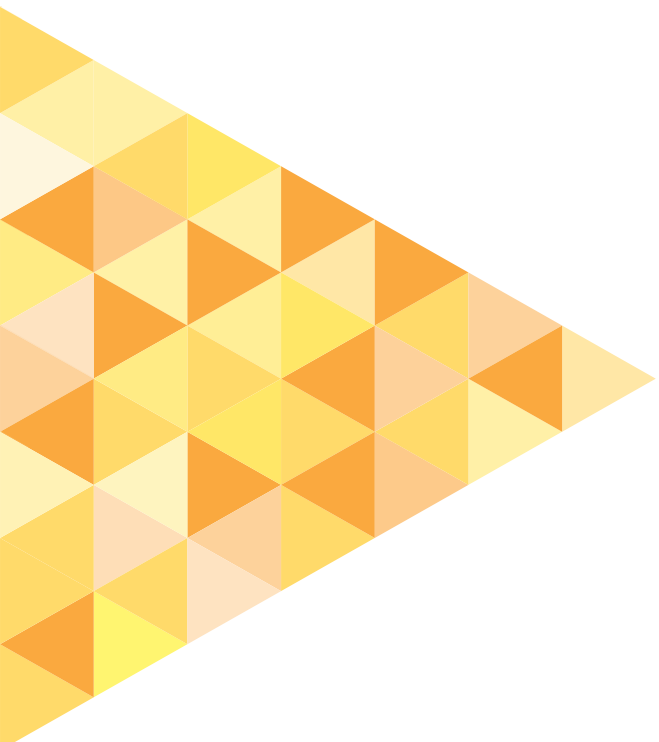


Bennet Krebs | Tobias Maier

Die QuBe-Kompetenzklassifikation als verdichtende Perspektive auf berufliche Anforderungen



BIBB-Preprint

Zitiervorschlag:

Krebs, Bennet; Maier, Tobias: Die QuBe-Kompetenzklassifikation als verdichtende Perspektive auf berufliche Anforderungen. Version 1.0 Bonn, 2021



© Bundesinstitut für Berufsbildung, 2021

Version 1.0
August 2021

Herausgeber

Bundesinstitut für Berufsbildung
Robert-Schuman-Platz 3
53175 Bonn
Internet: www.vet-repository.info
E-Mail: repository@bibb.de

CC Lizenz

Der Inhalt dieses Werkes steht unter Creative-Commons-Lizenz (Lizenztyp: Namensnennung – Keine kommerzielle Nutzung – Keine Bearbeitung – 4.0 International). Weitere Informationen finden sie im Internet auf unserer Creative-Commons-Infoseite www.bibb.de/cc-lizenz.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Diese Netzpublikation wurde bei der Deutschen Nationalbibliothek angemeldet und archiviert:
urn:nbn:de:0035-vetrepository-779224-6

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	iii
Tabellenverzeichnis.....	iv
Abkürzungsverzeichnis.....	v
Zusammenfassung.....	1
1 Einleitung.....	2
2 Definitiver Kontext und Herleitung der QuBe-Kompetenzklassifikation.....	3
3 Datenquellen zur Analyse beruflicher Kompetenzprofile.....	12
4 Modellierung der QuBe-Kompetenzklassifikation mittels der BIBB/BAuA- Erwerbstätigenbefragungen 2011/2012 und 2017/2018.....	16
4.1 Modellierung.....	16
4.2 Konsistenzprüfung.....	22
5 Analysen auf Ebene der Ausgangsdatenquelle.....	24
5.1 Niveaus von und Zusammenhänge zwischen QuBe- Kompetenzerfordernissen.....	25
5.2 QuBe-Kompetenzerfordernisse nach beruflichem Anforderungsniveau und Fachlichkeit.....	29
5.3 QuBe-Kompetenzerfordernisse nach Geschlecht und Alter.....	34
5.4 QuBe-Kompetenzerfordernisse im Zeitvergleich.....	36
5.5 QuBe-Kompetenzerfordernisse als Prädiktoren für Löhne.....	38
5.6 Ähnlichkeiten von Berufen über die QuBe-Kompetenzerfordernisse.....	42
5.6.1 Transferrate und berufliche Mobilität.....	46
5.6.2 Transferrate und subjektive empfundene Verwandtschaftsbeziehung zwischen Berufen.....	48
5.7 Zwischenfazit.....	52
6 QuBe-Kompetenzerfordernisse in Projektionen.....	54
6.1 Projektion von Kompetenzerfordernissen.....	55
6.2 Projektion von Fachkräfteengpässen.....	56
7 Diskussion und Ausblick.....	61
8 Literatur.....	66

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Tätigkeitsarten nach Eurofound (erweiterte Darstellung)	8
Abbildung 2: QuBe-Kompetenzklassifikation	11
Abbildung 3: Vergleich der beiden Datenquellen ETB mit PIAAC-L 2015 für das Kompetenzerfordernis 2.d. Kreativität und Lösungsfindung auf Ebene der Berufshauptgruppen (Zweisteller KldB 2010).....	15
Abbildung 4: Subjektive Verwandtschaftsbeziehung sowie Transfer- und Qualifikationsrate zwischen zuletzt erlerntem und ausgeübten Beruf bei Berufswechslern - Histogramme	49
Abbildung 5: Geschätzte Wahrscheinlichkeiten einer subjektiv empfundenen Disparität zwischen zuletzt erlerntem und ausgeübten Beruf in Abhängigkeit der Ähnlichkeitsrate von Kompetenzprofilen.....	51
Abbildung 6: Wachstumsraten der mittels Berufsstruktur im BMAS- Fachkräftemonitoring fortgeschriebenen Kompetenznachfrage von 2010 zu 2020, 2020 zu 2030 und 2030 zu 2040	55
Abbildung 7: Veränderung der adjustierten Suchdauern in Tagen bei Erhöhung der Kompetenzerfordernisse um eine Standardabweichung - 2020 bis 2030 und 2030 bis 2040	58
Abbildung 8: Veränderung des Kompetenzbedarfs und der Fachkräftesituation nach Kompetenzen von 2020 bis 2040.....	60

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Faktorladungsmatrix der Meta-Hauptkomponentenanalyse auf Ebene der QuBe-Kompetenzklassifikation	23
Tabelle 2: Durchschnittswerte, Mediane und Standardabweichungen der QuBe-Kompetenzerfordernisse auf Ebene aller Erwerbstätigen.....	26
Tabelle 3: Korrelationen zwischen den QuBe-Kompetenzerfordernissen auf Ebene aller Erwerbstätigen	28
Tabelle 4: QuBe-Kompetenzerfordernisse nach Anforderungsniveau.....	31
Tabelle 5: QuBe-Kompetenzerfordernisse nach Berufshauptgruppen (KIdB 2010 2d)	32
Tabelle 6: Kompetenzerfordernisse 4.b. Informations- und Kommunikationstechnologie nach Berufsgruppen (TOP 10).....	34
Tabelle 7: Kompetenzerfordernisse nach Geschlechtern und Altersgruppen.....	35
Tabelle 8: Kompetenzerfordernisse im Zeitvergleich 2011/2012 zu 2017/2018 über alle Befragten in der Ausgangsdatenquelle.....	37
Tabelle 9: Regressionen der QuBe-Kompetenzerfordernisse ohne (Modell A) und mit (Modell B) einschlägigen Kontrollvariablen auf Stundenlohn.....	40
Tabelle 10: QuBe-Kompetenztransfermatrix (Auszug).....	45
Tabelle 11: Zusammenhang zwischen logarithmierten Berufswechselraten und Ähnlichkeiten in beruflichen Kompetenzprofilen	47
Tabelle 12: Modellgüte ordinaler logistischer Regressionen verschiedener Ähnlichkeitsmaße auf die subjektiv empfundene Verwandtschaft zwischen zuletzt erlerntem und ausgeübtem Beruf bei Berufwechslern.....	50

Abkürzungsverzeichnis

AMS	Arbeitsmarktservice Österreich
BA	Bundesagentur für Arbeit
BAuA	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin
BIBB	Bundesinstitut für Berufsbildung
BMAS	Bundesministerium für Arbeit und Soziales
Cedefop	European Centre for the Development of Vocational Training
ESCO	Europäische Klassifikation für Fähigkeiten, Kompetenzen, Qualifikationen und Berufe
EU	Europäische Union
Eurofound	European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions
ETB	Erwerbstätigenbefragung
EWCS	European Working Conditions Surveys
FKI	Fachkräfteindikator
GWS	Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung mbH
IAB	Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologie
ISCO 08	International Standard Classification of Occupation
KIdB 2010	Klassifikation der Berufe 2010
KMO	Kaiser-Meyer-Olkin(-Kriterium)
ML	Maschinelles Lernen
NEPS	National Educational Panel Study
OECD	Organisation for European Economic Co-operation
O*Net	Occupational Information Network
PIAAC	Programme for the International Assessment of Adult Competencies
WZ	Wirtschaftszweig
WZ 2008	Wirtschaftszweigklassifikation 2008

Zusammenfassung

Berufliche Zertifikate bescheinigen, welche Inhalte in einem formalen Bildungsgang vermittelt worden sind. Aus Warte der Kompetenzorientierung (DIETZEN u. a. 2016) interessieren jene Fähigkeiten, über die Individuen tatsächlich verfügen. Kompetenzvermittlung kann als eine Zielsetzung von Bildung begriffen werden. Für die Bildungs- und Arbeitsmarktpolitik ist von hohem Interesse, zukünftig nachgefragte Kompetenzen zu präzisieren, um Bildungsangebote entsprechend zu organisieren. Vor diesem Hintergrund wurde im Rahmen des BMAS-Fachkräftemonitorings, welches auf den BIBB-IAB Qualifikations- und Berufsprojektionen (QuBe-Projekt) fußt, eine eigene QuBe-Kompetenzklassifikation entwickelt. Dieses wurde, anhand einer sich ändernden Nachfrage nach Berufen und Anforderungsniveaus, fortgeschrieben.

Dieser Bericht stellt die Operationalisierung der QuBe-Kompetenzklassifikation anhand der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragungen 2011/12 und 2017/18 vor. Es wird dargestellt, wie die 16 tendenziell überfachlichen, beruflichen Kompetenzerfordernisse modelliert werden, und wie sie miteinander korrelieren. Weiterhin wird eruiert, welche beruflichen Kompetenzerfordernisse sich empirisch nach Fachlichkeit, Anforderungsniveau, Alter und Geschlecht ergeben. Zudem werden die Kompetenzen mit individuellen Entlohnung und Berufswechseln in Verbindung gesetzt. Schließlich wird die Entwicklung der QuBe-Kompetenzerfordernisse im Zeitverlauf dargelegt.

Im Ergebnis zeigt sich, dass die QuBe-Kompetenzerfordernisse einen komprimierten Blick auf den vieldiskutierten Strukturwandel im Zuge der Digitalisierung ermöglichen. Es beweist sich insbesondere im Zeitverlauf: Während physische Kompetenzen wie *Körperkraft* und *Fingerfertigkeit*, aber auch *Routine* an Bedeutung verlieren, werden *IKT*, aber auch sozial-interaktive und methodische Kompetenzerfordernisse wichtiger. Insbesondere das Kompetenzerfordernis *Management und Koordinierung* ist mit einer hohen Entlohnung verknüpft. Indessen ist davon auszugehen, dass sich für diese Kompetenz auch zukünftig hohe Bedarfe ergeben. In Bezug auf den Arbeitsgegenstand vollzieht sich ein Wandel weg von Fähigkeiten im Maschinenumgang hin zu einer Expertise in *Informations- und Kommunikationstechnologie* bzw. hin zu *Dienst- und Hilfeleistungen*.

Berufe sind einzigartig. Sie lassen sich jeweils nicht über eine einzelne Kompetenz charakterisieren. Ihre Einzigartigkeiten ergeben sich aus dem Verhältnis verschiedener Kompetenzen zu- und miteinander. Das spezifische Kompetenzprofil,

welches regelmäßig über eine einzelne Kompetenz hinausreicht, ist für berufliche Passungsfragen wichtig. Insofern lässt sich kein Patentrezept dahingehend ableiten, welche einzelnen Kompetenzen sich anzueignen lohnen. Empirische Befunde belegen: Lassen sich damit berufliche Aufstiege realisieren, werden größere Aufwände betrieben, neue Kompetenzen zu erlernen.

1 Einleitung

Seit einigen Jahren sind Fragen der Kompetenzvermittlung vermehrt in den Fokus der Berufsbildungsforschung gerückt. Es wurden und werden mannigfaltigste Instrumente der beruflichen Kompetenzdiagnostik entwickelt (RÜSCHOFF 2019). Technologiebasierte Kompetenzmessung wird in der beruflichen Bildung seit mehreren Jahren beispielsweise im Projekt ASCOT verfolgt (BMBF 2015). Kompetenzen werden gegenwärtig im allgemeinsten Sinne „als Dispositionen, also Voraussetzungen von Wissen, Fähigkeiten, Fertigkeiten, die zum kompetenten Handeln in verschiedenen Situationen befähigen“ (DIETZEN/EBERHARDT 2020) verstanden.

Der Praxisbezug der Kompetenzorientierung ist naheliegend. Was eine Person kann, soll mehr am ‚Output‘ denn am ‚Input‘ bemessen werden. Diese Betrachtung wertet informell erworbene Kompetenzen gegenüber jenen, die mittels formaler Bildungsgänge erworben und zertifiziert sind, auf. Die heutige Arbeitswelt ist von großer Dynamik geprägt, was auch ihre Anforderungen an den/die Einzelne betrifft. Veränderte Anforderungen richten sich zuvorderst an die Erwerbstätigen auf ihren konkreten Arbeitsplätzen. Erst nachgelagert können sie in formalen Bildungsgängen berücksichtigt werden. Es sei ein Erfordernis einer aufkommenden „Industrie 4.0 [...] [die] es notwendig [macht], Früherkennung von Kompetenzerfordernisse zu betreiben“ (DWORSCHAK u. a. 2019, S. 146). Vermutungen über die Zukunft der Arbeit sollten dementsprechend auch den Wandel von Kompetenzerfordernissen berücksichtigen.

Das Fachkräftemonitoring des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales (BMAS) wagt entsprechende Blicke auf die Zukunft des Arbeitsmarktes. Seit dem Jahr 2018 wird dieses vom Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) sowie dem Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) in Zusammenarbeit mit der Gesellschaft für wirtschaftliche Strukturforchung (GWS) durchgeführt. Es baut auf den Qualifikations- und Berufsprojektionen (QuBe-Projekt) von BIBB und IAB auf. Zukünftige Fachkraftbedarfe und Fachkräfteangebote sollen projiziert, dementsprechende

Ungleichgewichte auf dem Arbeitsmarkt aufgedeckt werden. Dieses Modellinstrumentarium sollte um die Analyseperspektive projektionsgeeigneter Kompetenzen erweitert werden. Für diesen Zweck wurde eine leistungsfähige Klassifikation beruflicher Kompetenzerfordernisse benötigt. Die wichtigsten Kompetenzerfordernisse sollten hierfür auf einer, für Projektionszwecke darstellbaren, Aggregationsebene kondensiert werden.

Für diesen wie oben umrissenen Zweck wurde die QuBe-Kompetenzklassifikation entwickelt. Diese kompakte Klassifikation beruflicher Kompetenzerfordernisse wird in dieser Publikation eingehend dargestellt. Nicht nur ihre Modellentwicklung soll hier gezeigt werden. Neben Modellierung sollen weiterhin Anwendungsszenarien, die den Kontext der QuBe-Kompetenzklassifikation für Projektionszwecke fokussieren, dargestellt und diskutiert sein. Die gezeigte QuBe-Kompetenzklassifikation genügt den definierten Prämissen der projektionsfreundlichen Komplexitätsreduktion und guten Interpretierbarkeit (siehe Abschnitt 2). Sie basiert auf der Klassifikation der Tätigkeitsarten nach Eurofound (FERNÁNDEZ-MACÍAS/BISELLO 2020).¹

Nach einer einführenden definitorischen und taxonomischen Annäherung an den Kompetenzbegriff wird die QuBe-Kompetenzklassifikation in Abschnitt 2 eingehend dargestellt. Ihre Herleitung aus der Eurofound-Klassifikation von Tätigkeitsarten wird hier ausführlich erörtert. In Abschnitt 3 werden zunächst die zur Verfügung stehenden Datenquellen diskutiert. Die konkrete Operationalisierung der QuBe-Kompetenzerfordernisse wird daraufhin in Abschnitt 4 vorgestellt. Schließlich werden Ergebnisse eigener Analysen dargelegt (Abschnitt 5) und mögliche Entwicklung von Kompetenzerfordernissen im erörterten Projektionskontext aufgezeigt (Abschnitt 6). Abschnitt 7 diskutiert die Ergebnisse und gibt einen Ausblick auf zukünftige Anwendungen und Erweiterungen.

2 Definitiorischer Kontext und Herleitung der QuBe-Kompetenzklassifikation

In der Bildungsforschung koexistieren verschiedene Definitionen dahingehend, was eine *Kompetenz* sei (KLIEME/HARTIG 2007, S. 12-14). Gewissermaßen existieren also divergierende *Kompetenz*begriffe. Doch nicht nur die Begriffe, sondern auch ihre

¹ Wir möchten uns an dieser Stelle bei allen Teilnehmenden des BMAS-Workshop Competencies am 15. und 16. Mai 2019 in Berlin bedanken. Im Rahmen dieses Workshops wurden bestehende Kompetenzklassifikationen und Datenquellen von AMS, Berufenet Eurofound, ESCO, ETB, PIAAC sowie die verschiedenen, hier erörterten Analysen von Stellenanzeigen vorgestellt und diskutiert.

Bezeichnungen differieren. Im Englischen werden *Competences*, *Skills* und *Knowledge* häufig synonym gebraucht (VELTEN/SCHRATZ 2021, S. 8). So wie sich hinter manchem Wort gleich mehrere Konzepte verbergen, wird manches Konzept mit gleich mehreren Wörtern bezeichnet. Dies gilt insbesondere für verwandte Phänomene, die zuweilen stärker, zuweilen schwächer von *Kompetenzen* unterschieden werden. Das englische Wort *Task* wird mitunter, aber nicht durchgängig konsonant, „als Aufgabe[n] verstanden, die in einer bestimmten beruflichen Tätigkeit erledigt werden müssen“ (DENGLER/MATTHES 2015, S. 8). Insgesamt werden *Aufgaben*, *Tasks*, *Tätigkeiten*, *Skills* und *Kompetenzen* also unterschiedlich definiert und voneinander abgegrenzt. In diesem Sinne definitionsabhängig scheinen *Tasks* oder *Tätigkeiten* den *Kompetenzen* jedoch nahe zu liegen; zumindest insofern, als dass die Ausübung von *Tasks* oder *Tätigkeiten* bestimmte *Skills* voraussetzen kann. Der technologische Wandel bringt, so eine gängige Perzeption, insbesondere deswegen eine Verschiebung von *Skills* mit sich, als dass vermehrt interaktive, analytische und nicht-manuelle anstatt kognitiver und manueller Routine-*Tasks* ausgeführt werden müssen (AUTOR/LEVY/MURNANE 2003). Dass Kompetenzen aus *Tasks* bzw. *Tätigkeiten*, die mehr als einzelne Handlungen umfassen und durch Bedürfnisse und innere Motive konstituiert erscheinen, erwachsen können, ist ein dementsprechend naheliegender Gedanke. Indes lassen sich bisher keine endgültigen Abgrenzungen oder Überschneidungen der verschiedenen Termini postulieren. Diese unklare Strukturierungslage wurde bereits in Vergangenheit thematisiert (BOJANOWSKI 2008, S. 183-186).

Eine vielzitierte, klassische Definition fasst Kompetenzen schließlich als die „*bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können*“ (WEINERT 2001, S. 27f) auf. Dies soll der vorliegenden Analyse ein definitorischer Ausgangspunkt sein. Trotzdem diese Definition eine vielreferenzierte ist, besitzt auch sie keinen Absolutheitsanspruch.

Generell werden in der Literatur für den Kompetenzbegriff handlungs- und kognitionsorientierte Definitionen unterschieden. In den kognitionsorientierten Kompetenzdefinitionen werden Kompetenzen als grundsätzlich erlernbare, kontextabhängige Leistungsdispositionen dargestellt. Motivation und Volition beeinflussen demgemäß die Anwendung von Kompetenzen. Sie sind ihnen, zumindest in diesen Konzepten, jedoch nicht konstitutiv. Handlungsorientierte Definitionen beziehen motivationale, volitionale, soziale Aspekte sowie Werte und

Einstellungen explizit mit in ihre Kompetenzkonzeptionen ein. In den handlungsorientierten Kompetenzkonzeptionen sind diese ‚weichen Faktoren‘ also nicht nur Katalysatoren der Kompetenzen, sondern ihnen konstitutiv (RÜSCHOFF 2019, S. 8-11).

Indessen werden Kompetenzen regelmäßig nach solchen fachlicher, methodischer, sozialer oder personaler Art ausdifferenziert (BREUER 2005, S. 199). Letzteres hat sich in vielen einschlägigen Klassifikationsverfahren etabliert. In manchen Klassifikationen werden ausschließlich fachliche oder aber überfachliche (methodische, soziale und personale) Kompetenzen betrachtet. Dies kann in analytischen Problemen münden (DWORSCHAK u. a. 2019, S. 150-153).

Generell zeigt sich, dass das Konzept der Kompetenz genuin abstrakt ist. Dies impliziert hohe Anforderungen an Operationalisierung und Messung. Eine abschließende Präzisierung des Kompetenzbegriffes, sämtliche Perspektiven inkludierend, ist impraktikabel. Begriffsdefinitionen folgen dem jeweils dominanten Paradigma der jeweiligen Disziplin. Sie sind zumal historisch gewachsen (RÜSCHOFF 2019, S. 6). Zentral ist, dass der Begriff der Kompetenz über jenen des Fachwissens hinausgeht. Kompetenzen bilden die abstrakten Voraussetzungen, um Berufe konkret ausüben zu können.

Insgesamt gilt es also, definitorische Fragen in einen Zusammenhang mit dem jeweiligen Kompetenzmessungsziel zu stellen. Tatsächlich sind Kompetenzmessungen so unterschiedlich wie ihre Zielsetzungen (VELTEN/SCHRATZ 2021, S. 8). Dies gilt zumal für die Breite der gewählten Systematik. Ein etwaiger Vollständigkeitsanspruch scheitert regelmäßig an praktischen wie ethischen Erwägungen. Das Gros relevanter wissenschaftlicher Veröffentlichungen betrachtet also auf den jeweiligen beruflichen Kontext reduzierte Teilkompetenzbereiche (RÜSCHOFF 2019, S. 18). In Deutschland existiert indessen kein einheitliches Validierungssystem, welches auf informellen Lernwegen erworbene Kompetenzen einbeziehen würde (DIETZEN/EBERHARDT 2020, S. 3). Häufig werden fachliche, seltener allgemeine und noch seltener soziale Kompetenzen gemessen.

Die QuBe-Kompetenzklassifikation wurde für Projektionen, dediziert das BMAS-Fachkräftemonitoring (SCHNEEMANN u. a. 2021), entwickelt. Damit gelten drei wesentliche Anforderungen für sie:

- Die analysierten Kompetenzen müssen einen klaren Bezug zur Erwerbstätigkeit aufweisen. Sie müssen also arbeitsrelevant sein.

- Kompetenzen müssen auf einem projizierbaren Abstraktionsniveau vorliegen, um auf beruflicher Ebene abbildbar zu sein. Dies ist dann gegeben, wenn Kompetenzen ausreichend breit definiert sind, als dass sie regelmäßig an mehr als nur einzelnen Arbeitsplätzen benötigt werden. Die Fortschreibung vielzähliger Einzelkompetenzen scheidet damit aus.
- Die Kompetenzerfassung muss einen Mehrwert gegenüber anderen bestehenden Klassifikationen, darunter der Abbildung rein fachlicher Kenntnisse bieten, wie sie sich beispielsweise in der Klassifikation der Berufe 2010 (KldB 2010) finden. Sie müssen deshalb vordergründig überfachlich sein. Zugleich sollten sie sich aber nicht nur auf eine reine Messung der kognitiven Fähigkeiten, wie bereits im Qualifikations- oder Anforderungsniveau impliziert, beschränken.

Inwieweit diese Anforderungen erfüllt werden können, ist nicht nur durch definitorische, sondern auch taxonomische Prämissen und die zur Verfügung stehenden Datenquellen bedingt. Zur Modellierung von beruflichen Kompetenzerfordernissen im Projektionskontext werden zunächst unterschiedliche Taxonomien erörtert. Eine Betrachtung etwaiger Datenquellen schließt sich im nachfolgenden Abschnitt 3 an.

Es existieren verschiedene Klassifikationen mit Kompetenzbezug. Unter den bekannteren finden sich die Klassifikation von Tätigkeitsarten nach Eurofound (EUROFOUND 2016), European Skills, Competences, Qualifications and Occupations (ESCO) (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2017), die Klassifikation des Arbeitsmarktservice (AMS) Österreich (AMS 2019), sowie das Berufenet des IAB mit seinen berufsassoziierten Tätigkeitsinhalten und Kompetenzen (PAULUS/MATTHES 2013).

Keine aktuelle Kompetenzklassifikation genügt allen Ansprüchen gleichermaßen. Vornehmlich redaktionell betreute und aus Experteneinschätzungen gespeiste Klassifikationen wie ESCO, AMS und Berufenet sind durch ihr deduktives Vorgehen taxonomisch anspruchsvoll. Sie sind sehr datenpflegeaufwändig, theoriebedürftig und tendenziell träge in der Aktualisierung. Ihre Quantitäten an Systematikpositionen übersteigen die projektionsbedingten Limitationen und müssten entsprechend unter inhaltlichen Gesichtspunkten aggregiert werden, was oftmals Zuordnungsprobleme aufwirft. Eine projektionsgeeignete Kompetenzklassifikation muss mit vorhandenen Datenquellen modellierbar sein. In der Datenquelle müssen hinreichend viele und relevante Variablen vorhanden sein, mit denen eine inhaltliche Darstellung der, in der Klassifikation definierten, Kompetenzen möglich ist. Klassifikationen, die in höherem Ausmaß auf quantitativ-empirischen Fundament fußen, sind hinsichtlich ihres

Detailgrades regelmäßig weniger differenziert. In induktiver Herangehensweise erlauben sie jedoch, bei ausreichenden Fallzahlen, neue Zusammenhänge in Kompetenzprofilen und Arbeitsorganisationsformen zu entdecken.

