPS): Practical challenges and strategies. In A. von Davier, M. Zhu & P. Kyllonen (Eds.), *Innovative assessment of collaboration. Methodology of educational measurement and assessment* (pp. 135–156). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-33261-1_9
- Hartig, J., & Höhler, J. (2009). Multidimensional IRT models for the assessment of competencies. *Studies in Educational Evaluation*, 35(2-3), 57–63. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2009.10.002>
- Hasenbeck, F. (2019). *Macht die Digitalisierung alles komplexer?* Roundtable.
- He, W., von Davier, Matthias, Greiff, S., Steinhauer, E., & Borysewicz, P. (2017). Collaborative problem solving measures in the Programme for International Student Assessment (PISA). In A. von Davier, M. Zhu, & P. Kyllonen (Eds.), *Innovative assessment of collaboration. Methodology of educational measurement and assessment* (pp. 95–112). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-33261-1_7

- Hesse, F., Care, E., Buder, J., Sassenberg, K., & Griffin, P. (2015). A framework for teachable collaborative problem solving skills. In E. Care, & P. E. Griffin (Eds.), *Assessment and teaching of 21st century skills: Educational assessment in an information age* (pp. 37–56). Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-017-9395-7_2
- Hirsch-Kreinsen, H. (2017). Digitalisierung industrieller Einfacharbeit. *Arbeit*, 26(1), 7–32. <https://doi.org/10.1515/arbeit-2017-0002>
- Janssen, R., & De Boeck, P. (1999). Confirmatory analyses of componential test structure using multidimensional item response theory. *Multivariate Behavioral Research*, 34, 245–268. <https://doi.org/10.1207/S15327906Mb340205>
- King, G., Murray, C., Salomon, J., & Tandon, A. (2004). Enhancing the validity and cross-cultural comparability of measurement in survey research. *American Political Science Review*, 98(1), 191–207. <https://doi.org/10.1017/S000305540400108X>
- Kline, R. (2010). *Principles and practice of structural equation modeling*. The Guilford Press. <https://doi.org/10.1080/10705511.2012.687667>
- Ma, B., Paeßens, J., & Winther, E. (2022). Wir machen das zusammen oder: Worin unterscheiden sich individuelle und kollaborative Aufgabenbearbeitungen in der kaufmännischen (Berufs-)bildung? *Berufsbildung*, 3(22), 49–53. <http://u.wbv.de/bb2203w013>
- Motowidlo, S., Dunnette, M., & Carter, G. (1990). An alternative selection procedure: The low-fidelity simulation. *Journal of Applied Psychology*, 75(75), 640–647. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.75.6.640>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. [OECD] (2017). *PISA 2015 Assessment and analytical framework: Science, reading, mathematics, financial literacy and collaborative problem solving*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264281820-en>
- Oh, I., Wang, G., & Mount, M. (2011). Validity of observer ratings of the five-factor model of personality traits: A meta-analysis. *Journal of Applied Psychology*, 96(4), 762–773. <https://doi.org/10.1037/a0021832>
- Paeßens, J., Ma, B., & Winther, E. (2022). *Von wo aus arbeitest du? Analog, digital und hybrid lernende Gruppen in der beruflichen Bildung*. Weiterbildung - Zeitschrift für Grundlagen, Praxis und Trends (5), 35–37.
- Paeßens, J., & Winther, E. (2021). Kollaboratives Problemlösen in kaufmännischen Geschäftsprozessen. In E. Wittmann, D. Frommberger & U. Weyland (Eds.), *Jahrbuch der berufs- und wirtschaftspädagogische Forschung 2021* (pp. 67–82). Budrich. <https://doi.org/10.25656/01:23408>
- Paeßens, J., Winther, E., Grünkemeyer, T., Schäufele, F., Braunstein, A., Deutscher, V., Gentner, S., Mayer, C., Seifried, J., Brandt, S., Ludwig, S., & Rausch, A. (2023a). *Ganz schön tricky: Wie kaufmännische Auszubildende in der Bürosimulation LUCA berufliche Komplexität bearbeiten* (können). [Manuscript submitted for publication]. Vocational and Educational Training, University Duisburg-Essen.
- Paeßens, J., & Winther, E. (2023b). *Kollaboration, aber sinnvoll: Wie sich mit komplexen Problemszenarien berufliche und kollaborative Kompetenzen erfassen lassen*. [Manuscript submitted for publication]. Vocational and Educational Training, University Duisburg-Essen.
- Paeßens, J., & Winther, E. (2023c). *Kollaboration als transversale Kompetenz in der kaufmännischen Ausbildung*. [Manuscript submitted for publication]. Vocational and Educational Training, University Duisburg-Essen.

- Rausch, A., Deutscher, V., Seifried, J., Brandt, S., & Winther, E. (2021). Die web-basierte Bürosimulation LUCA–Funktionen, Einsatzmöglichkeiten und Forschungsausblick. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 117(3), 372–394. <https://doi.org/10.25162/zbw-2021-0017>
- Rausch, A., Kögler, K., Frötschl, C., Bergrab, M., & Brandt, S. (2017). Problemlöseprozesse sichtbar machen: Analyse von Logdaten aus einer computer-basierten Bürosimulation. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 113(4), 569–594. <https://doi.org/10.25162/zbw-2017-0024>
- Salas, E., Reyes, D., & Woods, A. (2017). The Assessment of teamp. In A. von Davier, M. Zhu & P. Kyllonen (Eds.), *Innovative assessment of collaboration: Methodology of educational measurement and assessment* (pp. 21–36). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-33261-1_2
- Salgado, J., & Táuriz, G. (2014). The five-factor model, forced-choice personality inventories and performance: A comprehensive meta-analysis of academic and occupational validity studies. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 23(1), 3–30. <https://doi.org/10.1080/1359432X.2012.716198>
- Santelices, M., & Caspary, K. (2009). Development of a multidimensional measure of academic engagement. *Journal of Applied Measurement*, 10(4), 371–393.
- Schlicht, J. (2019). *Kommunikation und Kooperation in Geschäftsprozessen: Modellierung aus pädagogischer, ökonomischer und informationstechnischer Perspektive*. wbv.
- Sczogiel, S., Schmitt-Rueth, S., Malapally, A., & Williger, B. (2019). *Future Digital Job Skills: Die Zukunft kaufmännischer Berufe*. IHK Nürnberg für Mittelfranken.
- Seifried, J., Rausch, A., Kögler, K., Brandt, S., Eigenmann, R., Schley, T., Siegfried, C., Egloffstein, M., Küster, J., Wuttke, E., Sembill, D., Martens, T., & Wolf, K. (2016). Problemlösekompetenz angehender Industriekaufleute – Konzeption des Messinstruments und ausgewählte empirische Befunde (DomPL-IK). In K. Beck, M. Landenberger & F. Oser (Eds.), *Technologiebasierte Kompetenzmessung in der beruflichen Bildung – Ergebnisse aus der BMBF-Förderinitiative ASCOT* (pp. 119–138). Bertelsmann. <https://doi.org/10.3278/6004436w>
- Spöttl, G., & Windelband, L. (2021). The 4th industrial revolution–its impact on vocational skills. *Journal of Education and Work*, 34(1), 29–52. <https://doi.org/10.1080/13639080.2020.1858230>
- Weekley, J., Ployhart, R., & Harold, C. (2004). Personality and situational judgment tests across applicant and incumbent settings: An examination of validity, measurement, and subgroup differences. *Human Performance*, 17(4), 433–461. https://doi.org/10.1207/s15327043hup1704_5
- Whetzel, D., & McDaniel, M. (2009). Situational judgment test: An overview of current research. *Human Resource Management Review*, 19(3), 188–202. <https://doi.org/10.1016/j.hrmr.2009.03.007>
- Wilson, M., & Moore, S. (2011). Building out a measurement model to incorporate complexities of testing in the language domain. *Language Testing*, 28(4), 441–462. <https://doi.org/10.1177/0265532210394142>
- Winther, E., & Klotz, V. K. (2016). Berufliche Kompetenzniveaumodellierung – Eine Blaupause für die kaufmännische Domäne. *Unterrichtswissenschaft*, 44(2), 131–146.
- Winther, E. (2011). Kompetenzorientierte Assessments in der beruflichen Bildung – Am Beispiel der Ausbildung von Industriekaufleuten. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 107(1), 33–54. <https://doi.org/10.25162/zbw-2011-0002>
- Zhu, M., & Bergner, Y. (2017). Modeling collaboration with social network models. In A. von Davier, M. Zhu & P. Kyllonen (Eds.), *Innovative assessment of collaboration: Methodology of educational measurement and assessment* (pp. 303–314). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-33261-1_19

Biographical Notes

Jessica Paeßens is a PhD student and her research focuses on collaborative problem-solving among commercial apprentices. The research, which is both empirical and relevant for (school) practice, focuses on the extent to which collaboration can be empirically measured at individual and group level. Measuring collaboration at the individual level is challenging; she uses innovative digital tools from practice for it. With the help of these tools, she explores how collaboration processes and the resulting performance are related and which tasks are suitable for collaborative problem-solving.

Beifang Ma is a PhD student and her current work focusing on psychometrics and educational measurement includes the structural equation modeling and validating of instruments in the research area of competence assessments in vocational education and training. She works on a project investigating the growth of professional competence and decisive context factors influencing it in vocational education and training. She aims at characterizing the trajectories and causal relationships of professional competence development to optimize the quality of training and education.

Esther Winther, Dr rer. pol. habil., is Full Professor of Vocational Education and Training, her main research interests are in the areas of empirical teaching-learning research with focus on psychometric competence modeling and measurement, the development of training and continuing education programs, and the conception of innovative and digital teaching and learning scenarios for professional and operational fields of action. As a project participant in large national research networks (DFG priority program, SAW research funding, BMBF research initiatives ASCOT and ASCOT+), she develops innovative and workplace-oriented assessments that record the status quo and the foreseeable development of vocational competences.

2.2 Beitrag 02

Paeßens, J., & Winther, E. (2024). Kollaboration, aber sinnvoll: Wie sich mit komplexen Problemszenarien berufliche und kollaborative Kompetenzen erfassen lassen. *Zeitschrift für Pädagogik*. 70(2), 162-181. <https://doi.org/10.3262/ZP2402162>

Zusammenfassung

Welche Dimensionen von Kollaboration zeigen sich in einer kaufmännischen Berufsaufgabe?

Der Beitrag fokussiert auf Kollaborationskompetenz, die über eine kollaborative Berufsaufgabe in kaufmännischen Ausbildungsprozessen vermittelt wird, um berufliche Kompetenzen aufzubauen. Hierzu werden webbasierte Lehr-Lern-Arrangements eingesetzt. Bisherige Studien der ASCOT-Initiative zeigen, dass durch das Lernen in Lehr-Lern-Arrangements berufliche Kompetenzen besser vermittelt werden können (hierzu zusammenfassend Beck et al., 2016). Die Bürosimulation LUCA und die Kollaborationsplattform RIFF sind Lehr-Lern-Arrangements. Die Lehr-Lern-Arrangements sind für kaufmännische Auszubildende eine Lernumgebung und sind gleichzeitig ein technologiebasiertes Erhebungsinstrument, in dem Leistungen in einer authentischen Berufsaufgabe erfasst werden können. Eine für die kaufmännische Domäne typische Berufsaufgabe ist die Lieferantenauswahl.

Um das Potenzial von transversaler Kompetenz für die berufliche Kompetenzentwicklung auszuschöpfen, wird die Berufsaufgabe der Lieferantenauswahl um kollaborative Elemente erweitert. Die Bearbeitung des kollaborativen Erhebungsinstruments besteht aus zwei Teilen: zunächst erarbeiten die Lernenden in verschiedenen Abteilungen individuell Nutzwertanalysen zur Bewertung verschiedener Angebote; in der Folge müssen sich die Lernenden in einer abteilungsübergreifenden *realen* Gruppe dann auf der Grundlage ihrer verschiedenen Nutzwertanalysen für einen Lieferanten entscheiden. Um Kollaborationskompetenz auf Individual- und Gruppenebene empirisch zu erfassen, werden in der kollaborativen Berufsaufgabe sowohl in der webbasierten Bürosimulation LUCA als auch auf der KI-basierten Kollaborationsplattform RIFF Daten erfasst.

Die empirische Analyse innerhalb des Beitrags kann das heuristische Modell von Kollaborationskompetenz in einer zweidimensionalen Struktur validieren: Kollaboration ist ein zweidimensionales Konstrukt, das zwischen einer kognitiven und sozialen Dimension differenziert. Die kognitive Dimension nimmt den komplexen Problemlöseprozess selbst und hier insbesondere die Aufgabenregulation sowie den Wissensaufbau im Lösungsprozess in den Blick; die soziale Dimension operationalisiert die interpersonalen bzw. interaktionalen Fähigkeiten für erfolgreiche Kollaborationsprozesse.

Wissenschaftlicher Impact

Der Beitrag befasst sich mit der Entwicklung eines technologiebasierten Assessments zur Erfassung von Kollaborationskompetenz in einer kollaborativen Berufsaufgabe. Damit wird die Weiterentwicklung der Theorie durch die Modellierung eines inhaltsvaliden Konstrukts „kaufmännische Kollaborationskompetenz“ unterstützt. Es ist besonders hervorzuheben, dass es bisher an Instrumenten zur Erfassung beruflicher Kollaborationskompetenz in der kaufmännischen Domäne mangelt. Für die Erhebung des Zielkonstrukts ist eine Verknüpfung von kaufmännischer Kompetenzerfassung und kollaborativem Assessmentdesign notwendig. Das aus der Psychologie adaptierte Konstrukt ist maßgeblich für die psychometrische Modellierung der Kollaborationskompetenz; an dieser Stelle wird die Zweidimensionalität heuristisch angenommen und kann empirisch bestätigt werden. Neue Impulse gibt der Beitrag deshalb v.a. über die empirische Beschreibung von Kollaborationskompetenz mit RIFF: Die Mensch-zu-Mensch-Kollaboration wird standardisiert und KI-basiert über spezifische Interaktionsindikatoren auf Individualebene

ausgewertet. Das Testdesign ist mit Blick auf Items der kognitiven Dimension innerhalb von RIFF zu modifizieren. Damit sind zukünftig weitere Lehr-Lern-Arrangements für die kaufmännische Bildung zu entwickeln, um die (notwendige) Übertragbarkeit transversaler Kompetenz in verschiedene Situationen anzuregen.

Kollaboration, aber sinnvoll: Wie sich mit komplexen Problemszenarien berufliche und kollaborative Kompetenzen erfassen lassen

Zusammenfassung: Der Beitrag geht den Fragen nach, wie Kollaboration in kaufmännische Lehr-Lern-Prozesse eingebunden werden müsste, um lern- und leistungswirksam zu sein, und wie sich Kollaborationskompetenz – im Sinne eines transversalen Kompetenzkonstrukts – vermitteln und empirisch erfassen lässt. Diese Fragen werden exemplarisch an ein für die kaufmännische Domäne typisches Problemszenario gebunden, das mittels der Bürosimulation LUCA sowie unterstützt durch die Kollaborationsplattform RIFF administriert wird. Für die Bearbeitung eines komplexen, kaufmännischen Problems sind fachliche und kollaborative Kompetenzen einzubringen. Wie diese im Problemlöseprozess zusammenwirken, wird im vorliegenden Beitrag herausgearbeitet. Zentral ist hierbei die Annahme, dass der Erwerb transversaler Kompetenzen keinem Selbstzweck dient, sondern an den Erwerb fachlicher Kompetenzen gekoppelt wird, um diesen zu unterstützen. Fachliche und überfachliche Kompetenzen sind von den Lernenden in beruflich komplexen Situationen einzubringen, um adäquate berufliche Entscheidungen treffen und Lösungen finden zu können. Kollaborationskompetenz berührt die kognitive und soziale Ebene des Problemlöseprozesses (zweidimensionale Kompetenzstruktur) und ist vor diesem Hintergrund im Besonderen geeignet, fachlichen Kompetenzerwerb zu unterstützen.

Schlagworte: Kollaborationskompetenz, kollaboratives Problemlösen, Problemszenario, kaufmännisch-berufliche Bildung, psychometrische Modellierung

1. Kollaboration im Beschäftigungs- und Bildungssystem

1.1 *Arbeitskontexte von kaufmännischen Auszubildenden erfordern kollaboratives Problemlösen*

Arbeitsplätze verändern sich und damit auch die Kompetenzanforderungen als Grundlagen für beruflich adäquates Handeln (Brötz et al., 2014). An kaufmännischen Arbeitsplätzen werden Teamfähigkeit und Kollaboration zunehmend relevanter (Schlicht, 2019). Dies ist einerseits durch digitalisierte Geschäftsprozesse begründbar, in denen komplexe Arbeitsabläufe die Kompetenzen mehrerer Personen benötigen, und andererseits durch veränderte (digitale) Lern- und Arbeitsformen, in denen die gemeinsame Entwicklung beruflicher Lösungen im Zentrum steht. Instruktionsprozesse, die auf eine berufliche Tätigkeit vorbereiten sollen, setzen an realen Arbeitsprozessen an und bereiten diese authentisch und entlang didaktischer Prinzipien auf. Eine große Heraus-

forderung hierbei ist es, die technologischen sowie die organisatorischen und mitarbeiterbezogenen Veränderungen, die sich aktuell in den Betrieben zeigen, gleichermaßen zu berücksichtigen. Die aktuellen, insbesondere digital getriebenen Transformationen haben weitreichende Auswirkungen auf bestehende Aufbau- und Ablauforganisationen, auf die Kundenbeziehungen sowie auf die Geschäftsmodelle, die basierend auf der Digitalisierung von Produkten, Dienstleistungen und Prozessen, neu ausgerichtet werden (Sczogiel, Schmitt-Rüth, Göller & Williger, 2019). Berufliche Lehr-Lern-Prozesse passen sich diesen Veränderungen an, indem sie (a) ein hohes Maß an Subjektabhängigkeit aufweisen, (b) eine domänen-, abteilungs- und prozessteamübergreifende Zusammenarbeit mehrerer Akteure fördern und (3) auf die Bewältigung nicht standardisierter Situationen abzielen (vgl. Schlottmann, Gerholz & Winther, 2021). Aus dem Megatrend der Digitalisierung ergeben sich ökonomische und sozio-technische Veränderungen die neuartige (An-)Forderungen an die Bildungspraxis stellen. Für die didaktische Arbeit sind folglich Lehr-Lern-Situationen (vgl. Schlicht, 2019) zu konstruieren,

- die das Kommunizieren und Kooperieren in Geschäftsprozessen betonen. Kommunikation und Kooperation haben eine hohe Relevanz für die Gestaltung der sozialen Beziehungen innerhalb eines Unternehmens und der Geschäftsbeziehungen, für den unternehmerischen Erfolg und für die Persönlichkeitsentwicklung der Fach- und Führungskräfte.
- die typische (branchenspezifische) Problemlagen adressieren, die mit den aktuellen und zukünftigen (prognostizierten) Entwicklungen einer nachhaltigen Wirtschaft verknüpft sind.¹

Gerade vor dem Hintergrund authentischer Lehr-Lern-Prozesse lohnt ein intensiver Blick auf die Potentiale, die Lernsituationen durch kollaborative Anreicherung erfahren (Griffin, 2017; He, von Davier, Greiff, Steinhauer & Borysewicz, 2017). Kollaborationskompetenz gilt als hochübertragbare transversale Kompetenz (RPIC-ViP, 2011; Scharnhorst & Kaiser, 2018) und damit wird die Kompetenz, komplexe berufliche Sachverhalte zu durchdringen und domänenspezifische Probleme kollaborativ zu lösen, zu einer der entscheidenden Zielgrößen beruflicher Bildung. Internationale Bildungsstudien zeigen, dass Kollaborationskompetenz Beschäftigungsfähigkeit sichert (vgl. Europäische Kommission, 2019; OECD, 2005). In der kaufmännischen Bildung konnte gezeigt werden, dass das kollaborative Problemlösen gegenüber dem individuellen Problemlösen in komplexen, kaufmännischen Problemszenarien in Bezug auf die gezeigte Leistung vorteilhafter ist (Ma, Paeßens & Winther, 2022; Paeßens, Ma & Winther,

1 Die Darstellung des Verhältnisses von einem ‚übergeordneten‘ Beschäftigungssystem und einem ‚untergeordnetem‘ Bildungssystem kann sachlogisch analytisch kritisiert werden. So gibt es zwischen den betreffenden Handlungs- und Entscheidungsfeldern (Wirtschaft, Politik, Bildung) keine sachlogisch sinnvoll begründbare Hierarchie, sondern diese, sollte sie angenommen werden, ist vielmehr an sich als ideologisch zu bezeichnen (vgl. Heid, 1997, 2019).

2023). Es ist allerdings zu beachten, dass Zusammenarbeit nicht zwangsläufig der beste Ansatz zur Lösung einer beruflichen Anforderung ist. Manchmal ist es effizienter, allein zu arbeiten. Zusammenarbeit wird allerdings dann notwendig, wenn (1) die zu bearbeitenden Probleme komplex sind (Salas, Reyes & Woods, 2017) oder wenn (2) unterschiedliche Gruppenmitglieder Teillösungen bereits kennen und als Teilergebnisse in den Lösungsprozess einbringen können (Graesser et al., 2018; He et al., 2017; Griffin, 2017). Um Kollaborationskompetenzen (im Sinne transversaler Kompetenz) in Lehr-Lernprozessen der beruflichen Erstausbildung zu stärken, sind kaufmännische Arbeitsprozesse hinsichtlich ihrer Kollaborationsanforderungen zu beschreiben und zielgenauer didaktisch auszuarbeiten. Einen Zugang hierzu stellen authentische Problemszenarien dar (vgl. hierzu Achtenhagen, 2002, 2003; Heid, 2001). Der vorliegende Beitrag greift exemplarisch auf ein solches Problemszenario zurück: Das Problemszenario „Lieferantenauswahl“ hat eine hohe curriculare und praktische Relevanz im Bereich der kaufmännisch-beruflichen Bildung und kann für kollaborative Lernprozesse (collaborative problem-solving, folgend CPS; vgl. Hesse, Care, Buder, Sassenberg & Griffin, 2015) im Sinne eines responsiven Ansatzes zur gemeinsamen Bearbeitung komplexer Probleme genutzt werden.

1.2 Kollaboration ist eine transversale Kompetenz in beruflichen Domänen

Vor dem Hintergrund aktueller Entwicklungen in der Ordnungspolitik und mit Blick auf daraus resultierende Konsequenzen für inhaltliche Ausbildungsschwerpunkte werden u. a. Teamfähigkeit, Verhandlungsfähigkeit sowie Lern- und Kooperationsbereitschaft (Ahrens & Spöttl, 2015) als besonders relevant angesehen – diese transversalen Kompetenzen sind in den Rahmenlehrplänen der beruflichen Ausbildung zentral verankert; sie sind als didaktische Settings allerdings noch nicht hinreichend erforscht. In verschiedenen internationalen

- Referenzrahmen, wie dem lebenslangen Lernens (Europäisches Parlament und Rat, 2006) oder den Schlüsselkompetenzen (OECD, 2005) und
- Kompetenzkatalogen, wie den Schlüsselkompetenzen (Europäische Union, 2019), den Soft Skills (Haselberger, Oberhümer, Perez, Cinque & Capasso, 2012) oder den 21st Century Skills (Battelle for Kids, 2019)

liegen unterschiedliche Definitionen zu transversalen Kompetenzen vor. Im deutschsprachigen Bildungsraum werden transversale Kompetenzen bisher häufig als überfachliche Kompetenzen bezeichnet und greifen den Diskurs um Schlüsselqualifikationen auf (vgl. Mertens, 1974). Von überfachlichen Kompetenzen wird erwartet, dass sie breiter als berufsspezifische Kompetenzen einsetzbar sind. Kollaborationskompetenz als transversale Kompetenz lässt sich auf diverse Tätigkeiten und Anforderungsbereiche übertragen und ist eine Facette der Beschäftigungsfähigkeit (Scharnhorst & Kaiser, 2018). Gerade bei der Vermittlung – also dem Lehren – transversaler Kompetenzen besteht

ein großes Potenzial der Generalisierung über diverse Domänen, Zielgruppen sowie Problemstellungen hinweg. Zudem wird Kollaboration eine unterstützende Funktion in beruflichen Situationen zugeschrieben (vgl. Paeßens et al., 2023). Der Erwerb – also das Erlernen – transversaler Kompetenzen ist an konkrete Handlungssituationen zu binden (vgl. situierte Kognition: Greeno, Smith & Moore, 1993). Die empirische Prüfung, inwiefern die Übertragbarkeit auf andere Situationen im Rahmen der beruflichen Tätigkeit gelingt (vgl. begrenzter Lerntransfer in andere Situationen Day & Goldstone, 2012; Renkl, 1996), steht weitestgehend aus. Für Kollaboration in kaufmännischen Geschäftsprozessen diskutiert Paeßens (2023) die Übertragbarkeit mit Blick auf (1) die inhaltliche Ähnlichkeit der Erwerbs- und Anwendungssituation sowie (2) die Gestaltung transferunterstützender Situationen und berücksichtigt dabei Theorien und Befunde der Transferforschung. Es wird aber angenommen, dass transversale Kompetenzen die Bewältigung unterschiedlicher beruflicher Anforderungen stützen und einen wesentlichen Anteil an der beruflichen Enkulturation haben (u. a. Wegner & Nückles, 2013). Vor diesem Hintergrund liegt es nahe, Kollaborationskompetenz in einem ersten definitorischen Zugriff als zweidimensionales Konstrukt zu begreifen (Funke, 2003; Hesse et al., 2015; vgl. Tabelle 1). Das zweidimensionale Kompetenzstrukturmodell für CPS mit einer kognitiven und einer sozialen Dimension konnte in PISA 2015 für mehrere Problemszenarien bestätigt werden (OECD, 2017) Die kognitive Dimension von CPS nimmt den komplexen Problemlöseprozess selbst und hier insbesondere die Aufgabenregulation sowie den Wissensaufbau im Lösungsprozesse in den Blick; die soziale Dimension von CPS operationalisiert die interpersonalen bzw. interaktionalen Fähigkeiten für erfolgreiche Kollaborationsprozesse, die sich vor allem in den individuellen Möglichkeiten zur Partizipation, Perspektivübernahme sowie sozialen Regulation zeigen (Andrews-Todd & Kerr, 2019; Davier, Zhu & Kyllonen, 2017; Graesser et al., 2018; Hesse et al., 2015). Vor dem Hintergrund dieser Überlegungen einer Zweidimensionalität wird folgende Arbeitsdefinition vorgeschlagen:

Kollaborationskompetenz definiert sich als Potenzial, in spezifischen, fachlich-komplexen Problemsituationen kognitiv wie sozial angemessen zu handeln.

Empirisch erfassen lässt sich Kollaborationskompetenz, indem die Lösungsqualitäten, die die Auszubildenden in inhaltlich verschiedenen, aber strukturell ähnlichen Problemsituationen zeigen, beobachtet und bewertet werden. Ein mögliches Bewertungsschema ist in Tabelle 1 dargestellt. Die kognitive und soziale Dimension der Kollaborationskompetenz wird entlang der spezifischen, fachlich-komplexen Problemsituationen „Lieferantenauswahl“ beschrieben. Die Lieferantenauswahl ist ein für die kaufmännische Domäne typisches Problemszenario. Aus inhaltlicher Perspektive erstellen die Lernenden in der Lieferantenauswahl zunächst eine Nutzwertanalyse zur Bewertung verschiedener Angebote, um sich dann für einen Lieferanten zu entscheiden.

Die zweidimensionale und inhaltlich entlang der „Lieferantenauswahl“ ausdifferenzierte Heuristik der Kollaborationskompetenz unterstützt die Konstruktion eines Assessments zur Erfassung von Kollaborationskompetenz und bildet gleichsam die Grundlage

Kollaborationskompetenz ist ein zweidimensionales Konstrukt,das sich durch mehrere Subkomponenten operationalisieren lässt.	In dem Problemszenario „Lieferantenauswahl“ wird wie folgt vorgegangen:
Kognitive Dimension	Aufgabenregulation (vgl. Gunzelmann & Anderson 2003; Miller, Galanter, & Pribam, 1960)	Da Entscheidung meist abteilungsübergreifend getroffen werden, ist es wichtig, das Problem zu analysieren, die (Teil-)Aufgaben systematisch zu planen und zu bearbeiten. Bei der Lieferantenauswahl sind stets Schritte auszuwählen, die zum Ziel führen – den Auftrag an einen Lieferanten zu vergeben.
	Wissensaufbau (vgl. Scardamalia, 2002)	Beim Angebotsvergleich verschiedener Lieferanten lässt sich u. a. durch den Vergleich der Bezugspreise ableiten, welcher Lieferant preislich besser abschneidet. Um einen Angebotsvergleich durchzuführen, ist der jeweilige Bezugspreis zu berechnen.
Soziale Dimension	Partizipation (vgl. Stasser & Vaughan, 1996)	Eine gemeinsame Aufgabe ist durch aktive Teilnahme zu lösen. Für die Lieferantenauswahl bedeutet das, dass relevante Informationen, die nur einzelnen Gruppenmitglieder vorliegen (z. B. dadurch, dass die Angebote nicht allen zugänglich sind), geteilt werden müssen oder dass Aspekte, die einzelnen Gruppenmitgliedern besonders bedeutsam sind (z. B. Nachhaltigkeit, Kreislaufwirtschaft), in die Diskussion eingebracht werden müssen.
	Perspektivübernahme (vgl. Higgins, 1981)	In der Lieferantenauswahl müssen verschiedene Abteilungen für die ökonomisch beste Lösung zusammenarbeiten. Dies wird durch Perspektivübernahme erleichtert. In der Lieferantenauswahl geht es darum, so zu kommunizieren, dass es für Kolleg:innen verständlich ist. Es hilft, sich dabei bewusst zu sein, dass jede:r Kolleg:in eine andere Sicht auf die Lieferantenauswahl hat.
	Sozialregulation (vgl. Peterson & Behfar, 2005)	In der Lieferantenauswahl ist es wichtig, das Wissen der Kolleg:innen zu nutzen. Dafür gilt es herauszufinden, wo die Stärken der Kolleg:innen liegen, inhaltlich zu diskutieren und sich für die gemeinsame Aufgabe verantwortlich zu fühlen. Die Reflexion ist ein wichtiger Bestandteil von Teamprozessen.

Tab. 1: Kognitive und soziale Dimension der Kollaborationskompetenz (vgl. Hesse et al., 2015).

für das psychometrische Kompetenzmodell. Der vorliegende Beitrag fokussiert hierbei auf die folgenden Fragestellungen:

- 1) Wie lassen sich Kollaborationskompetenzen bei der Bearbeitung eines komplexen beruflichen Problems auf Einzel- und auf Gruppenebene empirisch erfassen?
- 2) Welche Kompetenzstruktur weist Kollaborationskompetenz innerhalb einer komplexen beruflichen Problembearbeitung auf?

Die Beantwortung beider Fragestellungen kann den Beitrag, den transversale Kompetenzen im Rahmen beruflichen Kompetenzerwerbs haben, empirisch beschreibbar machen. Dies gilt umso mehr, wenn transversale Kompetenzen in den beruflichen Kompetenzerwerb integriert werden: Die Fähigkeit zur Zusammenarbeit in Teams ist

kein Selbstzweck; es ist eine wesentliche Facette beruflicher Aktivität. Hinweise darauf, unter welchen Prämissen Kollaboration gelingt und wann Kollaboration gegenüber der Einzelarbeit einen Mehrwert aufweist, sind vor diesem Hintergrund fachdidaktisch relevant. Sie können mit Blick auf die instruktionalen Prozesse und hinsichtlich neuer Lernformate und -produkte genutzt werden.

2. Ein webbasiertes Erhebungsinstrument, um Kollaborationskompetenzen auf Einzel- und auf Gruppenebene empirisch zu erfassen

2.1 Nicht jede komplexe, berufliche Aufgabe ist eine kollaborative Aufgabe

Generell werden komplexe Problemszenarien in der beruflichen Bildung als Anforderungssituationen modelliert, die authentische Geschäftsvorfälle simulieren (zu Geschäftsvorfällen u. a. Winther, 2010; zu beruflicher Authentizität u. a. Klotz, 2015). Für die Erfassung der Kollaborationskompetenz sind die authentischen Geschäftsvorfälle um kollaborative Dimensionen (kognitiv und sozial) zu erweitern. In die Gestaltung der „Lieferantenauswahl“ sind fachdidaktische Vorarbeiten, die insbesondere in der Tradition komplexer Lehr-Lern-Arrangements stehen (vgl. hierzu Achtenhagen, 2002; Winther, 2006), eingeflossen. Der grundlegende Geschäftsvorfall wird als komplexes Problemszenario über die webbasierte Bürosimulation LUCA² administriert; die kollaborativen Erweiterungen werden durch CPS-Designkriterien erreicht, die über die kollaborative Plattform RIFF und dort eingebettete GoogleDocs einer Erfassung zugänglich gemacht werden. Im Ergebnis liegen zwei komplexe Geschäftsvorfälle vor: ein „Lieferantenszenario“, das individuell lösbar ist, und eines, das auf kollaborative Lösungsprozesse abstellt.

Im Folgenden werden die CPS-Designkriterien des kollaborativen Problemszenarios erläutert, die mit normativen Implikationen verbunden sind (siehe hierzu auch indirekte Steuerung in Mustafić, Krause, Dorsemagen & Knecht, 2021). An einem konkreten, inhaltlichen Beispiel wird verdeutlicht, über welche Merkmale sich die individuell zu bearbeitende Lieferantenauswahl von der kollaborativ zu bearbeitenden Lieferantenauswahl abgrenzen lässt (vgl. Paeßens, Ma & Winther, 2022; Paeßens & Winther, 2021; Ma et al., 2022):

- 1) Rollenübernahme/Ressourceninterdependenz: Die Notwendigkeit der Rollenübernahme basiert auf der Annahme, dass jedes Teammitglied anderes (Vor-)Wissen und (Teil-)Lösungen zur Problemlösung einbringt. In der kollaborativen Lieferantenauswahl werden multiple Abteilungsperspektiven über Rollenzuweisungen realisiert.

2 Das dieser Veröffentlichung zugrunde liegende Vorhaben wird mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 21AP008B gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen.

Die Lernenden sind beispielsweise aufgefordert, wie Einkäufer:innen, Logistiker:innen, Qualitätsmanager:innen oder Produktmanager:innen zu argumentieren. Daraus ergeben sich in der gemeinsamen Lieferantenauswahl Rollen- bzw. Zielkonflikte, die v. a. im Designprinzip 02 zum Tragen kommen, wenn die individuell erstellten Nutzwertanalysen abteilungsübergreifend diskutiert werden und durch Zusatzinformationen an verschiedene Abteilungen angereichert wurden (vgl. Designprinzip 03). Die Rollenzuschreibung erfolgt in der Aufgabenstellung, die – analog zur individuellen Lieferantenauswahl – als E-Mail präsentiert wird (Abbildung 1).

- 2) Objektive Verantwortlichkeit der Lösungsqualität: Die Qualität der Lösung ist während des Problemlösens sichtbar für alle Teammitglieder. Damit ist jedes Teammitglied für die Gruppenleistung verantwortlich; einzelne Teammitglieder können sich der Verantwortung nicht entziehen, da eine Interaktion zwischen den Teammitglie-

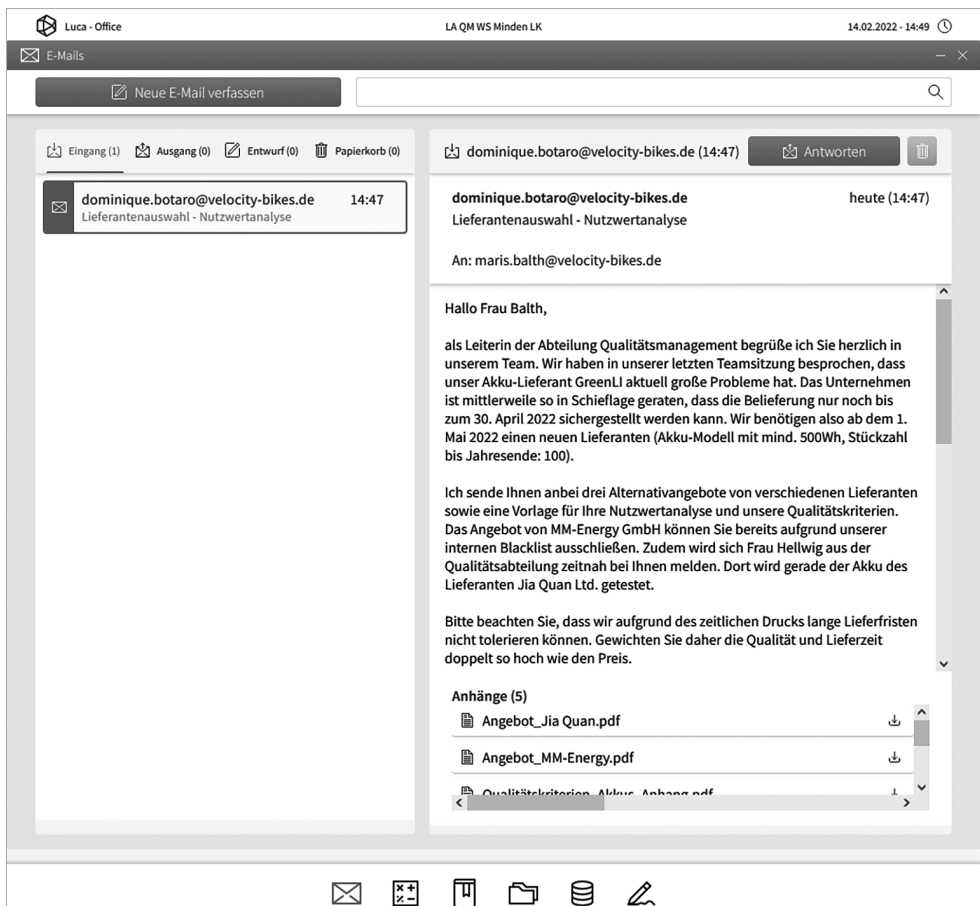


Abb. 1: Das Designprinzip „Rollenübernahme/Ressourceninterdependenz“ wird über eine Zuweisung zu einer Abteilungsperspektive in der Aufgabenstellung realisiert.

dem unmittelbar notwendig ist. Die Umsetzung dieses Merkmals im Problemszenario erfolgt durch individuelle Teilaufgaben. Hierbei bewerten Lernende jeweils einen Lieferanten allein (Abbildung 2 links) und präsentieren die Auswertung der Gruppe (Abbildung 2 rechts). Die Gruppe diskutiert anschließend alle vorliegenden Einzelbewertungen und spricht eine gemeinsame Empfehlung aus. Bei der individuellen Lieferantenauswahl ist kein abteilungsübergreifender Austausch notwendig.

- 3) Neuheit der Problemlösung: Die Lernenden haben das Ziel, ein neuartiges Problem zu lösen, bei dem keine Routinen vorhanden sind. Das Problem ist kaum vollständig allein lösbar. Die Angebote des kollaborativen Problemszenarios werden durch die Verwendung von visuellen Elementen u. a. für ausgezeichnete Kundenzufriedenheit oder fachliche Netzwerkmitgliedschaften sowie durch weitere Informationen angereichert. Damit weicht die kollaborative Lieferantenauswahl deutlich von der klassischen Lieferantenauswahl ab. In Abbildung 3 wird die Anreicherung über einen Notizzettel auf dem Angebot des Lieferanten POIE SE in der kollaborativen Lieferantenauswahl dargestellt.

Über die beschriebenen Anreicherungen wird ein spezifisches, fachlich-komplexes Problemszenario modelliert und administriert, das i. d. R. auch in der Praxis gemeinschaftlich in Teams bearbeitet wird. Um eine gemeinsame Lieferantenauswahl zu treffen, müssen die Lernenden interagieren und unterschiedliche Abteilungsinteressen auf die Entscheidung hin aushandeln. Hierbei entsteht eine gegenseitige Bezugnahme der Lernenden aufeinander. Für das Problemszenario bedeutet dies, dass Absprachen in der abteilungsübergreifenden Gruppe notwendig werden. Ist im Vergabedokument ein Lieferant begründet ausgewählt, endet das Problemszenario.

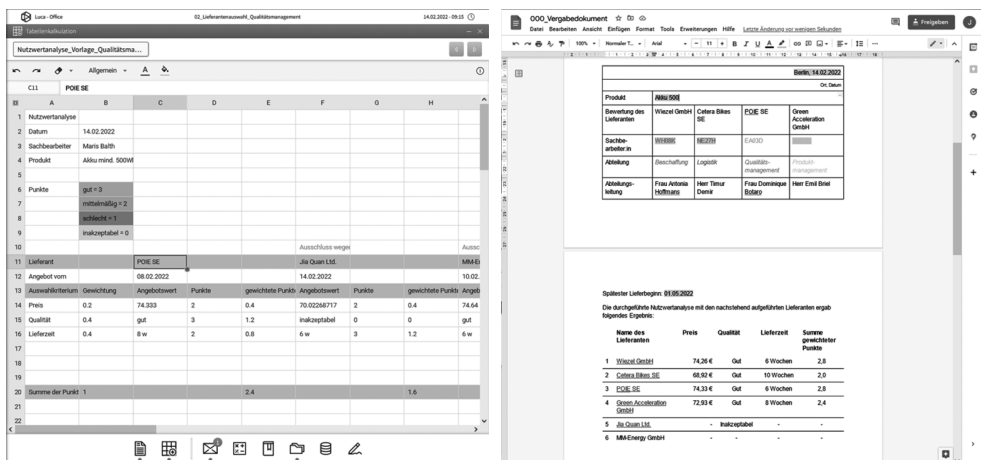


Abb. 2: Das Designprinzip „Objektive Verantwortlichkeit der Lösungsqualität“ zielt auf die Implementierung individueller Teilaufgaben (links: Ausschnitt aus einer individuell angefertigten Nutzwertanalyse in LUCA), die die Basis für die Gruppenarbeit (rechts: gemeinsame Vergabedokument in GoogleDocs in RIFF) bilden.

POIE SE

Wir sind Mitglied

Data & Manufacturing 2035

TOP 100 Arbeitgeber

Angebot

VeloCity Bikes SE
Schillingstraße 14
10179 Berlin

Ang...

Angebot vom 9. Februar 2022

Sehr geehrte Damen und Herren,
nachstehend erhalten Sie unser Angebot für unseren Best Seller - denn Leistung und Langlebigkeit überzeugen.

Artikel: Akku Line 500 (36 V/13,4 Ah/500 Wh)
Ladezyklen: 1.100
Ladezeit: 4 Stunden
Gewicht: 2,4 kg
Stückpreis: 75,85 €
Lieferfrist: 6 Wochen

Insidern zufolge erprobt POIE SE eine neue Batterie-technologie

Abb. 3: Das Designprinzip „Neuheit der Problemlösung“ wird visuell auf den Angeboten umgesetzt.

2.2 Kaufmännische und kollaborative Kompetenzen experimentell erfassen

Die Herausforderung liegt darin, die individuellen Kompetenzen im Kollaborationsprozess selbst zu erfassen. So wurde Kollaboration beispielsweise im Rahmen von PISA 2015 über automatisierte Agenten und entlang vorformulierter Antwortmöglichkeiten für die Lernenden erhoben (Graesser et al., 2018; He et al., 2017). Als innovativ galt hier, dass die individuelle Leistung, insbesondere die sozialen und kognitiven Fähigkeiten, in einer Gruppenarbeit beobachtet werden konnten (He et al., 2017). Die vorliegende Untersuchung nutzt zur Erfassung der individuellen Leistungen im Kollaborationsprozess das externe Messinstrument RIFF. RIFF ermöglicht ‚reale Kollaboration‘ – also Mensch-zu-Mensch-Interaktionen –, die in Echtzeit automatisiert ausgewertet werden (vgl. Abbildung 4 unten). Die Qualität der Kollaboration wird über sechs Interaktionen erfasst (ausführlich in Paeßens & Winther, 2021):

- Einflussnahme: (1) „Person A beeinflusst Person B“ bzw. (2) „Person A wird von Person B beeinflusst“
- Unterbrechung: (3) „Person A unterbricht Person B“ bzw. (4) „Person A wird von Person B unterbrochen“
- Zustimmungen: (5) „Person A stimmt Person B zu“ bzw. (6) „Person A wird von Person B bestätigt“

Während des Kollaborationsprozesses kann in RIFF ein geteiltes GoogleDoc angezeigt und bearbeitet werden (vgl. Abbildung 4 oben). In dem GoogleDoc ist ein Vergabedokument zu vervollständigen, ein Lieferant auszuwählen und die Auswahl gemeinsam

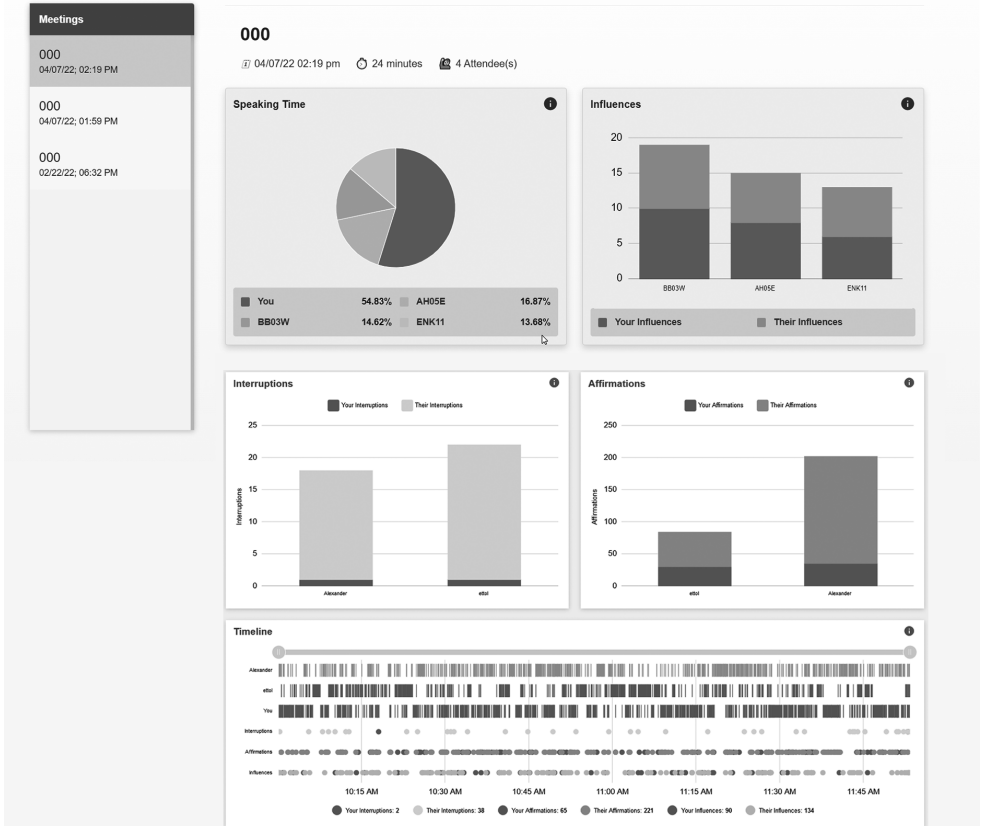
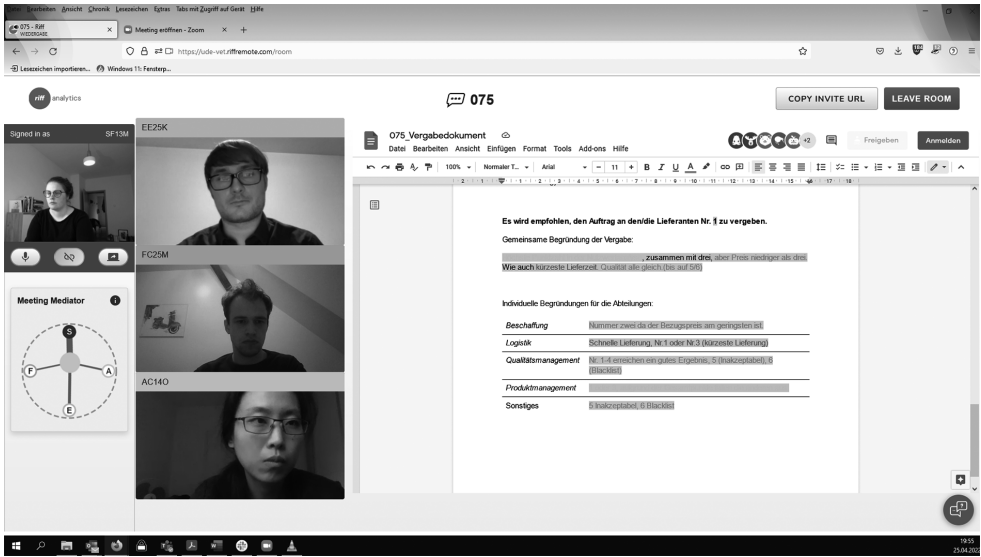


Abb. 4: Auf der Kollaborationsplattform RIFF werden Interaktionen auf Individualebene automatisch ausgewertet.

Kognitive Dimension	Soziale Dimension
<ul style="list-style-type: none"> ● Aufgabenregulation: Angebote sichten, Antwortmail verfassen, Nutzwertanalyse als Anhang anfügen ● Wissensaufbau: Entscheidung für einen Lieferanten treffen, Angebotswerte berechnen, Lieferanten be-punkten 	<ul style="list-style-type: none"> ● Partizipation: Verschiedene Gründe für/gegen die Auswahl eines Lieferanten nennen ● Sozialregulation: Antwortmail angemessen darstellen ● Perspektivübernahme: Qualitätskriterien gewichten ● Interaktion: Unterbrechungen, Zustimmungen, Bestä-tigungen im Kollaborationsprozess (RIFF)

Tab. 2: Ausgewählte Items, um kaufmännische und kollaborative Kompetenzen experimentell auf Individual- und Gruppenebene zu erfassen.

zu begründen. Die Lernenden sind aufgefordert, ihre schriftlichen Beiträge farblich zu markieren, um sie individuell zuordnen zu können.

Zur Erfassung der Leistungen werden Daten in der webbasierten Bürosimulation LUCA (vgl. Rausch, Deutscher, Seifried, Brandt & Winther, 2021) sowie in RIFF gesammelt: In LUCA erarbeiten die Lernenden individuell auf Basis des Vergleichs von drei Lieferantenangeboten eine Nutzwertanalyse (vgl. Abbildung 2 links); in RIFF erfolgt die finale Auswahl des Lieferanten und die kollaborative Begründung der Entscheidung (vgl. Abbildung 2 rechts). Diese inhaltlichen Erläuterungen des eingesetzten komplexen Problemszenarios „Lieferantenauswahl“ werden in Tabelle 2 als Items dargestellt, die Kollaborationskompetenz in der kognitiven und sozialen Dimension (vgl. Tabelle 1) erfassen.

Die ausgewählten Items in der sozialen Dimension sollen an dieser Stelle beispielhaft erläutert werden:

- Das Nennen von Gründen für/gegen einen Lieferanten erfordert die intensive Berücksichtigung mit von Kolleg:innen(!) zur Verfügung gestellten Informationen, wie den Befunden der Qualitätsprüfung oder Zusatzinformationen auf den jeweiligen Angeboten. Die Auseinandersetzung mit den geteilten Materialien erfordert eine gemeinsame Abwägung(!) von verschiedenen Lieferanten.
- Die Darstellung der Antwortmail bezieht sich auf eine Kodierung von (un-)angemessenen Absätzen, den (un-)strukturierten Aufbau der Antwortmail, auf die (Nicht-)Verwendung von Gruß- und Schlussformeln sowie eine (un-)höfliche Korrespondenzsprache.
- Die Gewichtung der Qualitätskriterien ist als soziale Facette kodiert, da einerseits geteilte Informationen zur Gewichtung von Preis, Qualität und Lieferzeit in der Aufgabenmail von der Abteilungsleitung in die eigene aus anderen Informationsquellen in Nutzwertanalyse übertragen werden müssen. Andererseits kann von den Lernenden erwartet werden, dass sie weitere Qualitätskriterien, bspw. Umweltverträglichkeit, aufnehmen, die sie anderen Abteilungen gegenüber begründen müssen.
- Die RIFF-Interaktionen werden als Indikatoren des Kollaborationsprozesses aufgenommen. Mögliche Peer-Effekte werden in dieser Erhebung nicht berücksichtigt, die Rollenzuweisung und die Gruppenzusammenstellung erfolgte randomisiert.

3. Kollaborationskompetenz modellieren

3.1 Zweidimensionales Kompetenzkonstrukt

Kollaborationskompetenz wird als zweidimensionales Konstrukt modelliert, das eine soziale und eine kognitive Dimension aufweist (Abbildung 5). Modelltheoretisch wird davon ausgegangen, dass mit der kognitiven und der sozialen Dimension zwei unterschiedliche latente Dimensionen vorliegen. Auf diese Weise wird empirisch abbildbar, dass es Lernende gibt, die in einer Dimension hohe Fähigkeiten haben, in der anderen jedoch nicht (zur Beziehung zwischen den beiden Dimensionen siehe Hesse et al., 2015).