Unter den beschriebenen Prämissen sticht die *Eurofound-Klassifikation von Tätigkeitsarten* hervor. Abweichend von den anderen Taxonomien stellt diese einen Versuch dar, Arbeitsinhalte auf grober Ebene mit methodischen und technischen Fähigkeiten zu verbinden. Sie ist international anschlussfähig und wurde bereits in Projektionen verwendet (CEDEFOP/EUROFOUND 2018). Aufgrund des höheren Abstraktionsgrades mit 15 als Kompetenzdimensionen interpretierbaren Tätigkeitsarten hat sie den Vorteil, dass sie sich aus den meisten Datenquellen approximieren lässt. Dennoch ist sie hinreichend detailliert. Sie bildet viele überfachliche Inhalte ab. In abstrahierender Bündelung zeigt sie zumal fachliche Arbeitsinhalte. Gleichzeitig ist sie nicht zu feingliedrig, um noch mit vorhandenen Datenquellen darstellbar zu sein (BISELLO 2019, S. 8). Die Klassifikation existiert mittlerweile in einer erweiterten bzw. überarbeiteten Fassung, die in Abbildung 1 gezeigt wird.

Abbildung 1: Tätigkeitsarten nach Eurofound (erweiterte Darstellung)

A. IN TERMS OF THE CONTENT

1. PHYSICAL TASKS

Aimed at the physical manipulation and transformation of material things

- a. Strength
- b. Dexterity
- c. Navigation

2. INTELLECTUAL TASKS

Aimed at the manipulation and transformation of information and the active resolution of problems

- a. Information processing
 - I. Visual and/or auditory processing of uncodified/unstructured information
 - II. Processing of codified information
 - i. Literacy
 - a. Business
 - b. Technical
 - c. Humanities
 - ii. Numeracy
 - a. Accounting
 - b. Analytic
- b. Problem solving
 - I. Information gathering and evaluation
 - i. Information search and retrieval
 - ii. Conceptualization, learning and abstraction
 - II. Creativity and resolution
 - i. Creativity
 - ii. Planning

3. SOCIAL TASKS

Whose primary aim is the interaction with other people

- a. Serving/attending
- b. Teaching/training/coaching
- c. Selling/influencing
- d. Managing/coordinating
- e. Caring

B. IN TERMS OF THE METHODS AND TOOLS OF WORK

1. METHODS

Forms of work organisation used in performing the tasks

- a. Autonomy
 - I. Latitude
 - II. Control (in reverse)
- b. Teamwork
- c. Routine
 - I. Repetitiveness
 - II. Standardisation

2. TOOLS

Type of technology used at work

- a. Non-digital machinery (analog)
- b. Digitally-enabled machinery
 - I. Autonomous (robots)
 - II. Non-autonomous
 - 1. Computing devices
 - a. Basic ICT (generic office applications)
 - b. Advanced ICT (programming, admin)
 - c. Specialised ICT
 - 2. Others

Quelle: Eurofound (FERNÁNDEZ-MACÍAS/BISELLO 2020, S. 8); Eigene Darstellung. Die grau dargestellten Systematikpositionen respektive Gliederungstiefen wurden nicht als Referenz für die eigene Skalenbildung berücksichtigt. Hierbei handelt es sich hauptsächlich um Systematikpositionen der erweiterten bzw. der später insbesondere um den Unterpunkt „Caring“ aktualisierten Eurofound-Klassifikation.

Die hier dargestellten Tätigkeitsarten können als konkretisierte *Kompetenzerfordernisse* begriffen werden, in jenem Sinne, dass Kompetenzen und Tätigkeiten sich gegenseitig bedingen (BOJANOWSKI 2008, MAIER 2021b). Tatsächlich setzen die von Eurofound benannten Tätigkeitsinhalte latente Kompetenzen voraus.

Wird die in Abbildung 1 gezeigte, ausführliche Version der Klassifikation von Tätigkeitsarten nach Eurofound um ihre tieferen Untergliederungsebenen vereinfacht, besteht ein für Projektionszwecke hinreichender Abstraktionsgrad. Unter diesen Maßgaben kann die Eurofound-Klassifikation von Tätigkeitsarten taxonomischer Ausgangspunkt einer eigenen Klassifikation von Kompetenzerfordernissen sein. Die *QuBe-Kompetenzklassifikation* (Abbildung 2) wird dementsprechend aus der Klassifikation von Tätigkeitsarten nach Eurofound abgeleitet.

Nicht zuletzt den Bezug zu methodischen, sozialen und personalen Kompetenzen besser herauszustellend (BREUER 2005, S. 199), wird die originäre Klassifikation nach Eurofound nicht nur in ihrer Gliederungstiefe vereinfacht, sondern zumal in ihren Systematikpositionen modifiziert. Ihre ursprünglichen Positionierungen werden in der abgeleiteten QuBe-Kompetenzklassifikation einer moderaten Neuordnung unterzogen.

Die definitorische Einschränkung der physischen Unterkategorie bei Eurofound wird auf *Physische Dispositionen* verallgemeinert, um somit alle physischen Kompetenzerfordernisse verschiedener Gegenstandsbereiche abbilden zu können.

Aus den, bei Eurofound sehr differenziert geratenen, intellektuellen Tätigkeitsinhalten werden vier Systematikpositionen aus verschiedenen Gliederungsebenen in die Kompetenzerfordernisse *2.a. Lese- und Schreibfähigkeit*, *2.b. Mathematische*

Fähigkeiten, 2.c. *Sammeln und Evaluieren komplexer Informationen und Sachverhalte* und 2.d. *Kreativität und Lösungsfindung* überführt. Diese vier Kompetenzerfordernisse decken ein breites Spektrum intellektueller Leistungen ab.

Indessen wird eine weitere Differenzierung getroffen. Die, mit der QuBe-Kompetenzklassifikation neue, Unterscheidung nach *Arbeitsgegenständen* mit den Unterkategorien 3. *Sozial-interaktiv* und 4. *Technisch* gibt zwei Bezugspunkte, die qua Digitalisierung an Bedeutung gewinnen. In diesen Gegenstandsbereich wird viel Dynamik erwartet (WEBER 2017).

Zu berücksichtigen ist auch die Konzeption technologischer Kompetenzbereiche, welche zwischen der Eurofound-Klassifikation von Tätigkeitsarten und der abgeleiteten QuBe-Kompetenzklassifikation differiert. Die in Abbildung 2 gezeigte, erweiterte Fassung der Eurofound-Klassifikation weist eine größere Komplexität der technischen Tätigkeitsdimension (hier: Systematikposition *B.2.*) als die abgeleitete QuBe-Kompetenzklassifikation aus. In feinerer Auflösung wird hier nach analogen (Systematikposition *B.2.a.*) und digitalen Maschinen (*B.2.b.*) unterschieden. Letztere werden weiterhin in autonome (*B.2.a.I.*) und nicht-autonome (*B.2.a.II.*) unterteilt. In *B.2.a.II.* finden sich sodann Computer (*B.2.a.II.1.*) und andere (*B.2.a.II.2.*). Innerhalb des Computer-Tätigkeitsinhaltes wird nach *B.2.a.II.2.a.* „basic (generic office applications)“, *B.2.a.II.2.b.* „advanced (programming, admin)“ und *B.2.a.II.2.c.* „specialised“ differenziert (FERNÁNDEZ-MACÍAS/BISELLO 2020, S. 8). In der abgeleiteten QuBe-Kompetenzklassifikation ist eine so feingliedrige Differenzierung im Projektionskontext (siehe Abschnitt 3) nicht sinnvoll. Generell wird in der Literatur darauf verwiesen, dass Informations- und Kommunikationstechnologie- bzw. „digitale Kompetenzen“ definitorisch schwer zu fassen sind. Es existieren mannigfaltige Kompetenzmodelle, die untereinander nicht konsonant sind (TASCHWER 2020, S. 1). Das QuBe-Kompetenzerfordernis *4.b. Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT)* entspricht tendenziell der Eurofound-Systematikposition *B.2.a.II.1.* „Computing Devices“. In der Operationalisierung der QuBe-Kompetenzklassifikation inkludiert diese sowohl die fortgeschrittenen Anwendungs-, als auch Spezialistenfähigkeiten (vgl. hierzu auch Abbildung 4).

Die Neufassung der Überkategorie *Methoden und personalen Dispositionen* mit den Unterkategorien 5. *Methodisch* und 6. *Personal* trägt der häufig postulierten Ausdifferenzierbarkeit überfachlicher Kompetenzen Rechnung. Die Unterkategorie 5. *Methodisch* wird zudem um den Punkt *5.c. Rechtswesen* ergänzt. Diese Kompetenz bildet eine in vielen Berufen relevante methodische Anforderung auch jenseits genuiner Fachlichkeit ab.

Insgesamt ergibt sich folgende *QuBe-Kompetenzklassifikation* in Anlehnung an Tätigkeitsarten nach Eurofound:

Abbildung 2: QuBe-Kompetenzklassifikation

ARBEITSINHALTE

1. PHYSISCH

Physische Dispositionen

- a. Körperkraft
- b. Fingerfertigkeit

2. INTELLEKTUELL

Bearbeitung und Weiterentwicklung von Informationen und komplexe Problemlösung

- a. Lese- und Schreibfähigkeit
- b. Mathematische Fähigkeiten
- c. Sammeln und Evaluieren komplexer Informationen und Sachverhalte
- d. Kreativität und Lösungsfindung

ARBEITSGEGENSTÄNDE

3. SOZIAL-INTERAKTIV

Interaktion mit anderen Menschen

- a. Dienst- und Hilfeleistungen
- b. Lehren
- c. Verkauf und Beeinflussung

4. TECHNISCH

Umgang mit Technologie im Arbeitskontext

- a. Maschinen (ohne Informations- u. Kommunikationstechnologie)
- b. Informations- und Kommunikationstechnologie

METHODEN UND PERSONALE DISPOSITIONEN

5. METHODISCH

Fähigkeiten zur Arbeits- und Selbstorganisation

- a. Teamwork
- b. Management und Koordinierung
- c. Rechtswesen

6. PERSONAL

Personale Dispositionen der Selbstorganisation

- a. Selbstständigkeit
 - b. Routine
-

Quelle: Eigene Darstellung, angelehnt an Eurofound (FERNÁNDEZ-MACÍAS/BISELLO 2020, S. 8)

Die QuBe-Kompetenzklassifikation umfasst insgesamt 16 Einzelkompetenzen, welche prinzipiell, aber nicht genuin überfachlich sind. Tatsächlich ist eine Grenze zwischen fachlichen und überfachlichen Kompetenzen insbesondere in kompakteren Taxonomien nur unbefriedigend zu ziehen, ebenso die weitere Abgrenzung von dezidiert ‚sozialen‘ Kompetenzen zu anderen (VELTEN/SCHRATZ 2021, S. 30). Indes

ist die QuBe-Kompetenzklassifikation durch ihre Kompaktheit und Übersichtlichkeit im besonderen Maße für Projektionen geeignet.

3 Datenquellen zur Analyse beruflicher Kompetenzprofile

Die Modellierungsfähigkeit beruflicher Kompetenzprofile hängt nicht nur von der zugrundeliegenden Taxonomie ab. Diese ist ebenso von der Robustheit der Datenquelle bedingt. Die Daten müssen zur Abbildung der definierten Klassifikation hinreichend sein. Berufliche Kompetenzprofile, die sich in Projektionen einbinden lassen sollen, müssen mit der gewählten Ausgangsdatenquelle in qualitativer wie quantitativer Hinsicht dargestellt werden können.

Stellenanzeigen werden häufig als relevante Datenquelle zur Analyse von Kompetenzbedarfen verwendet (HERMES/SCHANDOCK 2016, KÖHNE-FINSTER u. a. 2020). Für Berufe können Kompetenzprofile errechnet werden. Aktuelle Stellenanzeigen bieten eine Perspektive auf Nachfragetrends. Computerlinguistische Verfahren, maschinelles Lernen (ML) bzw. Big Data-Analysen sind mittlerweile praxistauglich (CEDEFOP 2019). Allerdings evozieren unterschiedliche, aber synonyme Bezeichnungen für einzelne Kompetenzen empirische Probleme. In Stellenanzeigen verstecken sich Kompetenzen häufig zumal, als implizite Selbstverständlichkeit, in der Berufsbezeichnung. Häufig wird vorausgesetzt, dass der Rezipient einer Stellenausschreibung die wichtigsten Kompetenzen aus der Berufsbezeichnung schlussfolgert. Zuweilen steht eine ausgeschriebene Kompetenz stellvertretend für artverwandte, welche dann außerdem mitzudenken sind. In Stellenanzeigen mittels maschineller Lernverfahren (ML) erfasste Kompetenzen zeigen trotz inhaltlicher Ähnlichkeit häufig wenig Korrelation. Generell ist die Aggregationsstufe, auf welcher Kompetenzen in Stellenanzeigen-Analyseinstrumenten abgebildet werden, zwar für berufsspezifische Analysen interessant, für eine Arbeitsmarktübersicht aber schwer zu bündeln. Denn die häufig sehr feingliedrigen Modelle lassen sich nicht unbedingt inhaltlich sinnvoll auf kompakte Klassifikationen aggregieren (KÖHNE-FINSTER u. a. 2020). Für Projektionszwecke ist eine solche Reduktion jedoch notwendig. Indessen sagen Stellenanzeigen wenig über einen späteren, tatsächlichen Stelleninhaber und das reale Kompetenzprofil aus. Naturgemäß bilden sie eine Wunschvorstellung der suchenden Arbeitgeber/-innen ab. In der Realität des Besetzungsprozesses lässt diese sich nur selten darstellen. Weiterhin gilt es bei Wahl und Würdigung von Datenquellen immer wieder den Einschaltungsgrad von Stellenanzeigen zu

berücksichtigen. Real existierende Stellen werden mitunter intern besetzt, gar nicht oder gleich mehrfach auf verschiedenen Plattformen online ausgeschrieben.

Redaktionell gepflegte Datenbanken mit Experteneinschätzungen wie das Berufenet der Bundesagentur für Arbeit (PAULUS/MATTHES 2013) können indes nicht nur als (annähernde) Taxonomie für Kompetenzen beispielsweise in der Stellenanzeigenanalyse für den „Kompetenz-Kompass“ (STOPS u. a. 2020), sondern auch selbst als Datenquelle für die Modellierung beruflicher Kompetenzprofile genutzt werden. Beim Berufenet handelt es sich um einen umfassenden Katalog, der die spezifischen Tätigkeiten und Kompetenzen den erfassten ca. 3.900 Kernberufen zuordnet. Dabei werden auch die Tätigkeiten bzw. Kompetenzen von Aus- und Weiterbildungen wie auch Studienformen aufgeführt. Die übergeordnete Natur dieser Kompetenzen im Sinne einer abstrahierenden Systematik lässt sich jedoch nicht direkt erfassen. Diese Abstraktionsebene ist für Projektionszwecke allerdings notwendig; ein Problem, welches sich bereits in Sachen der Stellenanzeigenanalyse gezeigt hat. Die Nutzung der spezifischen Einzelnennungen des Berufenet als Datenquelle zur Modellierung der höher aggregierten QuBe-Kompetenzklassifikation wäre sehr aufwendig. Ein solches Vorgehen kann nicht mittels statistischer Verfahren gelingen. Theoriegeleitet müsste in jedem Einzelfall entschieden werden, welcher übergeordneten Kompetenz eine Einzelnennung zuzuordnen ist. Weiterhin müssten für eine Projektion die Einzelkompetenzen auf Berufsgruppenebene auch entsprechend der darunterfallenden Einzelberufe, für welche die Kompetenzen erfasst werden, gewichtet werden. Diese ist bislang nur über die Anzahl an sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in den Kernberufen möglich. Für eine solch detaillierte berufsspezifische Erwerbstätigkeit steht keine andere Datenquelle zur Verfügung. Verzerrungen in Berufen mit hohen Anteilen an Selbstständigen und Beamten wäre eine unvermeidliche Folge.

Als Alternative zu redaktionell gepflegten Katalogen bieten sich Stichprobenerhebungen von Bevölkerung bzw. Erwerbstätigen an. Der hierüber darstellbare Detailgrad an Kompetenzen ist allerdings weniger differenziert. Indessen müssen genügend untersuchte Fälle vorhanden sein, um unter Einhaltung der Normalverteilungsannahme robuste Analyseergebnisse erzielen zu können. Kompetenzprofile nach unterschiedlichen Variablen wie Beruf, Wirtschaftszweig, Qualifikationen, Geschlecht, Alter sind bei ausreichend großen Fallzahlen möglich.

Eine bekannte Kompetenzmessung findet im *Programme for the International Assessment of Adult Competences* (PIAAC) statt, welches Daten über Kompetenzerfordernisse bei Beschäftigten liefert (RAMMSTEDT 2013). PIAAC misst

jedoch nur die individuell verfügbaren Kompetenzen, ohne einen direkten Zusammenhang zur Beschäftigung herstellen zu können. Es ist hier keinerlei Information dahingehend vorhanden, welche der gemessenen Kompetenzen tatsächlich zur Berufsausübung notwendig sind oder in dieser verwertet werden. Im PIAAC-L(Longitudinal)-Hintergrundfragebogen für Angehörige der PIAAC-Studie der zweiten Welle aus dem Jahr 2015 (GESIS 2017) wurden berufliche Kompetenzerfordernisse als Selbsteinschätzungen hingegen direkt erfragt. Anders als über die PIAAC-Testdaten, wäre eine Zuordnung von Beruf zu Kompetenzerfordernis hiermit also herstellbar.

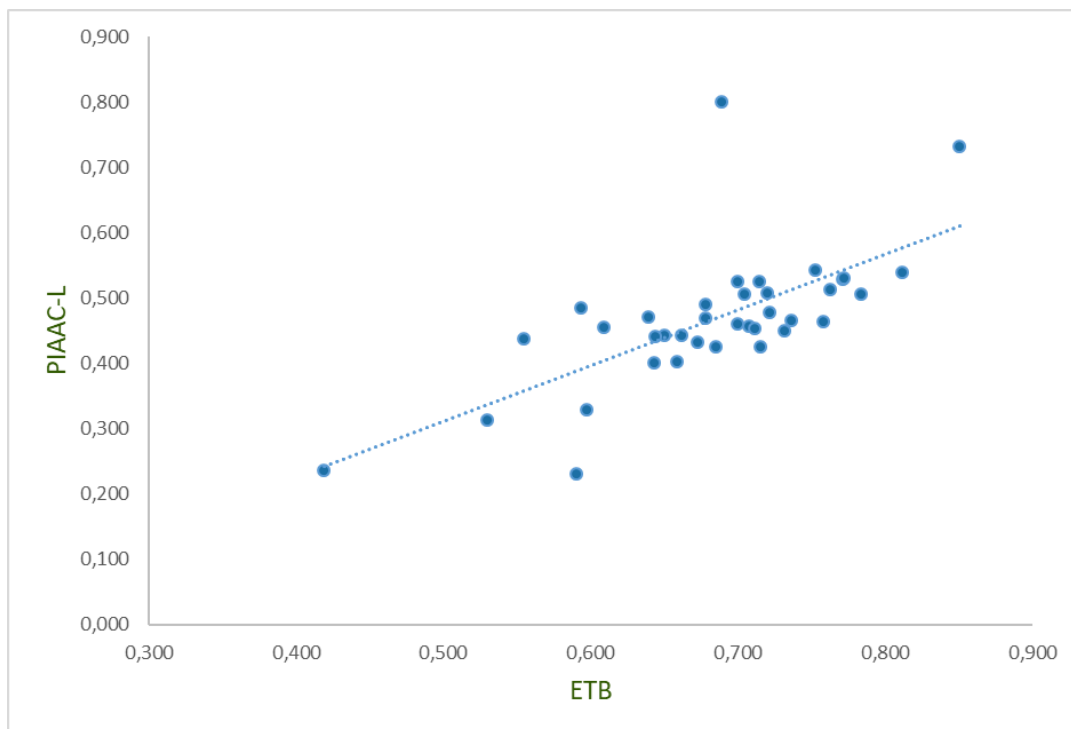
Insgesamt erscheinen solche Datenquellen wie PIAAC-L mit Selbsteinschätzungen von Beschäftigten als die praxistauglichste Alternative. Selbsteinschätzungen von Beschäftigten darüber, welche Kompetenzen sie in ihrem ausgeübten Beruf benötigen, können ein realistisches Bild der Kompetenzstruktur auf dem Arbeitsmarkt liefern. Allerdings bilden diese Selbsteinschätzungen nicht unbedingt die arbeitgeberseitigen Idealvorstellungen ab. Letztere wären in den bereits erörterten Stellenanzeigen zu finden. Selbsteinschätzungen von Beschäftigten stellen keine hypothetischen Wunschvorstellungen, sondern die real vorgefundenen Dispositionen aus Sicht der befragten Erwerbstätigen dar. In ihnen können dimensionsreduzierende Verfahren latente Determinanten aufdecken. Kompetenzerfordernisse lassen sich entsprechend als latente Phänomene aus den Selbsteinschätzungen zu spezifischen Tätigkeitsausübungen, Arbeitsbedingungen und/ oder Anforderungen ableiten.

Entsprechende Datenquellen mit ausreichenden Fallzahlen deutscher Beschäftigter, welche einen Zusammenhang aus ausgeübtem Beruf und assoziierten Kompetenzerfordernisse im Sinne von Selbsteinschätzungen ableiten lassen, sind allerdings rar.

Neben dem PIAAC-L Hintergrundfragebogen (GESIS 2017) sticht noch die BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung (ETB) (HALL/TIEMANN 2015) heraus. Verglichen mit den Fallzahlen des PIAAC-L-Hintergrundfragebogens von ca. 3.600 gültigen Fällen (GESIS 2017), bieten die telefonischen Befragungen von circa 20.000 Kernerwerbstätigen der ETB eine solidere Datengrundlage für die Analyse eines Zusammenhanges zwischen spezifischem Beruf und assoziierten Kompetenzerfordernissen. Zudem konzentrieren sich die Fragen in PIAAC nur auf einen Ausschnitt der gewünschten Kompetenzen, nämlich die intellektuellen. Ein Vergleich beider Datenquellen für das Kompetenzerfordernis 2.d. Kreativität und Lösungsfindung auf Ebene der Berufshauptgruppen (KldB 2010 2d) zeigt, dass sich für diese Kompetenzdimensionen zwischen PIAAC und ETB keine substantiellen

Unterschiede ergeben (Abbildung 4). Werden die Ausprägungen für die Berufshauptgruppen nach eigener Operationalisierung (siehe Methodenkasten) mittels Daten der ETB mit der entsprechenden PIAAC-L-Variable Problemlösung verglichen, ergibt sich ein Korrelationskoeffizient von 0,68.

Abbildung 3: Vergleich der beiden Datenquellen ETB mit PIAAC-L 2015 für das Kompetenzerfordernis 2.d. Kreativität und Lösungsfindung auf Ebene der Berufshauptgruppen (Zweisteller KldB 2010)



lediglich 0,95% aller Erwerbstätigen, für die kein robustes Kompetenzprofil auf Berufshauptgruppenebene mit Anforderungsniveau berechnet werden kann.

Aufgrund dieser Erwägung liegt eine Entscheidung für die ETB als Datenquelle für Kompetenzprofile nahe. Auf ihrer Datengrundlage werden die Systematikpositionen der QuBe-Kompetenzklassifikation nachfolgend operationalisiert und daraufhin Kompetenzprofile errechnet.

4 Modellierung der QuBe-Kompetenzklassifikation mittels der BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragungen 2011/2012 und 2017/2018

4.1 Modellierung

Die ETB enthält Selbsteinschätzungen von Beschäftigten zu Tätigkeiten, Arbeitsbedingungen und Anforderungen. Kompetenzerfordernisse lassen sich als latente Phänomene aus diesen Dispositionen ableiten. Grundsätzlich deckt die ETB ein großes inhaltliches Spektrum ab. Dies gilt allerdings nicht für alle Gegenstandsbereiche gleichermaßen. Viele, aber nicht sämtliche Themen, welche sich zur Modellierung von Kompetenzen als ableitbare Phänomene eignen, finden sich in großer Breite wieder. Dies muss in der konkreten Skalenbildung für die QuBe-Kompetenzklassifikation berücksichtigt werden.

Stellenweise werden zur Approximation einzelner Kompetenzerfordernisse insofern nur einzelne konkrete Fragen herangezogen. Indessen können für andere Kompetenzen mehrere Items mittels des dimensionsreduzierenden Verfahrens der polychorischen Hauptkomponentenanalyse gebündelt werden (KOLENIKOV 2004). Statistisch meint dies, dass die Abweichungen der Fälle in den originalen Variablen vom jeweiligen Erwartungswert auf ein gemeinsames Phänomen, hier die Kompetenz, zurückgeführt werden. Die jeweils entstandene Variable, also die Skala, enthält hier die jeweiligen Faktorwerte (*PCA-Score*). Diese lassen sich, analog zu den genutzten Einzelvariablen, als Ausmaß des Kompetenzerfordernisses auf dem betrachteten Fall interpretieren.

Die originalen Fragen sind innerhalb der ETB verschiedenen Rubriken zugeordnet; sie wurden also rubrikspezifisch konstruiert (BIBB/BAuA/TNS INFRATEST 2011) (BIBB/BAuA/KANTAR PUBLIC 2017). Dies bedingt unterschiedliche originale Skalenniveaus der Variablen sowie differierende Ausdeutungen. Die Skalen-(End-

)Punkte der recodierten Variablen müssen somit kompetenzspezifisch unterschiedlich interpretiert werden.

In der Rubrik *Ausgeübte Tätigkeiten* wurde nach Selbsteinschätzungen dahingehend gefragt, wie oft eine spezifische Tätigkeit, für die abstrahierend eine entsprechende Kompetenz notwendig ist, ausgeübt wird. Die entsprechenden, originalen Antwortkategorien „häufig“, „manchmal“, „nie“ werden quasimetrisch ausgewertet.

Nach *Arbeitsbedingungen* wurde in einer weiteren Rubrik der ETB gefragt: Wie oft sieht sich der/die Befragte einer spezifischen Arbeitsbedingung, welche sich weitergedacht als Kompetenzerfordernis interpretieren lässt, ausgesetzt? Die entsprechenden, originalen Antwortkategorien „häufig“, „manchmal“, „selten“, „nie“ werden quasimetrisch ausgewertet.