Zur empirischen Validierung der zweidimensionalen Kompetenzstruktur wurde das oben beschriebene digitale Erhebungsinstrument – bestehend aus einer individuell zu bearbeitenden Nutzwertanalyse in der Bürosimulation LUCA und einer kollaborativ zu bearbeitenden Lieferantenauswahl in RIFF – bei kaufmännischen Auszubildenden als low-stakes Test eingesetzt. Das Testinstrument ist hierbei so konzipiert, dass es die Fähigkeiten in der kognitiven und sozialen Dimension auf Individual- und Gruppenebene misst. In der IRT-Modellierung sind die Scores beider Ebenen, die stets die individuelle Leistung beobachten, in die kognitive und die soziale Dimension von Kollaborationskompetenz eingeflossen.

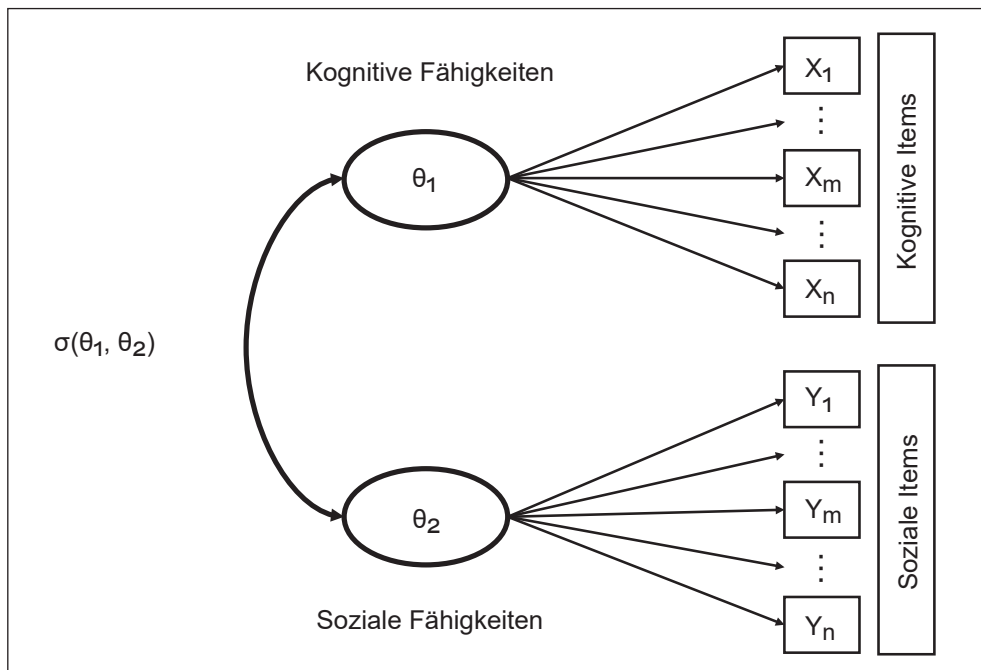


Abb. 5: Das zweidimensionale Raschmodell (adaptiert von Hartig & Höhler, 2009) wird schematisch dargestellt.

3.2 Stichprobe

Das spezifische, fachlich-komplexe Problemszenario „Lieferantenauswahl“ wurde bei Industriekaufleuten zu Ausbildungsbeginn, im Zeitraum November 2021 bis Januar 2022 in die Testung gegeben. Insgesamt wurden 279 Auszubildende im Ausbildungsberuf „Industriekaufmann/-frau“ in Nordrhein-Westfalen an 13 kaufmännischen Berufsschulen in 15 Berufsschulklassen erfasst. 122 (43.7%) Auszubildende waren weiblich, 128 (45.9%) männlich; im Mittel sind die Lernenden 21.24 Jahre alt ($SD = 2.61$); der jüngste Lernende ist 18 Jahre alt und der Älteste 42 Jahre alt. Die Auswahl der Berufsschulen erfolgte randomisiert.

3.3 Psychometrische Analyse

Ziel der psychometrischen Analyse ist es, Kollaborationskompetenz empirisch zu beschreiben und auf Basis der empirischen Befunde ein Kompetenzstrukturmodell zu validieren. Zur psychometrischen Prüfung der Qualität des komplexen Problemszenarios „Lieferantenauswahl“ wird ein linear logistisches Testmodell (IRT) eingesetzt, das es erlaubt, aus den Unterschieden im Testverhalten auf interindividuelle Unterschiede in der Performanz zu schließen (Embretson & Reise, 2000; Fleischer, Koeppen, Kenk, Klieme & Leutner, 2013; Wilson, 2005). Hierzu werden Parameter des Problemszenarios (Itemparameter) und Leistungsmerkmale der Auszubildenden (Personenparameter) modelliert, um die erzeugten Testwerte als individuelle Fähigkeit zur Bewältigung des authentischen Problemszenarios interpretieren zu können (hierzu Hartig, 2008). Im 2PL-Modell wird die Wahrscheinlichkeit für eine korrekte Antwort auf ein Testitem aus der Personenfähigkeit und aus zwei Itemparametern (Itemschwierigkeit und Itemdiskrimination) vorausgesagt. Mit Blick auf das konstruierte Problemszenario „Lieferantenauswahl“ werden die Itemparameter über die kognitive Dimension einerseits und die soziale Dimension andererseits modelliert.

Die Befunde verweisen im Modellvergleich auf ein zweidimensionales logistisches Modell. Wenn die Modelle (vgl. Tabelle 3) miteinander verglichen werden, zeigt sich, dass das zweidimensionale 2PL-Modell (2PL_CPS2DIM) signifikant verschieden von dem eindimensionalen 2PL-Modell (2PL_CPS1DIM) ist und besser fitet.

Ein detaillierter Blick auf Itemebene unterstreicht die Vorteile des 2PL-Modells. Weil im 1PL-Modell die Fähigkeitsdimension hoch korrelieren ($r = 0.631$), wird das 2PL-Modell ausgewählt ($r = 0.297$); hier lassen sich die Verteilungen der Personenfähigkeiten und die WLE-Mittelwerte in den beiden Dimensionen differenzieren. Die Annahme gleicher Trennschärfen aller Items kann im 2PL-Modell aufgehoben werden (Geiser & Eid, 2010); die Trennschärfekoeffizienten weisen Werte von $0.14 \leq r_i \leq 0.606$ auf. Die Verteilung der Items kann der Wright-Map entnommen werden (vgl. Abbildung 6).

Die Dimensionen eines Kompetenzstrukturmodells sind dann sinnvoll repräsentiert, wenn die zugehörigen Logit-Skalen Items unterschiedlicher Schwierigkeit aufweisen. Da sich das Problemlöseszenario „Lieferantenauswahl“ in der Erprobungsphase befin-

	Log-Likelihood	N	Parameter	Deviance	AIC	BIC	Iterationen
2PL_CPS1DIM	-4.028,175	279	67	8.056,350	8.190,350	8.433,641	62
2PL_CPS2DIM	-3.899,601	279	68	7.799,216	7.935,216	8.182,138	87
Differenz	128,574	0	1	257,134	255,134	251,503	25

Tab. 3: Modellvergleich.

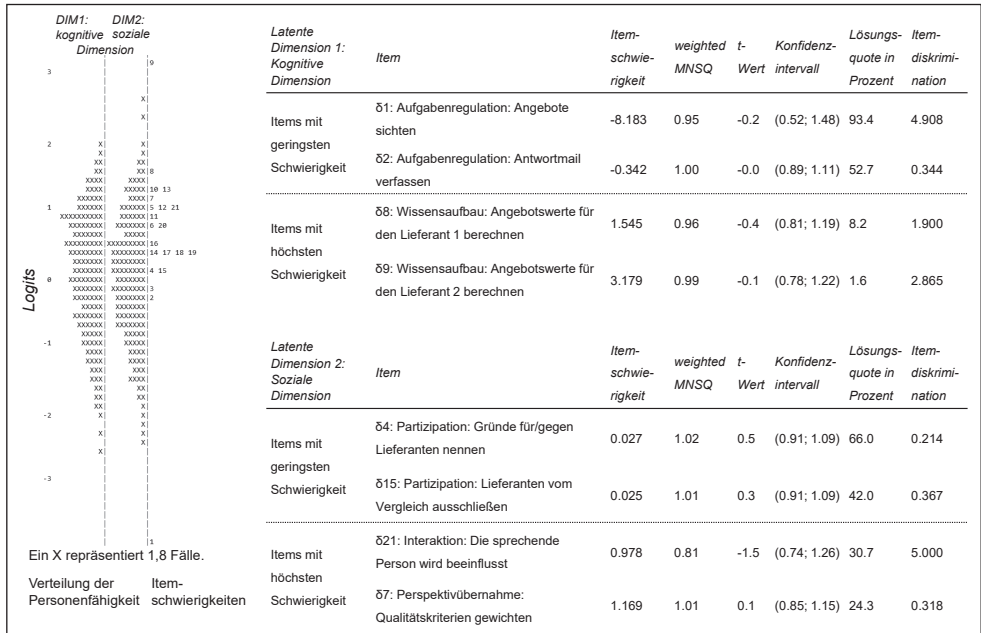


Abb. 6: Befunde des IRT-skalierten kollaborativen Problemszenarios „Lieferantenauswahl“.

det, wurden die Items zunächst auf einer Logit-Skala zur Darstellung eines zweidimensionalen Kompetenzkonstrukts kalibriert. Die inhaltliche Komplexität des Konstrukts wird in Abbildung 6 deutlich. 21 Items repräsentieren die Kollaborationskompetenz; sie decken einen Bereich von -8.183 bis $+3.179$ Logits ab und weisen im oberen Bereich der Logit-Skala – also im oberen Schwierigkeitsbereich – eine Häufung auf. Inhaltlich lässt sich dies einerseits durch die Komplexität der beruflichen Aufgabe und andererseits durch den hohen Cognitive Load aufgrund der Usability der eingesetzten Assessmentumgebungen erklären. Die Itemqualität ist gut; die wMNSQ-Werte liegen für alle 21 Items innerhalb der zulässigen Grenzen von 0.75 bis 1.33 ($0.81 \leq wMNSQ \leq 1.10$) und sind um den exakten Fit von 1 verteilt. Bei den einzelnen Dimensionen handelt es sich um homogene Dimensionen (EAP/PV Reliabilität: $\alpha_{\text{kognitive Dimension}} = 0.801$; $\alpha_{\text{soziale Dimension}} = 0.666$).

4. Reale Kollaboration implementieren

Die Erfassung beruflicher und kollaborativer Kompetenzen wurde anhand eines spezifischen, fachlich-komplexen Problemszenarios erprobt. Hierzu wurde eine typische berufliche Anforderungssituation – die ökonomisch begründete Auswahl eines Lieferanten – um kollaborative Komponenten erweitert. Die Bearbeitung dieses Testinstruments besteht aus zwei Teilen: Zunächst werden von den Lernenden in verschiedenen Abteilungen individuell Nutzwertanalysen zur Bewertung verschiedener Angebote in einer webbasierten Bürosimulation LUCA erarbeitet, in einer abteilungsübergreifenden Gruppe müssen sich die Lernenden dann auf der Grundlage ihrer verschiedenen Nutzwertanalysen für einen Lieferanten entscheiden. Die Kollaborationsplattform RIFF analysiert hierbei die Interaktionen der Lernenden in Echtzeit. Das heuristische Modell geht von einer zweidimensionalen Struktur der Kollaborationskompetenz aus: einer kognitiven Dimension, die die Problemlösung betrachtet, und einer sozialen Dimension, die auf die Interaktionen zwischen den Akteuren fokussiert. Die empirische Analyse kann eine zweidimensionale Lösung validieren.

Die Ergebnisse sind aus inhaltlicher Sicht für die Messung und die Interpretation des Szenarios zu diskutieren. Während es bisher in kollaborativen Assessments nur möglich war, die Zuschreibung von Einzelleistungen mithilfe von Agents und vorformulierter Antworten zu realisieren, können Lernende in RIFF ‚real‘ miteinander kollaborieren. Die automatisierte Auswertung von Kollaborationsprozessen in Form von Interaktionen über RIFF hat die Kollaborationsleistung von Lernenden in Echtzeit beobachtet und einer empirischen Erfassung zugänglich gemacht. Die standardisierten RIFF-Indikatoren sind mit Blick auf verschiedene unbeobachtete korrelierte Effekte, die aus der Gruppensituation resultieren, kritisch zu würdigen. Bei den Befunden ist deshalb zu berücksichtigen, dass in der Messung keine Netzwerk-Effekte und Interdependenzen erhoben wurden, die aber vorliegen, auch wenn die Lernenden während der Bearbeitung nicht wussten, welche Indikatoren erhoben werden (siehe hierzu Peer- und Multiplikatoreffekte in Manski (2000) und Westman & Vinokur (1998)). Obwohl eine Mehrebenenstruktur auf Individual- und Gruppenebene vorliegt, können diese genesteten Daten aktuell noch nicht mit Multilevel Modeling Software analysiert werden (vgl. Software Hierarchical Linear Modeling 7). Für die Software liegen noch keine robusten Analysen für kleine Stichprobengrößen von $n = 4$ vor. Nichtsdestotrotz können in der Bildungspraxis mit den theoriegeleiteten Designprinzipien einer kollaborativen Aufgabe zukünftig gegenstandsunabhängige Lehr- und Lernszenarien entwickelt werden, die den Kompetenzerwerb von Kollaboration als transversaler Kompetenz stärken. Gute Kollaborateur:innen verfügen über Kompetenzen sowohl in der kognitiven Problemlösedimension als auch in der sozialen Interaktionsdimension.

Die webbasierte Bürosimulation sowie die Kollaborationsplattform haben einen theoretischen und praktischen Nutzen und sind geeignet, um weitere komplexe Problemsituationen im kaufmännischen Bereich abzubilden. Es wäre zu prüfen, ob sich Kollaborationskompetenz auch in anderen kaufmännischen Geschäftsprozessen wie einer kaufmännisch-planungsbedingten Produktionsstörung in den zwei Dimensionen

zeigt. Hiermit könnte gleichzeitig auch erforscht werden, wie die Übertragbarkeit über die kaufmännische Domäne hinweg (besser) gelingen kann. Es ist entlang der Cognitive-Apprenticeship-Theorie anzunehmen, dass die Simulationsumgebungen mit Kolleg:innen-Interaktionen den Transfer in andere kaufmännische Situationen erleichtern. Entscheidend ist, dass die Lernenden die kaufmännischen Situationen als ähnlich wahrnehmen. Hierbei können die komplexen Berufsaufgaben in den Simulationen die Funktion übernehmen, dass die Lernenden (1) ihre betrieblichen Kollaborationserfahrungen in der Berufsschule reflektieren können und (2) weitere ähnliche kollaborative Anforderungssituationen aus dem beruflichen Kontext kennenlernen. Die komplexen Aufgaben erfordern Kollaboration bzw. verschiedene Perspektiven, die entlang der Designprinzipien modelliert werden, um die Anforderungen zu bewältigen. Werden die Designprinzipien streng berücksichtigt und liegt eine adäquate Anforderungssituation vor (vgl. komplexe Lehr-Lern-Arrangements: Achtenhagen, 2003; für die kaufmännische Bildung: Winther, 2010), ist Kollaboration notwendig und sinnvoll. Letztlich sind die gezeigten Leistungen von Gruppen in komplexen Berufsaufgaben besser, sodass mit den Berufsaufgaben Lernsettings vorliegen, die die betriebliche Komplexität für den berufsschulischen Kontext abbilden, um Kollaboration als transversale Kompetenz zu vermitteln.

Literatur

- Achtenhagen, F. (2002). Reality and complex teaching-learning environments. In K. Beck (Hrsg.), *Teaching-Learning processes in vocational education* (S. 197–211). Frankfurt a. M./Berlin/Bern/Bruxelles/New York/Oxford/Wien: Lang.
- Achtenhagen, F. (2003). Konstruktionsbedingungen für komplexe Lehr-Lern-Arrangements und deren Stellenwert für eine zeitgemäße Wirtschaftsdidaktik. In F.-J. Kaiser & H. Kaminski (Hrsg.), *Wirtschaftsdidaktik* (S. 77–97). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Ahrens, D., & Spöttl, G. (2015). Industrie 4.0 und Herausforderungen für die Qualifizierung von Fachkräften. In: H. Hirsch-Kreinsen, P. Ittermann & J. Niehaus (Hrsg.), *Digitalisierung industrieller Arbeit: Die Vision Industrie 4.0 und ihre sozialen Herausforderungen* (S. 185–203). Berlin: edition sigma.
- Andrews-Todd, J., & Kerr, D. (2019). Application of ontologies for assessing collaborative problem solving skills. *International Journal of Testing*, 19(2), 172–187.
- Battelle for Kids (2019). *Framework for 21st Century Learning. A unified vision for learning to ensure student success in a world where change is constant and learning never stops* https://static.battelleforkids.org/documents/p21/p21_framework_brief.pdf [06.12.2023].
- Brötz, R., Kaiser, F., Kock, A., Krieger, A., Noack, I., Peppinghaus, B., & Schaal, T. (2014). *Gemeinsamkeiten und Unterschiede kaufmännisch-betriebswirtschaftlicher Aus- und Fortbildungsordnungen: Abschlussbericht*. Bonn: BIBB.
- Davies, A. von, Zhu, M., & Kyllonen, P. (2017). *Methodology of educational measurement and assessment. Innovative assessment of collaboration*. Cham: Springer.
- Day, S. B., & Goldstone, R. L. (2012). The import of knowledge export: connecting findings and theories of transfer of learning. *Educational Psychologist*, 47(3), 153–176.
- Embretson, S., & Reise, S. (2000). *Item response theory for psychologists*. Mahwah: Erlbaum.
- Europäische Kommission, Generaldirektion Bildung, Jugend, Sport und Kultur (2019). *Key competences for lifelong learning*. Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2766/569540>.

- Europäisches Parlament und Rat (2006). *Empfehlungen des europäischen Parlamentes und des Rates vom 18. Dezember 2006 zu Schlüsselkompetenzen für lebensbegleitendes Lernen* (2006/962/EG).
- Europäische Union (2019). *Key competencies for lifelong learning*.
- Fleischer, J., Koeppen, K., Kenk, M., Klieme, E., & Leutner, D. (2013). Kompetenzmodellierung: Struktur, Konzepte und Forschungszugänge des DFG-Schwerpunktprogramms. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 16(1), 5–22.
- Funke, J. (2003). *Problemlösendes Denken*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Geiser, C., & Eid, M. (2010). Item-Response-Theorie. In Ch. Wolf & H. Best (Hrsg.), *Handbuch der sozialwissenschaftlichen Datenanalyse* (S. 311–332). Wiesbaden: VS.
- Graesser, A., Fiore, S., Greiff, S., Andrews-Todd, J., Foltz, P., & Hesse, F. (2018). Advancing the science of collaborative problem solving. *Psychological science in the public interest: A Journal of the American Psychological Society*, 19(2), 59–92.
- Griffin, P. (2017). Assessing and Teaching 21st Century Skills: Collaborative Problem as a Case Study. In A. von Davier, M. Zhu & P. Kyllonen (Hrsg.), *Methodology of Educational Measurement and Assessment. Innovative Assessment of Collaboration* (S. 113–134). Cham: Springer.
- Gunzelmann, G., & Anderson, J. R. (2003). Problem solving: Increased planning with practice. *Cognitive Systems Research*, 4, 57–76.
- Greeno, J. G., Smith, D. R., & Moore, J. L. (1993). Transfer of situated learning. In D. K. Detterman & R. J. Sternberg (Hrsg.), *Transfer on trial: intelligence, cognition, and instruction* (S. 99–167). Norwood: Ablex.
- Hartig, J. (2008). Psychometric models for the assessment of competencies. In J. Hartig, E. Klieme & D. Leutner (Hrsg.), *Assessment of competencies in educational contexts* (S. 69–90). Göttingen: Hogrefe.
- Hartig, J., & Höhler, J. (2009). Multidimensional IRT models for the assessment of competencies. *Studies in Educational Evaluation*, 35(2–3), 57–63.
- Haselberger, D., Oberhümer, P., Perez, E., Cinque, M., & Capasso, F. (2012). *ModEs. Mediating soft skills at higher education institutions. Guidelines for the design of learning situations supporting soft skills achievement*.
- He, W., von Davier, M., Greiff, S., Steinhauer, E., & Borysewicz, P. (2017). Collaborative Problem Solving Measures in the Programme for International Student Assessment (PISA). In A. von Davier, M. Zhu, & P. Kyllonen (Hrsg.), *Methodology of Educational Measurement and Assessment. Innovative Assessment of Collaboration* (S. 95–112). Cham: Springer.
- Heid, H. (1977). Können „die Anforderungen der Arbeitswelt“ Ableitungsvoraussetzungen für Maßgaben der Berufserziehung sein?. *Die Deutsche Berufs- und Fachschule*, 73(11), 833–839.
- Heid, H. (2001) Situation als Konstrukt. Zur Kritik objektivistischer Situationsdefinitionen. *Schweizerische Zeitschrift für Bildungswissenschaften*, 23(3), 513–528.
- Heid, H. (2019). Warum aus der Digitalisierung von Produktionstechniken keine Maßgaben für Aus- und Weiterbildung abgeleitet werden können. In R. Dobischat, B. Käßlinger, G. Molzberger & D. Münk (Hrsg.), *Bildung 2.1 für Arbeit 4.0?. Bildung und Arbeit*. Wiesbaden: Springer VS.
- Hesse, F., Care, E., Buder, J., Sassenberg, K., & Griffin, P. (2015). A framework for teachable collaborative problem solving skills. In E. Care & P. E. Griffin (Hrsg.), *Assessment and teaching of 21st century skills: Methods and Approach* (S. 37–56). Dordrecht: Springer.
- Higgins, E. T. (1981). Role taking and social judgment: Alternative developmental perspectives and processes. In J. H. Flavell & L. Ross (Hrsg.), *Social cognitive development: Frontiers and possible futures* (S. 119–153). Cambridge: Cambridge University Press.

- Klotz, V. (2015). *Diagnostik beruflicher Kompetenzentwicklung. Eine wirtschaftsdidaktische Modellierung für die kaufmännische Domäne*. Wiesbaden: Springer Gabler.
- Ma, B., Paeßens, J., & Winther, E. (2022). Wir machen das zusammen oder: Worin unterscheiden sich individuelle und kollaborative Aufgabenbearbeitungen in der kaufmännischen (Berufs-)bildung?. *berufsbildung*, 3(22), 49–53.
- Manski, C. (2000). Economic analysis of social interactions. *Journal of Economic Perspectives*, 14(3), 115–136.
- Mertens, D. (1974). Schlüsselqualifikationen: Thesen zur Schulung für eine moderne Gesellschaft. *Mitteilungen aus Arbeitsmarkt- und Berufsforschung*, 7, 36–43.
- Miller, G. A., Galanter, E., & Pribram, K. H. (1960). *Plans and the structure of behaviour*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Mustafić, M., Krause, A., Dorsemagen, C., & Knecht, M. (2021). Entwicklung und Validierung eines Fragebogens zur Messung der Qualität indirekter Leistungssteuerung in Organisationen (ILSO). *Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie*, 67(1), 31–43.
- Organisation for Economic Co-operation and Development Organisation (OECD) (2017), *PISA 2015 Results (Volume V): Collaborative Problem Solving*. Paris: OECD. <https://doi.org/10.1787/9789264285521-en> [07.01.2024]
- Organisation for Economic Co-operation and Development Organisation (OECD) (2005). *Definition und Auswahl von Schlüsselkompetenzen*. Paris: OECD. <https://www.oecd.org/pisa/35693281.pdf> [06.12.2023].
- Paeßens, J. (2023). *Transversale Kompetenz in der Berufsbildung: Kollaboration in kaufmännischen Geschäftsprozessen*. Institut für Berufs- und Weiterbildung, Universität Duisburg-Essen [Diss. eingereicht zur Begutachtung und anschließenden Publikation].
- Paeßens, J., & Winther, E. (2021). Kollaboratives Problemlösen in kaufmännischen Geschäftsprozessen – Kollaborationskompetenz fördern und empirisch erfassen. In E. Wittmann, D. Frommberger & U. Weyland (Hrsg.), *Jahrbuch der berufs- und wirtschaftspädagogischen Forschung 2021* (S. 67–82). Opladen/Berlin/Toronto: Budrich.
- Paeßens, J., Ma, B., & Winther, E. (2022). Von wo aus arbeitest du? Analog, digital und hybrid lernende Gruppen in der beruflichen Bildung. *Weiterbildung: Zeitschrift für Grundlagen, Praxis und Trends*, 5(22), 35–37.
- Paeßens, J., Ma, B., & Winther, E. (2023). Effectiveness of Collaboration in VET: Measuring Skills for Solving Complex Vocational Problems With a Multidimensional Authentic Technology-Based Assessment. *International Journal for Research in Vocational Education and Training*, 10(1), 46–67. <https://doi.org/10.13152/IJRVET.10.1.3>.
- Peterson, R. S., & Behfar, K. J. (2005). Leadership as group regulation. In D. M. Messick & R. M. Kramer (Hrsg.), *The psychology of leadership: New perspectives and research* (S. 143–162). Mahwah: Erlbaum.
- Rausch, A., Deutscher, V., Seifried, J., Brandt, S., & Winther, E. (2021). Die web-basierte Büro-simulation LUCA – Funktionen, Einsatzmöglichkeiten und Forschungsausblick. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 117(3), 372–394.
- Renkl, A. (1996). Träges Wissen: Wenn Erlerntes nicht genutzt wird. *Psychologische Rundschau*, 47, 78–92.
- RPIC-ViP (2011). *Übertragbarkeit von Kompetenzen zwischen Wirtschaftssektoren: Ihre Rolle und Bedeutung im Hinblick auf die Beschäftigung in Europa*. Amt für Veröffentlichungen der EU.
- Salas, E., Reyes, D., & Woods, A. (2017). The Assessment of Team Performance. In A. von Davier, M. Zhu, & P. Kyllonen (Hrsg.), *Methodology of Educational Measurement and Assessment. Innovative Assessment of Collaboration* (S. 21–36). Cham: Springer.

- Scardamalia, M. (2002). Collective cognitive responsibility for the advancement of knowledge. In B. Smith (Hrsg.), *Liberal education in a knowledge society* (S. 67–98). Chicago: Open Court.
- Scharnhorst, U., & Kaiser, H. (2018). *Transversale Kompetenzen: Bericht im Auftrag des Staatssekretariats für Bildung, Forschung und Innovation SBFI im Rahmen des Projekts „Berufsbildung 2030 – Vision und Strategische Leitlinien“*. Bern: SBFI.
- Schlicht, J. (2019). *Kommunikation und Kooperation in Geschäftsprozessen: Modellierung aus pädagogischer, ökonomischer und informationstechnischer Perspektive*. Bielefeld: wbv.
- Schlottmann, P., Gerholz, K. H., & Winther, E. (2021). Digital Literacy für Wirtschaftspädagog*innen: Modellierung des domänenspezifischen Fachwissens in der beruflichen Lehrerbildung. *Berufs- und Wirtschaftspädagogik Online: bwp@*, 40, 1–20.
- Sczogiel, S., Schmitt-Rüth, S., Göller, A., & Williger, B. (2019). *Future Digital Job Skills. Die Zukunft kaufmännischer Berufe – Langversion*. IHK Nürnberg für Mittelfranken.
- Stasser, G., & Vaughan, S. I. (1996). Models of participation during face-to-face unstructured discussion. In E. Witte & J. Davis (Hrsg.), *Understanding group behavior: Consensual action by small groups* (S. 165–192). Mahwah: Erlbaum.
- Wegner, E., & Nückles, M. (2013). Kompetenzerwerb oder Enkulturation? Lehrende und ihre Metaphern des Lernens. *Zeitschrift für Hochschulentwicklung*, 8(1), 15–29.
- Westman, M., & Vinokur, A. (1998). Unraveling the relationship of distress levels within couples: Common stressors, empathic reactions, or crossover via social interaction? *Human Relations*, 51(2), 137–156.
- Wilson, M. (2005). *Constructing Measures. An Item Response Modelling Approach*. Mahwah: Erlbaum.
- Winther, E. (2006). *Motivation in Lernprozessen: Konzepte in der Unterrichtspraxis von Wirtschaftsgymnasien*. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag.
- Winther, E. (2010). *Kompetenzmessung in der beruflichen Bildung*. Bielefeld: Bertelsmann.

Abstract: This study addresses the questions of how collaboration should be embedded in commercial teaching-learning processes in order to be effective for learning and performance, and how collaboration competence – in the sense of a transversal competence construct – can be taught and empirically recorded. These questions are exemplarily tied to a problem scenario typical for the commercial domain, which is administered by the office simulation tool LUCA and supported by the collaboration platform RIFF. To solve a complex commercial problem, professional and collaborative competencies have to be applied. How these interact during the problem solving is elaborated in this study. The central assumption here is that the acquisition of transversal competencies does not serve an end in itself but is linked to the acquisition of professional competencies in order to support them. Professional and transversal competencies are to be applied by the learners in professionally complex situations in order to be able to make adequate professional decisions and find solutions. Collaborative competencies address the cognitive and social levels of the problem-solving process (two-dimensional competency structure) and are therefore particularly suitable for supporting the acquisition of professional competencies.

Keywords: Collaboration, Collaborative Problem-Solving, Problem Situation, Vocational Education and Training in Economic Domains, Modelling

Anschrift der Autorinnen

Jessica Paeßens, Universität Duisburg-Essen,
Fachgebiet Berufliche Aus- und Weiterbildung,
Campus Essen, 45141 Essen, Deutschland
E-Mail: jessica.paessens@uni-due.de

Prof. Dr. Esther Winther, Universität Duisburg-Essen,
Fachgebiet Berufliche Aus- und Weiterbildung,
Campus Essen, 45141 Essen, Deutschland
E-Mail: esther.winther@uni-due.de

2.3 Beitrag 03

Paeßens, J., & Winther, E. (2023). Kollaboration als transversale Kompetenz in der Berufsbildung fachlich fördern: Mikrolerneinheiten und Interventionen an eine berufliche Situation anbinden. *bwp@ Spezial 20*, 1-22. https://www.bwpat.de/spezial20/paessens_winther_spezial20.pdf

Zusammenfassung

Wie fördert ein mehrschichtiges Training Kollaboration?

Der Beitrag stellt einen video- und webbasierten Förderansatz von Kollaborationskompetenz im Kontext des Aufbaus beruflicher Kompetenzen vor. Die Notwendigkeit einer Förderung von Kollaborationskompetenz ergibt aus empirischen Befunden (vgl. Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2017b und Paeßens et al., 2023a) und aus Entwicklungen in der Ordnungspolitik, die transversale Kompetenzen in den Rahmenlehrplänen der beruflichen Ausbildung verankert.

Die Förderung von Kollaborationskompetenz wird didaktisch entlang der zwei Dimension der kaufmännischen Kollaborationskompetenz entwickelt. Lernende sollen gefördert werden, die kognitive sowie die soziale Dimension einer kollaborativen Berufsaufgabe zu erfassen und im Problemlöseprozess zu nutzen. Die Förderung basiert daher auf zwei Schritten: Im ersten Schritt werden die Lernenden mittels videobasierter Mikrolerneinheiten vor der Bearbeitung der kollaborativen Berufsaufgabe „Lieferantenauswahl“ gezielt im Hinblick auf kognitive und soziale Dimensionen der Kollaboration sensibilisiert; im zweiten Schritt werden in den Kollaborationsprozess selbst gezielte, zeitlich gesteuerte Hilfestellungen von simulierten Kolleg:innen in der webbasierten Bürosimulation LUCA gegeben, die die Bearbeitung der Berufsaufgabe unterstützen. Inwiefern die systematisch variierten Förderungen – isoliertes kognitives Training, isoliertes soziales Training oder kombiniertes Training – die kognitive und soziale Dimension von Kollaborationskompetenz fördern und Lernende dazu befähigen, die kollaborative Berufsaufgabe zu bearbeiten, wird beantwortet.

Es werden Effekte der Kollaborationskompetenzförderung in den drei Interventionsgruppen und einer Kontrollgruppe beschrieben und Kompetenzunterschiede zwischen den Gruppen herausgearbeitet. Die Befunde verdeutlichen, dass eine Kompetenzförderung vor der eigentlichen beruflichen Problembearbeitung einen zentralen Effekt erzeugt: Es werden fachliche Hilfestellungen während der Problembearbeitung gezielter bei Kolleg:innen nachgefragt und als hilfreich für den eigenen Problemlöseprozess erlebt. Damit generiert die transversale und gleichsam fachliche Kompetenzförderung positive Effekte für die kaufmännische Handlungskompetenz, indem Kollaboration mit Kolleg:innen von den Lernenden als bedeutsam für die Bewältigung von Berufsaufgaben gesehen wird.

Wissenschaftlicher Impact

Aus dem Beitrag geht v.a. mit den überfachlichen Mikrolerneinheiten ein für die Unterrichtspraxis nützliches und wirksames Produkt hervor. Eine Besonderheit transversaler Kompetenzen wird durch die gezielte Förderung im vorliegenden experimentellen Instruktionsdesign deutlich: Kollaborationskompetenz ist nicht inhaltlich losgelöst zu vermitteln, sondern in einer konkreten Handlungssituation – hier die authentische Berufsaufgabe „Lieferantenauswahl“ – zu verankern. Dies ist darin begründet, dass Kollaborationskompetenz als transversale Kompetenz variabel an fachliche Inhalte gebunden werden kann, um damit den beruflichen Kompetenzerwerb zu erweitern und gleichzeitig in verschiedensten inhaltlichen Instruktionsprozessen vermittel- und erlernbar ist. Für die DIF-Analysen ist das Forschungsdesign komplex und sorgfältig entwickelt worden, vor allem durch die unterschiedlichen Interventionsgruppen. Die Förderansätze hätten innovativ profitiert, wenn in

Vorstudien der Gestaltungsprozess evaluiert worden wäre. Die Befunde hätten grundlegend für den Inhalt der Mikrolerneinheiten sowie die Zeitpunkte der Hilfestellungen verwendet werden können und der wissenschaftliche Diskurs um die Übertragbarkeit transversaler Kompetenzen in der empirischen Bildungsforschung hätte sicherlich ebenso profitieren können.

bwpat Spezial 20 | November 2023

Die Förderung von transversalen Kompetenzen in der Berufsbildung

Hrsg. v. Antje Barabasch & Silke Fischer

Jessica PAEßENS & Esther WINTHER
(Universität Duisburg-Essen)

Kollaboration als transversale Kompetenz in der Berufsbildung fachlich fördern: Mikrolerneinheiten und Interventionen an eine berufliche Situation anbinden.

Online:

https://www.bwpat.de/spezial20/paessens_winther_spezial20.pdf

www.bwpat.de | ISSN 1618-8543 | **bwpat** 2001–2023



www.bwpat.de



Herausgeber von **bwpat** : Karin Büchter, Franz Gramlinger, H.-Hugo Kremer, Nicole Naeve-Stoß, Karl Wilbers & Lars Windelband

Berufs- und Wirtschaftspädagogik - online

Kollaboration als transversale Kompetenz in der Berufsbildung fachlich fördern: Mikrolerneinheiten und Interventionen an eine berufliche Situation anbinden

Abstract

Arbeitsprozesse und -strukturen sind vielfältig dadurch geprägt, dass wechselnde Teams kollaborativ an Produkten und Dienstleistungen arbeiten. Während das Arbeiten in Teams genuin in den Unternehmen verankert ist, sind im Schulkontext adäquate Lernsettings zu implementieren, in denen Kollaboration als transversale Kompetenz gefördert und als Teil beruflicher Handlungskompetenz erworben werden kann. Die Förderung von Kollaborationskompetenz wird didaktisch entlang der Merkmale kollaborativen Problemlösens entwickelt. Ziel ist es, Auszubildende darin zu fördern, die kognitive sowie die soziale Dimension einer kollaborativen, fachlich-komplexen Problemsituation (1) zu erfassen und (2) adäquat im Problemlöseprozess zu nutzen. Die Förderung basiert auf zwei Schritten: Im ersten Schritt werden die Auszubildenden mittels videobasierter Mikrolerneinheiten vor der Bearbeitung einer beruflichen Problemsituation „Lieferantenauswahl“ gezielt im Hinblick auf kognitive und soziale Dimensionen der Kollaboration sensibilisiert; im zweiten Schritt werden in den Kollaborationsprozess selbst gezielte Interventionen gegeben, die die Bearbeitung einer beruflichen Problemsituation stützen (können). Der vorliegende Beitrag beschreibt die Effekte der Kollaborationskompetenzförderung auf Basis der Daten von 279 Industriekaufleuten in drei Interventionsgruppen (I_1 =kognitives Training, I_2 =soziales Training, I_3 =kombiniertes Training) und einer Kontrollgruppe (K). Hierzu werden IRT-basierte differenzielle Itemfunktionen (DIF) analysiert und Kompetenzunterschiede beschrieben. Die Befunde zeigen, dass Kollaboration und berufliche Kompetenz von kaufmännischen Auszubildenden durch gezielte Fördermaßnahmen gesteigert werden kann. Kollaboration ist als transversale Kompetenz nicht inhaltlich losgelöst zu vermitteln, sondern in einer konkreten Handlungssituation zu verankern. Dies ist darin begründet, dass Kollaborationskompetenz als transversale Kompetenz variabel an fachliche Inhalte gebunden werden kann und damit den beruflichen Kompetenzerwerb erweitert.

Fostering Collaboration as a Transversal Competency in VET: Tying Microlearning Units and Interventions to a Professional Situation

Work procedures and structures are characterized by the fact that team are working on products and services. While team work is an integral part of companies, adequate learning settings have to be implemented in schools in order to foster collaboration as a transversal competency and to develop it as part of professional competency. The fostering of collaboration competency is organized by design principles for collaborative problem-solving. The aim is to support apprentices in (1) coping cognitive and social dimension of a collaborative problem scenario and (2) adequately solving the problem. The support is based on two steps: In the first step, apprentices are specifically sensitized with regard to cognitive and social dimensions of collaboration by video-based micro-learnings before solving a complex, professional problem situation "supplier selection"; in the second step, specific interventions are given into the collaboration process itself, which (can) support the solving of a collaborative problem

scenario. This paper describes the effects of collaboration competency training based on data from 279 commercial apprentices in three intervention groups (I_1 =cognitive training, I_2 =social training, I_3 =combined training) and one control group (K). For this purpose, IRT-based differential item functions (DIF) are analyzed and differences of competencies are described. The findings show that the vocational, collaborative competencies of commercial apprentices can be fostered by trainings. As a transversal competency, collaboration cannot be taught in isolation from the content, but must be anchored in a specific situation. The reason for this is that collaboration competency, as a transversal competency, can be linked to different contents and thus expands the development of professional competencies.

Schlüsselwörter: *Kollaboration, DIF, Interventionsdesign, Mikroerlernheiten, transversale Kompetenz*

1 Kollaboration in kaufmännischen Geschäftsprozessen

1.1 Förderung von Kollaborationskompetenz

Kaufmännische Arbeitsplätze verändern sich und damit auch die Kompetenzanforderungen als Grundlagen für beruflich adäquates Handeln (Brötz et al. 2014). Der Arbeitskontext von kaufmännischen Auszubildenden wird zukünftig zunehmend von externen Kriterien geprägt sein, die Teamfähigkeit und Kollaboration als überfachliche Kompetenz erfordern (Schlicht 2019). Während das Arbeiten in Teams genuin in den Unternehmen verankert ist, sind im Schulkontext adäquate Lernsettings zu implementieren, in denen Kollaboration als transversale Kompetenz gefördert und als Teil beruflicher Handlungskompetenz erworben werden kann. Gleichsam werden vor dem Hintergrund aktueller Entwicklungen in der Ordnungspolitik und mit Blick auf daraus resultierende Konsequenzen für inhaltliche Ausbildungsschwerpunkte u. a. Teamfähigkeit, Verhandlungsfähigkeit sowie Lern- und Kooperationsbereitschaft (Ahrens/Spöttl 2015) als besonders relevant angesehen – diese transversalen Kompetenzen sind in den Rahmenlehrplänen der beruflichen Ausbildung zentral verankert.

Die Notwendigkeit einer Förderung von Kollaborationskompetenz ergibt sich auch vor dem Hintergrund vorliegender empirischer Evidenzen: So zeigen die PISA-Befunde, dass nur 8 % der mehr als 500.000 15-Jährigen aus 52 Ländern auf einem hohen Niveau und 29 % der Befragten auf dem niedrigsten Level über Kollaborationskompetenzen verfügen (OECD 2017a). Die Analysen verdeutlichen, dass weibliche Studierende in allen Ländern signifikant höhere Kollaborationskompetenzen zeigen als männliche; männliche Lernende schneiden hingegen geringfügig besser im Hinblick auf das individuelle Problemlösen ab (OECD 2017b). Für die kaufmännische Bildung konnte gezeigt werden, dass die Leistungen in einer komplexen, kaufmännischen Problemsituation besser sind, wenn Lernende kollaborativ die Lösung erarbeiten statt individuell (Paeßens/Ma/Winther 2023).

Zur Förderung von Kollaborationskompetenz werden die Merkmale kollaborativen Problemlösens (CPS; collaborative problem-solving) als didaktische Anker genutzt: Kollaboratives Problemlösen ist ein zweidimensionales Konstrukt, das zwischen einer kognitiven und sozialen Dimensionen der Kollaboration differenziert (Funke 2003; Hesse et al. 2015; vgl. Tab. 1). Die

kognitive Dimension nimmt den komplexen Problemlöseprozess selbst und hier insbesondere die Aufgabenregulation sowie den Wissensaufbau im Lösungsprozesse in den Blick; die soziale Dimension operationalisiert die interpersonalen bzw. interaktionalen Fähigkeiten für erfolgreiche Kollaborationsprozesse, die sich vor allem in den individuellen Möglichkeiten zur Partizipation, Perspektivübernahme sowie sozialen Regulation zeigen (Andrews-Todd/Kerr 2019; Davier/Zhu/Kyllonen 2017; Graesser et al. 2018; Hesse et al. 2015; vgl. Tab. 1). Kollaborationskompetenz definiert sich somit als Potenzial, in spezifischen, kollaborativen und fachlich-komplexen Problemsituationen kognitiv wie sozial angemessen zu handeln.

1.2 Forschungsfragen und Ziel der Studie

In den beruflichen Schulen sind technologische und digitale Arbeitsplätze und deren Kollaborationsbedingungen nur begrenzt abbildbar, sodass Kollaboration gesondert zu vermitteln und zu fördern ist. Vor diesem Hintergrund fokussiert der vorliegende Beitrag auf die Simulation von Arbeitsprozessen aus dem betrieblichen Kontext in der Schule sowie die didaktische Modellierung von Kollaborationsprozessen und beantwortet folgende Fragestellungen: Kann ein systematisch variiertes Training der CPS-Dimensionen (1) die Kollaborationskompetenz fördern und (2) dazu Auszubildende befähigen, eine kollaborative, berufliche Problemsituation adäquat zu bearbeiten?

Diese Forschungsfragen betonen die Bedeutung “handelnden Lernens” in der beruflichen Bildung. Hierbei steht im Fokus, dass sich Kollaborationskompetenzen als transversale Kompetenzen auf diverse Tätigkeiten und Anforderungsbereiche übertragen lassen und für die Beschäftigungsfähigkeit des Einzelnen in Zukunft unabdingbar sind (Europäische Kommission 2012). Gerade bei der Vermittlung transversaler Kompetenzen besteht ein großes Potenzial der Generalisierung und Transferierung über diverse Domänen, Zielgruppen sowie Problemstellungen hinweg. Transversale Kompetenzen werden oft mit Fähigkeiten für die Zukunft gleichgesetzt; sie beziehen sich insbesondere auf methodische, digitale und unternehmerische Kompetenzen und sind eingebettet in die Empfehlung der Europäischen Kommission zum lebenslanges Lernen; sie finden im wissenschaftlichen Diskurs unter dem Stichwort „21st Century Skills“ Eingang (Ananiadou/Claro 2009; Binkley et al. 2012; Griffin/Care 2015; Partnership for 21st Century Learning 2008).

Vor diesem Hintergrund, verfolgt der Beitrag das Ziel, am Beispiel der Kollaborationskompetenz ein Konzept vorzustellen, das die Förderung transversaler Kompetenz konsequent an den Erwerb berufsfachlicher Kompetenz bindet. Es werden Effekte der Kollaborationskompetenzförderung auf Basis der Daten von 279 Industriekaufleuten in drei Interventionsgruppen (I_1 =kognitives Training, I_2 =soziales Training, I_3 =kombiniertes Training) und einer Kontrollgruppe (K) beschrieben. Hierzu werden IRT-basierte differenzielle Itemfunktionen (DIF) analysiert und Kompetenzunterschiede zwischen den Gruppen herausgearbeitet.

2 Förderung von Kollaborationskompetenz

2.1 Mehrschichtiges Förderkonzept

Kollaborationskompetenz von kaufmännischen Auszubildenden wird als bedeutsam für die Bewältigung berufsfachlicher Aufgaben gesehen. Die gezielte Förderung der Kollaborationskompetenz folgt damit nicht einem Selbstzweck, sondern ist an den Erwerb fachlicher Kompetenzen zu binden und in die inhaltlichen Instruktionsprozesse zu integrieren. Die Kollaborationskompetenz von Auszubildenden soll durch ein experimentelles Instruktionsdesign im Fachunterricht aufgebaut und gefördert werden. Hierzu wird das didaktische Design in den verschiedenen Interventionsgruppen durch zusätzliches Material (hier insbesondere Mikrolearningeinheiten) erweitert, um die Kollaborationskompetenz zu fördern.

Ausgangspunkt der Kompetenzförderung ist die Bearbeitung einer komplexen, beruflichen Problemsituation „Lieferantenauswahl“; dieses Thema hat hohe curriculare und praktische Relevanz in der kaufmännisch-beruflichen Bildung. Der Problemlöseprozess der Auszubildenden wird in zwei Schritten gezielt unterstützt:

- (1) **Vor der Problemlösung** werden die CPS-Dimensionen mittels videobasierter Mikrolearningeinheiten anhand authentischer Arbeitsplatzsituationen vermittelt. Die Auszubildenden erfahren eine Sensibilisierung. Die Erwartung ist, dass sie die vermittelten Inhalte im Problemlöseprozess erinnern und auf die Problemlösung transferieren (A priori-Ansatz).
- (2) **Während der Problemlösung** werden die CPS-Dimensionen durch gezielte Interventionen adressiert. Die Auszubildenden können ad hoc im Problemlöseprozess auf Förderansätze zurückgreifen und diese zur Problemlösung direkt nutzen (Ad hoc-Ansatz).

Innerhalb der Problemsituation interagierten die Auszubildenden sowohl in einer webbasierten Bürosimulation (LUCA; Rausch et al. 2021) mit simulierten Kolleg:innen als auch auf einer Kollaborationsplattform (RIFF; Porter/Grippa 2020) mit realen Mitschüler:innen.¹

2.2 Dimensionen von kaufmännischer Kollaborationskompetenz in der beruflichen Problemsituation „Lieferantenauswahl“

Kollaborationskompetenz stellt nicht zuletzt vor dem Hintergrund zunehmender Digitalisierung und veränderter Arbeitsorganisation eine zentrale berufliche Fähigkeit dar und zeigt sich relevant für das berufliche Erleben und die fachlichen Entwicklungsmöglichkeiten. Um Kollaborationskompetenzen zu fördern, stellt die Intervention zentral auf die Merkmale von CPS ab (vgl. Tab. 1). Die Förderung der Kollaborationskompetenz erfolgt entlang einer Problemsituation, die sowohl in der betriebspraktischen als auch in der berufsschulischen Ausbildung curricular verankert ist. Die inhaltliche Gestaltung der Situation berücksichtigt fachdidaktische Vor-

1 Das dieser Veröffentlichung zugrunde liegende Vorhaben wird mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 21AP008B gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen.

arbeiten, die insbesondere in der Tradition komplexer Lehr-Lern-Arrangements stehen (vgl. hierzu Achtenhagen 2002; Winther 2006) sowie aktuelle Befunde authentischer Assessments in der kaufmännischen Domäne aufgreifen (hierzu Befunde der ASCOT-Initiative, zusammenfassend Beck/Landenberger/Oser 2016). Die in den Vorarbeiten entwickelten Konstruktionskriterien komplexer Lehr-Lern-Arrangements (Achtenhagen 2000, 2001, 2003; Buschfeld 2003) werden um Designkriterien erweitert, die charakteristisch für kollaborative Problemsituationen – im Sinne von kaufmännischen Geschäftsprozessen – sind (vgl. Paeßens/Winther 2023; Paeßens/Winther 2021).

Die Studie greift hierzu auf die berufliche Problemsituation „Lieferantenauswahl“ zurück, die über die Bürosimulation LUCA (vgl. Abbildung 1) und das Tool RIFF (vgl. Abbildung 2) bearbeitet wird. Die Gestaltung der Lerninhalte und der didaktisch-methodische Aufbau des Vermittlungsprozess greifen vor dem Hintergrund dieser Zielsetzung einzelne Aspekte des kollaborativen Problemlösens in besonderer Weise auf: Es sollen (1) kognitive Dimension im Zusammenhang mit dem Problemlöseprozess selbst sowie (2) interpersonale bzw. soziale Dimension, die mit den Kollaborationsprozessen assoziiert sind, in den Instruktionsprozesse eingebunden und entsprechend gefördert werden (Andrews-Todd/Kerr 2019; Hesse et al. 2015). Die kognitive und soziale Dimension der Kollaborationskompetenz wird entlang der Problemsituationen „Lieferantenauswahl“ beschrieben. Aus inhaltlicher Perspektive erstellen die Lernenden in der Lieferantenauswahl zunächst eine Nutzwertanalyse – basierend auf einem Angebotsvergleich – zur Bewertung verschiedener Angebote (vgl. Abbildung 1), um sich dann für einen Lieferanten zu entscheiden (vgl. Abbildung 2).

Nutzwertanalyse_Vorlage_Qualitätsma...									
Allgemein									
C11 POIE SE									
	A	B	C	D	E	F	G	H	
1	Nutzwertanalyse								
2	Datum	14.02.2022							
3	Sachbearbeiter	Maris Balth							
4	Produkt	Akku mind. 500Wh							
5									
6	Punkte	gut = 3							
7		mittelmäßig = 2							
8		schlecht = 1							
9		inakzeptabel = 0							
10									
11	Lieferant		POIE SE			Jia Quan Ltd.			Aussc
12	Angebot vom		08.02.2022			14.02.2022			10.02.
13	Auswahlkriterium	Gewichtung	Angebotswert	Punkte	gewichtete Punkte	Angebotswert	Punkte	gewichtete Punkte	Angeb
14	Preis	0.2	74.333	2	0.4	70.02268717	2	0.4	74.64
15	Qualität	0.4	gut	3	1.2	inakzeptabel	0	0	gut
16	Lieferzeit	0.4	8 w	2	0.8	6 w	3	1.2	6 w
17									
18									
19									
20	Summe der Punkt	1			2.4			1.6	
21									
22									

Abbildung 1: Innerhalb der beruflichen Problemsituation Lieferantenauswahl ist in der web-basierten Bürosimulation LUCA eine Nutzwertanalyse zu erarbeiten.

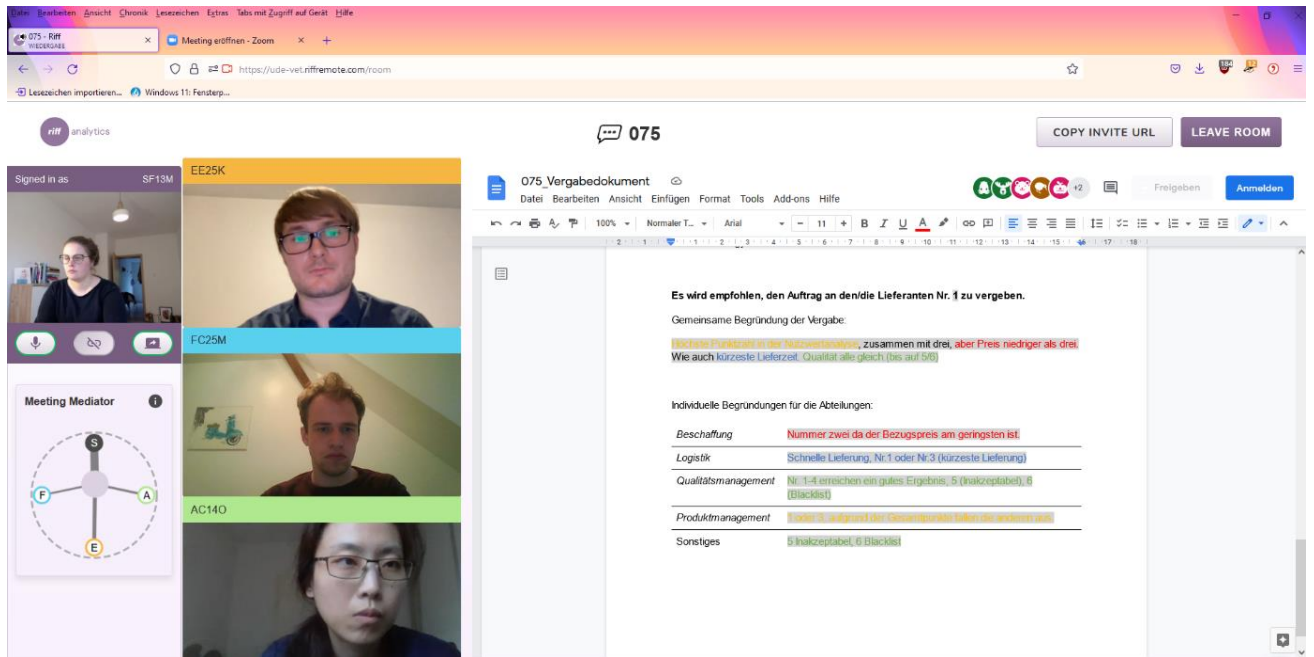


Abbildung 2: Auf der Kollaborationsplattform RIFF treffen Lernende gemeinsam eine Entscheidung für einen Lieferanten.