In der Rubrik *Berufliche Anforderungen* der ETB finden sich Fragen zu Anforderungen aufgrund spezifischer Situationen und Anforderungen spezifischer Kenntnisse. Während die Anforderungen aufgrund spezifischer Situationen analog zu den Arbeitsbedingungen konstruiert sind, ist das Skalenniveau der originalen Skala der abgefragten Kenntnisse ein abweichendes. Hier wurde nach einer Selbsteinschätzung dahingehend gefragt, welches Niveau einer spezifischen Kenntnis für den ausgeübten Beruf benötigt wird. Auch diese Variablen mit den Antwortmöglichkeiten „keine Kenntnisse“, „Grundkenntnisse“ und „Fachkenntnisse“ werden quasimetrisch ausgewertet.

Die dem Konstrukt *PCA-Score* zugeordneten Skalen bestehen, wie bereits dargestellt, aus verschiedenen Originalvariablen teils unterschiedlicher Skalenbreiten. Die in diesen Variablen enthaltenden Faktorwerte lassen sich als abstraktes Ausmaß an entsprechender Kompetenz interpretieren. Es ergibt sich indes die Besonderheit, dass die Endpunkte hier, anders als bei den direkt zur Approximation einer Kompetenz genutzten Einzelvariablen, keine theoretischen Maxima und Minima abbilden. Verfahrensbedingt stellen die Endpunkte hier die jeweils empirisch in den Daten gefundenen Minima und Maxima dar; dies auf Ebene der ursprünglichen Fälle, also jener der Befragten der ETB.

Der nachfolgende Methodenkasten bietet einen tabellarischen Überblick über sämtliche Skalen mit den jeweils für ihre Modellierung verwandten ETB-Originalvariablen und Verfahren.

Methodenkasten: Skalenbildung der QuBe-Kompetenzklassifikation

ARBEITSINHALTE

1. PHYSISCH

Physische Dispositionen

a. Körperkraft

Verwendete ETB-Originalvariable(n):

- „Im Stehen arbeiten“ mit Antwortmöglichkeiten „häufig“ / „manchmal“ / „selten“ / „nie“
- „Lasten von mehr als [...] heben und tragen“ mit Antwortmöglichkeiten „häufig“ / „manchmal“ / „selten“ / „nie“
- „In gebückter, hockender, kniender Stellung arbeiten oder Arbeiten über Kopf“ mit Antwortmöglichkeiten „häufig“ / „manchmal“ / „selten“ / „nie“

Verfahren: Polychorische PCA; einzige nach Eigenwert-Kriterium extrahierte Komponente als Skala;

Güte: Skalenreliabilität gemäß Cronbach's Alpha von 0,76;

Skala recodiert auf Spannbreite von 0,0 bis 1,0

b. Fingerfertigkeit

Verwendete ETB-Originalvariable(n):

- „Mit den Händen Arbeiten ausführen, die hohe Geschicklichkeit, schnelle Bewegungsabfolgen oder größere Kräfte erfordern“ mit Antwortmöglichkeiten „häufig“ / „manchmal“ / „selten“ / „nie“

Verfahren: Einzelvariable als Skala;

Skala recodiert auf Spannbreite von 0,0 bis 1,0

2. INTELLEKTUELL

Bearbeitung und Weiterentwicklung von Informationen und komplexe Problemlösung

a. Lese- und Schreibfähigkeit

Verwendete ETB-Originalvariable(n):

- „Kenntnisse in Deutsch, schriftlicher Ausdruck, Rechtschreibung“ mit Antwortmöglichkeiten „keine Kenntnisse“ / „Grundkenntnisse“ / „Fachkenntnisse“

Verfahren: Einzelvariable als Skala;

Skala recodiert auf Spannbreite von 0,0 bis 1,0

1. b. Mathematische Fähigkeiten

Verwendete ETB-Originalvariable(n):

- „Kenntnisse im Bereich Mathematik, Fachrechnen, Statistik“ mit Antwortmöglichkeiten „keine Kenntnisse“ / „Grundkenntnisse“ / „Fachkenntnisse“

Verfahren: Einzelvariable als Skala;

Skala recodiert auf Spannbreite von 0,0 bis 1,0

c. Sammeln und Evaluieren komplexer Informationen und Sachverhalte

Verwendete ETB-Originalvariable(n):

- „Informationen sammeln, Recherchieren, Dokumentieren“ mit Antwortmöglichkeiten „häufig“ / „manchmal“ / „nie“

Verfahren: Einzelvariable als Skala;

Skala recodiert auf Spannbreite von 0,0 bis 1,0

d. Kreativität und Lösungsfindung

Verwendete ETB-Originalvariable(n):

- „Wie häufig kommt es vor, dass Sie auf Probleme reagieren und diese lösen müssen?“ mit Antwortmöglichkeiten „häufig“ / „manchmal“ / „nie“
- „Wie häufig kommt es bei Ihrer Arbeit vor, dass Sie bisherige Verfahren verbessern oder etwas Neues ausprobieren?“ mit Antwortmöglichkeiten „häufig“ / „manchmal“ / „selten“ / „nie“

- „Wie häufig kommt es bei Ihrer Arbeit vor, dass Sie vor neue Aufgaben gestellt werden, in die Sie sich erst mal hineindenken und einarbeiten müssen?“ mit Antwortmöglichkeiten „häufig“ / „manchmal“ / „selten“ / „nie“
 - „Wie häufig kommt es bei Ihrer Arbeit vor, dass Sie eigene Wissenslücken erkennen und schließen müssen?“ mit Antwortmöglichkeiten „häufig“ / „manchmal“ / „nie“
- Verfahren: Polychorische PCA; einzige nach Eigenwert-Kriterium extrahierte Komponente als Skala;
Güte: Skalenreliabilität gemäß Cronbach's Alpha von 0,65;
Skala recodiert auf Spannbreite von 0,0 bis 1,0

ARBEITSGEGENSTÄNDE

3. SOZIAL-INTERAKTIV

Interaktion mit anderen Menschen

a. Dienst- und Hilfeleistungen

Verwendete ETB-Originalvariable(n):

- „Pflegen, Betreuen, Heilen“ mit Antwortmöglichkeiten „häufig“ / „manchmal“ / „nie“
- „Kenntnisse im medizinischen oder pflegerischen Bereich“ mit Antwortmöglichkeiten „keine Kenntnisse“ / „Grundkenntnisse“ / „Fachkenntnisse“
- „Bewirten, Beherbergen, Speisen bereiten“ mit Antwortmöglichkeiten „häufig“ / „manchmal“ / „nie“
- „Sichern, Schützen, Bewachen, Überwachen, Verkehr regeln“ mit Antwortmöglichkeiten „häufig“ / „manchmal“ / „nie“

Verfahren: Polychorische PCA; einzige nach Eigenwert-Kriterium extrahierte Komponente als Skala;
Güte: Skalenreliabilität gemäß Cronbach's Alpha von 0,68;
Skala recodiert auf Spannbreite von 0,0 bis 1,0

b. Lehren

Verwendete ETB-Originalvariable(n):

- „Ausbilden, Lehren, Unterrichten, Erziehen“ mit Antwortmöglichkeiten „häufig“ / „manchmal“ / „nie“

Verfahren: Einzelvariable als Skala;
Skala recodiert auf Spannbreite von 0,0 bis 1,0

c. Verkauf und Beeinflussung

Verwendete ETB-Originalvariable(n):

- „Beraten und Informieren“ mit Antwortmöglichkeiten „häufig“ / „manchmal“ / „nie“
- „Werben, Marketing, Öffentlichkeitsarbeit, PR“ mit Antwortmöglichkeiten „häufig“ / „manchmal“ / „nie“
- „Einkaufen, Beschaffen, Verkaufen“ mit Antwortmöglichkeiten „häufig“ / „manchmal“ / „nie“
- „Wie häufig kommt es vor, dass Sie andere überzeugen und Kompromisse aushandeln müssen?“ mit Antwortmöglichkeiten „häufig“ / „manchmal“ / „nie“
- „Kaufmännische bzw. betriebswirtschaftliche Grund- oder Fachkenntnisse“ mit Antwortmöglichkeiten „keine Kenntnisse“ / „Grundkenntnisse“ / „Fachkenntnisse“

Verfahren: Polychorische PCA; einzige nach Eigenwert-Kriterium extrahierte Komponente als Skala;
Güte: Skalenreliabilität gemäß Cronbach's Alpha von 0,66;
Skala recodiert auf Spannbreite von 0,0 bis 1,0

4. TECHNISCH

Umgang mit Technologie im Arbeitskontext

a. Maschinen (ohne Informations- u. Kommunikationstechnologie)

Verwendete ETB-Originalvariable(n):

- „Reparieren, Instandsetzen“ mit Antwortmöglichkeiten „häufig“ / „manchmal“ / „nie“
- „Technische Kenntnisse“ mit Antwortmöglichkeiten „keine Kenntnisse“ / „Grundkenntnisse“ / „Fachkenntnisse“
- „Überwachen, Steuern von Maschinen, Anlagen, technischen Prozessen“ mit Antwortmöglichkeiten „häufig“ / „manchmal“ / „nie“
- „Messen, Prüfen, Qualität kontrollieren“ mit Antwortmöglichkeiten „häufig“ / „manchmal“ / „nie“

Verfahren: Polychorische PCA; einzige nach Eigenwert-Kriterium extrahierte Komponente als Skala;

Güte: Skalenreliabilität gemäß Cronbach's Alpha von 0,69;

Skala recodiert auf Spannbreite von 0,0 bis 1,0

b. Informations- und Kommunikationstechnologie

Verwendete ETB-Originalvariable(n):

- „Arbeiten mit Computern“ mit Antwortmöglichkeiten „häufig“ / „manchmal“ / „nie“
- „Nutzung des Internet oder E-Mails bearbeiten“ mit Antwortmöglichkeiten „häufig“ / „manchmal“ / „nie“
- „Software entwickeln, programmieren, Systemanalyse“ mit Antwortmöglichkeiten „ja“ / „nein“
- „IT-Technik oder Hardware entwickeln, produzieren“ mit Antwortmöglichkeiten „ja“ / „nein“
- „IT-Administration z. B. von Netzwerken, IT-Systemen, Datenbanken, Webservern“ mit Antwortmöglichkeiten „ja“ / „nein“
- „Webseitengestaltung, -betreuung“ mit Antwortmöglichkeiten „ja“ / „nein“
- „IT-Beratung, Benutzerbetreuung, Schulung“ mit Antwortmöglichkeiten „ja“ / „nein“
- „Kenntnisse in PC-Anwendungsprogrammen“ mit Antwortmöglichkeiten „keine Kenntnisse“ / „Grundkenntnisse“ / „Fachkenntnisse“

Verfahren: Polychorische PCA; erste von zweien nach Eigenwert-Kriterium extrahierte Komponente als Skala;

Güte: Skalenreliabilität gemäß Cronbach's Alpha von 0,64;

Skala recodiert auf Spannbreite von 0,0 bis 1,0

METHODEN UND PERSONALE DISPOSITIONEN

5. METHODISCH

Fähigkeiten zur Arbeits- und Selbstorganisation

a. Teamwork

Verwendete ETB-Originalvariable(n):

- „Wie oft bekommen Sie Hilfe und Unterstützung für Ihre Arbeit von Kollegen, wenn Sie diese brauchen?“ mit Antwortmöglichkeiten „häufig“ / „manchmal“ / „selten“ / „nie“

Verfahren: Einzelvariable als Skala;

Skala recodiert auf Spannbreite von 0,0 bis 1,0

b. Management und Koordinierung

Verwendete ETB-Originalvariable(n):

- „Kenntnisse im Bereich Projektmanagement“ mit Antwortmöglichkeiten „keine Kenntnisse“ / „Grundkenntnisse“ / „Fachkenntnisse“

- „Wie häufig kommt es bei Ihrer Arbeit vor, dass Sie eigenständig schwierige Entscheidungen treffen müssen?“ mit Antwortmöglichkeiten „häufig“ / „manchmal“ / „nie“
 - „Wie häufig kommt es bei Ihrer Arbeit vor, dass Sie Verantwortung für andere Personen übernehmen müssen?“ mit Antwortmöglichkeiten „häufig“ / „manchmal“ / „nie“
 - „Organisieren, Planen und Vorbereiten von Arbeitsprozessen. Gemeint sind hier nicht die eigenen Arbeitsprozesse.“ mit Antwortmöglichkeiten „häufig“ / „manchmal“ / „nie“
- Verfahren: Polychorische PCA; einzige nach Eigenwert-Kriterium extrahierte Komponente als Skala;
Güte: Skalenreliabilität gemäß Cronbach's Alpha von 0,67;
Skala recodiert auf Spannbreite von 0,0 bis 1,0

c. Rechtswesen

Verwendete ETB-Originalvariable(n):

- „Rechtskenntnisse“ mit Antwortmöglichkeiten „keine Kenntnisse“ / „Grundkenntnisse“ / „Fachkenntnisse“

Verfahren: Einzelvariable als Skala;

Skala recodiert auf Spannbreite von 0,0 bis 1,0

6. PERSONAL

Personale Dispositionen der Selbstorganisation

a. Selbstständigkeit

Verwendete ETB-Originalvariable(n):

- „Wie häufig kommt es vor, dass Sie Ihre eigene Arbeit selbst planen und einteilen können?“ mit Antwortmöglichkeiten „häufig“ / „manchmal“ / „selten“ / „nie“
- „Wie häufig kommt es vor, dass Sie Einfluss auf die Ihnen zugewiesene Arbeitsmenge haben?“ mit Antwortmöglichkeiten „häufig“ / „manchmal“ / „selten“ / „nie“
- „Wie häufig kommt es vor, dass Sie selbst entscheiden können, wann Sie Pause machen?“ mit Antwortmöglichkeiten „häufig“ / „manchmal“ / „selten“ / „nie“
- Wie häufig kommt es vor, dass Ihnen die Arbeitsdurchführung bis in alle Einzelheiten vorgeschrieben ist?“ mit Antwortmöglichkeiten „häufig“ / „manchmal“ / „selten“ / „nie“

Verfahren: Polychorische PCA; einzige nach Eigenwert-Kriterium extrahierte Komponente als Skala;

Güte: Skalenreliabilität gemäß Cronbach's Alpha von 0,55;

Skala recodiert auf Spannbreite von 0,0 bis 1,0

b. Routine

Verwendete ETB-Originalvariable(n):

- „Wie oft kommt es vor, dass sich ein und derselbe Arbeitsgang bis in alle Einzelheiten wiederholt?“ mit Antwortmöglichkeiten „häufig“ / „manchmal“ / „selten“ / „nie“

Verfahren: Einzelvariable als Skala;

Skala recodiert auf Spannbreite von 0,0 bis 1,0

Quelle: Eigene Darstellung, angelehnt an Eurofound (FERNÁNDEZ-MACÍAS/BISELLO 2020, S. 8)

Wie dargelegt, werden die einzelnen Skalen der QuBe-Kompetenzklassifikation mittels verschiedener Verfahren abgeleitet. Eine zumindest eingeschränkte Vergleichbarkeit erreichend, werden alle Skalen auf das Spektrum von 0 bis 1 recodiert. Grundsätzlich wird dieses Spektrum zwischen einem sehr hohen Kompetenzerfordernis (Ausprägung: 1) und keinem Kompetenzerfordernis am

Arbeitsplatz (Ausprägung: 0) auf Ebene der Erwerbstätigen in der Ausgangsdatenquelle ETB ausgeschöpft. Dies bedeutet, dass es für jede Kompetenz mindestens eine/n Erwerbstätige/n gibt, der/die in seinem/ihrer Arbeitsplatz die entsprechende Kompetenz nicht (Ausprägung: 0) oder in sehr hohem Ausmaß (Ausprägung: 1) benötigt. Werden in nachfolgenden Analysen jedoch Gruppen, beispielsweise Berufe, auf einer spezifischen Aggregationsebene betrachtet, verringert sich die Spannbreite der Skala.

Die in nachfolgenden Ergebnisdarstellungen ausgewiesenen Kompetenzerfordernisse zeigen jeweils den Durchschnitt der dieser Gruppe zugehörigen Erwerbstätigen. Im Vergleich der Gruppendurchschnitte untereinander können die empirischen Maxima und Minima von der theoretischen Spannbreite von 0 bis 1 abweichen. Alle Ergebnisse nach Gruppendurchschnitten werden entsprechend der jeweiligen Hochrechnungsfaktoren der ETB nach Mikrozensus gewichtet (KANTAR/PUBLIC 2018).

4.2 Konsistenzprüfung

Zwecks Konsistenzprüfung der QuBe-Kompetenzklassifikation wird eine Meta-Hauptkomponentenanalyse durchgeführt. Diese geschieht auf Ebene der Klassifikation selbst. Dieses Vorgehen entspricht jenem von Eurofound bei Erarbeitung der originären Klassifikation der Tätigkeitsarten (FERNÁNDEZ-MACÍAS 2016, S. 10). Tabelle 1 zeigt die Faktorladungsmatrix.

Nach dem Kaiser-Meyer-Olkin- (KMO)-Kriterium (0,85) zeigt die Meta-Hauptkomponentenanalyse eine gute Eignung. Gemäß Eigenwert-Kriterium (≥ 1) können vier Komponenten extrahiert werden. Drei dieser vier Komponenten lassen sich sinnvoll ausinterpretieren.

Die Kompetenzerfordernisse der Kategorie 2. *Intellektuelle Arbeitsinhalte* und das einzelne Kompetenzerfordernis 4.b. *Informations- und Kommunikationstechnologie* laden hoch auf der ersten Komponente. Diese Kompetenzerfordernisse lassen sich demgemäß als *kognitiv* interpretieren. Bereits hier zeichnet sich ein Zusammenhang zwischen intellektuellen und IKT-Kompetenz ab, welcher auf ein gemeinsames Auftreten dieser Kompetenzen in spezifischen Berufsprofilen schließen lässt. Eventuell eröffnet dieser Zusammenhang bereits eine Perspektive auf die Erfordernisse einer digitalisierten Arbeitswelt (DWORSCHAK u. a. 2019).

Tabelle 1: Faktorladungsmatrix der Meta-Hauptkomponentenanalyse auf Ebene der QuBe-Kompetenzklassifikation

Variable QuBe-Kompetenzerfordernis	Komponente				
	1 Kognitive Dimension	2 Physische Dimension	3 Technische Dimension	4	unerklärt
1.a. Körperkraft	-0,160	0,514	0,021	-0,058	0,262
1.b. Fingerfertigkeit	-0,182	0,454	0,122	0,067	0,348
2.a. Lese- u. Schreibfähigkeit	0,298	-0,088	-0,138	0,212	0,534
2.b. Math. Fähigkeiten	0,220	0,054	0,400	0,352	0,447
2.c. Sammeln u. Ev. kompl. Inf. u. Sachverh.	0,340	0,048	-0,085	0,019	0,494
2.d. Kreativität und Lösungsfindung	0,342	0,132	0,159	-0,038	0,428
3.a. Dienst- und Hilfeleistungen	0,076	0,423	-0,409	-0,105	0,318
3.b. Lehren	0,246	0,264	-0,182	-0,113	0,521
3.c. Verkauf und Beeinflussung	0,354	0,047	-0,139	0,035	0,435
4.a. Maschinen (ohne IKT)	0,012	0,399	0,519	0,107	0,253
4.b. IKT	0,271	-0,135	0,317	0,150	0,488
5.a. Teamwork	0,054	0,030	0,147	-0,705	0,442
5.b. Management und Koordinierung	0,366	0,205	-0,028	-0,031	0,332
5.c. Rechtswesen	0,267	0,040	-0,323	0,175	0,525
6.a. Selbstständigkeit	0,243	-0,144	0,175	-0,288	0,574
6.b. Routine	-0,200	0,083	-0,162	0,389	0,623

Quelle: ETB 2011/2012 und 2017/2018; Berechnung: BIBB; Güte gemäß KMO-Kriterium: 0,8488; N = 33.527

Allesamt hoch auf der zweiten Komponente ladend, offenbaren die Kompetenzen *1.a. Körperkraft*, *1.b. Fingerfertigkeit*, *3.a. Dienst- und Hilfeleistungen* sowie *4.a. Maschinen (ohne Informations- und Kommunikationstechnologie)* ihre gemeinsame *physische* Natur. *Kognitive* und *physische* Dimension sind gut voneinander zu trennen, was in der Interpretation auf eine entsprechend klare Differenzierung von Anforderungsprofilen hindeutet.

Die Kompetenz *4.a. Maschinen ohne Informations- und Kommunikationstechnologie* verdichtet sich außerdem mit den Kompetenzen *4.b. Informations- und Kommunikationstechnologie*, *2.b. Mathematische Fähigkeiten* sowie *1.b. Fingerfertigkeit* in hoher Ladung auf der dritten Komponente in einer Dimension, die tendenziell *technische* Kompetenzinhalte zeigt. In der ausführlichen Darstellung der aktuellen Klassifikation der Tätigkeitsinhalte nach Eurofound (siehe Abbildung 2) wird innerhalb der gemeinsamen Überkategorie „Tools“ (Systematikposition B.2.) dediziert

zwischen „Non-digital machinery (analog)“ (Systematikposition *B.2.a.*) und „Digitally-enabled machinery“ (Systematikposition *B.2.b.*) unterschieden. Innerhalb der „Digitally-enabled machinery“ finden sich allerdings auch „Autonomous (robots)“ (Systematikposition *B.2.a.1.*) (FERNÁNDEZ-MACÍAS/BISELLO 2020, S. 8), ein Tätigkeitsinhalt, der Informations- und Kommunikationstechnologie- und Maschinenkompetenz im Sinne der QuBe-Kompetenzklassifikation verbindet. Nicht nur dies illustriert also den Befund, dass IKT- und Maschinenkompetenz miteinander einhergehen können. Die taxonomische Abbildung dieses Phänomens ist letztlich auf den Detailgrad des gewählten Analyseinstruments zurückzuführen.

Die vierte Komponente ist vor allem durch die Abwesenheit sozialer Kompetenzen, wie geringere *3. soziale Interaktion-* und *5.a Teamwork-*Erfordernisse gekennzeichnet. Die Komponente korreliert hingegen positiv mit *6.b. Routine* und etwas schwächer mit *2.b. mathematischen Fähigkeiten*, *2.a. Lese- und Schreibfähigkeiten*, *5.c. Rechtswesen* und gering mit technologischen Kompetenzerfordernissen. Gewissermaßen offenbaren sich in diesem Zusammenhang jene Kompetenzstrukturen, die unter Betrachtung zukünftig möglicher technologischer Innovationen nicht mehr vom Menschen bedient werden müssten (FREY/OSBORNE 2013).

5 Analysen auf Ebene der Ausgangsdatenquelle

Die beschriebene Methode ermöglicht es, auf Ebene der Ausgangsdatenquelle ETB Kompetenzprofile für verschiedene Gruppen und im Zeitvergleich zu berechnen. An dieser Stelle werden einige der Ergebnisse dargelegt. In der Interpretation vieler Ergebnisdarstellungen muss berücksichtigt werden, dass diese unterschiedlichen, empirisch gesehenen Spannbreiten der Kompetenzerfordernisse jeweils von dieser Auflösung der betrachteten Gruppe bzw. des Berufes abhängen. Je aggregierter die Berufe dargestellt werden, desto geringer ist die ausgewiesene Spannweite (vgl. bspw. die ausgewiesenen empirischen Minima und Maxima in Tabelle 4) der Kompetenzerfordernisse.

Zunächst werden Zusammenhänge zwischen den einzelnen Kompetenzerfordernissen auf der Ebene aller Erwerbstätigen dargestellt (Abschnitt 5.1). Anschließend werden die Kompetenzausprägungen auf der Ebene von Anforderungsniveau und Fachlichkeit (Abschnitt 5.2) sowie nach Geschlecht und Alter (Abschnitt 5.3) diskutiert. Folgend wird ein Zusammenhang zwischen den Kompetenzerfordernissen und der Entlohnung dargestellt (Abschnitt 5.4) und die

Veränderung der Kompetenzen über die Zeit dargelegt (Abschnitt 5.5). Über berufliche Kompetenzprofile können außerdem Aussagen zur Ähnlichkeit von Berufen getroffen werden. Dies wird zuletzt anhand des Zusammenhangs von Wechselraten (Abschnitt 5.6.1) und der subjektiv empfundenen Verwandtschaftsbeziehung zwischen erlerntem und ausgeübtem Beruf (Abschnitt 5.6.2) diskutiert. Abschnitt 5.7 zieht anhand der Ergebnisse ein Zwischenfazit.

5.1 Niveaus von und Zusammenhänge zwischen QuBe-Kompetenzerfordernissen

Über alle, in der Ausgangsdatenquelle befragten, Erwerbstätigen zeigen die ermittelten Kompetenzerfordernisse unterschiedlich starke Streuungen. Mitunter deutlich unterscheiden sie sich weiterhin in ihren Niveaus (Tabelle 2).

Tabelle 2: Durchschnittswerte, Mediane und Standardabweichungen der QuBe-Kompetenzerfordernisse auf Ebene aller Erwerbstätigen

QuBe-Kompetenzerfordernis	Mittelwert	Median	Standardabweichung
1.a. Körperkraft	0,492	0,492	0,316
1.b. Fingerfertigkeit	0,540	0,667	0,436
2.a. Lese- u. Schreibfähigkeit	0,684	0,500	0,321
2.b. Math. Fähigkeiten	0,492	0,500	0,361
2.c. Sammeln u. Ev. kompl. Inf. u. Sachverh.	0,673	1,000	0,391
2.d. Kreativität und Lösungsfindung	0,683	0,671	0,212
3.a. Dienst- und Hilfeleistungen	0,222	0,162	0,268
3.b. Lehren	0,386	0,500	0,390
3.c. Verkauf und Beeinflussung	0,478	0,495	0,255
4.a. Maschinen (ohne IKT)	0,446	0,391	0,299
4.b. IKT	0,210	0,199	0,163
5.a. Teamwork	0,903	1,000	0,213
5.b. Management und Koordinierung	0,525	0,517	0,277
5.c. Rechtswesen	0,421	0,500	0,373
6.a. Selbstständigkeit	0,637	0,674	0,243
6.b. Routine	0,678	0,667	0,358

Quelle: ETB 2011/2012 und 2017/2018; Berechnung: BIBB; N = 39.742

Über alle Befragten weichen insbesondere das Kompetenzerfordernis *4.b. Informations- und Kommunikationstechnologie* nach unten und das Kompetenzerfordernis *5.a. Teamwork* nach oben ab. In Sachen der Informations- und Kommunikationstechnologie wird dies in der gewählten Operationalisierung, welche insbesondere Expertenkenntnisse berücksichtigt, begründet sein. *Teamwork* beschreibt hingegen eine in der heutigen Arbeitswelt ubiquitäre Wertvorstellung, was den vergleichsweise hohen Durchschnittswert bei wenig Streuung erklären mag. *Teamwork* stellt sich als übergreifende Standardkompetenz dar, die in regelrecht klischeehafter Weise immer und überall gefragt zu sein scheint. Tatsächlich wird die Relevanz von sozialen Kompetenzen wie eben *Teamwork* auch in der Literatur seit vielen Jahren als zunehmend wie allgemeingültig eingeordnet (HOFSTÄTTER/STURM

2002, S. 68-69). Es verwundert nicht, dass bereits der Median dieses Kompetenzerfordernisses 1 beträgt. Insgesamt kann davon ausgegangen werden, dass soziale Kompetenzen in den meisten Berufen hohe Bedeutung ausweisen (RÜSCHOFF 2019, S. 26).

Auch Intellektuelle Kompetenzen wie *2.c. Sammeln und Evaluieren komplexer Informationen und Sachverhalte* und *2.d. Kreativität und Lösungsfindung* weisen vergleichsweise hohe Durchschnittswerte auf. In diesem Befund mag sich der Trend zur Akademisierung und damit eine fortwährende Höherqualifizierung der Erwerbstätigen widerspiegeln. Intellektuelle Kompetenzen im Bereich der Medien- und Evaluationskompetenz werden insbesondere in akademischen Berufen vorausgesetzt, doch nicht nur dort. Neue Herausforderungen und Probleme sowie die Notwendigkeit der Informationsevaluation ergeben sich auch im Umgang mit neuen, bisher unbekanntem Technologien. Schließlich mag auch der, im Vergleich zu anderen Erfordernissen, stärker aggregierende Charakter manch kognitiver Kompetenz eine Rolle spielen. Kompetenzerfordernisse wie *2.d. Kreativität und Lösungsfindung* und *2.c. Sammeln und Evaluieren komplexer Informationen und Sachverhalte* sind derart abstrakt, dass vergleichsweise viele Erwerbstätige solche Herausforderungen erleben, die sich hierunter zusammenfassen lassen. Für das letztgenannte Kompetenzerfordernis ist dementsprechend der Median- bereits gleichlautend mit dem theoretischen Maximalwert. Dementsprechend sehen sich über 50% der Erwerbstätigen beruflichen Anforderungen gegenüber, welche das *Sammeln und Evaluieren komplexer Informationen und Sachverhalte* voraussetzen.

Um einen besseren Eindruck der Verwandtschaftsbeziehungen unter Kompetenzerfordernissen zu erhalten, werden Korrelationsanalysen zwischen diesen auf Ebene aller Erwerbstätigen durchgeführt (Tabelle 3). In der Interpretation reproduzieren die Korrelationsanalysen das Ergebnis der in Tabelle 1 gezeigten Hauptkomponentenanalyse. Jedoch zeigt die Gesamtheit der einzelnen Korrelationen ein höher aufgelöstes Bild.

Tabelle 3: Korrelationen zwischen den QuBe-Kompetenzerfordernissen auf Ebene aller Erwerbstätigen

QuBe-Kompetenzerfordernis	1.a.	1.b.	2.a.	2.b.	2.c.	2.d.	3.a.	3.b.	3.c.	4.a.	4.b.	5.a.	5.b.	5.c.	6.a.	6.b.
	Körperkraft	Fingerfertigkeit	Lese- u. Schreibfähigk.	Mathematische Fähigkeiten	Sammeln u. Ev. kompl. Inf. u. Sachverh.	Kreativität u. Lösungsfindung	Dienst- und Hilfeleistungen	Lehren	Verkauf und Beeinflussung	Maschinen (ohne IKT)	IKT	Teamwork	Management und Koordinierung	Rechtswesen	Selbstständigkeit	Routine
1.a. Körperkraft		0,600	-0,264	-0,066	-0,180	-0,072	0,376	0,093	-0,133	0,406	-0,328	-0,004	-0,012	-0,126	-0,232	0,155
1.b. Fingerfertigkeit	0,600		-0,236	-0,053	-0,185	-0,092	0,261	-0,006	-0,171	0,393	-0,243	-0,019	-0,082	-0,149	-0,228	0,211
2.a. Lese- u. Schreibfähigkeit	-0,264	-0,236		0,263	0,384	0,329	0,052	0,210	0,381	-0,095	0,299	0,036	0,342	0,346	0,207	-0,162
2.b. Math. Fähigkeiten	-0,066	-0,053	0,263		0,214	0,287	-0,068	0,149	0,284	0,250	0,266	0,037	0,300	0,214	0,160	-0,118
2.c. Sammeln u. Ev. kompl. Inf. u. Sachverh.	-0,180	-0,185	0,384	0,214		0,461	0,193	0,305	0,450	0,047	0,356	0,066	0,458	0,342	0,263	-0,195
2.d. Kreativität und Lösungsfindung	-0,072	-0,092	0,329	0,287	0,461		0,116	0,329	0,460	0,191	0,363	0,095	0,571	0,284	0,274	-0,263
3.a. Dienst- und Hilfeleistungen	0,376	0,261	0,052	-0,068	0,193	0,116		0,325	0,160	0,135	-0,118	0,029	0,267	0,194	-0,080	0,049
3.b. Lehren	0,093	-0,006	0,210	0,149	0,305	0,329	0,325		0,314	0,102	0,136	0,060	0,462	0,240	0,103	-0,154
3.c. Verkauf und Beeinflussung	-0,133	-0,171	0,381	0,284	0,450	0,460	0,160	0,314		-0,005	0,291	0,049	0,575	0,379	0,341	-0,181
4.a. Maschinen (ohne IKT)	0,406	0,393	-0,095	0,250	0,047	0,191	0,135	0,102	-0,005		0,111	0,053	0,195	-0,049	-0,040	0,022
4.b. IKT	-0,328	-0,243	0,299	0,266	0,356	0,363	-0,118	0,136	0,291	0,111		0,044	0,289	0,173	0,248	-0,197
5.a. Teamwork	-0,004	-0,019	0,036	0,037	0,066	0,095	0,029	0,060	0,049	0,053	0,044		0,061	0,015	0,086	-0,057
5.b. Management und Koordinierung	-0,012	-0,082	0,342	0,300	0,458	0,571	0,267	0,462	0,575	0,195	0,289	0,061		0,378	0,304	-0,232
5.c. Rechtswesen	-0,126	-0,149	0,346	0,214	0,342	0,284	0,194	0,240	0,379	-0,049	0,173	0,015	0,378		0,145	-0,122
6.a. Selbstständigkeit	-0,232	-0,228	0,207	0,160	0,263	0,274	-0,080	0,103	0,341	-0,040	0,248	0,086	0,304	0,145		-0,271
6.b. Routine	0,155	0,211	-0,162	-0,118	-0,195	-0,263	0,049	-0,154	-0,181	0,022	-0,197	-0,057	-0,232	-0,122	-0,271	

Quelle: ETB 2011/2012 und 2017/2018; Berechnung: BIBB; N = 39.742

Insbesondere die beiden physischen Kompetenzen *1.a. Körperkraft* und *1.b. Fingerfertigkeit* korrelieren stark. Beide Kompetenzen treten außerdem häufig gemeinsam mit den Kompetenzerfordernissen *4.a. Maschinen* und *3.a. Dienst- und Hilfeleistungen* auf. Mit Blick auf Berufe beispielsweise in Landwirtschaft, Hoch- und Tiefbau, Maschinen- und Fahrzeugtechnik (Kompetenzerfordernis *4.a. Maschinen*) und nichtmedizinischen Gesundheitsberufen (*3.a. Dienst- und Hilfeleistungen*, hier ist insbesondere an Grund- und Behandlungspflege zu denken, siehe hierzu auch Abbildung 5) erschließt sich dieser Befund in inhaltlich sinnhafter Weise.

Zusammen mit *6.b. Routine* weisen die physischen Kompetenzerfordernisse negative Korrelationen mit nahezu allen anderen Kompetenzerfordernissen auf, indessen diese verbleibenden Kompetenzerfordernisse untereinander ganz überwiegend positive Korrelationen untereinander zeigen. Die intellektuellen Kompetenzerfordernisse korrelieren untereinander, im Verbund außerdem mit *4.b. Informations- und Kommunikationstechnologie*, besonders stark. Zwischen diesen auf der einen und den physischen Kompetenzerfordernissen mit *6.b. Routine* auf der anderen Seite ergeben sich auffallend hohe, negative Korrelationen.

Dies evoziert die Vermutung, dass auf die Routine-Kompetenz immer dann in besonderem Ausmaß zurückgegriffen werden muss, wenn der gewählte Beruf wenig andere Kompetenzen erfordert. Ein hohes Kompetenzerfordernis *6.b. Routine* kann also ein Indikator für Berufe sein, die tendenziell wenig Qualifikation voraussetzen.

5.2 QuBe-Kompetenzerfordernisse nach beruflichem Anforderungsniveau und Fachlichkeit

Die Klassifikation der Berufe 2010 löst Berufe über ihre Fachlichkeit (erste vier Stellen) und ihr Anforderungsniveau (fünfte Stelle) auf (PAULUS/MATTHES 2013). Dies folgt der Perzeption, dass sich berufliche Tätigkeiten nicht nur horizontal, also einer inhaltlichen Dimension, sondern auch vertikal, also in ihrer Komplexität, unterscheiden. Dementsprechend ist es sinnvoll, Kompetenzerfordernisse aus beiden diesen Warten heraus zu betrachten.

An Anforderungsniveaus unterscheidet die Klassifikation der Berufe 2010 nach *1: Helfer- und Anlern Tätigkeiten* (Stelleninhaber/Stelleninhaberin: *Helfer*), *2: fachlich ausgerichtete Tätigkeiten* (*Fachkräfte*); *3: komplexe Spezialistentätigkeiten* (*Spezialisten*), *4: hochkomplexe Tätigkeiten* (*Experten*) (PAULUS/MATTHES 2013). In der alleinigen Betrachtung der Kompetenzerfordernisse der Beschäftigten nach

Anforderungsniveaus in Tabelle 4 zeigt sich, dass insbesondere jene Kompetenzerfordernisse *intellektueller* Natur (2.a. bis 2.d.) relativ proportional zur Niveaustufe ansteigen. Mit Kompetenzerfordernisse *physischer* Natur (1.a. bis 1.b.) verhält es sich umgekehrt. Auch die Kompetenzen 3.b. *Lehren*, 3.c. *Verkauf und Beeinflussung*, 5.b. *Management und Koordinierung*, 5.c. *Rechtswesen* sowie 6.a. *Selbstständigkeit* ist mit steigender Niveaustufe vermehrt gefordert; 6.b. *Routine* hingegen abnehmend. Die in der vorangehend diskutierten Hauptkomponentenanalyse als kognitiv identifizierte Kompetenz 4.b. *Informations- und Kommunikationstechnologie* nimmt ebenfalls mit dem Anstieg der Niveaustufe an Bedeutung zu.

In der Betrachtung nach Qualifikationsniveaus² ist die Überkreuzung von Kompetenzerfordernissen kognitiver und physischer Natur etwas weniger offensichtlich. Dies mag damit zusammenhängen, dass nicht alle Beschäftigten, die mit der Niveaustufe ihres Bildungszertifikates einhergehenden Kompetenzen voll ausschöpfen können, also nicht qualifikationsadäquat beschäftigt sind. Tatsächlich sind von den ausgewerteten 39.628 gültigen Fällen nur 24.859 der Befragten (63 %) qualifikationsadäquat berufstätig.

Die Diskrepanz von Kompetenzerfordernissen *physischer* auf der einen und kognitiver Natur auf der anderen Seite zeigt sich auch dann, wenn zum Anforderungsniveau noch die Berufshauptgruppe hinzugezogen wird. Verbildlichend kann auch hier von einer Überkreuzung dieser Kompetenzkategorien gesprochen werden. Dieser Blick auf Anforderungsniveaus konkretisiert jenen Eindruck, der sich bereits in der Interpretation der Korrelationskoeffizienten (Tabelle 3) ergab.

² Bei den Qualifikationen lassen sich folgende vier Niveaus differenzieren: (1) *ohne vollqualifizierenden beruflichen Abschluss*, (2) *mit beruflichem Abschluss*, (3) *Aufstiegsfortbildung, Bachelorabschluss oder Diplom (FH)*, (4) *Hochschulabschlüsse (ohne Bachelorabschluss oder Diplom (FH))*.

Tabelle 4: QuBe-Kompetenzerfordernisse nach Anforderungsniveau

N	Anforderungs- niveau (KldB 2010)	QuBe-Kompetenzerfordernis															
		1.a.	1.b.	2.a.	2.b.	2.c.	2.d.	3.a.	3.b.	3.c.	4.a.	4.b.	5.a.	5.b.	5.c.	6.a.	6.b.
		Körperkraft	Fingerfertigkeit	Lese- und Schreibfähigkeit	Mathematische Fähigkeiten	Sammeln und Evaluieren komplexer Informationen	Kreativität und Lösungsfindung	Dienst- und Hilfeleistungen	Lehren	Verkauf und Beeinflussung	Maschinen (ohne IKT)	Informations- und Kommunikationstechnologie	Teamwork	Management und Koordinierung	Rechtswesen	Selbstständigkeit	Routine
2415	1: Helfer	0,637	0,705	0,421	0,213	0,333	0,485	0,211	0,175	0,235	0,336	0,086	0,853	0,285	0,165	0,490	0,836
19507	2: Fachkräfte	0,569	0,645	0,635	0,467	0,598	0,645	0,236	0,331	0,436	0,482	0,174	0,904	0,461	0,375	0,586	0,752
7348	3: Spezialisten	0,383	0,422	0,768	0,566	0,814	0,748	0,193	0,431	0,563	0,459	0,279	0,906	0,617	0,518	0,721	0,608
10418	4: Experten	0,322	0,297	0,849	0,606	0,890	0,808	0,210	0,574	0,613	0,389	0,297	0,922	0,710	0,563	0,755	0,482
	EMPIRISCHES MINIMUM	0,322	0,297	0,421	0,213	0,333	0,485	0,193	0,175	0,235	0,336	0,086	0,853	0,285	0,165	0,490	0,482
	EMPIRISCHES MAXIMUM	0,637	0,705	0,849	0,606	0,890	0,808	0,236	0,574	0,613	0,482	0,297	0,922	0,710	0,563	0,755	0,836
	0,0	relativ wenig	nicht häufig	keine Kenntnisse	keine Kenntnisse	nicht häufig	relativ wenig	relativ wenig	nicht häufig	relativ wenig	relativ wenig	relativ wenig	nicht häufig	relativ wenig	keine Kenntnisse	relativ wenig	nicht häufig
	0,5	durchschnittlich	...	Grundkenntnisse	Grundkenntnisse	...	durchschnittlich	durchschnittlich	...	durchschnittlich	durchschnittlich	durchschnittlich	...	durchschnittlich	Grundkenntnisse	durchschnittlich	...
	1,0	relativ viel	häufig	Fachkenntnisse	Fachkenntnisse	häufig	relativ viel	relativ viel	häufig	relativ viel	relativ viel	relativ viel	häufig	relativ viel	Fachkenntnisse	relativ viel	häufig
	KONSTRUKT/ FRAGESTELLUNG	PCA-Score	Einzelfrage	Einzelfrage	Einzelfrage	Einzelfrage	PCA-Score	PCA-Score	Einzelfrage	PCA-Score	PCA-Score	PCA-Score	Einzelfrage	PCA-Score	Einzelfrage	PCA-Score	Einzelfrage

Quelle: ETB 2011/2012 und 2017/2018; Berechnung: BIBB; N = 39.688

Tabelle 5: QuBe-Kompetenzerfordernisse nach Berufshauptgruppen (KldB 2010 2d)

N	Berufshauptgruppe gemäß KldB 2010	1.a.	1.b.	2.a.	2.b.	2.c.	2.d.	3.a.	3.b.	3.c.	4.a.	4.b.	5.a.	5.b.	5.c.	6.a.	6.b.
138	Angehörige der regulären Streitkräfte	0,65	0,65	0,63	0,47	0,75	0,69	0,34	0,69	0,43	0,45	0,23	0,92	0,66	0,53	0,60	0,68
388	Land-, Tier- und Forstwirtschaftsberufe	0,75	0,81	0,58	0,62	0,70	0,67	0,40	0,28	0,52	0,71	0,15	0,94	0,58	0,51	0,73	0,76
298	Gartenbauberufe und Floristik	0,83	0,87	0,56	0,53	0,45	0,64	0,18	0,28	0,47	0,60	0,07	0,89	0,52	0,32	0,63	0,75
80	Rohstoffgewinnung und -aufbereitung, Glas- und Keramikherstellung und -verarbeitung	0,67	0,81	0,41	0,44	0,43	0,64	0,14	0,27	0,28	0,68	0,14	0,90	0,46	0,33	0,58	0,84
397	Kunststoffherstellung und -verarbeitung, Holzbe- und -verarbeitung	0,74	0,83	0,50	0,51	0,39	0,65	0,11	0,28	0,32	0,68	0,12	0,93	0,43	0,21	0,54	0,76
370	Papier- und Druckberufe, technische Mediengestaltung	0,48	0,60	0,71	0,40	0,61	0,71	0,09	0,31	0,48	0,56	0,31	0,91	0,50	0,29	0,62	0,70
962	Metallerzeugung und -bearbeitung, Metallbauberufe	0,65	0,79	0,48	0,57	0,45	0,64	0,12	0,31	0,25	0,76	0,16	0,92	0,40	0,17	0,50	0,78
1674	Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufe	0,63	0,75	0,57	0,52	0,59	0,68	0,11	0,33	0,33	0,73	0,20	0,92	0,45	0,26	0,55	0,67
1292	Mechatronik-, Energie- und Elektroberufe	0,61	0,70	0,64	0,61	0,70	0,73	0,11	0,34	0,39	0,76	0,26	0,93	0,52	0,33	0,64	0,59
1088	Technische Forschungs-, Entwicklungs-, Konstruktions- und Produktionssteuerungsberufe	0,33	0,39	0,74	0,69	0,82	0,76	0,10	0,37	0,45	0,58	0,28	0,91	0,60	0,33	0,68	0,61
162	Textil- und Lederberufe	0,49	0,79	0,50	0,43	0,35	0,59	0,07	0,21	0,34	0,61	0,12	0,88	0,35	0,17	0,56	0,77
698	Lebensmittelherstellung und -verarbeitung	0,68	0,83	0,51	0,47	0,49	0,61	0,31	0,35	0,38	0,52	0,10	0,88	0,47	0,29	0,55	0,81
488	Bauplanungs-, Architektur- und Vermessungsberufe	0,35	0,28	0,78	0,77	0,80	0,75	0,12	0,32	0,58	0,56	0,26	0,92	0,74	0,64	0,76	0,53
373	Hoch- und Tiefbauberufe	0,87	0,88	0,53	0,66	0,43	0,66	0,18	0,32	0,39	0,68	0,07	0,95	0,52	0,30	0,59	0,67
333	(Innen-)Ausbauberufe	0,91	0,91	0,60	0,68	0,40	0,66	0,10	0,32	0,42	0,63	0,07	0,93	0,52	0,31	0,62	0,69
674	Gebäude- und versorgungstechnische Berufe	0,76	0,76	0,55	0,51	0,59	0,68	0,16	0,31	0,42	0,72	0,13	0,88	0,52	0,36	0,68	0,67
578	Mathematik-, Biologie-, Chemie- und Physikberufe	0,50	0,62	0,67	0,69	0,74	0,72	0,15	0,40	0,33	0,68	0,24	0,94	0,48	0,28	0,65	0,76
103	Geologie-, Geografie- und Umweltschutzberufe	0,45	0,41	0,79	0,72	0,89	0,74	0,10	0,44	0,63	0,53	0,24	0,91	0,65	0,62	0,77	0,65
1447	Informatik-, Informations- und Kommunikationstechnologieberufe	0,19	0,24	0,74	0,62	0,90	0,85	0,08	0,34	0,52	0,57	0,60	0,94	0,61	0,36	0,80	0,45
1594	Verkehrs- und Logistikberufe (außer Fahrzeugführung)	0,61	0,67	0,58	0,34	0,47	0,55	0,13	0,25	0,30	0,37	0,16	0,87	0,39	0,26	0,49	0,82
1052	Führer/innen von Fahrzeug- und Transportgeräten	0,44	0,62	0,54	0,33	0,36	0,53	0,20	0,18	0,27	0,50	0,08	0,84	0,38	0,41	0,49	0,79
742	Schutz-, Sicherheits- und Überwachungsberufe	0,48	0,46	0,73	0,36	0,79	0,68	0,33	0,45	0,45	0,39	0,23	0,92	0,58	0,81	0,58	0,65
592	Reinigungsberufe	0,67	0,69	0,29	0,11	0,19	0,42	0,11	0,10	0,18	0,22	0,03	0,75	0,24	0,11	0,59	0,85
1291	Einkaufs-, Vertriebs- und Handelsberufe	0,28	0,23	0,82	0,57	0,80	0,72	0,09	0,28	0,72	0,32	0,26	0,90	0,58	0,48	0,76	0,63
2032	Verkaufsberufe	0,61	0,60	0,59	0,48	0,46	0,59	0,15	0,28	0,64	0,35	0,16	0,91	0,42	0,32	0,58	0,80
690	Tourismus-, Hotel- und Gaststättenberufe	0,55	0,65	0,61	0,43	0,49	0,60	0,31	0,37	0,56	0,34	0,14	0,89	0,50	0,32	0,61	0,77
4187	Berufe in Unternehmensführung und -organisation	0,21	0,24	0,85	0,51	0,80	0,71	0,12	0,32	0,59	0,26	0,27	0,90	0,57	0,48	0,74	0,64
2422	Berufe in Finanzdienstleistungen, Rechnungswesen und Steuerberatung	0,15	0,18	0,83	0,67	0,81	0,70	0,08	0,37	0,58	0,20	0,27	0,90	0,49	0,64	0,72	0,71
2652	Berufe in Recht und Verwaltung	0,21	0,23	0,88	0,46	0,81	0,70	0,12	0,35	0,52	0,19	0,26	0,88	0,53	0,77	0,69	0,66
3245	Medizinische Gesundheitsberufe	0,62	0,74	0,74	0,41	0,88	0,71	0,67	0,55	0,52	0,46	0,20	0,93	0,63	0,56	0,59	0,70
1022	Nichtmedizinische Gesundheits-, Körperpflege- und Wellnessberufe, Medizintechnik	0,67	0,79	0,68	0,35	0,77	0,70	0,63	0,40	0,52	0,40	0,15	0,92	0,58	0,50	0,62	0,76
2220	Erziehung, soziale und hauswirtschaftliche Berufe, Theologie	0,62	0,52	0,69	0,33	0,78	0,72	0,62	0,72	0,56	0,28	0,15	0,91	0,64	0,53	0,70	0,62
2894	Lehrende und auszubildende Berufe	0,42	0,31	0,89	0,60	0,90	0,81	0,27	0,94	0,56	0,33	0,26	0,92	0,71	0,53	0,68	0,43
184	Sprach-, literatur-, geistes-, gesellschafts- und wirtschaftswissenschaftliche Berufe	0,29	0,31	0,85	0,47	0,88	0,77	0,22	0,55	0,54	0,25	0,22	0,92	0,60	0,47	0,75	0,57
1018	Werbung, Marketing, kaufmännische und redaktionelle Medienberufe	0,16	0,22	0,89	0,41	0,87	0,76	0,08	0,29	0,67	0,27	0,30	0,92	0,57	0,40	0,72	0,55
128	Produktdesign und kunsthandwerkliche Berufe, bildende Kunst, Musikinstrumentenbau	0,54	0,79	0,70	0,47	0,69	0,77	0,12	0,30	0,60	0,55	0,23	0,92	0,53	0,39	0,75	0,55
249	Darstellende und unterhaltende Berufe	0,50	0,62	0,69	0,39	0,70	0,78	0,15	0,41	0,55	0,47	0,23	0,90	0,60	0,40	0,68	0,53

Quelle: ETB 2011/2012 und 2017/2018; Berechnung: BIBB; N = 39.757.
 Kompetenzerfordernisse: 1.a. Körperkraft; 1.b. Fingerfertigkeit; 2.a. Lese- und Schreibfähigkeit; 2.b. Mathematische Fähigkeiten; 2.c. Sammeln und Evaluieren komplexer Informationen und Sachverhalte; 2.d. Kreativität und Lösungsfindung; 3.a. Dienst- und Hilfeleistungen; 3.b. Lehren; 3.c. Verkauf und Beeinflussung; 4.a. Maschinen (ohne Informations- u. Kommunikationstechnologie); 4.b. Informations- und Kommunikationstechnologie; 5.a. Teamwork; 5.b. Management und Koordinierung; 5.c. Rechtswesen; 6.a. Selbstständigkeit; 6.b. Routine

Auch die Betrachtung der Kompetenzprofile nach Berufsfachlichkeit in Tabelle 5 bestätigt intuitive Vermutungen. So ist in der *Berufshauptgruppe 25: Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufe* insbesondere das Kompetenzerfordernis *4.a. Maschinen (ohne Informations- und Kommunikationstechnologie)* sehr hoch (0,728); in der *Berufshauptgruppe 43: Informatik- und andere Informations- und Kommunikationstechnologie-Berufe* ist es jenes an *4.b. Informations- und Kommunikationstechnologie* (0,596); und weiterhin beispielhaft in der *Berufshauptgruppe 81: Medizinische Gesundheitsberufe* jenes an *3.a. Dienst- und Hilfeleistungen* (0,675). Diese Kompetenz in Sachen *3.a. Dienst- und Hilfeleistungen* ist fast ausschließlich in den einschlägigen, intuitiv assoziierbaren, *Berufshauptgruppen 81: Medizinische Gesundheitsberufe, 82: Nichtmedizinische Gesundheit, Körperpflege, Medizintechnik* (0,630) sowie *83: Erziehung, soziale, hauswirtschaftliche. Berufe, Theologie* (0,619) gefragt (siehe Tabelle 5).