In Tabelle 1 wird dargestellt, wie die kognitive und soziale Dimension von Kollaborationskompetenz in der Problemsituation aufgegriffen und erhoben werden.

Tabelle 1: Kollaborationskompetenz besteht aus einer kognitiven und sozialen Dimension, die sich in der Problemsituation „Lieferantenauswahl“ empirisch erfassen lässt

Kognitive Dimension	Soziale Dimension
<p>Aufgabenregulation: Da Entscheidung meist abteilungsübergreifend getroffen werden, ist es wichtig, das Problem zu analysieren, die (Teil-)Aufgaben systematisch zu planen und zu bearbeiten. Bei der Lieferantenauswahl sind stets Schritte auszuwählen, die zum Ziel führen – den Auftrag an einen Lieferanten zu vergeben.</p>	<p>Partizipation: Eine gemeinsame Aufgabe ist durch aktive Teilnahme zu lösen. Für die Lieferantenauswahl bedeutet das, dass relevante Informationen, die nur einzelnen Gruppenmitglieder vorliegen (z. B. dadurch, dass die Angebote nicht allen zugänglich sind), geteilt werden müssen oder dass Aspekte, die einzelnen Gruppenmitgliedern besonders bedeutsam sind (z. B. Nachhaltigkeit, Kreislaufwirtschaft), in die Diskussion eingebracht werden müssen.</p>
<p>Wissensaufbau: Beim Angebotsvergleich verschiedener Lieferanten lässt sich u. a. durch den Vergleich der Bezugspreise ableiten, welcher Lieferant preislich besser abschneidet. Um einen Angebotsvergleich durchzuführen, ist der jeweilige Bezugspreis zu berechnen.</p>	<p>Perspektivübernahme: In der Lieferantenauswahl müssen verschiedene Abteilungen für die ökonomisch beste Lösung zusammenarbeiten. Dies wird durch Perspektivübernahme erleichtert. In der Lieferantenauswahl geht es darum, so zu kommunizieren, dass es für Kolleg:innen verständlich ist. Es hilft, sich dabei bewusst zu sein, dass jede:r Kolleg:in eine andere Sicht auf die Lieferantenauswahl hat.</p>
	<p>Soziale Regulation: In der Lieferantenauswahl ist es wichtig, das Wissen der Kolleg:innen zu nutzen. Dafür gilt es herauszufinden, wo die Stärken der Kolleg:innen liegen, inhaltlich zu diskutieren und sich für die gemeinsame Aufgabe verantwortlich zu fühlen. Die Reflexion ist ein wichtiger Bestandteil von Teamprozessen.</p>

2.3 A priori-Förderansatz: Mikrolerneinheiten als überfachliches, berufliches Briefing

Mikrolerneinheiten (MLE) tragen den aktuellen Bedarfen von Lernenden Rechnung. Sie sind kurz und stellen zielgerichtetes Wissen jederzeit zur Verfügung (Gerholz/Schlottmann 2022). Ein Literaturüberblick von Schall (2020) verweist auf Designkriterien von MLE, die in Tabelle 2 dargestellt und im Folgenden erläutert werden. Da die MLE systematisch variiert werden, um die Wirksamkeit empirisch zu überprüfen, waren sie zunächst nicht orts- und zeitungebunden sowie für kleine Bildschirme verfügbar.²

² Die gesamte Trainingsreihe ist verfügbar unter www.uni-due.de/biwi/training.

Tabelle 2: Designkriterien von Mikrolerneinheiten und ihre Umsetzung im überfachlichen, beruflichen Briefing

Designkriterien von Mikrolerneinheiten (Schall 2020)	Umsetzung im Kontext eines betrieblichen Briefings
Mediengestütztes Lernen in kleinen (mikro) Schritten (steps) und Einheiten	CPS-Subdimensionen als Einheiten
Kurze Dauer (3-15 Minuten)	5 Minuten pro Einheit
Übersichtliche Darstellung des Inhalts	Professionelle Medienproduktion
Direktes Feedback an die Lernenden	Vor allem über die Interventionen, die in der Folge in der Problemsituation „Lieferantenauswahl“

Die gezielte Förderung der kognitiven und sozialen Dimension von Kollaboration erfolgt durch ein betriebliches Briefing (vgl. Abbildung 3), in dem erfahrene Kolleg:innen ihre Best Practices teilen.



Abbildung 3: Die Mikrolerneinheiten werden als betriebliches Briefing präsentiert.

In Abbildung 4 ist das soziale Training mit den Subdimensionen Partizipation (Best Practice 01; vgl. Stasser/Vaughan 1996), Perspektivübernahme (Best Practice 02; vgl. Higgins 1981) und Sozialregulation (Best Practice 03; vgl. Peterson/Behfar 2005) dargestellt.

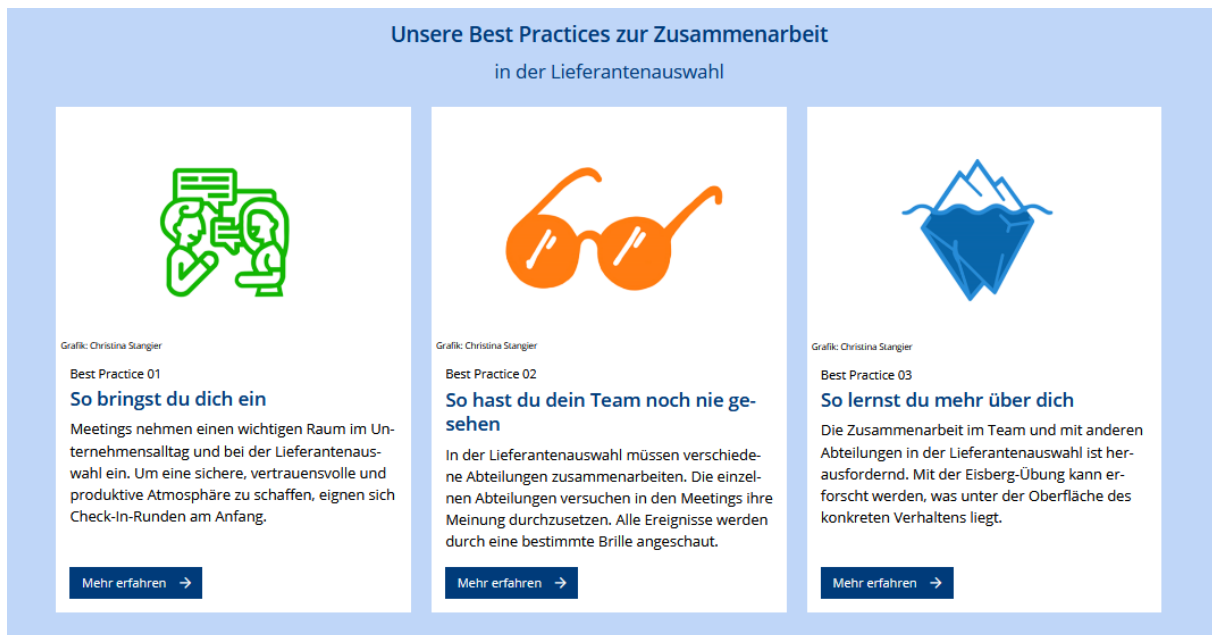


Abbildung 4: Das soziale Training umfasst Best Practices für jede Subdimension.

Inhaltlich versucht das Briefing mit

- einer professionell angeleitete (Mindset-)Meditation, die aktive Teilnahme am Problemlöseprozess zu erhöhen (vgl. soziale Subdimension Partizipation)
- einer animierten „Abteilungsbrille“, die Perspektivübernahme zu erleichtern (vgl. soziale Subdimension Perspektivübernahme)
- einer realen Teamsituation entlang einer erläuterten „Eisberg-Übung“, die Teamprozesse innerhalb einer Lieferantenauswahl besser einzuschätzen (vgl. soziale Subdimension Sozialregulation)
- einem realen Interview mit einer ehemaligen Auszubildenden fünf Faustregeln zu vermitteln, die helfen eine Aufgabe besser zu strukturieren und zu bearbeiten (vgl. kognitive Subdimension Aufgabenregulation)
- einem Erklärvideo eines Mitarbeiters aus dem Rechnungswesen, die Kalkulation des Bezugspreises zu verstehen, um Lieferanten besser zu bewerten (vgl. kognitive Subdimension Wissensaufbau).

Die Videos, mit denen innerhalb der MLE gelernt werden soll, wurden professionell gedreht und inklusiv mit Untertiteln versehen. Es kommen u. a. gespielte Szenen, Portraitaufnahmen, Erklärvideos oder Animationen zum Einsatz, wie der Screenshot in Abbildung 5 zeigt.



Best Practice 03

So lernst du mehr über dich

In der Lieferantenauswahl ist es wichtig, dass Wissen der Kolleg:innen zu nutzen. Dafür gilt es herauszufinden, wo die Stärken der Kolleg:innen liegen, inhaltlich zu diskutieren und sich für die gemeinsame Aufgabe verantwortlich zu fühlen. Die Reflexion über uns selbst und andere ist ein wichtiger Bestandteil von Teamprozessen. Im Video schildert ein Prozessmanager eine typische Situation während eines Meetings und erklärt, warum die Vorstellung von einem Eisberg helfen kann:

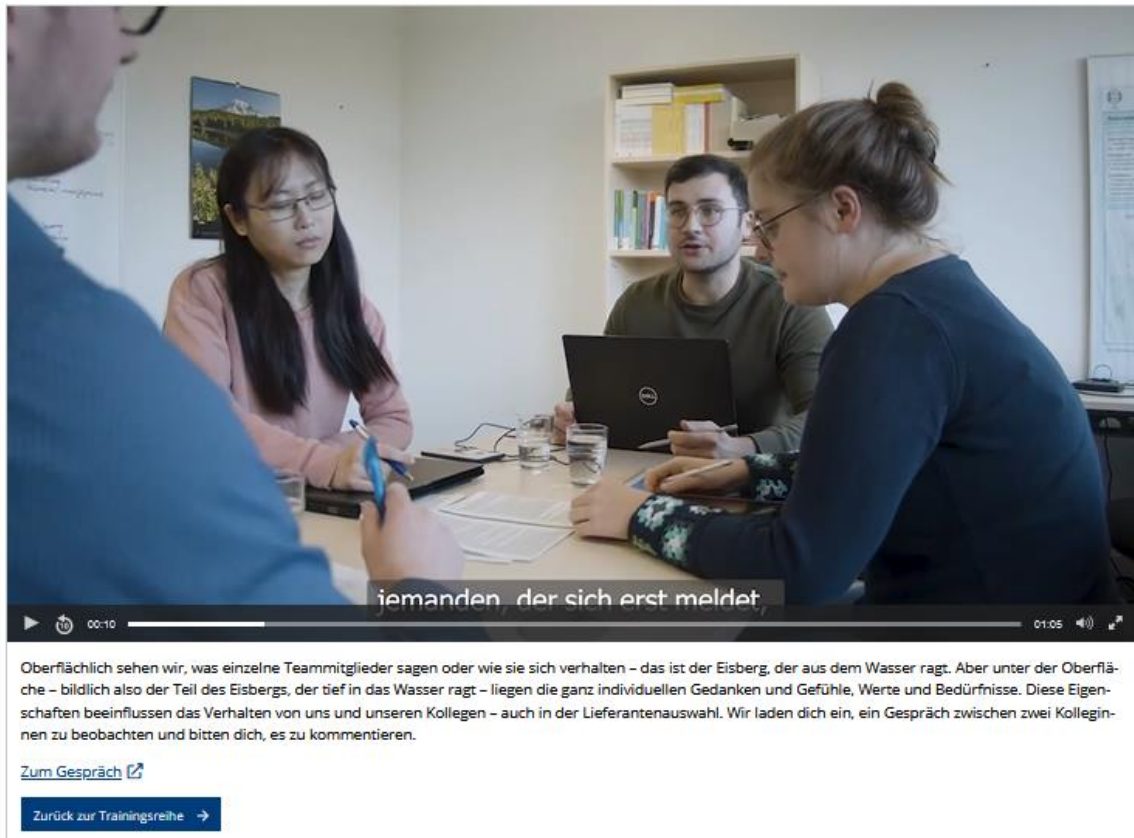


Abbildung 5: Die Videosequenzen sind professionell produziert worden.

Nach dem Kurzvideo endet die MLE mit einer Übungsaufgabe. So wurde beispielsweise in der Subdimension „Wissensaufbau“ für einen Preisvergleich eine Bezugskalkulation durchgeführt. In der abschließenden Übungsaufgabe (vgl. Abbildung 6) sollen Beispiele, die in der Kalkulation berücksichtigt werden müssen, Fachbegriffen zugeordnet werden. Die auszuführende Bezugskalkulation gilt als Wissensgrundlage für den Angebotsvergleich und die darauf basierende Entscheidung für einen Lieferanten. Die sich anschließende Diskussion zwischen den verschiedenen Abteilungen, die das Ziel verfolgt, in einem kollaborativen Prozess zu einer gemeinsamen Lieferantenempfehlung zu kommen, setzt dieses Fachwissen voraus.

2. Bitte ordne den Beispielen den Fachbegriff zu.

Beispiele	Bezugskosten	Lieferskonti	Preisnachlass
Mengenrabatt, Treuerabatt, Sonderrabatt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
zahlbar innerhalb von 10 Tagen mit 2 % Skonto, Bezahlung innerhalb von 2 Monaten mit 5 % Skonto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Transportkosten, Versicherung, Zoll	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

[Weiter](#)

Abbildung 6: Die Mikrolearningeinheiten werden mit einer kurzen Übungsaufgabe abgeschlossen.

Es ist anzunehmen, dass das überfachliche, berufliche Briefing Gültigkeit für alle kaufmännisch-beruflichen Problemsituationen haben kann. Vor dem Hintergrund dieser Annahme können die vorliegenden MLE als Lehr-Lern-Settings in die instruktionale Praxis eingebunden werden, um für die Notwendigkeit und den Nutzen von Kollaboration in komplexen, beruflichen Problemsituationen zu sensibilisieren.

2.4 Ad hoc-Förderansatz: Interventionen innerhalb einer beruflichen Problemsituation

Der im Briefing angeregte Kompetenzaufbau wird im Bearbeitungsprozess der komplexen, beruflichen Problemsituation aktiviert. Hierzu werden den Lernenden während des Problemlöseprozesses automatisierte Interaktionen, die zum einen die Auszubildenden-Ausbilder:innen-Beziehungen und zum anderen die Ebene der Kollegialbeziehungen simulieren, angeboten. Die Interventionen greifen die kognitiven und sozialen Subdimension von Kollaborationskompetenz auf und bieten (adaptiv) gezielte Hilfestellungen für die Bearbeitung der beruflichen Problemsituation. Die Lernenden können hierbei auswählen, wie sie mit den Hilfsangeboten verfahren wollen bzw. welchen Detailierungsgrad die Hinweise der simulierten Kolleg:innen haben sollen. Die Interventionen werden in der Bürosimulation eingeblendet und erfordern eine Antwort des Lernenden. Hierzu ein Beispiel: Auf dem Screenshot in Abbildung 7 wird eine Auszubildende-Ausbilderin-Interaktion simuliert, die die Subdimension „Partizipation“ aufgreift.

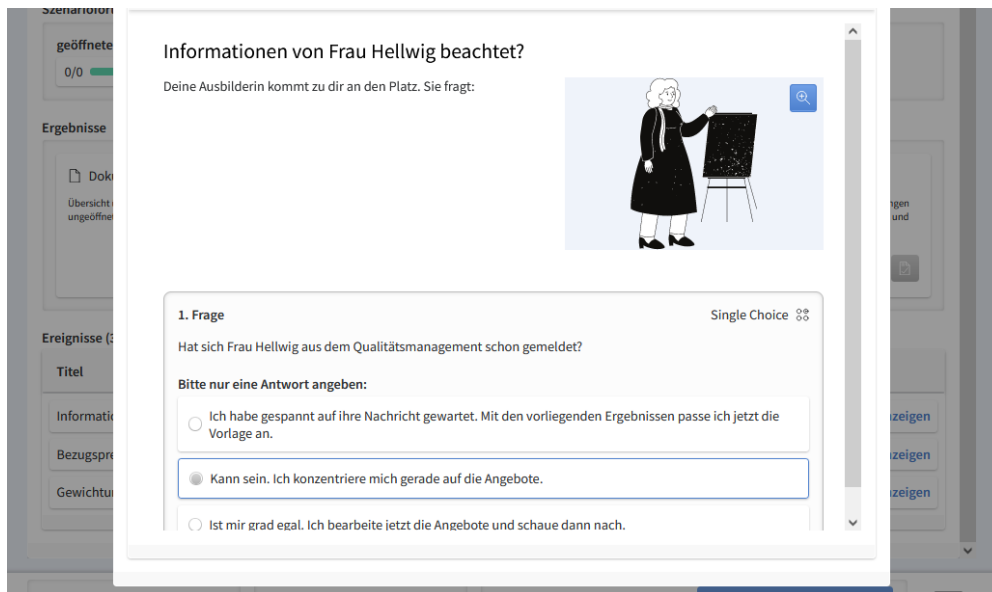


Abbildung 7: Die Intervention während der Bearbeitung der Lieferantenauswahl greift die soziale Subdimension „Partizipation“ auf.

In Abhängigkeit davon, wie die Lernenden auf die automatisierte Intervention reagieren, gestalten sich die nachfolgenden Interaktionen: So erhalten die Lernenden beispielsweise nach ihrer Antworteingabe per E-Mail konkrete Anregungen, wie sie mit relevanten Informationen umgehen sollten. In Abbildung 8 ist beispielhaft der Lösungshinweis auf die Antwortmöglichkeit „Kann sein. Ich konzentriere mich gerade auf die Angebote.“ dargestellt.

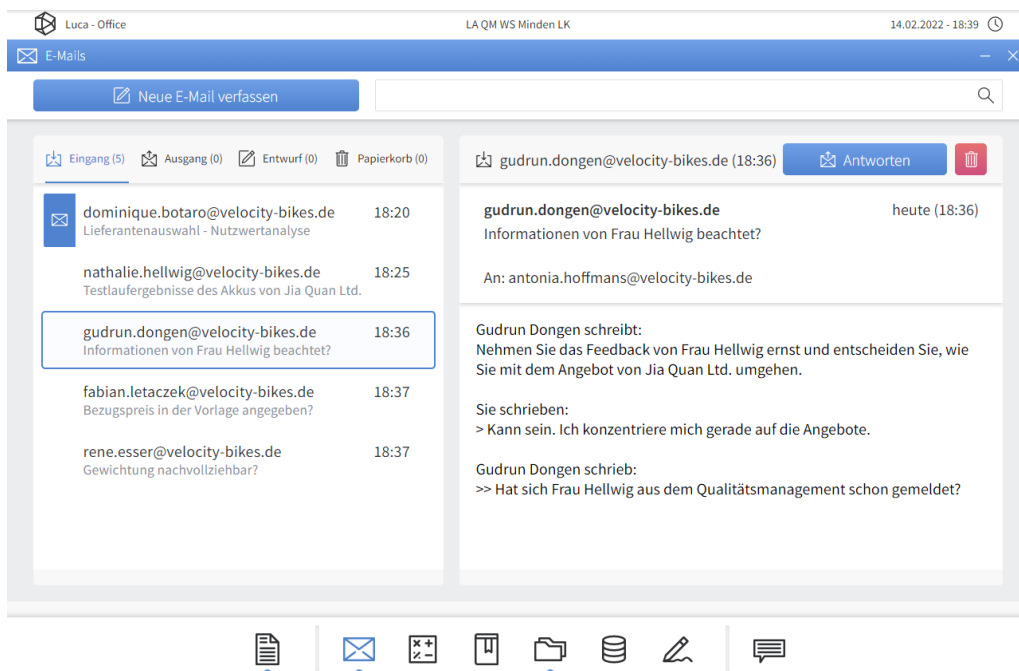


Abbildung 8: Die Lernenden erhalten gemäß ihrer Eingabe/Interaktion mit der Intervention einen spezifischen Hinweis, der als Mail verschickt wird.

Die adaptiven Interventionen verfolgen insbesondere das Ziel, die Lernenden ad hoc in ihrem Kollaborations- und Problemlöseprozess zu unterstützen. Hierfür stellen die unterschiedlichen

Interventionen darauf ab, die in der Problemsituation „Lieferantenauswahl“ gegebenen Hinweise besser und integrativer zu verarbeiten.

3 Forschungsdesign

3.1 Treatmentplan und Hypothesen

Die Qualität der eingesetzten Instruktionsmittel wird evaluiert; die Wirksamkeit der kollaborativen Kompetenzförderung wird empirisch begleitet. Folgender Interventionsansatz wird hierbei realisiert: Auszubildende im Ausbildungsberuf Industriekaufmann/-frau werden in drei Treatmentgruppen gezielt über Mikrolearningeinheiten mit den Dimensionen von CPS vertraut gemacht. Die Mikrolearningeinheiten vermitteln grundlegendes Wissen über die CPS-Dimensionen anhand authentischer Herausforderungen an kaufmännischen Arbeitsplätzen. Nachfolgend kann das erworbene Wissen in einen fachlichen Problemlöseprozess eingebracht werden (A priori-Förderung des Problemlöseprozesses). Die Implementierung des erworbenen Wissens in den Problemlösungsprozess selbst wird über automatisierte Interventionen aktiviert und kann direkt zur Problemlösung genutzt werden (Ad hoc-Förderung). Um die Effekte der Förderansätze empirisch sichern zu können, wird ein Quasi-Experiment mit Kontrollgruppe realisiert. Der Treatmentplan ist in Tabelle 3 dargestellt:

Tabelle 3: Treatmentplan zur Förderung von Kollaborationskompetenz (N=279)

Treatment- gruppe	Mikrolerneinheiten (a priori-Ansatz)	Inhaltliche Beschreibung der Förderansätze
I ₁ (n=43)	Kognitive Dimension	Die Lernenden bearbeiten die Mikrolerneinheiten „Best Practice 01-02“ mit Instruktionen für die kognitive Dimension. Die Auszubildenden erhalten gezielte Informationen und Handlungsstrategien, um ihre Aufgabenregulation (u. a. Vermittlung von Methoden zur Problemanalyse, Zielfindung sowie der Informationssammlung) und den fachlichen Wissensaufbau (u. a. zusätzliche didaktische Hilfen zur Bezugspreiskalkulation) zu verbessern.
I ₂ (n=45)	Soziale Dimension	Die Lernenden bearbeiten die Mikrolerneinheiten „Best Practice 03-05“ mit Instruktionen für die soziale Dimension. Die Auszubildenden werden gezielt darin unterstützt, in der fachlichen Problemsituation ihre Partizipation (u. a. durch gezielte Interaktionen und aufgabenbezogene Aktivität), ihre Fähigkeiten zur Perspektivübernahme (u. a. durch Rollenübernahme und Problemmodellierungen) sowie sozial-regulative Aspekte kollaborativer Problemlösung (u. a. durch Verantwortungsübernahme und Selbstreflexion) zu stärken.
I ₃ (n=49)	Kognitive und soziale Dimension	Die Lernenden bearbeiten die Mikrolerneinheiten „Best Practice 01-05“ mit Instruktionen für die kognitive und soziale Dimension (s. o.).
K (n=142)	Keine	Die Auszubildenden erhalten keine gezielte A priori-Förderung.
<i>Ergänzung:</i> Alle Treatmentgruppen erhalten im ad hoc-Förderansatz (adaptive) Interventionen in Form von Hilfehinweisen in der kognitiven und sozialen Dimension von Kollaboration.		

Die Problemsituation „Lieferantenauswahl“ wurde von insgesamt 279 Industriekaufleuten zu Ausbildungsbeginn im Zeitraum November 2021 bis Januar 2022 bearbeitet. Davon erhielten 43 Auszubildende vorab eine Förderung über Mikrolerneinheiten der kognitiven CPS-Dimension, 45 eine Förderung über Mikrolerneinheiten der sozialen CPS-Dimension und 49 die Mikrolerneinheiten beider CPS-Dimensionen. Die Kontrollgruppe bestand aus 142 Lernenden. Die Daten wurden in Nordrhein-Westfalen an 13 kaufmännischen Berufsschulen in 15 Berufsschulklassen erfasst. 122 (43,7 %) Auszubildende waren weiblich, 128 (45,9 %) männlich; im Mittel sind die Lernenden 21,24 Jahre alt (SD=2,61); der jüngste Lernende ist 18 Jahre alt und der Älteste 42 Jahre alt. Die Auswahl der Berufsschulen und die Zuordnung in die Treatmentgruppen erfolgte randomisiert.

Um die Förderansätze angemessen zu untersuchen, werden in der beruflichen Problemsituation die latenten Variablen und Indikatoren wie folgt erfasst (vgl. Abbildung 9):

- (1) Der **a priori-Förderansatz (Mikrolerneinheiten)** wird mittels der Interventionen (ad hoc-Förderansatzes) in der Bürosimulation LUCA überprüft. Die Lernenden geben innerhalb der automatisierten Interventionen in der Bürosimulation an, wie detailliert die Hilfehinweise im Problemlöseprozess sein sollen (vgl. verschiedene Antwortoptionen in Abbildung 7).
- (2) Der **ad hoc-Förderansatz (Interventionen)** wird in der gezeigten Leistung in der Nutzwertanalyse in der Bürosimulation LUCA (vgl. Abbildung 1) bzw. in der Vergabeentscheidung auf der Kollaborationsplattform RIFF (vgl. Abbildung 2) evaluiert. Erhobene Items sind bspw. „Angebote sichten“, „Entscheidung für einen Lieferanten treffen“, „Gründe für/gegen Lieferanten diskutieren“ oder „Qualitätskriterien multiperspektivisch gewichten“.

Auf Basis des Treatmentplans können folgende Hypothesen formuliert und empirisch geprüft werden:

[H1] Lernende, die eine Förderung erhalten haben und Lernende der Kontrollgruppe unterscheiden sich darin, wie sie die angebotenen Hilfen im fachlichen Problemlöseprozess nutzen. – Die Kontrollgruppe kann die in der beruflichen Problemsituation angesprochenen Subdimensionen von CPS weniger gut identifizieren als dies Lernenden der Interventionsgruppen können. Die Lernenden in den Interventionsgruppen sind durch die Mikrolerneinheiten (A priori-Förderung des Problemlöseprozesses) sensibilisiert. Es wird erwartet, dass vor diesem Hintergrund die in die Problemsituation integrierten Hinweise für gelingende Kollaboration (Ad hoc-Förderung des Problemlöseprozesses) von der Kontrollgruppe weniger nachgefragt und eingefordert werden als dies Lernende der Interventionsgruppen tun.