Wird feingliedriger, also nach Berufsgruppe, aufgelöst, zeigen sich relevante Unterschiede auch inner- bzw. unterhalb von Berufshauptgruppen. Dies gilt insbesondere in den Medienberufen und technischen Berufen. Hier sind verschiedene Gegenstandsbereiche miteinander verzahnt, Arbeitsmedien und Inhalte überlappen sich. Dementsprechend variieren beispielsweise die Kompetenzerfordernisse *4.b. Informations- und Kommunikationstechnologie* in den jeweiligen Berufsgruppen unterhalb der Berufshauptgruppen *23: Papier-, Druckberufe, technische Mediengestaltung* (Spannbreite von 0,176 bis 0,417) sowie *26: Mechatronik-, Energie- u. Elektroberufe* (0,187 bis 0,315) in nennenswerten Ausmaß.³

Da *4.b. Informations- und Kommunikationstechnologie* gemäß der vorangehend dargelegten Skalenbildung (siehe Abbildung 5) überwiegend Expertenkompetenzen abbildet, zeigt sich die vergleichsweise hohe Streuung bei sehr niedrigem Durchschnittswert auf Ebene aller Erwerbstätigkeiten (siehe hierzu auch Abschnitt 5.1). Nur die IT-Berufe selbst zeigen hohe Werte auf dieser Skala, wie ein Blick auf Rangfolge der Berufsgruppen nach Kompetenzerfordernis *4.b. Informations- und Kommunikationstechnologie* illustriert:

³ Bei den genannten Werten handelt es sich um Auszüge aus dem Datensatz, welcher an dieser Stelle aus Platzgründen nicht in tabellarischer Form vollumfänglich wiedergegeben werden kann. Die vollständigen Daten werden demnächst online zur Verfügung gestellt.

Tabelle 6: Kompetenzerfordernisse 4.b. Informations- und Kommunikationstechnologie nach Berufsgruppen (TOP 10)

N	Berufsgruppe gemäß KldB 2010	4.b.
		IKT
464	434 Softwareentwicklung und Programmierung	0,623
275	431 Informatik	0,605
323	433 IT-Netzwerktechnik, -Koordinierung, -Administration, -Organisation	0,581
385	432 IT-Systemanalyse, Anwenderberatung, IT-Vertrieb	0,566
190	232 Technische Mediengestaltung	0,417
419	843 Lehr-, Forschungstätigkeit an Hochschulen	0,346
181	271 Technische Forschung und Entwicklung	0,344
703	263 Elektrotechnik	0,315
89	261 Mechatronik und Automatisierungstechnik	0,313
71	312 Vermessung und Kartografie	0,311

Quelle: ETB 2011/2012 und 2017/2018; Berechnung: BIBB; N = 3.100 (dieser Auszug)

Obschon IKT-Kompetenz operationalisierungsbedingt vergleichsweise ‚wenig‘ vorausgesetzt wird, zeigt Tabelle 5, dass die Anforderung keineswegs ausschließlich für die paradigmatischen IT-Berufe reserviert ist. *4.b. Informations- und Kommunikationstechnologie* ist auch für solche Berufsgruppen relevant, welche die ‚IT‘ nicht im Namen tragen, wie bspw. die Berufsgruppe *843: Lehr-, Forschungstätigkeit an Hochschulen*. Dies bestätigt jüngere Studien, welche Kompetenzen auf dem Gebiet der Informationstechnologie als zunehmend (ausbildungs-)relevant für verschiedenste Unternehmen verschiedenster Branchen ausweisen (RISIUS 2020). Indessen zählen IT-Kompetenzen auch zu besonders relevanten berufsübergreifenden Kompetenzen (ZINKE 2019).

5.3 QuBe-Kompetenzerfordernisse nach Geschlecht und Alter

Um die Betrachtung abzurunden, werden die berufsassoziierten Kompetenzerfordernisse entlang der klassischen soziodemographischen Merkmale, Alter und Geschlecht ausgewertet. Erneut werden nachfolgend die entsprechenden Gruppendurchschnittswerte wiedergegeben.

Tabelle 7: Kompetenzerfordernisse nach Geschlechtern und Altersgruppen

QuBe-Kompetenzerfordernis	Geschlecht		Altersgruppen		
	weiblich	männlich	15-34	35-49	50+
1.a. Körperkraft	0,453	0,524	0,510	0,496	0,475
1.b. Fingerfertigkeit	0,505	0,569	0,562	0,543	0,521
2.a. Lese- u. Schreibfähigkeit	0,707	0,665	0,683	0,689	0,680
2.b. Math. Fähigkeiten	0,418	0,553	0,500	0,504	0,472
2.c. Sammeln u. Evaluieren komplexer Informationen u. Sachverhalte	0,687	0,662	0,679	0,681	0,660
2.d. Kreativität und Lösungsfindung	0,661	0,701	0,713	0,690	0,654
3.a. Dienst- und Hilfeleistungen	0,284	0,170	0,230	0,219	0,219
3.b. Lehren	0,395	0,379	0,402	0,398	0,362
3.c. Verkauf und Beeinflussung	0,499	0,460	0,482	0,486	0,466
4.a. Maschinen (ohne IKT)	0,312	0,557	0,465	0,452	0,426
4.b. IKT	0,194	0,223	0,218	0,215	0,198
5.a. Teamwork	0,899	0,908	0,922	0,904	0,888
5.b. Management und Koordinierung	0,498	0,547	0,533	0,536	0,507
5.c. Rechtswesen	0,429	0,415	0,408	0,424	0,428
6.a. Selbstständigkeit	0,629	0,643	0,618	0,639	0,648
6.b. Routine	0,710	0,652	0,665	0,675	0,693

Quelle: ETB 2011/2012 und 2017/2018; Berechnung: BIBB. N = 39.757.

In der Auswertung nach Geschlecht (Tabelle 7) zeigen sich moderate Gruppenunterschiede. Diese sind insbesondere für die beiden *intellektuellen* Kompetenzerfordernisse *2.a. Lese- und Schreibfähigkeit* sowie *2.b. Mathematische Fähigkeiten* sowie jeweils in den mit *sozialen* und *technischen* Arbeitsgegenständen zugeordneten Kompetenzerfordernissen augenfällig. Gängige Geschlechterklischees finden sich in den entsprechenden, hier empirisch gemessenen, Diskrepanzen zwischen den Geschlechtern reproduziert. Männer sehen sich generell in ihrer Berufsausübung mit höheren Anforderungen in den *technischen* Kompetenzen sowie an *2.b. Mathematische[n] Fähigkeiten* konfrontiert; bei Frauen ist dies für *soziale* Kompetenzen sowie *2.a. Lese- und Schreibfähigkeit* der Fall. Diese Disparität bedeutet zunächst nicht zwangsläufig, dass bei Männern oder Frauen diese genannten Kompetenzen tendenziell stärker oder schwächer als beim jeweils anderen Geschlecht ausgeprägt sind. Die gesehenen Unterschiede können in Sozialisationseffekten begründet sein. Diese könnten dahingehend wirken, dass Männer und Frauen sich tendenziell eher für jene Berufe entscheiden, welche den jeweiligen tradierten Geschlechterstereotypen entsprechen. Im Kontext anderer

Studien wird diskutiert, dass generelle Unterschiede in Kompetenzerfordernisse zwischen den Geschlechtern empirisch nicht durchgehend und unabhängig von Berufswahl und Erhebungsinstrument belegbar sind, es sich in einzelnen Erhebungen dennoch Effekte außerhalb dieser Wirkungsketten zeigen (RAMMSTEDT 2013, S. 89-95).

Die Betrachtung nach Alterskohorten (ebenfalls Tabelle 7) eröffnet ebenfalls moderate Effekte. Der Befund, dass physische Anforderungen wie *1.a. Körperkraft* und *2.b. Fingerfertigkeit* mit zunehmenden Alter abnehmen, ist in Anbetracht der zeitgleich nachlassenden physischen Kondition der Erwerbstätigen naheliegend.

Von insbesondere diesen *physischen* Kompetenzerfordernissen (*1.a.* und *1.b.*) sowie *2.d. Kreativität und Lösungsfindung* abgesehen, steht fast durchgängig die Alterskohorte der 35- bis 49-Jährigen den größten beruflichen Kompetenzansprüchen gegenüber. Da die Befragten dieser Alterskohorte häufig auf dem Höhepunkt ihrer Karriere befinden, ist auch dieses Ergebnis sinnvoll ausdeutbar. Dass das Maximum der Kompetenzerfordernis *2.d. Kreativität und Lösungsfindung* in die Alterskohorte der 15-34-Jährigen fällt, könnte eventuell mit dem Digitalisierungsgeschehen in Verbindung stehen. Insbesondere die jüngeren Generationen begehen der Digitalisierung hochaffin. Kreativität und problemlösungsorientiertes Denken zeigen hierbei sich wiederkehrend als notwendige Schlüsselkompetenzen zur Gestaltung von Digitalisierung und im Umgang mit neuen informationstechnologischen Lösungen (ARNTZ u. a. 2016, S. 6-7).

5.4 QuBe-Kompetenzerfordernisse im Zeitvergleich

Der Wandel der Arbeitswelt evoziert Fragen nach zukünftigen Kompetenzstrukturen. Aus diesem Grund werden die durchschnittlichen Kompetenzerfordernisse über alle Befragten der ETB-Jahrgänge 2011/2012 mit 2017/2018 miteinander verglichen. In Tabelle 9 wird die Differenz der durchschnittlichen Kompetenzerfordernisse aller Befragten im Jahrgang 2011/2012 zum Jahrgang 2017/2018 der Ausgangsdatenquelle ETB in absoluten Zahlen der jeweiligen Skala ausgewiesen (Δ). Mittels ungepaarter Zweistichproben-t-Tests werden die Signifikanzen dieser Unterschiede über die Jahrgänge untersucht. Schließlich werden prozentuale Trends errechnet, welche die unterschiedlichen Ausgangsniveaus mitberücksichtigt. In relativen Zahlen drücken diese aus, um wie viel Prozent gemessen am jeweiligen Ausgangsniveau die einzelnen QuBe-Kompetenzerfordernisse angestiegen oder gesunken sind. In der Interpretation dieser Zahlen ist zu berücksichtigen, dass Veränderungen in der Kompetenzstruktur über alle Befragten nicht nur in gestiegenen

innerberuflichen Kompetenzerfordernissen, sondern auch in Veränderungen der Berufsstruktur begründet sein können. Veränderungen der Berufsstruktur interessieren insbesondere im Projektionskontext. Die Unterscheidung von innerberuflichen Kompetenzerfordernissen und veränderten durchschnittlichen Kompetenzerfordernissen über alle Erwerbstätigen aufgrund berufsstruktureller Änderungen ist elementar, wenn die etwaige Berechenbarkeit einer zukünftigen ‚Kompetenznachfrage‘ erörtert werden soll (siehe Abschnitt 6). Aus diesem Grund weist Tabelle 9 auch Annäherungen dieser innerberuflichen Trends aus. Sie werden hier mittels einzelner Regressionen des Erhebungsjahres auf das jeweilige Kompetenzerfordernis unter Kontrolle der Berufsgruppe (KldB 2010) errechnet. Die in Tabelle 9 als innerberufliche Δ ausgewiesene Koeffizienten wurden über die Regressionen somit um die Bedeutung der Berufsgruppe bereinigt.

Tabelle 8: Kompetenzerfordernisse im Zeitvergleich 2011/2012 zu 2017/2018 über alle Befragten in der Ausgangsdatenquelle

QuBe-Kompetenzerfordernis	allgemeine Trends					innerberufliche Trends	
	2011/2012	2017/2018	Δ	Sig. (t-Test)	Trend (%)	Δ	Sig. (t-Test)
1.a. Körperkraft	0,496	0,488	-0,007	***	➔ -1,5%	-0,008	***
1.b. Fingerfertigkeit	0,560	0,521	-0,039	***	⬇ -7,0%	-0,041	***
2.a. Lese- u. Schreibfähigkeit	0,670	0,697	0,027	***	⬆ 4,0%	0,028	***
2.b. Math. Fähigkeiten	0,500	0,484	-0,016	*	⬇ -3,1%	0,002	
2.c. Sammeln u. Ev. kompl. Inf. u. Sachverh.	0,653	0,693	0,040	***	⬆ 6,2%	0,034	***
2.d. Kreativität und Lösungsfindung	0,678	0,688	0,010	***	↗ 1,5%	0,014	***
3.a. Dienst- und Hilfeleistungen	0,217	0,226	0,009		⬆ 4,1%	-0,006	***
3.b. Lehren	0,383	0,390	0,007	***	↗ 1,9%	0,003	
3.c. Verkauf und Beeinflussung	0,480	0,476	-0,004	***	➔ -0,8%	0,000	
4.a. Maschinen (ohne IKT)	0,448	0,445	-0,002		➔ -0,5%	0,003	
4.b. IKT	0,205	0,215	0,010	***	⬆ 5,1%	0,010	***
5.a. Teamwork	0,906	0,901	-0,005	*	➔ -0,5%	0,003	
5.b. Management und Koordinierung	0,515	0,535	0,020	***	⬆ 3,9%	0,024	***
5.c. Rechtswesen	0,415	0,427	0,012	***	↗ 3,0%	0,024	***
6.a. Selbstständigkeit	0,640	0,633	-0,007	***	➔ -1,1%	-0,001	
6.b. Routine	0,693	0,665	-0,028	***	⬇ -4,0%	-0,033	***

Quelle: ETB 2011/2012 und 2017/2018; Berechnung: BIBB. Signifikanzniveaus: * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$. Die innerberuflichen Trends zeigen die Koeffizienten und Signifikanzen jeweiliger Regressionen des Erhebungsjahres auf das jeweilige Kompetenzerfordernis unter Kontrolle der Berufsgruppe (KldB 2010 3d).

Es zeigt sich, dass die meisten der errechneten Trends auf höchst signifikante Unterschiede zurückgehen. Die Ergebnisse dieses Zeitvergleichs bestätigen

instinktive Wahrnehmungen und Ergebnisse anderer Studien (HAMMERMANN/STETTES 2015, S. 24ff). Im Vergleich der ETB-Jahrgänge 2011/2012 mit 2017/2018 nehmen die Kompetenzerfordernisse im Bereich *physischer Arbeitsinhalte* (1.a. und 1.b.) auf Ebene aller Befragten, wie auch innerhalb der Berufsgruppen ab. Bei den *intellektuellen* Anforderungen ist hingegen ein Anstieg zu verzeichnen (2.a. bis 2.d.). Lediglich in den *2.b. mathematischen Fähigkeiten* ist kein signifikanter innerberuflicher Anstieg der Kompetenzanforderung erkennbar. Die zunehmenden Anforderungen an *sozial-interaktiven* Kompetenzen (3.a. bis 3.c.) sind vorwiegend der Nachfrage nach den entsprechenden Berufen zuzuschreiben und weniger innerberuflichen Veränderungen. Innerhalb der Berufsgruppen nimmt die Nachfrage nach 3.a. *Dienst- und Hilfeleistungen* sogar ab. Die Anforderungen an Kompetenzen im Bereich *4.a. Maschinen (ohne IKT)* ist unverändert, die Nachfrage nach Berufen mit *IKT-Kompetenzen*, ist ebenso gestiegen wie die Nachfrage nach *IKT-Kompetenzen* allgemein. Ein sowohl allgemeiner als auch innerberuflicher Anstieg an Kompetenzanforderungen lässt sich auch bei 5.b. *Management und Koordinierung* und 5.c. *Rechtswesen* beobachten. Die Nachfrage nach Berufen, die eine hohe *Selbstständigkeit* verlangen (6.a.) hat ebenfalls zugenommen. Die dazu komplementäre Kompetenzanforderung 6.b. *Routine* ist hingegen insgesamt sowie auch innerhalb der Berufshauptgruppen zunehmend weniger gefragt.

Obschon der Zeitvergleich inhaltlich plausibel erscheint, muss die Begrenztheit der Datengrundlage stets mitgedacht werden. Ein Trend, der aus zwei Zeitpunkten, hier den ETB-Jahrgängen 2011/2012 und 2017/2018, geschätzt wird, ist empirisch nur eingeschränkt belastbar.

5.5 QuBe-Kompetenzerfordernisse als Prädiktoren für Löhne

Kompetenzen können als konkretisiertes Humankapital betrachtet werden (RAMMSTEDT 2013, S. 156). Insofern ist von Interesse, ob und wenn, in welchem Ausmaß die QuBe-Kompetenzerfordernisse Lohnunterschiede begründen können. Weiterhin interessiert, welche Kompetenzen im Sinne der vorgestellten Klassifikation besonders hohe Löhne versprechen. Vorherigen Analysen haben nahegelegt, manche Kompetenzerfordernisse wie bspw. an 6.b. *Routine* könnten im Vergleich zu anderen auch als Ausweise von ‚niederwertigerer‘ Qualifikation ausgedeutet werden (siehe Korrelationsanalysen in Abschnitt 5.1). Eventuell müssen Erwerbstätige Kompetenzen wie 6.b. *Routine* insbesondere dann beruflich verwerten, wenn keine ‚höherwertigeren‘ Kompetenzen zur Verfügung stehen.

Von diesen Fragen kommend, wird eine Regressionsanalyse mit dem Stundenlohn als abhängiger und den QuBe-Kompetenzerfordernissen als unabhängige Variablen gerechnet. Der Stundenlohn lässt sich aus der Ausgangsdatenquelle ETB erzeugen.⁴ Er geht für die ETB-Jahrgänge 2011/2012 und 2017/2018 in Preisen von 2018 (DESTATIS 2020) und logarithmiert in die Berechnungen ein.

Neben den 16 QuBe-Kompetenzerfordernissen werden an Kontrollvariablen weiterhin die Berufshauptgruppe, das Anforderungsniveau, die Branche im Sinne der Klassifikation der Wirtschaftszweige 2008 in 63er-Gliederung, Schichtarbeit, das Befragtenalter (quadriert) und das Geschlecht in das OLS-Regressionsmodell aufgenommen. Zudem wird die Analyse auf Befragte mit deutscher Staatsangehörigkeit und mit einer wöchentlichen Arbeitszeit von mindestens 35 Stunden eingeschränkt. In den Schätzungen wird das ETB-eigene Designgewicht berücksichtigt; sie werden mit clusterrobusten Standardfehlern durchgeführt.

Die 16 Kompetenzen zeigen mit einer erklärten Varianz von 33 Prozent bereits eine hohe Erklärkraft (Modell A). Unter Berücksichtigung der benannten Kontrollvariablen (Modell B) ist die Erklärkraft der Kompetenzerfordernisse mit 39 Prozent noch höher. Insgesamt weist dieses Bild auf Zusammenhänge zwischen Kompetenzerfordernissen und den kontrollierten Größen wie etwa Beruf und Qualifikationsniveau hin (PULLMAN/GAULY/LECHNER 2021).

⁴ Hierzu wird der monatliche Bruttoverdienst (Variable F518: „Nun zu Ihrem monatlichen Bruttoverdienst, d.h. Lohn bzw. Gehalt vor Abzug von Steuern und Sozialversicherung. Kindergeld rechnen Sie bitte nicht mit. Wie hoch ist Ihr monatlicher Bruttoverdienst aus Ihrer Tätigkeit als [...]“) durch die wöchentliche Arbeitszeit (Variable F200: „Wie viele Wochenstunden beträgt in Ihrer Tätigkeit Ihre mit dem Arbeitgeber vereinbarte Wochenarbeitszeit ohne Überstunden?“) multipliziert mit 4,3 (Wochen je durchschnittlichen Kalendermonat), geteilt.

Tabelle 9: Regressionen der QuBe-Kompetenzerfordernisse ohne (Modell A) und mit (Modell B) einschlägigen Kontrollvariablen auf Stundenlohn

QuBe-Kompetenzerfordernisse	Regressionskoeffizienten	
	Modell A ohne weitere Kontrollvariablen	Modell B mit weiteren Kontrollvariablen
1.a. Körperkraft	-0,25 ***	-0,13 *
1.b. Fingerfertigkeit	-0,16 ***	-0,13 **
2.a. Lese- u. Schreibfähigkeit	0,09 ***	-0,02
2.b. Math. Fähigkeiten	0,09 ***	0,05
2.c. Sammeln u. Evaluieren komplexer Informationen u. Sachverhalte	0,05 **	0,03
2.d. Kreativität und Lösungsfindung	0,03	-0,14 *
3.a. Dienst- und Hilfeleistungen	-0,19 ***	0,00
3.b. Lehren	0,07 ***	0,11 ***
3.c. Verkauf und Beeinflussung	-0,04	-0,03
4.a. Maschinen (ohne IKT)	0,10 ***	0,08
4.b. IKT	0,26 ***	0,18
5.a. Teamwork	0,05 *	0,09
5.b. Management und Koordinierung	0,41 ***	0,18 *
5.c. Rechtswesen	0,01	0,03
6.a. Selbstständigkeit	0,14 ***	0,04
6.b. Routine	-0,12 ***	-0,06
Konstante	2,62 ***	2,47 ***
	R²	0,33
		0,39

Quelle: ETB 2011/2012 und 2017/2018; Berechnung: BIBB. N = 1.851 (Modell A) / 9.327 (Modell B). Kontrollvariablen (Modell A): Berufshauptgruppen (KldB 2d), Anforderungsniveaus, Wirtschaftszweige (WZ 2008), Schichtarbeit, Befragtenalter (quadriert), Geschlecht. Signifikanzniveaus: * p < 0.05, ** p < 0.01, *** p < 0.001.

Berufe können als konkretisierte Kompetenzbündel betrachtet werden, und auch das Anforderungsniveau sowie Geschlecht haben Einfluss darauf, welche Kompetenzen am Arbeitsplatz verwertet werden. Insbesondere Kompetenzen wie *4.b. Informations-*

und Kommunikationstechnologie, 5.b. Management und Koordinierung werden tendenziell für Beschäftigten mit höheren Anforderungsniveaus vorausgesetzt, während physische Kompetenzen und jene an 6.b. Routine eher von Beschäftigten auf niedrigeren Anforderungsniveaus gefordert werden (siehe auch Abschnitt 5.2).

Ohne Kontrollvariablen (Modell A) offenbaren sich signifikante Lohnunterschiede zwischen den Kompetenzen. Besonders hohe Löhne können Beschäftigte sich offenbar dann versprechen, wenn in ihren Positionen die Kompetenzerfordernisse 5.b. Management und Koordinierung und 4.b. Informations- und Kommunikationstechnologie besonders gefragt sind. Generell scheint die Entlohnung in jenen Kompetenzerfordernissen höher zu sein, in welchen in der Vergangenheit auch die Nachfrage gestiegen ist (siehe Abschnitt 5.4). Hohe Erfordernisse an 1.a. Körperkraft und 3.a. Dienst- und Hilfeleistungen wirken sich hingegen negativ auf Stundenlöhne aus. Eine Ausnahme stellen 2.b. Mathematische Fähigkeiten und 4.a. Maschinen (ohne Informations- und Kommunikationstechnologie) dar. Hier sind vergleichsweise höhere Löhne zu erwarten, obwohl die Zahl der Arbeitsplätze, an welchen die Kompetenzen gefordert werden, im Zeitverlauf rückläufig sind. Hier handelt es sich, wie in Abschnitt 5.3 gezeigt, um Kompetenzen, die vorwiegend von Männern ausgeübt werden.

Doch auch in Berücksichtigung der Kontrollvariablen (Modell B) ergeben sich noch signifikante Unterschiede. Im Ergebnis zeigt sich, dass insbesondere ein höheres Kompetenzerfordernis 5.b. Management und Koordinierung als auch von 3.b. Lehren höhere Löhne verspricht. Das Kompetenzerfordernis 3.b. Lehren bzw. der Wissensvermittlung wird somit vor allem außerhalb der Lehrenden Berufe monetär entlohnt. Erstaunlich ist der signifikant negative Effekt von 2.d. Kreativität und Lösungsfindung. Eine Kompetenz, die vorwiegend von Jüngeren gefordert wird (siehe Abschnitt 5.3). Hier ist offenbar der Kontext der Lösungsfindung und Kreativität entscheidend, da die Kompetenz selbst eher in Tätigkeiten mit einem hohen Anforderungsniveau nachgefragt wird (siehe Tabelle 4). Neben dem Kompetenzerfordernisse 5.b. Management und Koordinierung wird die Kompetenz häufig mit 2.c. Sammeln und Evaluieren komplexer Informationen und Sachverhalte und 3.c. Verkauf und Beeinflussung erfragt. Nachteilig in der Bezahlung wirken sich zudem 1.a Körperkraft und 1.b. Fingerkraft am Arbeitsplatz aus.

5.6 Ähnlichkeiten von Berufen über die QuBe-Kompetenzerfordernisse

Die Abbildung von Kompetenzerfordernissen auf Berufsebene eröffnet neue Perspektiven. Der Vergleich von beruflichen Kompetenzprofilen lässt Ähnlichkeiten zwischen Berufen entdecken. Die vorangehend dargelegten Gruppendurchschnitte verschiedener Berufshauptgruppen und Anforderungsniveaus werden deshalb im Folgenden miteinander verglichen. Ihre Ähnlichkeiten werden an empirisch erfassten Wechselwahrscheinlichkeiten und subjektiven Ähnlichkeitsperzeptionen gespiegelt.

Zur Herausarbeitung von Ähnlichkeiten zwischen beruflichen Tätigkeits-, Anforderungs- oder eben Kompetenzprofilen wird üblicherweise auf symmetrische Ähnlichkeits- oder Distanzmaße wie den Winkelabstand (GATHMANN/SCHÖNBERG 2010, S. 12-14) oder die euklidische Distanz (TIEMANN 2014) zurückgegriffen. Kompetenzen zwischen Berufen können aber auch asymmetrisch transferiert werden (MAIER 2021b, NEDELKOSKA/NEFFKE 2010, ORMISTON 2014). Bei einem beruflichen Aufstieg kann beispielsweise nahezu vollumfänglich auf das bestehende Kompetenzprofil aufgebaut werden. Fast alle Kompetenzen werden hier demensprechend übertragen, indes können bei einem beruflichen Abstieg bereits erworbene Kompetenzen nicht mehr vollumfänglich verwendet werden.

Um diese asymmetrischen Transfermöglichkeiten mitzudenken, bedarf es eines Maßes, welches nicht nur den horizontalen, sondern auch den vertikalen Kompetenztransfer zu bestimmen vermag. Ein solches Maß wurde von (ORMISTON 2014) unter dem Begriff einer *human capital transfer rate* (siehe auch MAIER 2021b) in Nutzung der Daten des O*Net vorgeschlagen. Ein demensprechendes Maß wird nachfolgend mittels der 16 QuBe-Kompetenzerfordernisse errechnet. Die vorherigen Analysen zeigen, dass Unterscheide in den Kompetenzprofilen im hohen Maße durch die verschiedenartigen Anforderungsniveaus geprägt werden. Daher wird für die Berechnung der *QuBe-Kompetenztransferrate* auf die Kompetenzerfordernisse nach Berufshauptgruppe mit Anforderungsniveau zurückgegriffen. Für jede der 109 Kombinationen⁵ an Berufshauptgruppen mit Anforderungsniveaus wird ein Kompetenzprofil S berechnet. Vergleicht man nun das Kompetenzprofil eines Herkunftsberufs k mit dem des Zielberufs i , so ergibt sich die Gemeinsamkeit beider

⁵ Nicht in allen der 36 Berufshauptgruppen (ohne Militärberufe) werden alle Anforderungsniveaus ausgeübt. Aber auch wenn theoretisch die Ausübung des Anforderungsniveaus möglich ist, bedeutet dies nicht, dass in der ETB genügend Personen in dieser Tätigkeit beobachtet werden konnten, um mit Sicherheit auf die entsprechenden Kompetenzerfordernisse schließen zu können.

Berufe über die jeweiligen Minima der 16 einzelnen Kompetenzerfordernisse j (Gleichung [1]):

$$[1] \quad S_{ki} = \sum_{j=1}^{16} \min(s_{kj}, s_{ij})$$

Die QuBe-Kompetenztransferrate (*skill transfer rate*) STR gibt nun wieder wie viele der im Herkunftsberuf benötigten Kompetenzen in den Zielberuf übertragen werden können:

$$[2] \quad STR = S_{ki}/S_k$$

Gegensätzlich dazu bemisst die Kompetenzqualifikationsrate (*qualification rate*) QR (MAIER 2021b, ORMISTON 2014) wie hoch der Anteil der im Zielberuf benötigten Kompetenzerfordernisse im Herkunftsberuf ist:

$$[3] \quad QR = \frac{S_{ki}}{S_i}$$

Beide Raten lassen sich als Prozentzahl lesen. Um die Aussagekraft der Transfermatrizen zu erhöhen, werden die Kompetenzerfordernisse j in allen Berufshauptgruppen und Anforderungsniveaus um das gemeinsame Minimum bereinigt. Diese Bereinigung um den gemeinsamen ‚Kompetenz-Sockel‘ auf beiden Seiten des Quotienten bewirkt, dass die übergeordnete Basisähnlichkeit aller Berufe in ihren Kompetenzprofilen aus der Gleichung entfernt wird. Die Transferraten verringern sich dementsprechend und machen hierdurch Unterschiede zwischen den Berufen besser sichtbar.

Sowohl die Transferrate als auch die Qualifikationsrate sind asymmetrische Maße. Um die Ähnlichkeit zwischen zwei Berufen zum Ausdruck zu bringen, können sie miteinander multipliziert werden (Gleichung [4]), um eine Ähnlichkeitsrate (*resemblance rate*) zu erhalten. Dieses stellt, ähnlich wie der Winkelabstand oder die Euklidische Distanz, ein symmetrisches Maß dar.

$$[4] \quad RR = STR * QR$$

Aufgrund der Aggregation auf Berufsebene ist die Heterogenität der Kompetenzerfordernisse am Arbeitsplatz nicht mehr sichtbar. Es werden somit nur die idealtypischen Kompetenzprofile von Ausgangs- und Zielberufsgruppe betrachtet. Diese müssen nicht zwingendermaßen sämtliche im Individuum vorhandenen Kompetenzen widerspiegeln, was sich bereits in der gewählten Begrifflichkeit des *beruflichen Kompetenzerfordernisses* sprachlich widerspiegelt (siehe hierzu auch Abschnitte 2, 3 und 4).

Die nach Berufshauptgruppe mit Anforderungsniveau errechnete QuBe-Kompetenztransfermatrix lässt sich in intuitiver Weise interpretieren. Sie spiegelt die tendenziell tautologische Einsicht, dass höhere Anforderungsniveaus höhere Kompetenzerfordernisse bedeuten. In die Berufshauptgruppe mit

Anforderungsniveau *54.1 Reinigung* lassen sich meist besonders wenige Kompetenzanforderungen transferieren. Im Durchschnitt beträgt die Kompetenztransfertrate aus anderen Berufen in die Reinigungsberufe rund 44 Prozent.⁶ Die meisten Kompetenzen können im Schnitt mit 90 Prozent in die *11 Land-, Tier-, Forstwirtschaftsberufe* transferiert werden.⁷ Tabelle 10 zeigt einen Auszug der QuBe-Kompetenztransfermatrix.

Die durchschnittliche Kompetenztransfertrate zwischen den Berufshauptgruppen und Anforderungsniveaus ist relativ hoch. Dies ist auf die reduzierende wie aggregierende Natur der QuBe-Kompetenzklassifikation zurückzuführen. Im Mittel können bei einem beruflichen Wechsel 77 Prozent der im Ausgangsberuf benötigten QuBe-Kompetenzerfordernisse in den Zielberuf ‚übertragen‘ werden. Äquivalent dazu liegt bei einem beruflichen Wechsel im Schnitt rund 77 Prozent der im Zielberuf nachgefragten Fähigkeiten bereits vor. Die beide Maße ineinander verrechnende Ähnlichkeitsrate (Gleichung [4]) ist mit durchschnittlich 64 Prozent etwas geringer.⁸

⁶ So wäre mit rund 20 Prozent der geringste Transfer aus *43.4 Informatik- und andere Informations- und Kommunikationstechnologie-Berufe* möglich, der höchste mit 92 Prozent aus *51.1 Verkehr, Logistik (außer Fahrzeugberufe)*.

⁷ Der geringste Transfer wäre mit 74 Prozent aus *73.4 Berufe in Recht und Verwaltung* und der höchste Transfer mit 100 Prozent aus *52.2 Führern von Fahrzeug- und Transportgeräten* möglich.

⁸ Die Standardabweichung liegt bei 0,15, das Minimum bei 0,09 und das Maximum bei 1. Bei der euklidischen Distanz ergibt sich ein Mittelwert von 0,89 (Std.: 0,33; min: 0,14; max: 1,91) beim Winkelabstand von 0,92 (Std.: 0,06; min: 0,65; max: 1)

Tabelle 10: QuBe-Kompetenztransfermatrix (Auszug)

Berufshauptgruppen mit Anforderungsniveaus (KldB 2010)																			
N	√Ausgangsberuf Zielberuf >	11.2	11.3	11.4	43.2	43.3	43.4	51.1	51.2	51.3	51.4	52.1	52.2	54.1	54.2	73.1	73.2	73.3	73.4
276	11.2 Land-, Tier-, Forstwirtschaftsberufe	100%	87%	82%	74%	71%	68%	49%	66%	78%	80%	46%	62%	36%	50%	63%	67%	66%	62%
50	11.3 Land-, Tier-, Forstwirtschaftsberufe	84%	100%	88%	76%	73%	74%	41%	59%	79%	80%	41%	56%	30%	42%	61%	67%	74%	72%
33	11.4 Land-, Tier-, Forstwirtschaftsberufe	86%	97%	100%	85%	82%	83%	42%	63%	87%	88%	46%	61%	30%	44%	67%	73%	78%	76%
130	43.2 Informatik- und andere IKT-Berufe	84%	91%	92%	100%	94%	92%	40%	61%	85%	85%	44%	58%	26%	40%	69%	74%	80%	78%
564	43.3 Informatik- und andere IKT-Berufe	84%	91%	92%	97%	100%	95%	38%	60%	84%	85%	43%	56%	24%	39%	68%	76%	82%	80%
753	43.4 Informatik- und andere IKT-Berufe	79%	89%	91%	93%	93%	100%	33%	55%	81%	82%	38%	51%	20%	34%	63%	72%	81%	82%
352	51.1 Verkehr, Logistik (außer Fahrzeugführer)	98%	86%	82%	70%	65%	58%	100%	95%	82%	86%	81%	87%	68%	92%	74%	69%	60%	54%
913	51.2 Verkehr, Logistik (außer Fahrzeugführer)	98%	93%	90%	80%	76%	71%	71%	100%	90%	93%	69%	85%	51%	72%	82%	79%	72%	67%
146	51.3 Verkehr, Logistik (außer Fahrzeugführer)	92%	97%	98%	88%	84%	83%	48%	71%	100%	98%	52%	69%	35%	50%	76%	81%	82%	78%
183	51.4 Verkehr, Logistik (außer Fahrzeugführer)	92%	96%	96%	86%	83%	81%	49%	71%	95%	100%	52%	68%	36%	50%	74%	80%	81%	75%
66	52.1 Führer von Fahrzeug- und Transportgeräten	99%	94%	94%	83%	78%	70%	86%	100%	96%	97%	100%	97%	60%	84%	86%	81%	71%	65%
956	52.2 Führer von Fahrzeug- und Transportgeräten	100%	95%	93%	81%	77%	72%	70%	92%	94%	95%	72%	100%	50%	72%	82%	79%	71%	66%
411	54.1 Reinigungsberufe	98%	86%	80%	63%	56%	47%	93%	94%	80%	86%	76%	85%	100%	98%	72%	68%	54%	47%
154	54.2 Reinigungsberufe	98%	85%	81%	69%	64%	57%	90%	93%	82%	85%	76%	87%	69%	100%	74%	70%	60%	55%
70	73.1 Berufe in Recht und Verwaltung	96%	96%	97%	91%	87%	83%	55%	82%	98%	97%	60%	77%	40%	57%	100%	96%	89%	85%
1447	73.2 Berufe in Recht und Verwaltung	88%	94%	92%	87%	86%	82%	46%	70%	91%	92%	50%	65%	33%	47%	84%	100%	93%	88%
624	73.3 Berufe in Recht und Verwaltung	80%	93%	90%	84%	84%	85%	36%	58%	84%	85%	40%	53%	24%	37%	71%	85%	100%	93%
511	73.4 Berufe in Recht und Verwaltung	74%	90%	86%	82%	81%	85%	32%	54%	78%	79%	36%	49%	20%	33%	67%	79%	92%	100%

Quelle: ETB 2011/2012 und 2017/2018; Berechnung: BIBB. N = 39.311 (alle Berufshauptgruppen mit Anforderungsniveaus) / N = 7.639 (dieser Auszug)

5.6.1 Transferrate und berufliche Mobilität

Im Folgenden wird die Transfer-, Qualifikations- und Ähnlichkeitsrate mit empirisch nachgewiesenen Berufswechselraten zwischen erlerntem und ausgeübten Beruf nach Berufshauptgruppen und Qualifikations- bzw. Anforderungsniveaus verglichen. Dabei wird die erreichte Qualifikationsstufe des erlernten Berufs mit dem korrespondierenden Anforderungsniveau des ausgeübten Berufs gleichgestellt.⁹ Die beruflichen Mobilitätsraten werden aus dem Mikrozensus gewonnen und dienen in den Qualifikations- und Berufsprojektionen zur Berechnung eines Arbeitsangebots pro Beruf (Maier u.a. 2017). Es werden nur Wechsel zwischen Berufshauptgruppen beachtet, in welche mindestens 0,01 Prozent der Personen mit einem erlernten Beruf wechseln.

Tabelle 11 zeigt die Koeffizienten von Einzelregressionen der unterschiedlichen Ähnlichkeitsmaße auf die logarithmierte Wechselrate aus dem erlernten Beruf. Betrachtet man alle Wechsel, zeigt sich sowohl bei der asymmetrischen Kompetenztransfer- und Qualifikationsrate als auch bei der symmetrischen Ähnlichkeitsrate, dem Winkelabstand und der euklidischen Distanz ein positiver signifikanter Zusammenhang. Dies bedeutet, dass Wechsel zwischen Berufshauptgruppen umso häufiger sind, je stärker sich das Kompetenzprofil des erlernten Berufs dem Kompetenzprofil des ausgeübten Berufs ähnelt. Mit Blick auf die beiden asymmetrischen Maße zeigt sich: Für einen Wechsel ist weniger von Bedeutung ist, wieviel der vorhandenen Kompetenzen in den Zielberuf transferiert werden, sondern wieviel der im Zielberuf benötigten Kompetenzen bereits vorhanden sind. Unterscheidet sich beispielsweise der Anteil des zu transferierenden Kompetenzprofils zwischen zwei möglichen Zielberufen um einen Prozentpunkt zeigt sich eine um 1 Prozent höhere Wechselwahrscheinlichkeit in den Zielberuf, in welchen mehr des bereits vorliegenden Kompetenzprofils transferiert werden kann. Hingegen ist die Wechselwahrscheinlichkeit in einen Zielberuf um rund 3 Prozent höher, wenn das dort nachgefragte Kompetenzprofil um einen Prozentpunkt mehr mit dem bereits vorhandenen Kompetenzprofil übereinstimmt als in einem alternativen Zielberuf. Eine höhere Qualifikationsrate ist besonders bei qualifikationsadäquaten fachlichen Wechseln, sowie bei beruflichen Abstiegen, d.h. bei einem Wechsel auf niederes Anforderungsniveau, von Bedeutung. Dies kann darauf hindeuten, dass die

⁹ Als qualifikationsadäquate Beschäftigung gilt entsprechend, wenn Personen ohne Berufsabschluss eine Helfertätigkeit ausüben, Personen mit Berufsabschluss eine Fachkrafttätigkeit, Personen mit Aufstiegsfortbildung oder Bachelorabschluss eine Spezialistentätigkeit und Personen mit Masterabschluss eine Expertentätigkeit.

BerufswechselerInnen hier ein geringeres Interesse haben, ihr bereits vorhandenes Fähigkeitsprofil zu erweitern. Bei beruflichen Aufstiegen auf ein höheres Anforderungsniveau zeigt sich eine geringe Erklärungskraft aller verwendeten Ähnlichkeitsmaße. Hier scheint es auch weniger von Bedeutung zu sein, ob das bereits vorhandene Fähigkeitsprofil in den Zielberuf transferiert werden kann. Die Korrelation ist sogar signifikant negativ. Es sind häufiger berufliche Aufstiege bei gleichzeitigem Wechsel der Berufshauptgruppe erkennbar, je weniger der vorhandenen Kompetenzen in den Zielberuf transferiert werden.

Tabelle 11: Zusammenhang zwischen logarithmierten Berufswechselraten und Ähnlichkeiten in beruflichen Kompetenzprofilen

	Wechsel			
	Alle	Qualifikations- adäquat	Auf höheres Anforderungs- niveau	Auf niedrigeres Anforderungs- niveau
Transferrate	0.01 (0.00)**	0.01 (0.00)**	-0.01 (0.00)**	-0.00 (0.00)
<i>Konstante</i>	-1.17 (0.07)**	-0.75 (0.23)**	1.46 (0.25)**	0.31 (0.10)**
<i>R</i> ²	0.01	0.01	0.01	0.00
Qualifikationsrate	0.03 (0.00)**	0.03 (0.00)**	0.00 (0.00)	0.03 (0.00)**
<i>Konstante</i>	-2.90 (0.11)**	-2.33 (0.24)**	0.47 (0.18)*	-2.15 (0.18)**
<i>R</i> ²	0.07	0.06	0.00	0.07
Ähnlichkeitsrate	0.01 (0.00)**	0.03 (0.00)**	-0.00 (0.00)	0.01 (0.00)**
<i>Konstante</i>	-1.68 (0.06)**	-1.57 (0.17)**	0.75 (0.14)**	-0.14 (0.08)
<i>R</i> ²	0.04	0.06	0.00	0.01
Winkelabstand	0.05 (0.00)**	0.08 (0.01)**	-0.01 (0.01)	0.03 (0.00)**
<i>Konstante</i>	-5.07 (0.25)**	-7.66 (0.71)**	1.53 (0.56)**	-2.75 (0.34)**
<i>-R</i> ²	0.05	0.06	0.00	0.03
Euklidische Distanz	-0.87 (0.04)**	-1.20 (0.10)**	0.12 (0.09)	-0.74 (0.07)**
<i>Konstante</i>	-0.02 (0.04)	1.03 (0.07)**	0.48 (0.08)**	0.97 (0.07)**
<i>R</i> ²	0.06	0.07	0.00	0.05
<i>N</i>	5 830	1 934	1 373	2 523

Quelle: ETB 2011/12, 2017/18 und Mikrozensus 2017. Standardfehler in Klammern, * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$

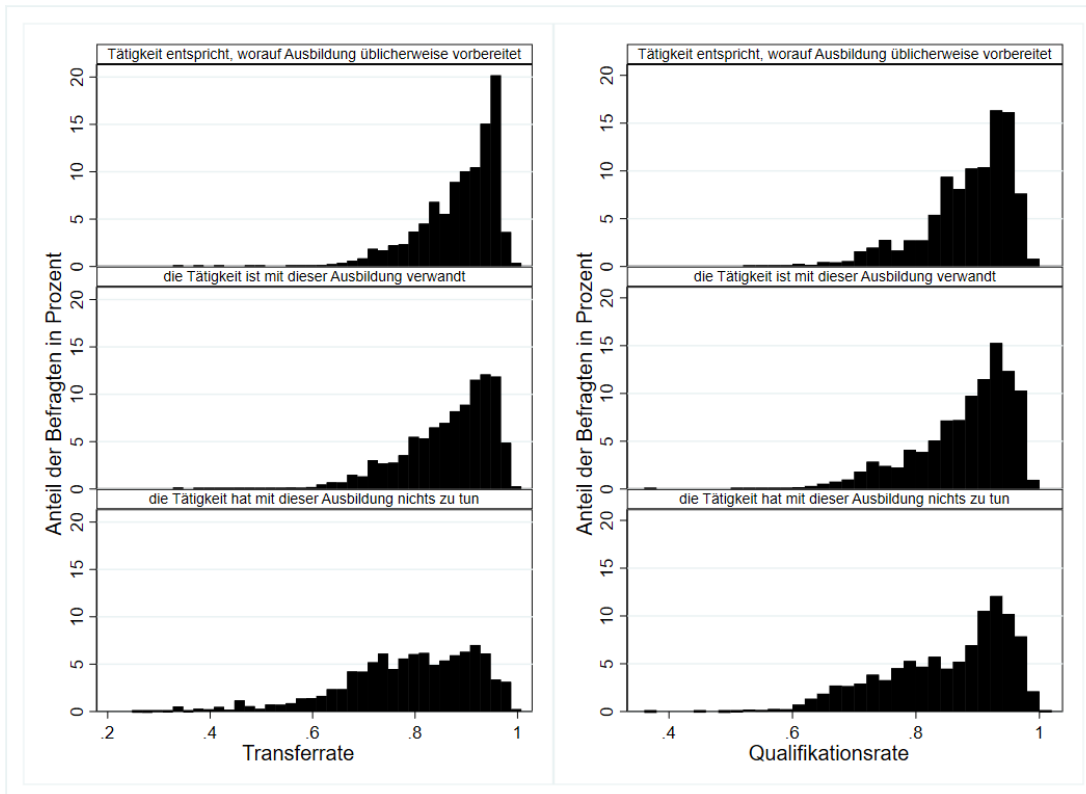
Insgesamt illustrieren diese Analysen die tendenzielle Überfachlichkeit der QuBe-Kompetenzerfordernisse. Die Stärke der KldB2010 liegt darin begründet, dass sich die Berufsgruppen und –hauptgruppen aufgrund ihrer inhaltlichen Tätigkeit unterscheiden (PAULUS/MATTHES 2013). Da die Kompetenzen der QuBe-

Kompetenzklassifikation jedoch in mehreren Berufen nachgefragt werden, geben die Ähnlichkeits- bzw. Distanzmaße, welche auf der Kompetenzklassifikation basieren, diese inhaltliche Differenzierung nicht zwingend wieder. Dies könnte die relativ niedrige Erklärungskraft der Ähnlichkeits- bzw. Distanzmaße erklären. Offen ist damit, ob die Berufsausübung in einem Beruf, der ein anderes berufliches Kompetenzprofil als das erlernte verlangt, überhaupt als eine Veränderung des Kompetenzerfordernisses von den Erwerbstätigen gesehen wird. Dies wird nachfolgend untersucht.

5.6.2 Transferrate und subjektive empfundene Verwandtschaftsbeziehung zwischen Berufen

Die ETB enthält standardmäßig ein Item mit der Frage, ob erlernter und derzeit ausgeübter Beruf als gänzlich unterschiedlich, verwandt oder identisch empfunden werden: *„Wenn Sie einmal Ihre jetzige Tätigkeit als [...] mit Ihrer Ausbildung als [...] vergleichen, was würden Sie dann sagen? - 1. die Tätigkeit entspricht dem, worauf diese Ausbildung üblicherweise vorbereitet; - 2. die Tätigkeit ist mit dieser Ausbildung verwandt; - 3. oder die Tätigkeit hat mit dieser Ausbildung nichts mehr zu tun?“*. Abbildung 4 zeigt in Histogrammen die Transfer- und Qualifikationsrate zwischen zuletzt erlerntem und ausgeübten Beruf nach diesen subjektiven Einschätzungen auf, wenn keine Übereinstimmung zwischen der Berufsklassifikation (Berufshauptgruppe und Qualifikations- bzw. Anforderungsniveau) vorliegt. Hier zeigen sich keine größeren Unterschiede in der Einschätzung zwischen Transfer- und Qualifikationsrate. Hat nach Auffassung der Befragten die derzeitige Tätigkeit nichts mit der Ausbildung zu tun, ist sowohl die Transfer-, als auch die Qualifikationsrate geringer, als wenn eine Verwandtschaftsbeziehung erkannt wird oder die Ausbildung auf die Tätigkeit vorbereitet.

Abbildung 4: Subjektive Verwandtschaftsbeziehung sowie Transfer- und Qualifikationsrate zwischen zuletzt erlerntem und ausgeübten Beruf bei Berufswechslern - Histogramme



Quelle: ETB 2011/2012 und 2017/2018; N = 20.684. Nur Personen deren zuletzt erlernter Beruf nach Berufshauptgruppe und/oder Qualifikationsniveau nicht mit dem ausgeübten Beruf übereinstimmt.

Versucht man die subjektive Verwandtschaftsbeziehung bei Wechseln der Berufshauptgruppe anhand ordinaler logistischer Regressionen zu erklären (Tabelle 12), zeigt sich ein differenziertes Bild. So ist die Erklärungskraft der Transferrate weitaus besser als jene der Kompetenzqualifikationsrate. Arbeiten Erwerbstätige somit in einer anderen Berufshauptgruppe, als jener in welcher sie ihren letzten beruflichen Abschluss erhalten haben, schätzen sie die Verwandtschaftsbeziehung der Tätigkeit zu ihrer Ausbildung umso höher ein, je mehr Kompetenzen ihres erlernten Berufs in diese Tätigkeit übertragen werden können. Die Qualifikationsrate spielt hier eine untergeordnete Bedeutung. Die symmetrischen Ähnlichkeits- bzw. Distanzmaße sind im Modellfit ebenfalls wesentlich besser als die Qualifikationsrate.

Tabelle 12: Modellgüte ordinaler logistischer Regressionen verschiedener Ähnlichkeitsmaße auf die subjektiv empfundene Verwandtschaft zwischen zuletzt erlerntem und ausgeübtem Beruf bei Berufwechslern

	Log likelihood	Pseudo-R²	AIC	BIC
Kompetenztransferrate	-20152	0,071	40310	40334
Qualifikationsrate	-21402	0,013	42811	42835
Ähnlichkeitsrate	-20011	0,077	40029	40053
Winkelabstand	-20269	0,065	40544	40568
Euklidische Distanz	-20315	0,063	40636	40660

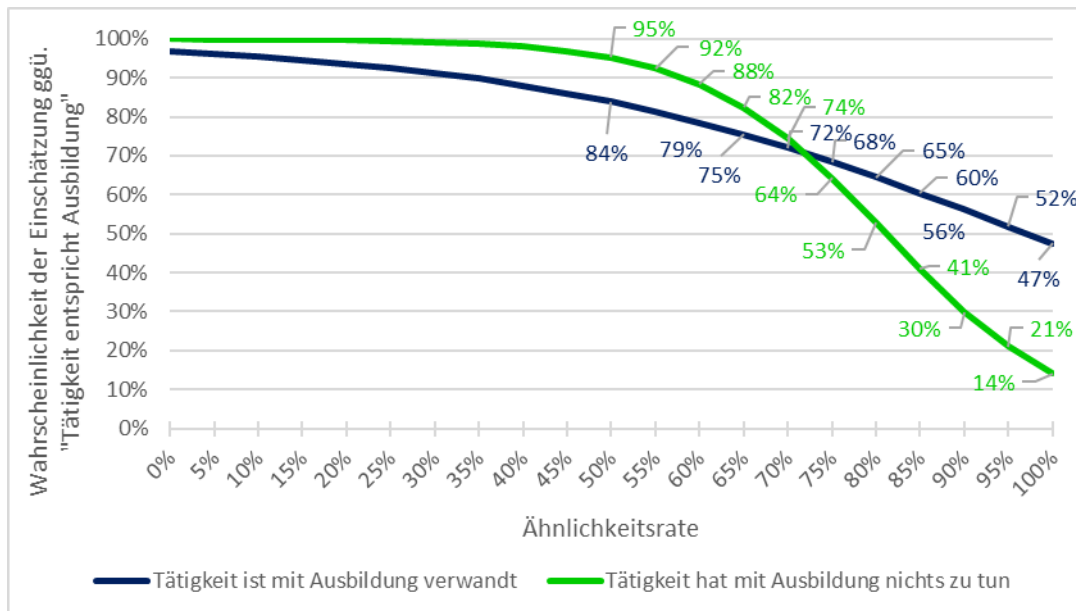
Quelle: ETB 2011/2012 und 2017/2018; N = 20.684. Nur Personen deren zuletzt erlernter Beruf nach Berufshauptgruppe und/oder Qualifikationsniveau nicht mit dem ausgeübten Beruf übereinstimmt. Es werden keine Kontrollvariablen berücksichtigt.

Die Ähnlichkeitsrate (Gleichung [4]) zeigt den besten Modellfit. Nachfolgend wird dargestellt, wie hoch die Ähnlichkeit zwischen erlerntem und ausgeübtem Beruf ist, wenn die Befragten hier eine Verwandtschaft bzw. keine Übereinstimmung als wahrscheinlicher empfinden, als dass beide einander entsprechen. Im Gegensatz zu den vorherigen Berechnungen werden nun auch Personen berücksichtigt, bei denen die Berufshauptgruppe und das Qualifikations- bzw. Anforderungsniveau nach KldB 2010 zwischen erlerntem und ausgeübtem Beruf übereinstimmt. Abbildung 5 zeigt die geschätzten Wahrscheinlichkeiten anhand zweier logistischer Regressionen (Referenz: „Tätigkeit entspricht Ausbildung“). Es zeigt sich, dass bei einer Ähnlichkeitsrate von rund 97 Prozent die Wahrscheinlichkeit die Tätigkeit als der Ausbildung entsprechend oder als artverwandt einzustufen gleichauf bei rund 50 Prozent liegt. Bei einer Ähnlichkeitsrate von rund 100 Prozent liegt die Wahrscheinlichkeit, die Tätigkeit als nicht der Ausbildung entsprechend einzuordnen lediglich bei 14 Prozent.