Die unter [H1] getroffenen Annahmen haben Auswirkungen auf den Erwerb von Kollaborationskompetenz:

[H2] Die Zugehörigkeit zu den verschiedenen Interventionsgruppen und zur Kontrollgruppe hat einen Einfluss auf die gezeigte Kollaborationskompetenz. – Da die berufliche Problemsituation kollaborativ modelliert wurde, wird angenommen, dass Lernende der Interventionsgruppen Kollaborationskompetenz stärker aufbauen und für ihren fachlichen Problemlöseprozess nutzen können als Lernenden der Kontrollgruppe.

Das komplexe Design wird in eine Übersichtsgrafik in Abbildung 9 überführt, um die Wechselbeziehungen zwischen den Förderansätzen und die Datenerhebung darzustellen:

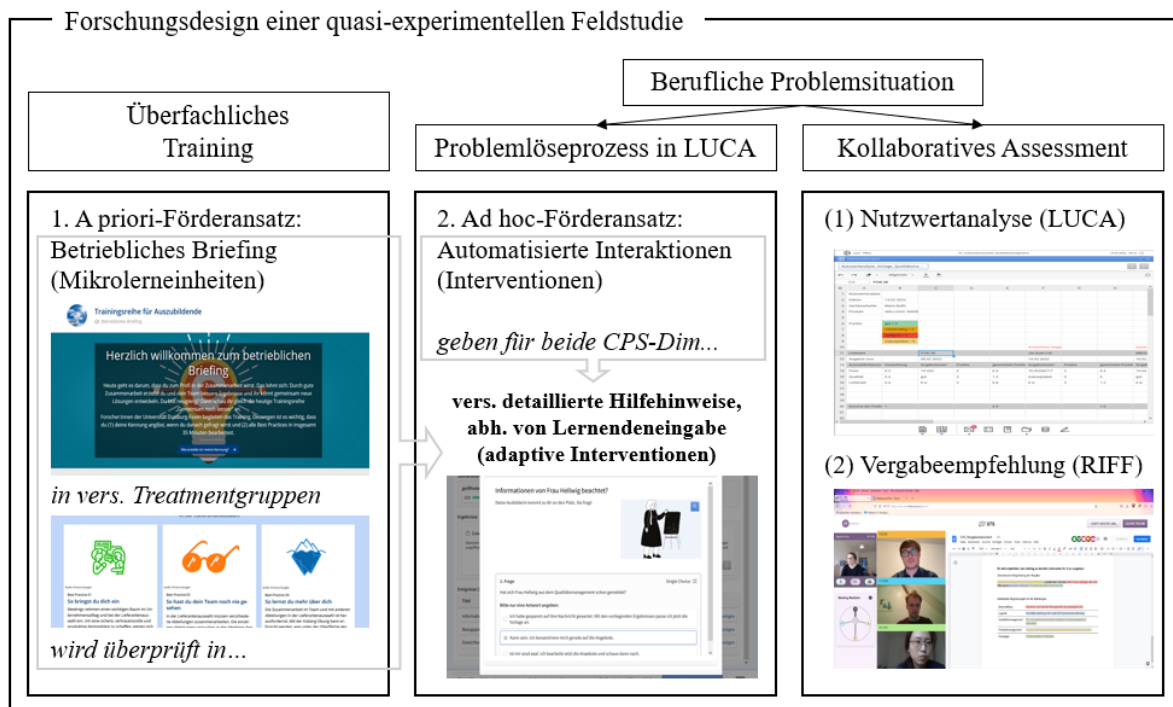


Abbildung 9: Die Grafik stellt das Design überblicksartig dar.

3.2 Empirische Analyse

Zur Darstellung der Gruppenunterschiede werden DIF-Analysen genutzt: Im Rahmen der Rasch-Modellierung wird angenommen, dass ein Item eine differentielle Itemfunktion (DIF) aufweist, wenn die Lösungswahrscheinlichkeiten für ein Item nicht vollständig durch die Item- und Personenparameter erklärt werden können (Holland/Wainer 1993). Durch die Modellierung der Interaktion von Itemschwierigkeit und Gruppenunterschied – hier die verschiedenen Treatmentgruppen – kann DIF untersucht werden. Damit stellt DIF eine Schätzung der Über-/Unterschätzung des Unterschieds der Schwierigkeiten eines Items für die Treatmentgruppen unter Kontrolle der Fähigkeiten in den Treatmentgruppen dar.

Im Folgenden werden die Hypothesen geprüft und die Befunde interpretiert.

(H1) Es wird analysiert, ob sich die Interventionsgruppen und die Kontrollgruppe in der Nachfrage nach automatisierten Hinweisen zur Stützung des Kollaborations- und Problemlöseprozesses unterscheiden. Oder anders formuliert: Gibt es einen Unterschied zwischen den Gruppen in der prozessualen Nutzung der Ad hoc-Fördermaßnahmen? Das Messkonstrukt bezieht sich an dieser Stelle auf automatisierte Hinweise, die während der Bearbeitung kognitive Subdimensionen aufgreifen (Ad hoc-Förderung des kognitiven Problemlöseprozesses durch die Items „Allgemeine Hinweis zur Aufgabenregulation“ und „Fachliche Hinweis Bezugspreisberechnung“, die in der webbasierten Bürosimulation LUCA administriert werden). In der Subgruppen-Analyse wird deutlich, dass die Interventionsgruppe I_2 um 0,869 (SE=0,247) Logits besser und die Kontrollgruppe um 0,515 (SE=0,195) schlechter in der Nutzung/Nachfrage der automatisierten Hinweisen abgeschnitten hat ($\chi^2=19,56$; $df=3$; $\alpha=0,000$). Lernende der Interventi-

onsgruppe I₂ – also Lernende, die eine gezielte Förderung der sozialen CPS-Dimension erhalten haben – können die angebotenen Hinweise im Problemlöseprozess selbst besser identifizieren und für den eigenen Kollaborations- und Problemlöseprozess nutzen. Dieser signifikante Fördereffekt auf Gruppenebene wird so interpretiert, dass eine Sensibilisierung der sozialen Dimension der Kollaboration dazu führt, dass im Problemlöseprozess selbst, der angebotene Austausch sowie die Hilfestellungen von Kolleg:innen als wertvoll empfunden werden; die angebotenen automatisierten Interventionen werden als Anlass für Kolleg:innen-Interaktion und Kollaboration wahrgenommen.

Die gezielte Förderung der kognitiven CPS-Dimension wird nicht auf Gruppenebene, aber auf Itemebene wirksam (vgl. Tab. 4): So fragen Lernende der Interventionsgruppe I₁ signifikant weniger Hilfen bei der allgemeinen Aufgabenregulation nach (DIF=-0,436 Logits; SE=0,194; $\chi^2=7,2$; df=3; $\alpha=0,066$); bei konkret angebotenen Hinweisen auf fachliche Fragen – hier Hinweise zur Bezugspreiskalkulation – ist die Nachfrage signifikant erhöht (DIF=0,436 Logits; SE=0,194; $\chi^2=7,2$; df=3; $\alpha=0,066$).

Tabelle 4: Ausgewählte Interaktionen zwischen automatisierten Hinweisen (Ad hoc-Förderansatz auf Itemebene) und Interventionsgruppe*

Item	Gruppe	Item-schwierigkeit	Standardfehler	Chi-Quadrat (df)	p-Wert
δ1: Allgemeine Hinweis zur Aufgabenregulation	I ₁	-0,436	0,194	7,20 (3)	<0,1
δ2: Fachliche Hinweis zur Bezugspreisberechnung	I ₁	0,436	0,194		

* Da die Hypothese an einer vergleichsweise geringen Stichprobe von 43 Lernenden getestet wird, wird das Signifikanzniveau auf 10% gesetzt.

Die Befunde auf Itemebene betonen die Fachlichkeit des Förderkonzepts. Lernende, die eine gezielte Förderung der kognitiven CPS-Dimension erhalten habe, priorisieren ihre Kollaborationsanfragen strukturierter und zielbezogen. Sie identifizieren in ihrem Problemlöseprozess fachliche Unsicherheiten und suchen sich hierfür ad hoc Unterstützung.

(H2) Um den Einfluss der Gruppenzugehörigkeit auf die gezeigte Kollaborationskompetenz zu überprüfen, werden DIF-Analysen zwischen den Interventionsgruppen (I₁-I₃) und der Kontrollgruppe (K) durchgeführt. In der vorliegenden Studie wird Kollaborationskompetenz durch 19 Items im Bereich von -3,288 und 1,183 Logits erfasst. Die Itemqualität ist gut; die wMNSQ-Werte liegen für alle Items innerhalb der zulässigen Grenzen von 0,75 bis 1,33 ($0,85 \leq wMNSQ \leq 1,15$) und sind um den exakten Fit von 1 verteilt. Die Items werden sowohl innerhalb der LUCA-Bürosimulation (vgl. Abbildung 1) als auch mittels der Kollaborationsplattform RIFF (vgl. Abbildung 2; zum Einsatz von RIFF siehe auch Paeßens/Winther, 2021, 2023; Paeßens/Ma/Winther 2022) erhoben und decken die kognitive und soziale CPS-Dimension ab. In die kognitive Dimension fließen Items wie „Angebote sichten“ oder „Entscheidung für einen Lie-

feranten treffen“ ein; die soziale Dimension wird durch Items wie „Gründe für/gegen Lieferanten diskutieren“ oder „Qualitätskriterien multi-perspektivisch gewichten“ erfasst.

Die DIF-Analysen sind auf Gruppen- und Itemebene nicht signifikant ($\chi^2=0,82$; $df=1$; $\alpha=0,37$). Daher wird in der weiteren Analyse jede Interventionsgruppe einzeln gegenüber der Kontrollgruppe hinsichtlich DIF analysiert: Es kann ein Unterschied in der gezeigten Kollaborationskompetenz zwischen Lernenden der Interventionsgruppe I₂ und Lernenden der Kontrollgruppe gesichert werden. Die Gruppe, die eine Förderung der sozialen CPS-Komponenten erhalten hat, weist eine signifikant bessere Kollaborationskompetenz auf als Lernenden der Kontrollgruppe (DIF=0.300 Logit, SE=0,071; $\chi^2=4,45$; $df=1$; $\alpha=0,035$).

Insbesondere mit Blick auf Itemebene in Tabelle 5 lassen sich die allgemeinen Befunde der Subgruppenanalyse festigen und interpretieren: Berufsfachliche Items, die Aspekte der sozialen CPS-Dimension aufgreifen, weisen bei gleicher Leistungsfähigkeit für Lernenden der Interventionsgruppe I₂ im Vergleich zu Lernenden der Kontrollgruppe geringere Schwierigkeiten auf.

Tabelle 5: Ausgewählte Interaktionen zwischen Kollaborationskompetenz (Itemebene) und Treatmentgruppen

Item	Treatmentgruppe	Item-schwierigkeit	Standardfehler	Chi-Quadrat (df)	p-Wert
δ6: Schriftlich kommunizieren / Perspektivübernahme	K	0,403	0,184	33,62 (18)	<0,01
	I ₂	-0,403	0,184		
δ12: Informationen in Diskussion einbringen	K	0,329	0,113		
	I ₂	-0,329	0,113		

So fällt es Lernenden mit einer Förderung in der sozialen CPS-Dimension leichter, schriftlich angemessen und entsprechend der DIN-Norm zu kommunizieren: So strukturieren sie beispielsweise ihre schriftlichen Antworten besser und zeigen darin die Fähigkeit und Bereitschaft zur Perspektivübernahme (DIF= 0.806 Logits; SE=0.184; $\chi^2=33.62$; $df=18$; $\alpha=0.0014$). Auch können berufliche, entscheidungsrelevante Informationen von ihnen leichter in die Diskussion eingebracht werden (DIF=0.658 Logits; SE=0.113; $\chi^2=33.62$; $df=18$; $\alpha=0.0014$).

4 Kompetenzförderung transversal und fachlich

Durch eine gezielte Förderung konnte die kollaborative Kompetenz von kaufmännischen Auszubildenden gesteigert werden. Das vorgestellte Konzept fokussiert vor allem auf eine gezielte Förderung der Kollaborationskompetenz mittels videobasierter Mikrolerneinheiten, die entsprechend der Definition der Kollaborationskompetenz die kognitive Dimension im Zusammenhang mit dem Problemlöseprozess selbst sowie der interpersonellen bzw. sozialen Dimen-

sion, die mit Kollaborationsprozessen assoziiert werden, in den Blick nehmen. Die Dimensionen von Kollaboration werden **vor der Bearbeitung** einer komplexen, beruflichen Problemsituation „Lieferantenauswahl“ gezielt gefördert. Während der Bearbeitung einer beruflichen Problemsituation steht das aufgebaute Wissen zur Verfügung, es kann erinnert und im Lösungsprozess genutzt werden (A priori-Förderung des Problemlöseprozesses). Inwieweit es Lernenden gelingt dieses Wissen zu aktivieren, ist abhängig davon, wie gut das Wissen aufgebaut und internalisiert wurde. Der gelingende Transfer ist maßgeblich aber auch davon beeinflusst, in welchem Maß die zu bearbeitenden Problemsituation Kollaboration einfordert (vgl. hierzu u. a. Renkl 1996). Ergänzend zur A priori-Förderung wurde daher eine Ad hoc-Förderung konstruiert, die die Lernenden **bei der Bearbeitung** der komplexen, beruflichen Problemsituation unterstützt. Mittels automatisierter Interventionen können die Lernenden im Problemlöseprozess selbständig entscheiden, ob sie Kollaborationsangebote nachfragen und nutzen wollen. Hierfür stehen simulierte Kolleg:innen-Interaktionen sowie Auszubildenden-Ausbilder:innen-Beziehungen zur Verfügung.

Die Befunde verdeutlichen, dass eine Kompetenzförderung vor der eigentlichen beruflichen Problembearbeitung einen zentralen Effekt erzeugt: Es werden Fördermaßnahmen während der Problembearbeitung gezielter nachgefragt und als hilfreich für den eigenen Problemlöseprozess erlebt. Die Ergebnisse geben wertvolle Hinweise auf eine erfolgreiche Anpassung des schulischen Unterrichts an Praxiserfordernisse. Auf Basis der Befunde kann empfohlen werden, Kollaborationskompetenzen integrativ zum fachlichen Kompetenzerwerb zu vermitteln. Die Befunde der vorliegenden Studien untermauern die Annahme, dass transversale Kompetenzförderung positive Effekte auf die berufliche Handlungskompetenz generiert. Am konkreten Beispiel zeigt sich, dass Kollaborationskompetenz das fachliche Arbeiten unterstützt. Hierbei ist von Bedeutung, dass Kollaboration als transversale Kompetenz nicht inhaltlich losgelöst vermittelt wird, sondern in einer konkreten Handlungssituation verankert wird. Dies ist darin begründet, dass Kollaborationskompetenz als transversale Kompetenz hoch variabel an fachliche Inhalte gebunden werden kann und damit den beruflichen Kompetenzerwerb erweitert. Die kollaborative Problemsituation „Lieferantenauswahl“ als kaufmännischer Geschäftsprozess und die Hinweise zur Förderung von Kollaboration stellen eine erste wirksame Blaupause für die kaufmännische Domäne dar. Während die A priori-Förderung mittels Mikroerlernerheiten überfachlich genutzt werden kann, ist die Ad hoc-Förderung mittels automatisierter Interventionen spezifisch für berufliche Problemsituationen zu entwickeln, um den Kompetenzerwerb stärken zu können.

Literatur

Achtenhagen, F. (2003): Konstruktionsbedingungen für komplexe Lehr-Lern-Arrangements und deren Stellenwert für eine zeitgemäße Wirtschaftsdidaktik. In: Kaiser, F.-J./Kaminski, H. (Hrsg.): Wirtschaftsdidaktik. Bad Heilbrunn, 77-97.

Achtenhagen, F. (2002): Reality and complex teaching-learning environments. In: Beck, K. (ed.): Teaching-Learning processes in vocational education. Frankfurt a. M., 197-211.

Achtenhagen, F. (2001): Criteria for the Development of Complex Teaching-Learning Environments. In: *Instructional Science*, 29, 361-380.

Achtenhagen, F. (2000): Kriterien für die Entwicklung komplexer Lehr-Lern-Arrangements. In: Adick, C./Kraul, M./Wigger, L. (Hrsg.): *Was ist Erziehungswissenschaft? Festschrift für Peter Menck*. Donauwörth, 165-188.

Ahrens, D./Spöttl, G. (2015): Industrie 4.0 und Herausforderungen für die Qualifizierung von Fachkräften. In: Hirsch-Kreinsen, H./Ittermann, P./Niehaus, J. (Hrsg.): *Digitalisierung industrieller Arbeit*. Baden-Baden, 184-205.

Ananiadou, K./Claro, M. (2009): 21st century skills and competences for new millennium learners in OECD countries. Paris.

Andrews-Todd, J./Kerr, D. (2019): Application of ontologies for assessing collaborative problem solving skills. In: *International Journal of Testing*, 19, H. 2, 172-187.

Beck, K./Landenberger, M./Oser, F. (2016): *Technologiebasierte Kompetenzmessung in der beruflichen Bildung: Ergebnisse aus der BMBF-Förderinitiative ASCOT*. Bielefeld.

Binkley, M./Erstad, O./Herman, J./Raizen, S./Ripley, M. Miller-Ricci, M./Rumble, M. (2012): Defining Twenty-First Century Skills. In: Griffin, P./McGaw, B./Care, E. (eds.): *Assessment and Teaching of 21st Century Skills*. Dordrecht, 17-66.

Brötz, R./Annen, S./Kaiser, F./Kock, A./Krieger, A./Noack, I./Peppinghaus, B./Schaal, T./Tiemann, M. (2014): *Gemeinsamkeiten und Unterschiede kaufmännisch-betriebswirtschaftlicher Aus- und Fortbildungsordnungen: Abschlussbericht*.

Buschfeld, D. (2003): Draußen vom Lernfeld komm' ich her ...? Ein Plädoyer für einen alltäglichen Umgang mit Lernsituationen. In: *bwp@ Berufs- und Wirtschaftspädagogik – online*, Ausgabe 4, 1-21. Online: https://www.bwpat.de/ausgabe4/buschfeld_bwpat4.pdf (20.10.2023).

Davies, A./Zhu, M./Kyllonen, P. (2017): *Methodology of Educational Measurement and Assessment: Innovative Assessment of Collaboration*. Heidelberg.

European Commission (2012): *New skills and jobs in Europe: Pathways towards full employment*. Luxembourg.

Funke, J. (2003): *Problemlösendes Denken*. Stuttgart.

Gerholz, K.-H./Schlottmann, P. (2022): Microlearning als ein didaktisches Konzept für die Studierendengeneration Z – eine empirische Fallstudie in der beruflichen Lehrerinnen- und Lehrerbildung. In: Gerholz, K. H./Schlottmann, P./Slepcevic-Zach, P./Stock, M (Hrsg.): *Digital Literacy in der LehrerInnenbildung. Konzepte, Didaktik und empirische Ergebnisse im Kontext der Wirtschaftspädagogik*. Bielefeld, 35-50.

Graesser, A. D./Fiore, S. M./Greiff, S./Andrews-Todd, J./Foltz, P. W./Hesse, F. W. (2018): Advancing the science of collaborative problem solving. In: *Psychological science in the public interest: A Journal of the American Psychological Society*, 19, H. 2, 59-92.

Griffin, P./Care, E. (2015): Educational Assessment in an Information Age. Assessment and Teaching of 21st Century Skills: Methods and Approach. Dordrecht.

Hesse, F./Care, E./Buder, J./Sassenberg, K./Griffin, P. (2015): A Framework for Teachable Collaborative Problem Solving Skills. In: Care, E./Griffin, P. (eds.): Assessment and Teaching of 21st Century Skills: Educational Assessment in an Information Age. Dordrecht, 37-56.

Higgins, E. (1981): Role Taking and Social Judgment: Alternative Developmental Perspectives and Processes. In: Flavell, J./Ross, L. (eds.): Social Cognitive Development: Frontiers and Possible Futures. Cambridge, 119-153.

Holland, P./Wainer, H. (1993): Differential item functioning. Lawrence.

OECD (2017a): PISA 2015 Results (Volume V): Collaborative Problem Solving. Paris.

OECD (2017b): PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematics, Financial Literacy and Collaborative Problem Solving. Paris.

Paeßens, J./Ma, B./Winther, E. (2023): Effectiveness of Collaboration in VET: Measuring Skills for Solving Complex Vocational Problems With a Multidimensional Authentic Technology-Based Assessment. In: International Journal for Research in Vocational Education and Training, 10, H. 1, 24-38.

Paeßens, J./Ma, B./Winther, E. (2022): Von wo aus arbeitest du? Analog, digital und hybrid lernende Gruppen in der beruflichen Bildung. In: Weiterbildung – Zeitschrift für Grundlagen, Praxis und Trends, 5, 35-37.

Paeßens, J./Winther, E. (2021): Kollaboratives Problemlösen in kaufmännischen Geschäftsprozessen. In: Wittmann, E./Frommberger, D./Weyland, U. (Hrsg.): Jahrbuch der berufs- und wirtschaftspädagogischen Forschung 2021. Köln, 67-82.

Paeßens, J./Winther, E. (2023): Kollaboration, aber sinnvoll: Wie sich mit komplexen Problemszenarien berufliche und kollaborative Kompetenzen erfassen lassen. [Manuskript zur Publikation eingereicht]. Fachgebiet Berufliche Aus- und Weiterbildung. Universität Duisburg-Essen.

Partnership for 21st Century Learning (2019): Framework for 21st Century Learning Definitions.

Peterson, R./Behfar, K. (2005): Leadership as group regulation. In: Messick, D./Kramer, M. (eds.): The psychology of leadership: New perspectives and research. Mahwah, 143-162.

Porter, B./Grippa, F. (2020): A Platform for AI-Enabled Real-Time Feedback to Promote Digital Collaboration. In: Sustainability, 12, H. 24, 1-13.

Rausch, A./Deutscher, V./Seifried, J./Brandt, S./Winther, E. (2021): Die web-basierte Büro-simulation LUCA – Funktionen, Einsatzmöglichkeiten und Forschungsausblick. In: Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, 117, H. 3, 372-394.

Renkl, A. (1996): Träges Wissen: Wenn Erlerntes nicht genutzt wird. In: Psychologische Rundschau, 47, H. 2, 78-92.

Schall, M. (2020): Entstehung und Verwendung von Microlearning im Kontext des beruflichen Lernens. In: Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, 116, H. 2, 214-249.

Schlicht, J. (2019): Kommunikation und Kooperation in Geschäftsprozessen: Modellierung aus pädagogischer, ökonomischer und informationstechnischer Perspektive. Bielefeld.

Stasser, G./Vaughan, S. (1996): Models of Participation During Face-to-Face Unstructured Discussion. In: Witte, E./Davis, J. (eds.): Understanding Group Behavior: Consensual Action by Small Groups. Mahwah, 165-192.

Winther, E. (2006): Motivation in Lernprozessen: Konzepte in der Unterrichtspraxis von Wirtschaftsgymnasien. Wiesbaden.

Zitieren dieses Beitrags

Paeßens, S./Winther, E. (2023): Kollaboration als transversale Kompetenz in der Berufsbildung fachlich fördern: Mikrolerneinheiten und Interventionen an eine berufliche Situation anbinden. In: *bwp@ Spezial 20: Die Förderung von transversalen Kompetenzen in der Berufsbildung*, hrsg. v. Barabasch, A./Fischer, S., 1-22. Online: https://www.bwpat.de/spezial20/paessens_winther_spezial20.pdf (19.11.2023).

Die Autorinnen



JESSICA PAEBENS

Universität Duisburg-Essen, Fachgebiet Berufliche Aus- und Weiterbildung

Campus Essen, 45141 Essen

jessica.paessens@uni-due.de

<https://www.uni-due.de/ibw/>



Prof. Dr. ESTHER WINTHER

Universität Duisburg-Essen, Fachgebiet Berufliche Aus- und Weiterbildung

Campus Essen, 45141 Essen

esther.winther@uni-due.de

https://www.uni-due.de/ibw/winther_info.php

3 Offene Forschungsdesiderate

3.1 Übertragbarkeit transversaler Kompetenzen

3.1.1 Erwerbs- und Anwendungssituationen

Von transversalen Kompetenzen wird erwartet, „dass sie in einem Kontext oder bei der Bewältigung einer bestimmten Situation erworben wurden und auf andere Situationen und/oder einen anderen Kontext übertragen werden können.“ (Weinert, 2001, S. 27). Das Lernen *an sich* ist situativ und damit kontextgebunden (Reinmann & Mandl, 2006). Lernende, die über transversale Kompetenzen verfügen, sollen den ursprünglich begrenzten Anwendungsbereich – die spezifische Anforderungssituation – erweitern, sodass sie die Kompetenzen auch in vielen anderen oder neuen Situationen einsetzen können. Transversale Kompetenzen liegen also vor, wenn Lernende Kompetenzen auf andere Situationen übertragen und erfolgreich nutzen können. Obwohl mit „transversal“ impliziert wird, dass solche Kompetenzen quer zu Fachgebieten oder Kontexten liegen (Scharnhorst & Kaiser, 2018), scheint die Übertragung transversaler Kompetenzen bei der Anwendung begrenzt (zur Illusion übertragbarer, transversaler Kompetenzen siehe auch Klieme, 2004). Es stellt sich die Frage, wie zwischen dem situativen Erwerb und dem überfachlichen Anwenden neues Wissen sinnvoll mit praktisch bedeutsamen Kontexten und Handlungen verknüpft werden kann, um es in einer anderen – auch neuen – Situation anzuwenden. Das Lernen ist hierbei ein aktiver Konstruktionsprozess, der in einem identitätsstiftenden Handlungskontext stattfindet (vgl. Reinmann & Mandl, 2006). Der (transversale) Kompetenzerwerb entsteht aus der Interaktion zwischen Lernendem und einer Anforderungssituation unter folgenden Prämissen (vgl. Law & Wong, 1996):

- Denken und Handeln lassen sich nur in Kontexten verstehen.
- Lernen ist stets situiert. Wissen wird durch Lernende aktiv konstruiert und stellt geteiltes Wissen dar.
- Idealerweise werden in Erwerbssituationen authentische Probleme genutzt, bei denen entlang narrativer, lebens- bzw. berufsfeldnaher Anforderungssituationen gelernt wird (siehe hierzu die multimediale Umsetzung in Cognition and Technology Group at Vanderbilt [CTGV], 1990). Dadurch soll der Lerntransfer erhöht und „träges Wissen“ vermieden werden (vgl. Renkl, 1996).