Es zeigt sich, dass eine errechnete Kompetenzprofil-Ähnlichkeit von 80 Prozent in einer 53-prozentigen Wahrscheinlichkeit mündet, dass erlernter und ausgeübter Beruf aus Befragtersicht „nichts mehr [miteinander] zu tun haben“ (siehe Abbildung 6). Erst ab einer Transferrate von ca. 70 Prozent und niedriger ist es wahrscheinlicher, den aktuellen Beruf als ausbildungsfremd denn als verwandt einzustufen. Grundsätzlich zeigt sich im Datensatz, dass bei einer Einstufung der Tätigkeit als artverwandt zur letzten Ausbildung nur 10 Prozent der Antwortenden eine Ähnlichkeitsrate von unter 65 Prozent aufwiesen (25%-Perzentil: 75%). Bei jenen Personen, die angaben, die Tätigkeit habe nichts mit der Ausbildung zu tun, lag die Ähnlichkeit nur in rund zehn Prozent der Fälle oberhalb von 91 Prozent (75%-Perzentil: 80%), der Median und Mittelwert liegt jeweils bei einer Ähnlichkeitsrate von

70 Prozent. Damit lässt sich schlussfolgern, dass eine Ähnlichkeitsrate von unter 70 Prozent von vergleichsweise schlechter Transferierbarkeit eines Kompetenzprofils zeugt.

Abbildung 5: Geschätzte Wahrscheinlichkeiten einer subjektiv empfundenen Disparität zwischen zuletzt erlerntem und ausgeübten Beruf in Abhängigkeit der Ähnlichkeitsrate von Kompetenzprofilen



Quelle: ETB 2011/2012 und 2017/2018. Logistische Regression „Tätigkeit entspricht Ausbildung“ vs. „Tätigkeit ist mit Ausbildung verwandt“, N = 23.478. Logistische Regression „Tätigkeit entspricht Ausbildung“ vs. „Tätigkeit hat nicht mit Ausbildung zu tun“, N = 19.434. Es werden jeweils keine Kontrollvariablen berücksichtigt.

Über das vorangehend diskutierte Item des subjektiv empfundenen Verwandtschaftsgrades von Ausbildungs- und ausgeübten Beruf enthält die ETB weiterhin eine Frage (F1219) nach der Verwertbarkeit der Ausbildung für den ausgeübten Beruf: „Wie viel von den beruflichen Kenntnissen und Fertigkeiten, die Sie in dieser [Ausbildung] erworben haben, können Sie bei Ihrer jetzigen Tätigkeit [...] verwerten?“.¹⁰ Werden die Ähnlichkeits- bzw. Distanzmaße für diese Frage als erklärende Größen in Regressionsmodellen eingesetzt, ergeben sich inhaltlich identische Aussagen zu den vorherigen Analysen: Je mehr Fähigkeiten vom letzten Ausbildungsabschluss in den aktuellen Beruf transferiert werden können, desto eher fällt die Einschätzung, dass sehr viel von den erworbenen Kenntnissen und Fertigkeiten verwertet werden kann. Die Qualifikationsrate hat auch hier (vgl. Tabelle 12) den vergleichsweise schlechtesten Modellfit.

¹⁰ Als Antwortkategorien sind „sehr viel“, „ziemlich viel“, „doch einiges“, „wenig“, „sehr wenig“ und „gar nichts“ möglich.

5.7 Zwischenfazit

Mittels verschiedener Auswertungen konnten die Kompetenzerfordernisse der heutigen Arbeitswelt dargestellt werden. Abschnitt 5.1 verdeutlichte, dass *2.a. Lese- und Schreibfähigkeiten*, das *2.c. Sammeln und Evaluieren komplexer Informationen und Sachverhalte* sowie *5.a. Teamwork* an vielen Arbeitsplätzen gefordert werden. Spezifischer sind hingegen *3.a. Dienst- und Hilfeleistungen* und *4.b. IKT-Fähigkeiten*. Sie finden sich in wenigen, dafür umso berufsspezifischeren, Arbeitsplätzen. Die Korrelationen zwischen den Kompetenzerfordernissen spiegelt die erarbeitete Klassifikation wider: Taxonomisch verwandte Systematikpositionen zeigen besonders starke Korrelationen untereinander. Zusammen mit *6.b. Routine* weisen *physische* Kompetenzerfordernisse negative Korrelationen mit fast allen anderen Kompetenzerfordernissen auf, welche kontrastierend tendenziell als kognitiv fordernd verstanden werden können. Die verbleibenden Kompetenzerfordernisse zeigen hingegen ganz überwiegend positive Korrelationen untereinander.

Die ableitbare Vermutung, dass insbesondere auf die *Routine*-Kompetenz immer dann in besonderem Ausmaß zurückgegriffen werden muss, wenn der gewählte Beruf wenig andere Kompetenzen erfordert, scheint sich zumal mit einem Blick auf die QuBe-Kompetenzerfordernisse nach beruflichem Anforderungsniveau (Abschnitt 5.2) zu bestätigen. *Physische* Kompetenzen sowie *6.b. Routine* sind überdurchschnittlich stark auf niedrigeren Anforderungsniveaus gefragt. Kompetenzerfordernisse intellektueller Natur hingegen eher auf einem höheren Anforderungsniveau. Auch *4.b. Informations- und Kommunikationstechnologie* steigt mit der Niveaustufe des Anforderungsniveaus an.

Die Auswertungen in Abschnitt 5.3 offenbaren die geschlechtsspezifische Selektion der Berufstätigkeit. Frauen haben tendenziell solche Arbeitsplätze, die mit höheren Anforderungen an *2.a. Lese- und Schreibfähigkeit* sowie mehr sozialen Kontakten einhergehen. Männer zeigen hingegen Schwerpunkte in *2.b. Mathematischen Fähigkeiten* und *technischen* Arbeitsgegenständen. Zudem werden bei ihren Tätigkeiten eher *1.a. Körperkraft* und *1.b. Fingerfertigkeit* verlangt, Frauen sind hingegen häufiger in Tätigkeiten mit überdurchschnittlichem Erfordernis an *6.b. Routine* anzufinden. Die Betrachtung der QuBe-Kompetenzerfordernisse nach Altersgruppen zeigt, dass von *physischen* Kompetenzerfordernissen und *2.d. Kreativität und Lösungsfindung* abgesehen, welche jeweils in der jüngsten Altersgruppe am stärksten ausgeprägt ist, die 35- bis 49-jährigen bei allen Kompetenzen am stärksten gefordert werden.

In einer zeitlich vergleichenden Betrachtung (Abschnitt) zeigt sich, dass intellektuelle Kompetenzen, insbesondere *2.c. Sammeln und Evaluieren komplexer Informationen und Sachverhalte*, jedoch mit Ausnahme von *2.b. Mathematische Fähigkeiten* an Bedeutung gewonnen haben, ebenso wie soziale Kompetenzen *3.a Dienst- und Hilfeleistungen* und *3.b Lehren*. Der Zusammenhang zwischen intellektuellen Kompetenzen und *4.b. Informations- und Kommunikationstechnologie* zeigt sich auch hier. So haben IKT-Erfordernisse zugenommen, während die Notwendigkeit von Kenntnissen in *4.a. Maschinen (ohne IKT)* abgenommen hat. Auch methodische Kompetenzen, wie *5.b. Management und Koordinierung* und *5.c. Rechtskenntnisse* haben an Bedeutung gewonnen. Insgesamt verdeutlicht sich dadurch der wirtschaftliche Strukturwandel hin zu einer Dienstleistungsgesellschaft mit höheren Anforderungen am Arbeitsplatz. Eine zunehmende Digitalisierung der Arbeitswelt mag diesen Trend begünstigen. Entsprechend verlieren auch *physische Dispositionen* und *6.b. Routine* an Bedeutung. Dieser Wandel kann sowohl über eine veränderte Nachfrage nach Berufen, als auch innerberuflich (MAIER 2021b) getrieben sein.

Entsprechende Trends zeigen sich auch in der Entlohnung nach Kompetenzen (Abschnitt 5.5). Ohne weitere Kontrollvariablen spiegelt sich die Korrelation der Kompetenzen mit der Anforderungsstruktur wieder. Bei einem hohen Kompetenzerfordernis in *5.b. Management und Koordinierung* können die höchsten Bruttostundenlöhne erwartet werden, gefolgt von *4.b. Informations- und Kommunikationstechnologie* und *6.a Selbstständigkeit*. Auch wenn für weitere Merkmale wie Beruf und Branche kontrolliert wird, besteht eine höhere Entlohnung beim Kompetenzerfordernis *5.b. Management und Koordinierung*, aber auch bei *3.b. Lehren*. Nachteilig in der Bezahlung wirken sich weiterhin physische Dispositionen aus.

Jeder Beruf zeichnet sich durch eine einzigartige Kombination der 16 QuBe-Kompetenzerfordernisse aus. Werden, auf Basis der QuBe-Kompetenzerfordernisse Ähnlichkeitsmaße zwischen Berufen berechnet (Abschnitt 5.6), lässt sich indes eine hohe Ähnlichkeit zwischen den Berufen feststellen. Dies liegt in der aggregierenden und reduzierenden Eigenschaft der QuBe-Kompetenzklassifikation begründet. Die QuBe-Kompetenzklassifikation bildet tendenziell überfachliche Kompetenzen ab. Die Komplexität fachlicher Kompetenzstrukturen wird deutlich reduziert. Dennoch zeigen sich Zusammenhänge zwischen Berufswechselraten von erlerntem zu ausgeübtem Beruf und der Ähnlichkeit im Kompetenzprofil. So sind Wechsel zwischen Berufshauptgruppen umso häufiger, je stärker sich das Kompetenzprofil des erlernten Berufs dem Kompetenzprofil des ausgeübten Berufs ähnelt (Abschnitt 5.6.1). Für

qualifikationsadäquate fachliche Wechsel oder Berufswechsel auf ein niedrigeres Anforderungsniveau ist vor allem die dargestellte Qualifikationsrate entscheidend. Hier werden häufiger Berufe gewählt, für deren Berufsausübung möglichst wenig zusätzliche Kompetenzen angeeignet werden müssen. Bei Aufstiegen auf ein höheres Anforderungsniveau spielt die Veränderung des Kompetenzprofils keine entscheidende Rolle. Für die subjektive Wahrnehmung eines Berufswechsels ist die Transferierbarkeit des erlernten Kompetenzprofils in die Erwerbstätigkeit von Bedeutung. Tendenziell kann aus den Analysen des Abschnittes 5.6.2 folgendes geschlussfolgert werden: Bei einer QuBe-Kompetenztransferrate von weniger als 70 Prozent ist davon auszugehen, dass die Erwerbstätigen die Einschätzung haben, ihre aktuelle Erwerbstätigkeit habe mit ihrem erlernten Beruf nichts mehr zu tun.

6 QuBe-Kompetenzerfordernisse in Projektionen

Im vorherigen Abschnitt wurden die QuBe-Kompetenzerfordernisse in der Vergangenheit betrachtet. Die Darstellung der vorliegenden Kompetenzerfordernisse ist jedoch durch das BMAS-Fachkräftemonitoring motiviert. In diesem Kontext wird nachfolgend eine Projektion der möglichen zukünftigen Kompetenzerfordernisse vorgenommen. Zentral ist dabei die Unterscheidung zwischen gestiegenen innerberuflichen Kompetenzerfordernissen auf der einen (MAIER 2021a) und geänderten durchschnittlichen Kompetenzerfordernissen aufgrund sich wandelnder Berufsstrukturen auf der anderen Seite. Innerberufliche Veränderungen der QuBe-Kompetenzerfordernisse lassen sich aufgrund der Limitation der Ausgangsdatenquelle ETB (Abschnitt 5.4) nur unzureichend in die Zukunft fortschreiben, da sie sich auf nur zwei Erhebungszeitpunkte stützen würden. Allerdings können die QuBe-Kompetenzerfordernisse über die Berufe an Projektionen angespielt werden. Mittels Engpassanalysen lässt sich entsprechend präzisieren, wie und welche QuBe-Kompetenzerfordernisse auf die Rekrutierbarkeit von Fachkräften wirken.

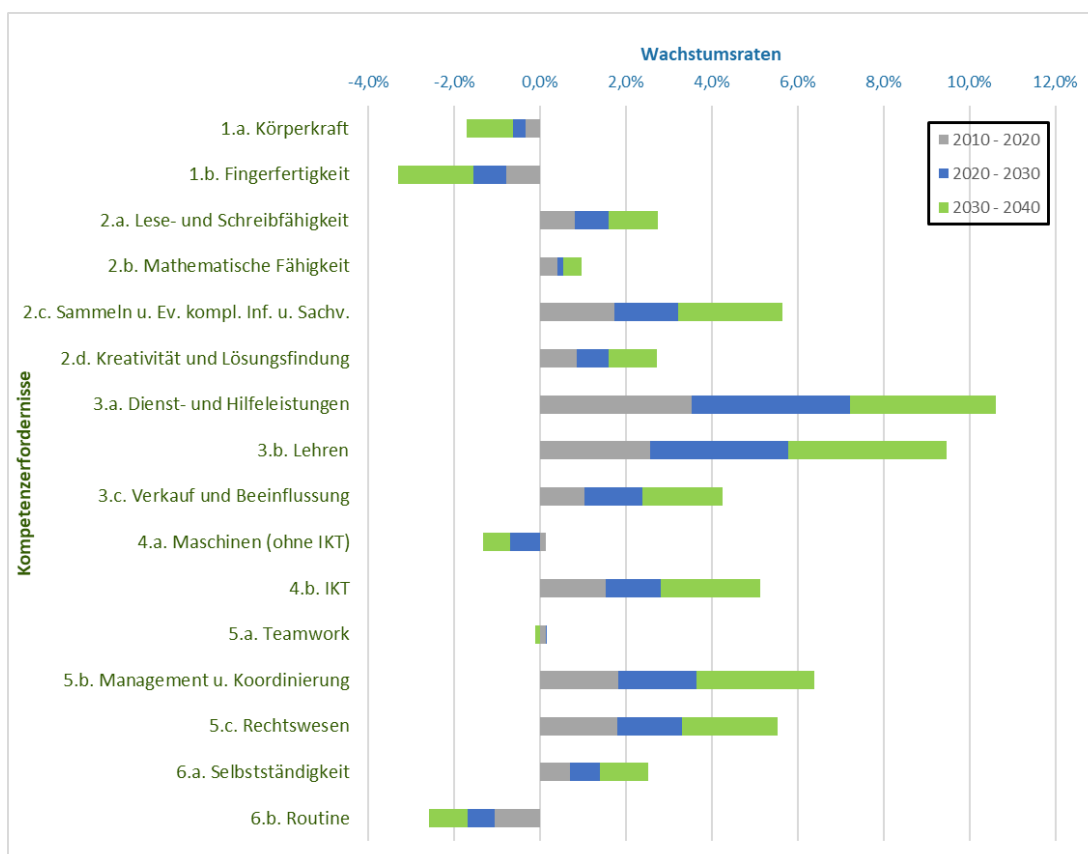
Nachfolgend sollen entsprechende Einblicke elaboriert werden. Da die QuBe-Kompetenzklassifikation dediziert für BMAS-Fachkräftemonitoring entwickelt worden ist, setzen die folgenden Analysen auf der BMAS-Prognose (SCHNEEMANN u. a. 2021) auf. Die nachfolgenden Ergebnisse wurden bereits in SCHNEEMANN u. a. 2021) berichtet, werden hier aber nochmals dargestellt, um das Bild über die QuBe-Kompetenzklassifikation abzurunden. Um den Wandel der Kompetenzstruktur über die Zeit abzubilden, werden die beruflichen Kompetenzprofile nach Berufshauptgruppen und Anforderungsniveau an das Projektionsmodell des BMAS-

Fachkräftemonitorings angespielt. Diese Auflösung des Berufes hat sich in ihrer besonderen Aussagekraft bereits in den vorangegangenen Analysen bewährt (vgl. insbesondere Abschnitt 5.2).

6.1 Projektion von Kompetenzerfordernissen

Welche Kompetenzen in Zukunft gefragt sein könnten ist von großem Interesse. Im hiesigen Kontext werden berufliche Kompetenzprofile mit den Erwerbstätigen nach Anforderungsniveau fortgeschrieben. Insofern ist die Projektion als eine veränderte Nachfrage nach Kompetenzen zu interpretieren. Abbildung 7 zeigt die Veränderungen in der Kompetenznachfrage als Wachstumsrate zwischen den Jahren 2010 zu 2020, 2020 zu 2030 und 2030 zu 2040. Diese Darstellungsweise trägt der unterschiedlich hohen Verbreitung der Einzelkompetenzen unter den Erwerbstätigen Rechnung.

Abbildung 6: Wachstumsraten der mittels Berufsstruktur im BMAS-Fachkräftemonitoring fortgeschriebenen Kompetenznachfrage von 2010 zu 2020, 2020 zu 2030 und 2030 zu 2040



Quelle: ETB 2011/2012 und 2017/2018, QuBe-Projekt.de, BMAS-Prognose.

Die Projektionen des BMAS-Fachkräftemonitorings zeigen, dass insbesondere die Nachfrage nach höheren Anforderungsniveaus zunehmen wird. Der Wandel von der

Industrie- zur Dienstleistungsgesellschaft setzt sich fort. In der Interpretation illustrieren die ausgewiesenen Wachstumsraten die Fortsetzung bestehender Trends (siehe auch Abschnitt 5.4) in die Zukunft. Der Bedarf an Berufen mit *sozial-interaktiven* Kompetenzerfordernissen nimmt am stärksten zu. Hier ist die Veränderung bei *3.a. Dienst- und Hilfeleistungen* herausragend. Diese kann, besonders im Zeitraum von 2030 bis 2040, auf die steigende Nachfrage nach Pflegeleistungen zurückgeführt werden. Insbesondere die Tätigkeit des Pflegens ist in der Skalenbildung des Kompetenzerfordernisses *3.a. Dienst- und Hilfeleistungen* berücksichtigt worden (siehe Abbildung 5). Doch auch intellektuelle (insbesondere *2.c. Sammeln und Evaluieren komplexer Informationen und Sachverhalte*) und methodische Kompetenzen wie *5.c. Rechtswesen* und *5.b. Management und Koordinierung* werden einen Bedeutungsgewinn erfahren. Der Bedarf an physischen Dispositionen wie *1.a Körperkraft* und *1.b Fingerfertigkeit* nimmt hingegen ab. Dieser Trend lässt sich schon in Rückschau von 2010 auf 2020 beobachten und deckt sich mit den bereits vorgenommenen Einordnungen. Der Bedarf an Kompetenz im Umgang mit *4.a Maschinen (ohne Informations- und Kommunikationstechnologie)* nimmt in Zukunft hingegen ab. Retrospektiv ließ sich hier, von 2010 auf 2020, ein geringfügiges Wachstum des Bedarfes beobachten. Hier mögen Entwicklungen in der Automobilindustrie und ein starker Export insgesamt eine Rolle gespielt haben. Nicht zuletzt durch eine vermehrte Nachfrage nach Wohnraum stieg außerdem der Bedarf an Leistungen des Baugewerbes. In diesem Wirtschaftszweig wird die Kompetenz *4.a. Maschinen (ohne Informations- und Kommunikationstechnologie)* ebenfalls überdurchschnittlich stark benötigt. Indessen nimmt der Bedarf an *4.b Informations- und Kommunikationstechnologie*-Expertise durchgehend zu. Es steigt außerdem der Bedarf an solchen Berufen, die höhere Erfordernisse an *6.a. Selbstständigkeit* mit sich bringen. *6.b. Routine* ist hingegen rückläufig; ein Befund, welcher die Interpretationen auf Ebene der Ausgangsdatenquelle ETB sekundiert.

6.2 Projektion von Fachkräfteengpässen

Das tatsächlich zur Verfügung stehende Angebot an Kompetenzen im Sinne der QuBe-Kompetenzklassifikation lässt sich nicht sinnvoll berechnen. Denn die aus der ETB extrapolierten QuBe-Kompetenzerfordernisse bilden nur jene *Erfordernisse* ab, welche sich in einem gegebenen Beruf ergeben. In der Realität werden Erwerbspersonen, durch schulische wie berufliche Qualifizierung, unterschiedliche berufliche Stationen ihrer Erwerbskarriere und nicht zuletzt ihre Lebenserfahrung, über viele weitere Kompetenzen verfügen. Die Gesamtheit dieser Kompetenzen wird regelmäßig und weit über die Erfordernisse des jeweils aktuellen Berufes

hinausreichen. Zudem ist zu beachten, dass alle einzelnen QuBe-Kompetenzerfordernisse miteinander in Verbindung stehen. Die Saldierung von einzelnen Kompetenzen über die einzelnen Erwerbstätigen ist deshalb nicht aussagekräftig: Am Arbeitsmarkt werden nicht einzelne Kompetenzen, sondern Kompetenzbündel im Sinne von Berufen nachgefragt. Eine Passung liegt also nur dann vor, wenn gesuchtes und nachgefragtes Kompetenzprofil kompatibel sind.

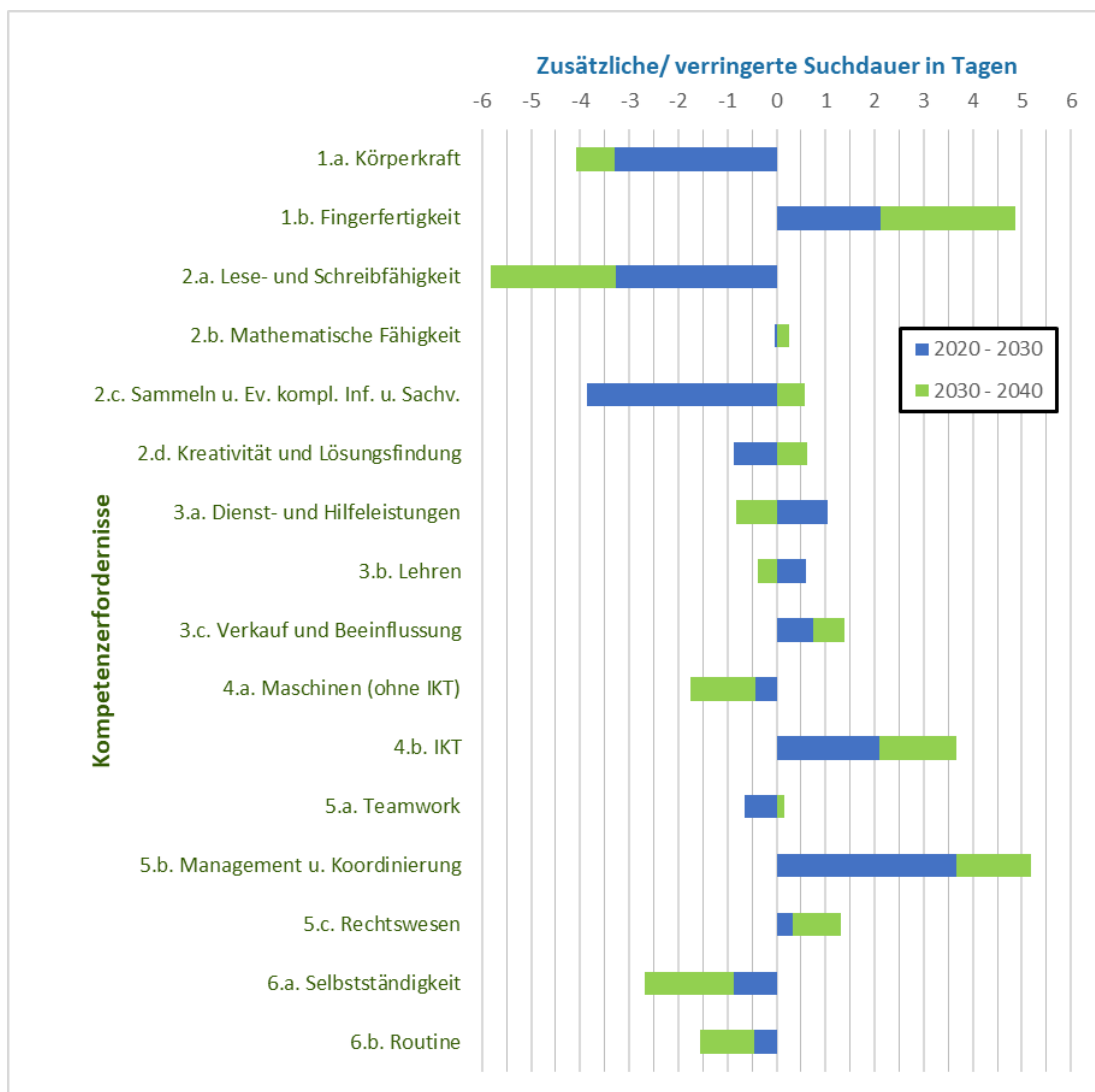
Dennoch lassen sich die QuBe-Kompetenzerfordernisse, im Zusammenspiel mit anderen Indikatoren, in Engpassanalysen nutzen. Dementsprechende Analysen hat bspw. die OECD mit ihrem *skill needs Indicator* (OECD 2018) unternommen. Um Fachkräfteengpässe von Arbeitgeberseite zu identifizieren, wurden im Rahmen des QuBe-Projektes adjustierte Suchdauern geschätzt (MAIER/STEEG/ZIKA 2020). Adjustierte Suchdauern geben in Tagen gemessen an, wie lange Arbeitgeber im Schnitt benötigen, um eine Person für eine ausgeschriebene Stelle für Fachkraft, Spezialisten oder Expertentätigkeiten zu finden. Je mehr Tage benötigt werden, um eine geeignete Person zu finden, desto schwieriger gestaltet sich die Rekrutierung und desto höher ist das Risiko eines erfolglosen Abbruchs der Personalsuche. Dauert eine Stellensuche länger als 90 Tage an, ist ein Abbruch der Suche wahrscheinlicher als eine erfolgreiche Besetzung.

Im Folgenden werden zunächst Regressionen der QuBe-Kompetenzerfordernisse auf die adjustierten Suchdauern gerechnet. Abbildung 8 visualisiert die standardisierten Regressionskoeffizienten der 16 QuBe-Kompetenzerfordernisse auf der Ebene von Berufshauptgruppen und Anforderungsniveaus auf die Veränderung der adjustierten Suchdauern in Tagen zwischen den Zeiträumen von 2020 auf 2030 und von 2030 auf 2040 in einem Balkendiagramm. Die Abbildung gibt die Suchdauererhöhung in Tagen wieder, welche aus der Suche nach entsprechend qualifizierten Fachkräfte resultiert.