Schlussfolgerung I:

Lernen ist ein situativer Prozess, bei dem Lernende eine aktive Rolle in der Bedeutungserzeugung haben. Wissen ist damit eine Konstruktion von geteilten Erfahrungen.

Für den Erwerb von Kollaboration, genauso wie für den Erwerb von allen anderen (transversalen) Kompetenzen, konnte bestätigt werden, dass eine Anbindung an fachspezifische Inhalte die Vermittel-/Erlernbarkeit sichert. Die Anbindung sollte über eine konkrete Situation in fachlichen Kontexten realisiert werden. In der kaufmännisch-beruflichen Bildung wird der Geschäftsprozess der Lieferantenauswahl als Blaupause für eine Problemsituation genutzt. Dieses Thema hat eine hohe curriculare und praktische Relevanz. Um die Transferwirkung der Kollaboration als transversale Kompetenzen einzulösen, ist der Inhaltsbezug wichtig (Schelten, 2004; Winther, 2010). Es sind also Situationen zu gestalten, die die Übertragbarkeit unterstützen. Bisher liegen keine empirischen Befunde zu den Erwerbs- und Anwendungssituationen transversaler Kompetenzen in der beruflichen Bildung vor. Es ist unklar, wie Kompetenzen aus bestimmten Handlungskontexten in andersartige, neue Problemsituationen übertragen werden können. Unterschiedliche empirische Studien zum Lerntransfer und „trägem Wissen“ (vgl. Renkl, 1996) betonen, dass die Anwendung von Gelerntem Zeit, verschiedene Anwendungssituationen und kognitive Anstrengungen der Lernenden braucht. Der

Lerntransfer ist damit oft begrenzt und eine Forschungsfrage wird offenbar: Wenn Lernen und Kompetenzerwerb situiert und kontextgebunden sind, dann ist zu klären, unter welchen Bedingungen und inwieweit die erworbene transversale Kompetenz übertragen werden kann. Mit Blick auf die Bedingungen, die die Übertragbarkeit transversaler Kompetenzen verbessern (können), sind folgende Befunde wichtig (vgl. Scharnhorst & Kaiser, 2018a):

- Die empirische Evidenz für die Übertragbarkeit transversaler Kompetenzen *an sich* ist gering (Scharnhorst, 2021). Das Gelernte ist oft auf die ursprüngliche Situation begrenzt und nicht selbstverständlich auf beliebige Inhalte/Situationen/Kontexte übertragbar. Damit sind Kompetenzen eng an die Situation gebunden, in denen sie erworben wurden.
- Zur Operationalisierung der Situationsbreite transversaler Kompetenzen liegen erste konzeptionelle Arbeiten vor, die spezifische Grade von Übertragbarkeit innerhalb der Domäne, des Berufs oder der Branche skizzieren (siehe hierzu tabellarische Darstellung in Scharnhorst & Kaiser, 2018a).
- Während bildungs- und arbeitsmarktpolitische Leitdokumente postulieren, dass transversale Kompetenzen breit auf verschiedene Situationen übertragbar sind, gibt es aus wissenschaftlicher Perspektive Einschränkungen zur Übertragbarkeit von Sozialkompetenzen (vgl. Scharnhorst & Kaiser, 2018a).

Schlussfolgerung II:

Die Erwerbssituation muss der Anwendungssituation inhaltlich ähnlich sein. Dann können Lernende vorhandene Kompetenzen auch in neuen Situationen nutzen.

3.1.2 Gestaltung transferunterstützender Situationen in kaufmännischen Geschäftsprozessen

Es wird angenommen, dass die Erwerbs- und Anwendungssituation didaktisch unterstützt werden kann. Die Erwerbssituation ist als komplexe, authentische Problemsituation (vgl. Zumbach, 2003) im Sinne des problembasierten Lernens zu modellieren (hierzu auch Leitlinien problemorientierten Unterrichts in Dubs, 1995). Die Problemorientierung ermöglicht, anwendbares Wissen und entsprechende Fertigkeiten zu erwerben (Dochy et al., 2003). Um das Gelernte aus Erwerbssituation auf andere Anwendungssituationen zu übertragen, sollten dieselben Inhalte in mehreren verschiedenen Kontexten gelernt werden. Die Anwendung des Gelernten in verschiedenen Situationen sollte sodann reflektiert werden. Am Beispiel von Kommunikationsfähigkeit als transversale Kompetenz erläutern Scharnhorst und Kaiser (2018a) das transversale Kompetenzen erst übertragen werden können, wenn die Fähigkeiten in mehreren Kontexten erlernt wurden. So ist die Kommunikationskompetenz in der Dimension „anderen Menschen zuhören“ bspw. erst in einer Situation „Teamsitzung“ zu erwerben, dann in einer inhaltlich hochähnlichen Situation „Produktschulung“ zu vertiefen und später in einer inhaltlich relativ ähnlichen Situation „Kundenberatung“ zu erlernen.

Schlussfolgerung III:

In der Erwerbssituation sollte in multiplen Kontexten transversale Kompetenz aufgebaut werden. Die fachspezifischen Situationen haben hierzu zuerst eine hohe und dann eine relative Ähnlichkeit.

Beim Erwerb von Kollaborationskompetenz als transversale Kompetenz wird eine komplexe Berufsaufgabe als authentische Problemsituation eingesetzt. Die Berufsaufgabe ist um Spezifika der beruflichen Kompetenzmessung (vgl. Klotz, 2015; Winther & Klotz, 2014) und um Designprinzipien für kollaborative Problemlösesituationen (vgl. Kapitel 1.3.2 sowie Paeßens & Winther, 2021, 2024) zu erweitern. An dieser Stelle wird ein Schlaglicht auf die inhaltliche Ähnlichkeit von Kollaboration in verschiedenen kaufmännischen Geschäftsprozessen als multiple Kontexte geworfen. Qua Definition

wird der kaufmännische Geschäftsprozess in einzelne Geschäftsvorfälle mit hoher praktischer und gleichsam inhaltlich-theoretischer Relevanz zerlegt. Unter einem kaufmännischen Geschäftsvorfall wird eine über konkrete (kollaborative) Arbeitsprozesse definierbare Anforderungssituation verstanden. Ein Geschäftsvorfall stellt damit eine inhaltlich-systematisch ausgestaltete arbeitsplatzspezifische Situation dar, die sich detailliert im Hinblick auf das Anforderungsniveau, die Handlungsspielräume sowie die intendierten Zielsetzungen beschreiben lässt (vgl. Winther, 2010). Die Definition inhaltlicher Ähnlichkeit in kaufmännischen Geschäftsprozessen kann auf eine erste explorative Studie zurückgreifen, die den Grad von Kollaboration in einem kaufmännischen Geschäftsvorfall „Angebotsvergleich“ bei Industriekaufleuten im 1. Ausbildungsjahr und bei Studierenden der Wirtschaftspädagogik untersucht (vgl. Ma et al., 2022). Die Befunde überraschten, da die Nutzwertanalyse als kaufmännischer Geschäftsvorfall besser individuell als kollaborativ bearbeitet werden konnte. In der Folge wurde in der kollaborativen Berufsaufgabe „Lieferantenauswahl“ – als kaufmännischer Geschäftsprozess – das Designprinzip der verschiedenen Rollen über Abteilungszuschreibungen umgesetzt. Für die Gestaltung transferunterstützender Situationen ist die Implementierung kollaborativer Elemente, wie dies die Designprinzipien für kollaborative Berufsaufgaben (vgl. Paeßens & Winther, 2021, 2024) vorgeben, ratsam. Um die inhaltliche Ähnlichkeit in mehreren Kontexten zu skizzieren, wird in Tabelle 5 die Erwerbssituation für kaufmännische Kollaborationskompetenz variiert. Die Erwerbssituation ist die kollaborative Berufsaufgabe „Lieferantenauswahl“.

Tabelle 5: Multiple Kontexte zum Erwerb kaufmännischer Kollaborationskompetenz

Kurzbeschreibung von kaufmännischen Geschäftsprozessen	Inhaltliche Ähnlichkeit
<p>Lieferantenauswahl: Die Lernenden erstellen zunächst eine Nutzwertanalyse zur Bewertung verschiedener Angebote, um dann ihre Bewertungen in einer abteilungsübergreifenden Gruppe zu diskutieren und eine gemeinsame Entscheidung für einen Lieferanten zu treffen.</p>	(Erwerbs-situation)
<p>Nachbestellung eines Teils: Die Lernenden arbeiten aus verschiedenen Abteilungen an einer dringlichen und modifizierten Teilenachbestellung.</p>	Hoch
<p>Umgang mit planungsbedingten Produktionsstörungen: Die Lernenden erarbeiten abteilungsübergreifend Ansätze, um eine positive Fehlerkultur zu etablieren.</p>	Relativ

3.1.3 Implikationen für die Berufsbildung

Aus den theoretischen Schlussfolgerungen und mit den skizzierten Untersuchungssituationen lassen sich Forschungsdesigns zur Übertragbarkeit von kaufmännischer Kollaborationskompetenz als transversaler Kompetenz für die Berufsbildungsforschung entwickeln. Hierbei ist zu messen, wie übertragbar kaufmännische Kollaborationskompetenz von Situation zu Situation ist. Dazu sind empirische Befunde zu generieren,

- (1) wie viel kaufmännische Kollaborationskompetenz in welcher Situation erworben wurde,
- (2) wie gut kaufmännische Kollaborationskompetenz in neuen Situationen angewendet wurde,
- (3) wie ähnlich die Situationen sind.

Für die Instruktion transversaler Kompetenzen in der beruflichen Bildungspraxis kann mit Blick auf die Übertragbarkeit empfohlen werden, dass

- transversale Kompetenzen und berufliche Kompetenzen nur gemeinsam in beruflichen Situationen mit fachspezifischen Inhalten vermittelt werden können. So können Lernende komplexe Berufsaufgaben in realen Kontexten eher bewältigen.
- Situationen möglichst ähnlich zu gestalten sind, um einen Transfer zwischen schulischem Lernen und beruflichen Erfahrungen anzuregen. Dies folgt einem Verständnis von Lernen als kontextgebundenem, situierten und sozial vermitteltem Prozess.
- die verschiedenen Lernorte der Berufsbildung – betriebliche, überbetriebliche und schulische Lernorte – ähnliche Anforderungssituationen reflektieren. Über diese konkreten Situationen können Lernende Wissen erwerben und in eine Expertenkultur „hineinwachsen“ (vgl. Enkulturationsprozesse in Brown et al., 1989; Gruber & Mandl, 1996; Lave & Wenger, 1991; Winther, 2010).

3.2 Potenziale für eine verbesserte Diagnostik von kaufmännischer Kollaborationskompetenz als transversale Kompetenz

3.2.1 Zentrale Ergebnisse

Die ausgewählten wissenschaftlichen Originalarbeiten gehen den Fragen nach, wie Kollaboration in kaufmännische Lehr-Lern-Prozesse eingebunden werden müsste, um lern- und leistungswirksam zu sein, und wie sich Kollaborationskompetenz – im Sinne eines transversalen Kompetenzkonstrukts – empirisch erfassen und vermitteln lässt. Diese Fragen werden exemplarisch an eine für die kaufmännische Domäne typische Berufsaufgabe gebunden, die mit kollaborativen Elementen (weiter-)entwickelt wird. Die Berufsaufgabe „Lieferantenauswahl“ simuliert einen kaufmännischen Geschäftsprozess. Die Administration erfolgt mittels der webbasierten Bürosimulation LUCA sowie durch die KI-basierte Kollaborationsplattform RIFF. Für die Bearbeitung eines authentischen Problems mit hoher Komplexität sind von kaufmännischen Lernenden fachliche sowie kollaborative Kompetenzen einzubringen.

Es wird neben inferenzstatistischen Verfahren auf Ansätze der Item Response-Theorie zurückgegriffen und herausgearbeitet, wie kaufmännische Kollaborationskompetenz als transversale Kompetenz gefördert und als Teil kaufmännischer Handlungskompetenz gemessen werden kann. Zentrale Befunde sind, dass

- die Messung kaufmännischer Kollaborationskompetenz in der kaufmännischen Bildung handlungswirksam an die berufliche Kompetenz geknüpft wird,
- sich kaufmännische Kollaborationskompetenz in der psychometrischen Überprüfung plausibler Modellstrukturen empirisch über ein zweidimensionales Konstrukt, das die kognitive und soziale Dimension des kollaborativen Problemlösens adressiert, erheben und abgrenzen lässt.

Der Forschungsstand zur Übertragbarkeit transversaler Kompetenzen ist eher konzeptionell differenziert; Befunde für die berufliche Bildung fehlen. Dieses Desiderat ist umso dringlicher aufzuarbeiten, indem für die Kompetenzerfassung kaufmännischer Kollaborationskompetenz multiple Kontexte genutzt werden, die genuin über betriebliche, überbetriebliche, schulische Lernorte vorliegen. An der Schnittstelle zwischen Lerntheorien und transferunterstützender Didaktik setzt der Beitrag einen Fokus auf das Messen von kaufmännischer Kollaborationskompetenz in verschiedenen Situationen. In den skizzierten kaufmännischen Geschäftsprozesssituationen ist kaufmännische Kollaborationskompetenz ebenfalls nicht direkt beobachtbar, sondern über die Performanz zu erfassen.

3.2.2 Performanzmessung

Die Erfassung transversaler Kompetenz und deren Erwerbsprozess in beruflichen Domänen sollte idealerweise fachwissenschaftliche und -didaktische, psychometrische und modelltheoretische Diskurse integrieren, um adäquate Testinstrumente bereitzustellen. Die vorliegende Berufsaufgabe „Lieferantenauswahl“ wirft Schlaglichter auf die empirische Erfassung kaufmännischer Kollaborationskompetenz, kann die aktuellen Diskurse jedoch nicht vollumfänglich bearbeiten. Die Desiderate zur Übertragbarkeit transversaler Kompetenzen zeigen dies und erfordern gleichzeitig eine Weiterentwicklung der Diagnostik kaufmännischer Kollaborationskompetenzen. Im Ergebnis ist das vorhandene Testinstrument konkret für die Performanzmessung (vgl. Kapitel 1.2.2) zu modifizieren. Die eingesetzten Berufsaufgaben sollten von Lernenden dieselben Kompetenzen, Wissensaspekte, Fähigkeiten und Fertigkeiten erfordern, die auch in realen Anforderungssituationen gefordert sind (vgl. Gielen et al., 2003). Die Authentizität für die kollaborative Berufsaufgabe der Lieferantenauswahl ist über Expertenratings/-diskussionen zu stärken. Es wird angenommen, dass ein authentisches Testinstrument die Abbildungsgüte und damit die Konstruktvalidität der kaufmännischen Kollaborationskompetenz erhöht (für die Konstruktvalidität von kaufmännischer Kompetenz siehe Sangmeister, 2019). Wenn ein validiertes, authentisches Testinstrument vorliegt, dann sind perspektivisch empirische und kausale Beschreibungen möglich mit Blick auf

- (1) die unterstützende Funktion transversaler Kompetenz auf berufliche Kompetenzen (vgl. Integriertes Kompetenzmodell für die kaufmännische Domäne in Winther et al., 2013),
- (2) den Entwicklungsverlauf von kaufmännischer Kollaborationskompetenz über die Ausbildung hinweg,
- (3) den Zusammenhang zwischen Ausbildungs- und Berufserfolg (vgl. professionelle Kompetenz in Winther 2010, 2018).

Es konnte in einem ersten pragmatisch-effizienten Zugriff gezeigt werden, dass (1) das mehrschichtige Training und (2) die computerbasierten Agenten, die Kollaboration in der Bürosimulation modellieren, empirisch wirksam sind. Die Prüfung der Effektivität der Interventionen ist ausstehend. Für beide Interventionen könnten Forschungsdesigns entwickelt werden, die die Interaktionsformen variieren. Das (1) überfachliche Training könnte in (a) gleichbleibenden oder (b) wechselnden Dyaden durchgeführt werden (hierzu Befunde zum Dyaden-Training der Perspektivübernahme als soziale Subdimension von Kollaborationen in Favre et al., 2021; Liebmann et al., 2023). Statt einer Modellierung von Kollaboration über einen (2) standardisierten, computerbasierten Agenten könnte in der Bürosimulation als Chatpartner:in entweder (a) eine empathische Lehrkraft oder (b) ein stärker adaptiver KI-basierter Bot verfügbar sein. Die generierten Befunde erweitern den wissenschaftlichen Diskurs um Leistungsunterschiede zwischen Mensch-Computer-Interaktionen und Mensch-zu-Mensch-Interaktionen (vgl. Herborn, 2018; Schauer et al., 2021) und könnten weitreichende Implikationen für virtuelle Lernumgebungen haben.

3.2.3 Berücksichtigung von Kollaborationsprozessen

Sowohl der Erwerb als auch die Übertragbarkeit kaufmännischer Kollaborationskompetenz können als Prozess verstanden werden, bei dem Lernende fachliche und transversale Kompetenzen anwenden. Der Kollaborationsprozess *an sich* ist im Testinstrument bisher unzureichend erfasst und berücksichtigt. In der aktuellen, zweidimensionalen Modellierung kaufmännischer Kollaborationskompetenz wurde der Kollaborationsprozess über das externe Messinstrument RIFF erfasst. RIFF ermöglicht reale Kollaboration – also Mensch-zu-Mensch-Interaktionen –, die in Echtzeit automatisiert ausgewertet wird (vgl. Abbildung 4). Der Kollaborationsprozess wird über sechs Interaktionen erfasst (ausführlich in Paeßens & Winther, 2021, 2024):

- Einflussnahme: (1) „Person A beeinflusst Person B“ bzw. (2) „Person A wird von Person B beeinflusst“

- Unterbrechung: (3) „Person A unterbricht Person B“ bzw. (4) „Person A wird von Person B unterbrochen“
- Zustimmungen: (5) „Person A stimmt Person B zu“ bzw. (6) „Person A wird von Person B bestätigt“



Abbildung 4: Automatisierte Interaktionsauswertung auf Individualebene in der Kollaborationsplattform RIFF

Während des Kollaborationsprozesses in RIFF kann ein geteiltes GoogleDoc angezeigt und bearbeitet werden (vgl. Abbildung 2). In der kollaborativen Berufsaufgabe „Lieferantenauswahl“ ist in dem GoogleDoc ein Vergabedokument zu vervollständigen, um einen Lieferanten auszuwählen und die Auswahl zu begründen. Die Lernenden sind aufgefordert, ihre schriftlichen Beiträge farblich zu markieren, um sie individuell zuordnen zu können. Während dieser technologiebasierte Zugang einer empirischen Erfassung von Kollaborationsprozessen innovativ ist (siehe hierzu auch Ansätze von kollaborativen Assessments in Kapitel 1.3.2), bleibt jedoch unklar, (1) wie Lernende verschiedene Informationen in der Gruppe verarbeiten und (2) zu einer geteilten Entscheidung kommen. Daher ergeben sich mit Blick auf die kollaborativen Berufsaufgaben Desiderate im Zusammenhang mit der Frage, wie Kollaborationsprozesse objektiv beschrieben werden können. In einem qualitativen Zugriff könnte über Think Alouds während der Problemlösung der Berufsaufgabe „Lieferantenauswahl“ erfasst werden, wie die Lernenden zu einer ökonomischen Entscheidung kommen (siehe hierzu Videostudie in einer Gruppenarbeit im problemorientierten Wirtschaftsunterricht von Siegfried, 2021a, b). Andere Forschungsgruppen bearbeiten das Feld interdisziplinär; sowohl im DFG-Exzellenzcluster „Kollektives Verhalten“ als auch am Max Planck Institut für Bildungsforschung wird aus einer (zoologisch-)biologischen, informatischen, (kognitions-/verhaltens-)psychologischen und wirtschaftswissenschaftlichen Perspektive geforscht (vgl. Centre for the Advanced Study of Collective

Behaviour [CASCB], 2022; Kurvers et al., 2019). Als interdisziplinär und unkonventionell ist an dieser Stelle auch der folgende Exkurs zum Erkenntnisgewinn über Zusammenarbeit in der organisierten (Beschaffungs-)Kriminalität zu bezeichnen.

EXKURS: Was lehrt die organisierte Kriminalität über Zusammenarbeit?

Think Alouds ermöglichen Einblicke in mentale Repräsentationen, Gedanken, Gefühle und Intentionen von Lernenden (Konrad, 2010) und folgen damit der Annahme der qualitativen Forschung, dass Realität sozial konstruiert und daher nicht objektiv ist. Sie zielt damit auf eine Kontextualisierung, Interpretation und das Verstehen von Perspektiven. Die Objektivitäts-Kritik könnte über qualitative Inhaltsanalysen von verdeckten Ermittler:innenaussagen zur Zusammenarbeit in kaufmännischen Kontexten aufgehoben werden. Das simultane Verbalisieren innerhalb eines Think Alouds beeinflusst außerdem die kognitive Leistung und damit insbesondere den kollaborativen Problem- und Lösungsprozess (Funke & Spering, 2006). Es gibt folglich empirische Evidenz für die Veränderung der kognitiven Leistung (Schooler et al., 1993, Franzen & Merz, 1998, zit. n. Konrad, 2010). Beim Matchen der Daten aus RIFF lagen außerdem vereinzelt Datensätze vor, bei denen Gruppenmitglieder aus technischen Gründen die Kollaborationsplattform nicht erreicht haben und vermutlich andere Gruppenmitglieder dann für sie und ihre Abteilungsperspektive Gründe für und/oder gegen einen Lieferanten in GoogleDocs notiert haben. Die vorliegenden Strafprozessakten der staatlichen Ermittlungsbehörden könnten als soziale Fakten mit einer objektiven Realität einerseits den Prozess der Zusammenarbeit beschreiben und andererseits gleichzeitig auch dem rationalen Begründen von intuitiven Entscheidungen im Nachhinein entgegenwirken (vgl. Gigerenzer, 2013). Wenn verdeckte Ermittler:innen zur Aufklärung von Kriminalität eingesetzt werden, liegen im Ergebnis für den Strafprozess Aussagen vor, die der Wahrheit entsprechen und damit den Prozess der Zusammenarbeit in der Beschaffung strafbarer Produkte objektiv beschreiben (vgl. §110a, StPO). Es ist anzunehmen, dass die verdeckten Ermittler:innen sich kooperativ verhalten, um Informationen und Beweise zu sammeln. Die generierten Muster aus verschiedenen Strafprozessen der organisierten Kriminalität könnten genutzt werden, um die kaufmännischen Berufsaufgaben um Momente zu ergänzen, die die Qualität der Zusammenarbeit im Prozess erfassen. Damit könnte am Beispiel der Lieferantenauswahl sowohl formativ als auch summativ (bspw. über die Vergabeempfehlung in Abbildung 3) kaufmännische Kollaborationskompetenz in kaufmännisch-legalen Geschäftsprozessen erhoben werden.

Im Exkurs beschreiben verdeckte Ermittler:innen die Zusammenarbeit. Damit geht einher, dass es in Kollaborationsprozessen verschiedene Rollen gibt, die in weiteren Forschungsdesigns stärkere Berücksichtigung finden könnten. In der aktuellen Berufsaufgabe werden entlang eines Designprinzips für kollaborative Berufsaufgaben multiple Abteilungsperspektiven über Rollenzuweisungen realisiert (vgl. Paeßens & Winther, 2021, 2024). D.h. die Lernenden sind aufgefordert, wie Einkäufer:innen, Logistiker:innen, Qualitätsmanager:innen oder Produktmanager:innen zu argumentieren. Diese Information über eine spezifisch-inhaltliche Rolle erhalten die Lernenden in der Bürosimulation über die Aufgabenmail der Abteilungsleitung. Die Rolle der computerbasierten Agenten als Kollaborationspartner:innen innerhalb der Bürosimulation variieren stärker in Abhängigkeit von ihrer Expertise. Die computerbasierten Agenten simulieren (tutorielle) Kolleg:innen und (expertenähnliche) Ausbilder:innen. Die unterschiedlichen Expertise-Rollen werden in PISA 2015 zur Erhebung von kollaborativer Problemlösekompetenz noch erweitert um Peers (Graesser et al., 2017). Die einerseits inhaltliche und andererseits expertiseabhängige Rollenzuschreibung in der Berufsaufgabe „Lieferantenauswahl“ könnte über empirisch gestützte Rollenbeschreibungen zusammengeführt werden. Mittels latenter semantischer Analyse (Landauer et al., 1998, 2017) konnten sechs verschiedene Rollen identifiziert werden (Dowell et al, 2019): Führungsperson, Antreiber:in, Mitläufer:in, Beobachter:in, Voreilige:r und Unabhängige:r.

Dass Kollaboration u.a. verschiedene Rollen und eine inhaltliche Aufgabenteilung benötigt, zeigen auch die Befunde für Gelingensbedingungen einer Zusammenarbeit professioneller Lerngemeinschaften (Winther et al., 2021). Die Gelingensbedingungen teilen sich auf (1) in allgemeine Bedingungen (Teamorganisation aufbauen/aufrechterhalten, individuell angemessenes Handeln, um das Problem zu lösen und ein gemeinsames (Arbeits-)Verständnis schaffen) und (2) in berufsspezifische Bedingungen (pädagogische und instruktionale Fähigkeiten). Die allgemeinen Bedingungen werden auch für kaufmännische Kollaborationsprozesse als hoch wirksam eingeschätzt, weil sie anschlussfähig an das Kollaborationsframework aus PISA 2015 sind (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2017a). Als Merkmale der in PISA definierten Kollaboration gelten (1) eine Kommunikation, die ein gemeinsames Verständnis schafft, (2) eine Kooperation, die zur Planung und Problemanalyse beiträgt, sowie (3) eine Responsivität, die auf eine aktive Beteiligung am Gruppenprozess zielt (Hesse et al., 2015). Für die berufsspezifischen Bedingungen sind entsprechende Forschungsdesigns auszuarbeiten, um die dahinterliegenden Kollaborationsprozesse entlang der Kollaborationsmerkmale besser zu verstehen. Hierzu kann der Grad an Kollaboration in einer kaufmännischen Berufsaufgabe variiert werden. An dieser Stelle kann auf die verschiedenen Situationen in kaufmännischen Geschäftsprozessen in Tabelle 5 zurückgegriffen werden, die multiple Kontexte skizzieren, um kaufmännische Kollaborationskompetenz als transversale Kompetenz zu erwerben. Dass die beruflichen Anforderungssituationen unterschiedlich stark auf die Kollaborationsmerkmale einzahlen, legt die schematische Charakterisierung mit zahlreichen Blackboxes und Desideraten der verschiedenen Berufsaufgaben in Abbildung 5 nahe:

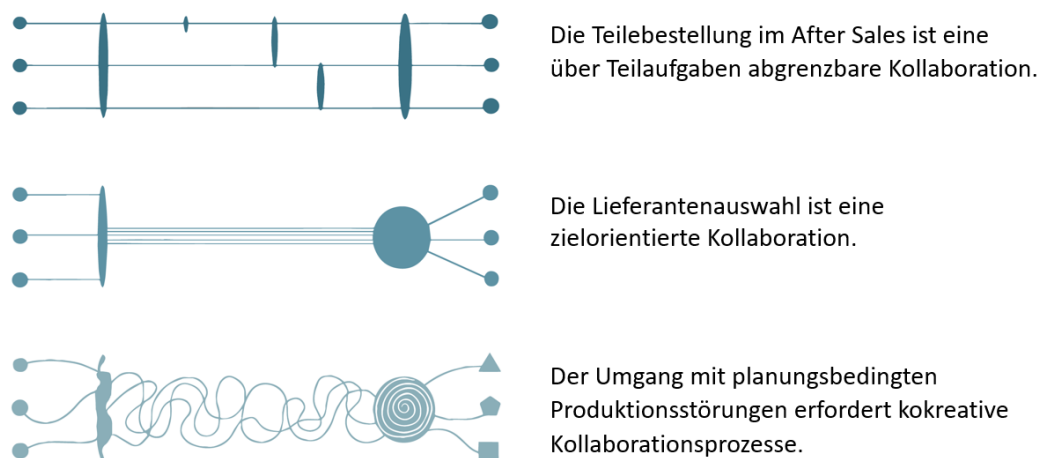


Abbildung 5: Schematische Darstellung und Beschreibung verschiedener Kollaborationsgrade in kaufmännischen Anforderungssituationen (Grafik: Christina Stangier)

Kokreative Kollaborationsprozesse verweisen auf eine weitere transversale Kompetenz in der Berufsbildung. Das dahinterliegende Konstrukt kreativer Problemlösekompetenz wurde in PISA 2012 erhoben (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2013). Der kreative Kollaborationsprozess wirkt sich auf die Qualität und Innovationskraft von Problemlösungen aus (Panke, 2019; Thienen et al., 2017). Kollaboration regt hierbei Kreativität an (Steiner, 2009). Kreativität ist damit neben Kollaboration eine transversale Kompetenz, die relevant für die Berufsbildung ist, da sie für die Lösung komplexer Probleme unabdingbar ist und hilft, innovativ in sich verändernden kaufmännischen Kontexten zu handeln.

Literaturverzeichnis

- Ahrens, D., & Spöttl, G. (2015). Industrie 4.0 und Herausforderungen für die Qualifizierung von Fachkräften. In H. Hirsch-Kreinsen, P. Ittermann & J. Niehaus (Hrsg.), *Digitalisierung industrieller Arbeit* (S. 184–205). Nomos. <https://doi.org/10.5771/9783845283340-172>
- Andrews-Todd, J., & Kerr, D. (2019). Application of Ontologies for Assessing Collaborative Problem Solving Skills. *International Journal of Testing*, 19(2), 172–187. <https://doi.org/10.1080/15305058.2019.1573823>
- Anselmann, S., Harm, S., & Faßhauer, U. (2022). Input from the Grassroots Level — Reflecting Challenges and Problems for VET Professionals in Germany. *International Journal for Research in Vocational Education and Training*, 9(2), 239–268. <https://doi.org/10.13152/IJRVET.9.2.5>
- Beck, K., Landenberger, M., & Oser, F. (2016). *Technologiebasierte Kompetenzmessung in der beruflichen Bildung: Ergebnisse aus der BMBF-Förderinitiative ASCOT*. wbv. <https://doi.org/10.3278/6004436w>
- Beck, K. (1989). „Ökonomische Bildung“ – Zur Anatomie eines wirtschaftspädagogischen Begriffs. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 85, 570-596.
- Borghoff, U., & Schlichter, J. (2000). Computer-Supported Cooperative Work. In *Computer-Supported Cooperative Work* (S. 87–141). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-04232-8>
- Brötz, R., Kaiser, F., Kock, A., Krieger, A., Noack, I., Peppinghaus, B., & Schaal, T. (2014). *Gemeinsamkeiten und Unterschiede kaufmännisch-betriebswirtschaftlicher Aus- und Fortbildungsordnungen: Abschlussbericht*.
- Brown, J., Collins, A., & Duguid, P. (1989). Situated Cognition and the Culture of Learning. *Educational Researcher*, 18(1), 32–42.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung [BMBF] (2023). *Berufsbildungsbericht 2023*. https://www.bmbf.de/SharedDocs/Downloads/de/2023/berufsbildungsbericht-2023-kabinetttfassung.pdf?__blob=publicationFile&v=2
- Carnevale, A., Gainer, L., & Meltzer, A. (1990). *The essential skills employers want*. Jossey-Bass Publishers.
- Centre for the Advanced Study of Collective Behaviour [CASCBS]. (2022). *CASCBS Annual Report 2022*.
- Cognition and Technology Group at Vanderbilt [CTGV]. (1990). Anchored Instruction and Its Relationship to Situated Cognition. *Educational Researcher*, 19(6), 2–10. <https://doi.org/10.3102/0013189X019006002>
- Davies, A. von, Zhu, M., & Kyllonen, P. (2017). *Methodology of Educational Measurement and Assessment: Innovative Assessment of Collaboration*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-33261-1>
- Dilger, B. (2015). Kompetenzorientierung. Konsequenzen für die Unterrichtsgestaltung in curricularer, methodisch-didaktischer und prüfungsgestalterischer Hinsicht. *Berufsbildung*, 69, 2-5.
- Dochy, F., Segers, M., Van den Bossche, P., & Gijbels, D. (2003). Effects of Problem-Based Learning: A Meta-Analysis. *Learning and Instruction*, 13(5), 533-568.

- Dowell, N., Nixon, T., & Graesser, A. (2019). Group Communication Analysis: A Computational Linguistics Approach for Detecting Sociocognitive Roles in Multi-Party Interactions. *Behavior Research Methods*, 51, 1007-1041. <https://doi.org/10.3758/s13428-018-1102-z>
- Dubs, R. (1995). Konstruktivismus: einige Überlegungen aus der Sicht der Unterrichtsgestaltung. *Zeitschrift für Pädagogik*, 41(6), 889-903.
- Embretson, S., & Reise, S. (2000). *Item response theory for psychologists*. Erlbaum.
- Esser, F. (2015). "Wer vorsieht, ist Herr des Tages" – Digitalisierung erfordert vorausschauendes Handeln. *BWP*, 6(3).
- EU Parlament und Rat (2006). *Empfehlungen des europäischen Parlamentes und des Rates vom 18. Dezember 2006 zu Schlüsselkompetenzen für lebensbegleitendes Lernen (2006/962/EG)*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006H0962&from=EN>
- Europäische Gemeinschaften (2007). *Schlüsselkompetenzen für lebenslanges Lernen. Ein Europäischer Referenzrahmen*. Amt für amtliche Veröffentlichungen der EG.
- Europäische Kommission, Generaldirektion Bildung, Jugend, Sport und Kultur, (2019). *Key competences for lifelong learning*. Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2766/569540>
- Favre, P., Kanske, P., Engen, H., & Singer, T. (2021). Decreased Emotional Reactivity After 3-Month Socio-Affective but not Attention - or Meta-Cognitive-Based Mental Training: A Randomized, Controlled, Longitudinal fMRI Study. *NeuroImage*, 237. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2021.118132>
- Fleischer, J., Koeppen, K., Kenk, M., Klieme, E., & Leutner, D. (2013). Kompetenzmodellierung: Struktur, Konzepte und Forschungszugänge des DFG-Schwerpunktprogramms. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 16(1), 5-22. <https://doi.org/10.1007/s11618-013-0379-z>
- Funke, J., Fischer, A., & Holt, D. V. (2018). Competencies for Complexity: Problem Solving in the Twenty-First Century. In E. Care, P. Griffin & M. Wilson (Hrsg.), *Assessment and Teaching of 21st Century Skills. Research and Applications* (S. 41–53). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-65368-6_3
- Funke, J., & Spering, M. (2006). Methoden der Denk- und Problemlöseforschung. In J. Funke (Hrsg.), *Denken und Problemlösen* (S.647-744). Hogrefe.
- Funke, J. (2003). *Problemlösendes Denken*. Kohlhammer. <https://doi.org/10.11588/diglit.18679#0015>
- Gielen, S., Dochy, F., & Dierick, S. (2003). The Influence of Assessment on Learning. In M. Segers, F. Dochy & E. Cascallar (Hrsg.), *Optimising New Modes of Assessment: In Search of Quality and Standards* (S. 37–54). Dordrecht. https://doi.org/10.1007/0-306-48125-1_3
- Gigerenzer, G. (2013). *Risiko: Wie man die richtigen Entscheidungen trifft*. Bertelsmann.
- Graesser, A., Fiore, S., Greiff, S., Andrews-Todd, J., Foltz, P., & Hesse, F. (2018). Advancing the Science of Collaborative Problem Solving. *Psychological science in the public interest: A Journal of the American Psychological Society*, 19(2), 59–92. <https://doi.org/10.1177/1529100618808244>
- Graesser, A., Dowell, N., & Clewley, D. (2017). Assessing Collaborative Problem Solving Through Conversational Agents. In A. von Davier, M. Zhu & P. Kyllonen (Hrsg.), *Innovative Assessment of*

- Collaboration. Methodology of Educational Measurement and Assessment* (S. 65–80). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-33261-1_5
- Gruber, H., & Mandl, H. (1996). Expertise und Erfahrung. In H. Gruber, H. & A. Ziegler, A. (Hrsg.) *Expertiseforschung* (S. 18-34). VS Verlag für Sozialwissenschaften. https://doi.org/10.1007/978-3-663-12111-4_2
- Hartig, J., & Höhler, J. (2009). Multidimensional IRT models for the assessment of competencies. *Studies in Educational Evaluation*, 35(2-3), 57–63. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2009.10.002>
- Hartig, J. (2008). Psychometric models for the assessment of competencies. In J. Hartig, E. Klieme & D. Leutner (Hrsg.), *Assessment of competencies in educational contexts* (S. 69–90). Hogrefe.
- Haselberger, D., Oberhuemer, P., Pérez, E., Cinque, M., & Capasso, F. (2012). Mediating Soft Skills at Higher Education Institutions. Guidelines for the Design of Learning Situations Supporting Soft Skills Achievement.
- Hasenbeck, F. (2019). *Macht die Digitalisierung alles komplexer?* Roundtable.
- Hasselhorn, M., & Gold, A. (2006): *Pädagogische Psychologie: Erfolgreiches Lernen und Lehren*. Kohlhammer.
- He, W., von Davier, Matthias, Greiff, S., Steinhauer, E., & Borysewicz, P. (2017). Collaborative problem solving measures in the Programme for International Student Assessment (PISA). In A. von Davier, M. Zhu & P. Kyllonen (Hrsg.), *Innovative assessment of collaboration. Methodology of educational measurement and assessment* (S. 95–112). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-33261-1_7
- Herborn, K., Stadler, M., Mustafic, M., & Greiff, S. (2018). The Assessment of Collaborative Problem Solving in PISA 2015: Can Computer Agents Replace Humans? *Computers in Human Behavior*, 104. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.07.035>
- Hesse, F., Care, E., Buder, J., Sassenberg, K., & Griffin, P. (2015). A Framework for Teachable Collaborative Problem Solving Skills. In E. Care & P. E. Griffin (Hrsg.), *Assessment and Teaching of 21st Century Skills: Educational Assessment in an Information Age* (S. 37–56). Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-017-9395-7_2
- Hirsch-Kreinsen, H. (2017). Digitalisierung industrieller Einfacharbeit. *Arbeit*, 26(1), 7–32. <https://doi.org/10.1515/arbeit-2017-0002>
- Keystart2work (2016). *Katalog für Transversale Kompetenzen als Schlüssel für die Beschäftigungsfähigkeit*. http://www.keystart2work.eu/images/docs/o2-catalogue/O2_Katalog_DE.pdf
- Klieme, E., Maag-Merki, K., & Hartig, J. (2007). Kompetenzbegriff und Bedeutung von Kompetenzen im Bildungswesen. In Bundesministerium für Bildung und Forschung [BMBF] (Hrsg.), *Möglichkeiten und Voraussetzungen technologiebasierter Kompetenzdiagnostik* (S. 5-15).
- Klieme, E. (2004). Was sind Kompetenzen und wie lassen sie sich messen? *Pädagogik*, 56, 10-13.
- Klotz, V. (2015). *Diagnostik beruflicher Kompetenzentwicklung. Eine wirtschaftsdidaktische Modellierung für die kaufmännische Domäne*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-10681-2>

- Konrad, K. (2010). Lautes Denken. In G. Mey & K. Mruck (Hrsg.), *Handbuch Qualitative Forschung in der Psychologie* (S. 476–490). Verlag für Sozialwissenschaften. https://doi.org/10.1007/978-3-531-92052-8_34
- Kultusministerkonferenz [KMK]. (2002). *Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Industriekaufmann/Industriekauffrau*. <https://www.kmk.org/fileadmin/pdf/Bildung/BeruflicheBildung/rlp/industriekfm.pdf>
- Kurvers, R., Herzog, S., Hertwig, R., Krause, J., Moussaid, M., Argenziano, G., Zalaudek, I., Carney, P. A., & Wolf, M. (2019). How to Detect High-Performing Individuals and Groups: Decision Similarity Predicts Accuracy. *Science Advances*, 5(11). <https://doi.org/10.1126/sciadv.aaw9011>
- Kyllonen, P., Zhu, M., & von Davier, A. (2017). Introduction: Innovative Assessment of Collaboration. In A. von Davier, M. Zhu & P. Kyllonen (Hrsg.), *Innovative Assessment of Collaboration*, (S. 1-18). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-33261-1_1
- Landauer, T., McNamara, D., Dennis, S., & Kintsch, W. (2007). *Handbook of Latent Semantic Analysis*. Taylor & Francis.
- Landauer, T., Foltz, P., & Laham, D. (1998). An Introduction to Latent Semantic Analysis. *Discourse Processes*, 25, 259–284.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge University Press.
- Law, L., & Wong, K. (1996). Expertise und Instructional Design. In H. Gruber & A. Ziegler (Hrsg.), *Expertiseforschung: Theoretische und methodische Grundlagen* (S. 115–147). Springer.
- Law, L. (1994). *Transfer of Learning: Situated Cognition Perspectives*.
- Liebmann, C.; Konrad, A.; Singer, T.; Kanske, P. (2023). Differential Reduction of Psychological Distress by Three Different Types of Meditation-Based Mental Training Programs: A Randomized Clinical Trial. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 23(4). <https://doi.org/10.1016/j.ijchp.2023.100388>
- Ma, B., Paeßens, J., & Winther, E. (2022). Wir machen das zusammen oder: Worin unterscheiden sich individuelle und kollaborative Aufgabenbearbeitungen in der kaufmännischen (Berufs-)bildung? *berufsbildung*, 3(22), 49–53. <http://u.wbv.de/bb2203w013>
- Mandl, H., Gruber, H., & Renkl, A. (1993). Neue Lernkonzepte für die Hochschule. *Das Hochschulwesen*, 41, 126-130.
- Mertens, D. (1974). Schlüsselqualifikationen. Thesen zur Schulung für eine moderne Gesellschaft. *Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung*, 7(1), 36-43.
- Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]. (2017a). *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematics, Financial Literacy and Collaborative Problem Solving*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264281820-en>
- Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]. (2017b). *PISA 2015 Results (Volume V): Collaborative Problem Solving*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264285521-en>

- Organisation for Economic Co-operation and Development Organisation [OECD]. (2013). *PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving, and Financial Literacy*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/19963777>
- Organisation for Economic Co-operation and Development Organisation [OECD]. (2005). *Definition und Auswahl von Schlüsselkompetenzen*. OECD Publishing. <https://www.oecd.org/pisa/35693281.pdf>
- Paeßens, J., & Winther, E. (2024). Kollaboration, aber sinnvoll: Wie sich mit komplexen Problemszenarien berufliche und kollaborative Kompetenzen erfassen lassen. *Zeitschrift für Pädagogik*, 70(2), 162-181. <https://doi.org/10.3262/ZP2402162>
- Paeßens, J., Ma, B., & Winther, E. (2023a). Effectiveness of Collaboration in VET: Measuring Skills for Solving Complex Vocational Problems With a Multidimensional Authentic Technology-Based Assessment. *International Journal for Research in Vocational Education and Training*, 10(1), 46–67. <https://doi.org/10.13152/IJRVET.10.1.3>
- Paeßens, J., & Winther, E. (2023b). Kollaboration als transversale Kompetenz in der Berufsbildung fachlich fördern: Mikrolearningeinheiten und Interventionen an eine berufliche Situation anbinden. *bwp@ Spezial 20*, 1-22. https://www.bwpat.de/spezial20/paessens_winther_spezial20.pdf
- Paeßens, J., Ma, B., & Winther, E. (2022). *Von wo aus arbeitest du? Analog, digital und hybrid lernende Gruppen in der beruflichen Bildung*. Weiterbildung - Zeitschrift für Grundlagen, Praxis und Trends (5), 35–37.
- Paeßens, J., & Winther, E. (2021). Kollaboratives Problemlösen in kaufmännischen Geschäftsprozessen. In E. Wittmann, D. Frommberger & U. Weyland (Hrsg.), *Jahrbuch der berufs- und wirtschaftspädagogische Forschung 2021* (S. 67–82). Budrich. <https://doi.org/10.25656/01:23408>
- Panke, S. (2019). Design Thinking in Education: Perspectives, Opportunities and Challenges. *Open Education Studies*, 1(1), 281-306. <https://doi.org/10.1515/edu-2019-0022>
- Pellegrino, J., Chudowsky, N., & Glaser, R. (2001). *Knowing What Students Know (KWSK): The Science and Design of Educational Assessment*. National Academy Press.
- Rausch, A., Deutscher, V., Seifried, J., Brandt, S., & Winther, E. (2021). *Die web-basierte Bürosimulation LUCA–Funktionen, Einsatzmöglichkeiten und Forschungsausblick*. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 117(3), 372–394. <https://doi.org/10.25162/zbw-2021-0017>
- Reetz, L. (1999). Zum Zusammenhang von Schlüsselqualifikationen – Kompetenzen – Bildung. *Aus Politik und Zeitgeschichte*, 37, 13-20.
- Reinmann, G., & Mandl, H. (2006). Unterrichten und Lernumgebungen gestalten. In A. Krapp & B. Weidenmann (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie: Ein Lehrbuch* (5. Aufl., S. 613–658). Beltz.
- Renkl, A. (2018). Bildungsforschung: Die Perspektive der Forschung zu Lernen und Instruktion. In R. Tippelt & B. Schmidt-Hertha (Hrsg.), *Handbuch Bildungsforschung* (S. 925-945). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-531-19981-8_40
- Renkl, A. (1996). Träges Wissen: Wenn Erlerntes nicht genutzt wird. *Psychologische Rundschau*, 47, 78–92.
- Renkl, A., & Mandl, H. (1995). Kooperatives Lernen: Die Frage nach dem Notwendigen und dem Ersetzbaren. *Unterrichtswissenschaft*, 23(4), 292-300. <https://doi.org/10.25656/01:8134>

- RPIC-ViP (2011). *Übertragbarkeit von Kompetenzen zwischen Wirtschaftssektoren: Ihre Rolle und Bedeutung im Hinblick auf die Beschäftigung in Europa*. Amt für Veröffentlichungen der EU.
- Rychen, D., & Salganik, L. (2003). *Key Competencies for a Successful Life and Well-Functioning Society*. Hogrefe.
- Rychen, D., & Salganik, L.. (2001). *Defining and Selecting Key Competencies*. Hogrefe.
- Rogoff, B. (1990). *Apprenticeship in Thinking: Cognitive Development in Social Context*. Oxford University Press.
- Salas, E., Reyes, D., & Woods, A. (2017). The Assessment of Teamprocesses. In A. von Davier, M. Zhu & P. Kyllonen (Hrsg.), *Innovative Assessment of Collaboration: Methodology of Educational Measurement and Assessment* (S. 21–36). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-33261-1_2
- Sangmeister, J. (2019). *Kaufmännische Kompetenz technologiebasiert erfassen - eine Validierungsstudie*. Universität Duisburg-Essen.
- Scharnhorst, U. (2021). Transversale Kompetenzen - notwendig, erwünscht und schwierig zu erreichen. *BWP*. (1), 18–23.
- Scharnhorst, U., & Kaiser, H. (2018a). *Transversale Kompetenzen: Bericht im Auftrag des Staatssekretariats für Bildung, Forschung und Innovation SBFI im Rahmen des Projekts "Berufsbildung 2030 - Vision und Strategische Leitlinien"*.
- Scharnhorst, U., & Kaiser, H. (2018b). Transversale Kompetenzen für eine ungewisse digitale Zukunft? In J. Schweri, I. Trede & I. Dauner (Hrsg.), *Trendbericht 3: Digitalisierung und Berufsbildung: Herausforderungen und Wege in die Zukunft* (S. 5-12). Eidgenössisches Hochschulinstitut für Berufsbildung [EHB]. https://www.ehb.swiss/sites/default/files/trendbericht_iii_de_v.pdf
- Schauer, J., Leon, A., & Abele, S. (2020). Computerbasiertes Lernen im beruflichen Kontext – unterschiedliche Feedbackformen, unterschiedliche Lerneffekte? Jahrestagung der Sektion Berufs- und Wirtschaftspädagogik der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaft 2020.
- Schelten, A. (2004). Schlüsselqualifikationen. *Wirtschaft und Berufserziehung. Zeitschrift für Berufsbildung*, 56(4), 11–13.
- Siegfried, C. (2021a). Gelingensbedingungen und prozessbezogene Erhebung und Analyse von Lehr-Lern-Interaktionen in Gruppenarbeiten. Vortrag auf der digiGEBF (Gesellschaft für Empirische Bildungsforschung) am 17. Juni 2021 im Rahmen des Symposiums „Kooperative Lehr-Lernprozesse im (Hoch-)Schulkontext“ Organisator/Innen des Symposiums: Christin Siegfried & Henrik Bellhäuser, (online).
- Siegfried, C. (2021b). Gelingensbedingungen von Gruppendiskussionen – Eine Videostudie im problemorientierten Wirtschaftsunterricht. Vortrag auf der BWP am 15. September 2021, Bamberg (online).
- Schlicht, J. (2019). *Kommunikation und Kooperation in Geschäftsprozessen: Modellierung aus pädagogischer, ökonomischer und informationstechnischer Perspektive*. wbv.
- Sczogiel, S., Schmitt-Rueth, S., Malapally, A., & Williger, B. (2019). *Future Digital Job Skills: Die Zukunft kaufmännischer Berufe*. IHK Nürnberg für Mittelfranken.

- Spöttl, G., & Windelband, L. (2021). The 4th Industrial Revolution—its Impact on Vocational Skills. *Journal of Education and Work*, 34(1), 29–52. <https://doi.org/10.1080/13639080.2020.1858230>
- Steiner, G. (2009). The Concept of Open Creativity: Collaborative Creative Problem Solving for Innovation Generation—a Systems Approach. *Journal of Business & Management*, 15(1), 5–34.
- Thienen, J., Royalty, A., & Meinel, C. (2017). Design Thinking in Higher Education: How Students become Dedicated Creative Problem Solvers. In C. Zhou (Hrsg.), *Handbook of Research on Creative Problem-Solving Skill Development in Higher Education* (S. 306–328). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-0643-0.ch014>
- Webb, N., & Palincsar, A. (1996). *Group Processes in the Classroom*. Prentice Hall International.
- Wegner, E., & Nückles, M. (2013). Kompetenzerwerb oder Enkulturation? Lehrende und ihre Metaphern des Lernens. *Zeitschrift für Hochschulentwicklung*, 8(1), 15–29.
- Weinert, F. (2001). Vergleichende Leistungsmessung in Schulen – eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In F. Weinert (Hrsg.), *Leistungsmessungen in Schulen* (S. 17–31). Beltz.
- Weinert, F. (1999). *Konzepte der Kompetenz*. OECD.
- Wilson, M. (2005). *Constructing Measures. An Item Response Modelling Approach*. Erlbaum.
- Winther, E., Paeßens, J., Ma, B., Tröster, M., & Bowien-Jansen, B. (2021). Auf dem Weg zu mehr Kollaboration: Kollaboratives Lernen als Ansatz der Lehrkräfteprofessionalisierung in der Grundbildung. *Zeitschrift für Weiterbildungsforschung*, 44, 285–309. <https://doi.org/10.1007/s40955-021-00195-2>
- Winther, E. (2018). Kompetenzerfassung und -entwicklung in der Bildungsforschung. In R. Tippelt & B. Schmidt-Hertha (Hrsg.), *Handbuch Bildungsforschung* (S. 1055–1070). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-531-19981-8_46
- Winther, E., Festner, D., Sangmeister, J., & Klotz, V. K. (2016). Facing commercial competence: Modeling domain-linked and domain-specific competence as key elements of vocational development. In E. Wuttke, J. Seifried & S. Schumann (Hrsg.), *Economic Competence and Financial Literacy of Young Adults. Status and Challenges. Research in Vocational Education* (S. 149–163). Barbara Budrich.
- Winther, E., & Klotz, V. K. (2014). Spezifika der beruflichen Kompetenzdiagnostik—Inhalte und Methodologie. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 1(17), 9–32. <https://doi.org/10.1007/s11618-013-0455-4>
- Winther, E., Sangmeister, J., & Schade, A. (2013). Zusammenhänge zwischen allgemeinen und beruflichen Kompetenzen in der kaufmännischen Erstausbildung. In R. Nickolaus, J. Retelsdorf, E. Winther & O. Köller (Hrsg.), *Mathematisch-naturwissenschaftliche Kompetenzen in der beruflichen Erstausbildung. Stand der Forschung und Desiderata* (S. 139–157). Steiner.
- Winther, E. (2011). Kompetenzorientierte Assessments in der beruflichen Bildung – Am Beispiel der Ausbildung von Industriekaufleuten. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 107(1), 33–54. <https://doi.org/10.25162/zbw-2011-0002>
- Winther, E. (2010). *Kompetenzmessung in der beruflichen Bildung*. wbv. <https://doi.org/10.3278/6004148w>

Winther, E., & Achtenhagen, F. (2009). Skalen und Stufen kaufmännischer Kompetenz. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 105(4), 521-556. <https://doi.org/10.25162/zbw-2009-0037>

Zumbach, J. (2003). *Problembasiertes Lernen*. Waxmann.

DuEPublico

Duisburg-Essen Publications online

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

Offen im Denken

ub | universitäts
bibliothek

Diese Dissertation wird via DuEPublico, dem Dokumenten- und Publikationsserver der Universität Duisburg-Essen, zur Verfügung gestellt und liegt auch als Print-Version vor.

DOI: 10.17185/duepublico/81809

URN: urn:nbn:de:hbz:465-20240424-065409-9



Dieses Werk kann unter einer Creative Commons Namensnennung - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 Lizenz (CC BY-SA 4.0) genutzt werden.