Die Projektionsergebnisse lassen den Schluss zu, dass die adjustierte Suchdauer zwischen den Jahren 2020 und 2030 über alle qualifizierten Arbeitsplätze aufgrund der wirtschaftlichen Aufholprozesse einer ‚Post-COVID 19-Zeit‘ um rund 3,6 Tage ansteigt. Im Zeitraum von 2030 bis 2040 ist sie hingegen nahezu konstant (-0.3 Tage). In Berufen, in welchen 1.a. *Körperkraft* (2020 bis 2030) oder 6.b. *Routine* (2030 bis 2040) gefragt ist, reduziert sich die adjustierte Suchdauer signifikant um 3,3 Tage bzw. einen Tag. Für diese Kompetenzen nimmt nicht nur der Bedarf ab (Abbildung 8), es wird außerdem die Fachkräfterekrutierung erleichtert. Eine vergleichsweise leichtere Rekrutierung ergibt sich zukünftig auch dann, wenn 2.a. *Lese- und Schreibfähigkeiten*, das 2.c. *Sammeln und Evaluation komplexer Informationen und*

Sachverhalten im Zeitraum von 2020 bis 2030 und *6.a. Selbstständigkeit* von 2030 bis 2040 verlangt werden. Signifikant schwieriger wird die Rekrutierung in *5.b. Management und Koordinierung*, *5.c. Rechtswesen* (von 2030 bis 2040) und *4.b. Informations- und Kommunikationstechnologie* (von 2020 bis 2040). Bei der Kompetenz *3.a. Dienst- und Hilfeleistungen* ist nach Art der Dienst- und Hilfeleistung zu unterscheiden. Während der Anstieg der adjustierten Suchdauer im Zeitraum von 2020 bis 2040 einem Nachholprozess an Bewirtung und damit einhergehend auch Reinigung geschuldet sein mag, die anschließend wieder leicht zurückgehen, nehmen Rekrutierungsschwierigkeiten bei den Pflegetätigen kontinuierlich zu. In Summe verringert sich die adjustierte Suchdauer im Zeitraum von 2030 bis 2040 etwas, trotz ansteigenden Bedarfs.

Abbildung 7: Veränderung der adjustierten Suchdauern in Tagen bei Erhöhung der Kompetenzerfordernisse um eine Standardabweichung - 2020 bis 2030 und 2030 bis 2040



Quelle: ETB 2011/2012 und 2017/2018, QuBe-Projekt.de, BMAS-Prognose; clusterrobuste

Standardfehler auf Ebene der Berufshauptgruppen mit Anforderungsniveau (ohne Helfer); N=38.991; Signifikanzniveaus: * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.

Generell stellt sich die Frage, ob die qua Berufsstrukturfortschreibung projizierte Kompetenznachfrage (Abbildung 7) stets mit Veränderungen in der adjustierten Suchdauer (Abbildung 8) einhergeht. Die Visualisierung dieses Zusammenhangs Abbildung 9 illustriert den Zusammenhang. Im linken unteren Quadranten zeigen sich Kompetenzen mit einem zurückgehenden Bedarf bei verringernder adjustierter Suchdauer. Dies sind die Kompetenzen *1.a. Körperkraft*, *6.b. Routine* und *4.a. Maschinen (ohne Informations- und Kommunikationstechnologie)*. Das Routineerfordernis hat auch innerhalb von Berufen an Bedeutung verloren (siehe Abschnitt 5.4). Diese Kompetenz ist besonders negativ vom zukünftigen Wandel der Arbeitswelt betroffen. Der Bedarfsrückgang wird, bei weitergehender Ausschöpfung des Automatisierbarkeitspotenzials entsprechender Tätigkeiten, zusätzlich verstärkt. Insbesondere Routine- (TIEMANN 2016) und einfache physische Tätigkeiten weisen hohe Automatisierbarkeitspotenziale (LEWALDER u. a. 2018) auf. Für *5.a. Teamwork* zeigen sich fast keine Veränderungen. Wie bereits erörtert, handelt es bei Teamwork mittlerweile um eine in der heutigen Arbeitswelt allgegenwärtige Wertvorstellung. Das entsprechende Kompetenzerfordernis weist dementsprechend bereits in der Ausgangsdatenquelle ETB auf Ebene der Erwerbstätigen sehr wenig Varianz bei einem sehr hohen Durchschnittswert auf (siehe Abschnitt 5.1).

Abweichend zu *1.a. Körperkraft* stellt sich die Situation in der anderen physischen Kompetenz *1.b. Fingerfertigkeit* dar (Quadrant unten rechts). Es sinkt der Bedarf, was allerdings nicht in einer leichteren Rekrutierung für Arbeitgeberinnen und Arbeitnehmer kulminiert. Korrelationsanalysen zeigen, dass dieses Kompetenzerfordernis häufig mit jenen an *4.a. Maschinen* oder *3.a. Dienst- und Hilfeleistungen* einhergeht (siehe Abschnitt 5.1). *4.a. Maschinen* hat im Modell dieser Engpassanalyse einen tendenziell negativen Effekt auf die adjustierte Suchdauer. Insofern zeigt sich erneut, dass Berufe als Kompetenzbündelungen betrachtet werden müssen. So weist die Berufshauptgruppen *26: Mechatronik-, Energie- und Elektroberufe* ein vergleichsweise hohes Kompetenzerfordernis an *1.b. Fingerfertigkeit* aus. Diese wird im Arbeitsalltag sowohl im Zusammenhang mit *4.a. Maschinen*, aber auch vergleichsweise viel *4.b. Informations- und Kommunikationstechnologie* gefordert. Zudem wird die Kompetenz in Branchen wie dem Baugewerbe, der Gastronomie oder im Gesundheitsbereich nachgefragt.¹¹ Das

¹¹ Für ausführliche Darstellungen einzelner QuBe-Kompetenzerfordernisse wie *1.b. Fingerfertigkeit* wird auf die jeweiligen Kompetenz-Dossiers verwiesen. Die alsbald online verfügbar sind.

Ausscheiden der Baby-Boomer-Generation, ihrerseits vorwiegend auf mittleren Qualifikationsniveau ausgebildet, mündet, anders als für die andere physischen Kompetenz *1.a. Körperkraft*, in Rekrutierungsschwierigkeiten. Die Erwerbchancen von Personen mit Kompetenz in *1.b. Fingerfertigkeit* werden deshalb im Besonderen davon abhängen, mit welchen Arbeitsgegenständen die Kompetenz angewandt wird.

Abbildung 8: Veränderung des Kompetenzbedarfs und der Fachkräftesituation nach Kompetenzen von 2020 bis 2040



Quelle: ETB 2011/2012 und 2017/2018, QuBe-Projekt.de, 6. Welle, BMAS-Prognose.

Im oberen linken Feld von Abbildung 9 sind jene Kompetenzen aufgeführt, für die der Bedarf steigt und dennoch keine erschwerte Rekrutierung zu erwarten ist. Hierzu gehören alle intellektuellen Kompetenzen bis auf die *2.b. Mathematischen Fähigkeiten* sowie die methodische Kompetenz *6.a. Selbstständigkeit*. Dies mag darauf zurückzuführen sein, dass auch das Arbeitskräfteangebot durch eine fortwährende Höherqualifizierung in Berufen qualifiziert sein wird, welche das *2.c. Sammeln und Evaluieren komplexer Informationen und Sachverhalte* und *2.d. Kreativität und Lösungsfindung* voraussetzen. Die erleichterte Rekrutierung bei der

Kompetenz *6.a. Selbständigkeit* ist indessen wohl auch mit dem hohen Abstraktionsgrad der Kompetenz zu erklären. In fachlicher und somit auch Rekrutierungshinsicht sehr unterschiedliche Berufsbilder setzen ein hohes Maß an Selbstständigkeit voraus. So gilt es für den Kunsthandwerker, selbständig kreative Ideen umzusetzen, während die Landwirtin viel Selbstständigkeit im Sinne von Verantwortung für Land und Tiere aufbringen muss. Auch in der Informatik ist Selbstständigkeit gefragt, wenn bspw. eigenständig neue IT-Konzepte entwickelt werden. In der Gesamtheit überwiegen bei diesen sehr unterschiedlichen Berufen jedoch solche mit vergleichsweise entspannten Rekrutierungssituationen.

Im oberen rechten Feld von Abbildung 9 sind all jene Kompetenzen aufgeführt, für die sowohl Bedarfe steigen als auch Rekrutierungsschwierigkeiten zunehmen werden. Insbesondere in Berufen, in denen *4.b. Informations- und Kommunikationstechnologie* gefragt ist, wächst der Bedarf an entsprechenden Fachkräften schneller als das entsprechende Angebot. Ebenfalls zunehmende Bedarfe und Rekrutierungsschwierigkeiten zeigen sich für Berufe, welche sozial-interaktive Kompetenzen, insbesondere *3.c. Verkauf und Beeinflussung*, erfordern, oder auch die methodischen Kompetenzen *5.b. Management und Koordinierung* oder *5.c. Rechtswesen*. *4.b. Informations- und Kommunikationstechnologie-Expertise*, *5.b. Management und Koordinierung* und *5.c. Rechtswesen* hat auch innerhalb von Berufen in der jüngsten Vergangenheit an Bedeutung gewonnen (Abschnitt 5.4). Diese drei Kompetenzen erscheinen somit als besonders bedeutende Kompetenzen für die Arbeitswelt der Zukunft.

7 Diskussion und Ausblick

Kompetenzen sind in der Berufsbildungsforschung mittlerweile omnipräsent (VELTEN/SCHRATZ 2021). Sie sind dabei nicht nur Forschungsgegenstände, sondern zumal Zielsetzungen einer Bildung, die sich vermehrt als Kompetenzvermittlung begreift (DIETZEN/BAHL 2019). Während berufliche Zertifikate absolvierte Curricula und damit Input bescheinigen, nimmt Kompetenzorientierung den Output in den Blick: Es zählen die tatsächlich vorhandenen Fähigkeiten. Diese können Ergebnisse formaler Bildungsgänge, aber auch informell im beruflichen oder privaten Kontext erworben worden sein. Für Bildungs- und Arbeitsmarktpolitik ist die Frage relevant, welche Kompetenzen in Zukunft nachgefragt werden könnten: nicht zuletzt, um Bildungsangebote entsprechend zu organisieren. In dynamischen Zeiten von Digitalisierung und Flexibilisierung werden Berufsbilder fluider.

Die Definition von Kompetenzen ist indes nicht immer widerspruchsfrei. Noch weniger trifft dies auf die Gesamtheit der Klassifikationen zu, die Kompetenzen zu kategorisieren und zu katalogisieren versuchen. Es existiert eine Vielzahl an Systematiken, die unterschiedliche Gegenstandsbereiche von Kompetenzen über verschiedene Berufe in unterschiedlichen Auflösungen abbilden (RÜSCHOFF 2019). Die Auflösung, Gliederungstiefe bzw. Aggregationsstufe einer Klassifikation ist die zentrale Größe für die Analysefähigkeit von Kompetenzen einerseits und die Aussagekraft der elaborierten Ergebnisse andererseits. Nicht nur der Blick in die Literatur und andere in Studien, sondern auch das eigene Konzeptionsvorhaben einer projektionsfreundlichen Kompetenzklassifikation hat gezeigt: definitorische und taxonomische Fragen müssen in den Zweck der jeweiligen Kompetenzmessung gestellt werden.

Tatsächlich stellen Projektionen besondere Ansprüche an Taxonomien von Kompetenzen. Mit dem BMAS-Fachkräftemonitoring, welches auf dem Projektionsmodell des QuBe-Projekts aufsetzt, wird das Ziel verfolgt, zukünftige Fachkraftbedarfe und etwaige Ungleichgewichte vorherzusagen. Die abzubildenden Kompetenzerfordernisse müssen dementsprechend arbeitsmarktrelevant sein, auf einem projizierbaren Abstraktionsniveau vorliegen und einen Mehrwert gegenüber vorhandenen beruflichen Klassifikationssystemen wie der berufsfachlich gegliederten KIdB 2010 bieten.

Als Antwort auf diese Herausforderungen wurde die QuBe-Kompetenzklassifikation entwickelt. Abgeleitet aus der Klassifikation von Tätigkeitsarten nach Eurofound (FERNÁNDEZ-MACÍAS 2016), ist sie kompakt und gut ausinterpretierbar. In den hier vorgestellten Analysen hat sie ihre Aussagekraft, auch über den ursprünglichen Projektionszweck hinaus, beweisen können.

Nach einer kurzen Einleitung wurden in Abschnitt 2 hierzu zunächst relevante Konzepte diskutiert. Verschiedene Definitionen von und Taxonomien für Kompetenzen wurden vorgestellt. Konzeptionell verwandte Begriffe wurden indessen nicht ausgespart. Es zeigte sich: Die Klassifikation von Tätigkeitsarten nach Eurofound bietet eine gute Grundlage für die Entwicklung der eigenen QuBe-Kompetenzklassifikation. Sie stellt einen belastbaren Kompromiss zwischen Auflösungsgrad und empirischer Abbildbarkeit dar. Gemäß jenen, in Abschnitt 2 näher dargelegten, Erwägungen und Bedürfnissen wurde sie zielführend angepasst. Anschließend wurden verfügbaren Datenquellen zur Analyse beruflicher Kompetenzen vorgestellt (Abschnitt 3). Die BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragungen erwiesen sich als in besonderem Maße geeignet, die QuBe-Kompetenzklassifikation

zu modellieren. Hohe Fallzahlen sowie eine ausreichende thematische Breite belegen ihre Robustheit wie Qualität. Die konkrete Operationalisierung der QuBe-Kompetenzklassifikation mittels der ETB wurde dann in Abschnitt 4 vorgestellt.

Abschnitt 5 widmete sich zuvorderst der Ergebnisdarstellung. Über alle Befragten zeigen die Kompetenzerfordernisse recht unterschiedliche Niveaus und Streuungen. Dies ist nicht zuletzt auf die Limitationen der Datenquelle zurückzuführen. Korrelationsanalysen bildeten die Zusammenhänge zwischen den einzelnen QuBe-Kompetenzerfordernissen in den Untergliederungsgrenzen des gewählten Kategoriensystems gut ab. Auf Ebene der Ausgangsdatenquelle wurden außerdem intuitive Vermutungen des Zusammenhangs von Anforderungsniveau und Fachlichkeit auf der einen und Kompetenzerfordernissen auf der anderen Seite bestätigt. Kognitive Kompetenzerfordernisse werden auf höheren Anforderungsniveaus, physische Kompetenzerfordernisse und jene an *6.b. Routine* auf niedrigeren Anforderungsniveaus vorausgesetzt. Auch instinktive Vermutungen über soziodemographische Zusammenhänge qua Geschlecht und Alter wurden tendenziell bestätigt.

Insgesamt ist zu postulieren, dass die in den Erwerbstätigenbefragungen entdeckten Entwicklungen mit bisherigen bekannten Erkenntnissen übereinstimmen. Die Anforderungen der Arbeitswelt wandeln sich mit dieser (ARNTZ u. a. 2016). Ein Zeitvergleich zwischen 2011/2012 und 2017/2018 zeigt, dass insbesondere die Notwendigkeit von kognitiven zu und jene von physischen Kompetenzen abgenommen hat. In Bezug auf die Arbeitsmittel hat sich ein Wandel weg von *Maschinenkenntnissen* (ohne *Informations- und Kommunikationstechnologie*) zu mehr *IKT-Kenntnissen* vollzogen. Insbesondere für das QuBe-Kompetenzerfordernisses *4.b. Informations- und Kommunikationstechnologie* ist der relative Trend zu berücksichtigten. Das Ausgangsniveau ist hier vergleichsweise niedrig, da dieses Kompetenzerfordernis operationalisierungsbedingt zuvorderst Expertenkenntnisse abbildet (siehe Methodenkasten in Abschnitt 4.1). In absoluten Zahlen erscheint die extrapolierte Entwicklung dementsprechend nicht dramatisch, in relativen indes schon. Insgesamt passen die gezeigten Trends in das Bild anderer Studien, die nicht zuletzt auch einen Bedeutungsgewinn von Soft Skills (differiert in methodische, soziale und persönliche Kompetenzen) konstatieren (CEDEFOP/EUROFOUND 2018, GNEHM 2018, S. 68, KÖHNE-FINSTER u. a. 2020, OECD 2018). Die Ergebnisse der OECD *Skills for Jobs database* zeigen, dass insbesondere der ermittelte Bedarf an kognitiven Kompetenzen hoch ist (OECD 2017, S. 68-69). Die Kompetenzerfordernis *6.b. Routine* nimmt, in Übereinstimmung mit

vorangegangenen Analysen (TIEMANN 2016), ab, indes insbesondere IKT-Kompetenzen wichtiger werden (DWORSCHAK u. a. 2019, S. 149-150).

Es konnte gezeigt werden, dass sich berufliche Kompetenzerfordernisse als Prädiktoren für gezahlte Stundenlöhne eignen. Insbesondere Expertise in *Informations- und Kommunikationstechnologie*, aber auch klassische BWL-Kompetenzen wie *5.b. Management und Koordinierung* zählen sich auf dem Arbeitsmarkt aus. Die beiden gezeigten Berechnungen mit und ohne Kontrollvariablen weisen zumal auf eine starke Bedeutung des Berufs hin. Diese wurde, mit dediziertem Blick auf Deutschland, bereits von anderen Studien vorgefunden (PULLMAN/GAULY/LECHNER 2021).

Indessen zeigte sich, dass sich die in Abschnitt 5.6 vorgestellte QuBe-Kompetenzprofil-Ähnlichkeit potenziell als Maß für den Verwandtschaftsgrad von Berufen und Berufswechseln eignet. Es zeigt sich eine gewisse ‚Ökonomie‘ bei Berufswechseln: Bei qualifikationsadäquaten fachliche Wechsel oder Berufswechseln auf ein niedrigeres Anforderungsniveau werden häufiger Berufe gewählt, für deren Berufsausübung möglichst wenig zusätzliche Kompetenzen angeeignet werden müssen. Bei Aufstiegen auf ein höheres Anforderungsniveau spielt die Veränderung des Kompetenzprofils hingegen keine entscheidende Rolle. Hiermit lassen sich Rückschlüsse auf die Motivationsstruktur bei möglichen Weiterbildungen ziehen: Umschulungen werden eher vorgenommen, wenn sich damit berufliche Aufstiege realisieren lassen. Weiterbildungsempfehlungen für Tätigkeiten auf einem ähnlichen Anforderungsniveau könnten vor allem auf dem Hintergrund des bereits vorhandenen Kompetenzprofils vorgenommen werden, um die zusätzlichen Aufwände für die Beteiligten gering zu halten.

Für die subjektive Wahrnehmung eines Berufswechsels ist hingegen die Transferierbarkeit des erlernten Kompetenzprofils in die Erwerbstätigkeit von Bedeutung. Können weniger als 70 Prozent des erlernten Fähigkeitsprofils in Erwerbsarbeit verwertet werden, ist davon auszugehen, dass die Erwerbstätigen die Einschätzung haben, ihre aktuelle Erwerbstätigkeit habe mit ihrem erlernten Beruf nichts mehr zu tun.

Die QuBe-Kompetenzklassifikation wurde dediziert für die Projektionszwecke des BMAS-Fachkräftemonitorings entwickelt. Dementsprechend wurde in Abschnitt 6 ein Blick auf die zukünftige Entwicklung von Kompetenzen gewagt. Maßgeblich für die Projektion ist der Wandel der Berufsstruktur. Ihre Fortschreibung eröffnet eine Perspektive auf zukünftige Kompetenzbedarfe. Werden zukünftig andere Berufe nachgefragt, so ändern sich mit dieser Nachfrage auch jene nach den zugehörigen

Kompetenzen. Innerberufliche Kompetenzverschiebungen (MAIER 2021a, MAIER 2021b) können derzeit allerdings nicht abgebildet werden. Wird die Berufsstruktur und mit ihr die in den Berufen benötigten Kompetenzen fortgeschrieben, so zeigt sich: Insbesondere IKT-, sozial-interaktive und methodische Kompetenzen werden in Zukunft vermehrt benötigt. Die Ergebnisse sind damit ähnlich zu den Analysen des „Skills forecast: trends and challenges to 2030“ von Cedefop/Eurofound. Dieser postuliert, dass insbesondere IT- und kognitive, aber auch soziale Kompetenzerfordernisse bzw. Tätigkeitsarten in der Arbeitswelt zunehmen werden, indes physische sowie Routine zurückgehen (CEDEFOP 2009, S. 90-93).

In Verbindung mit adjustierten Suchdauern elaborierte Ergebnisse des BMAS-Fachkräftemonitorings verdeutlichen: Für Arbeitgeber könnten sich zukünftig insbesondere dann Rekrutierungsschwierigkeiten ergeben, wenn ihre Arbeitsplätze bestimmte sozial-interaktive oder methodische Kompetenzen wie *5.b. Management und Koordinierung* und *5.c. Rechtskenntnisse* und/oder *4.b. Informations- und Kommunikationstechnologien* voraussetzen. Für Fachkräfte mit entsprechenden Kompetenzen könnte die Stellensuche hingegen einfacher gelingen. Trotz eines zurückgehenden Bedarfs an der Kompetenz *1.b. Fingerfertigkeit* sind auch hier zunehmende Rekrutierungsschwierigkeiten zu erwarten. Dies ist auf das gleichfalls in stärkerem Umfang zurückgehende Arbeitsangebot zurückzuführen. Die Rekrutierungssituation für Arbeitsplätze mit hohem Erfordernis an *1.a. Körperkraft* und/oder *6.b. Routine* wird indessen entspannter ausfallen.

Die QuBe-Kompetenzerfordernissen bieten sowohl deskriptiv, analytisch als auch in Prognosen einen klaren Mehrwert. Die vorliegenden Untersuchungen illustrieren dies in anschaulicher Weise. In Prognosen lassen sich zukünftige QuBe-Kompetenzerfordernisse bisher allerdings nur indirekt qua Berufsstrukturfortschreibung vorhersagen. Indes muss dieser Nachteil nicht ewig bestehen. Der innerberufliche Wandel der QuBe-Kompetenzerfordernisse könnte dann prädizierbar sein, wenn weitere Erhebungen, wie Folgerhebungen und/oder andere Datenquellen, wie beispielsweise Stellenanzeigen, verfügbar sind.

8 Literatur

- AMS: Berufliche Kompetenzen - Systematische Ansicht nach Kompetenzbereichen. 2019. URL: <https://www.ams.at/bis/bis/KompetenzstrukturBaum.php?expand=1,2,3#3>
- ARNTZ, Melanie; GREGORY, Terry; JANSEN, Simon; ZIERAHN, Ulrich: Tätigkeitswandel und Weiterbildungsbedarf in der digitalen Transformation. Mannheim 2016.
- AUTOR, David H.; LEVY, Frank; MURNANE, Richard J.: The Skill Content of Recent Technological Change: An American Exploration. In: The Quarterly Journal of Economics, 4 (2003), S. S. 1279-1333
- BIBB; BAUA; KANTAR PUBLIC: BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2018. Arbeit und Beruf im Wandel, Erwerb und Verwertung beruflicher Qualifikationen. Erhebungsinstrument - Fragebogenmaster für die CATI-Programmierung inkl. Variablenkennung. 2017.
- BIBB; BAUA; TNS INFRATEST: BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2011/2012. Arbeit und Beruf im Wandel, Erwerb und Verwertung beruflicher Qualifikationen. Erhebungsinstrument - Fragebogenmaster für die CATI-Programmierung inkl. Variablenkennung. 2011.
- BISELLO, Martina; Peruffo, Eleonora; Fernández-Macías, Enrique; Rinaldi, Riccardo: How computerisation is transforming jobs. Evidence from Eurofound's European Working Conditions Survey. JRC Working Papers Series on Labour, Education and Technology. Dublin 2019.
- BMBF: Technologiebasierte Kompetenzmessung in der beruflichen Bildung (ASCOT). Ergebnisse und Bedeutung für Politik und Praxis. Bielefeld 2015.
- BOJANOWSKI, Arnulf: "Tätigkeit" und "Kompetenz" im Diskurs über benachteiligte Jugendliche - ein heuristisches Tableau. In: KOCH, Martin; STRÄßER, Peter (Hrsg.): In der Tat kompetent. Zum Verständnis von Kompetenz und Tätigkeit in der beruflichen Benachteiligungsforschung. Bielefeld 2008, S. 183-194
- BREUER, Klaus: Berufliche Handlungskompetenz – Aspekte zu einer gültigen Diagnostik in der beruflichen Bildung. In: Berufs- und Wirtschaftspädagogik Online (2005) 8, S. 1-31
- CEDEFOP: Skills supply and demand in Europe. Medium-term forecast up to 2020. Luxembourg 2009
- CEDEFOP: The online job vacancy market in the EU: Driving forces and emerging trends Cedefop research paper. Luxembourg 2019.
- CEDEFOP; EUROFOUND: Skills forecast: trends and challenges to 2030. Cedefop reference series. 2018.
- DENGLER, Katharina; MATTHES, Britta: Folgen der Digitalisierung für die Arbeitswelt. Substituierbarkeitspotenziale von Berufen in Deutschland. In: IAB-Forschungsbericht 11/2015 (2015)
- DESTATIS: Verbraucherpreisindex (inkl. Veränderungsraten) Deutschland. 2020.
- DIETZEN, Agnes; BAHL, Anke: Work-based Learning as a Pathway to Competence-based Education. A UNEVOC Network Contribution. 2019.
- DIETZEN, Agnes; EBERHARDT, Christiane: Kompetenzen sichtbar machen - Kompetenzerwerb erfassen und validieren. In: Denk-doch-Mal.de (2020)
- DIETZEN, Agnes; NICKOLAUS, Reinhold; RAMMSTEDT, Beatrice; WEIß, Reinhold: Kompetenzorientierung. Berufliche Kompetenzen entwickeln, messen und anerkennen. Bonn 2016
- DWORSCHAK, Bernd; KARAPIDIS, Alexander; ZAISER, Helmut; WEISBECKER, Anette: Kompetenzmanagement 4.0 – Kompetenz und Kompetenzentwicklung in einer digitalisierten Arbeitswelt. In: KNACKSTEDT, Ralf; KUTZNER, Kristin; SITTER, Miriam; TRUSCHKAT, Inga (Hrsg.): Grenzüberschreitungen im Kompetenzmanagement. Trends und Entwicklungsperspektiven. Berlin 2019, S. 145-157

- EUROFOUND: What do Europeans do at work? A task-based analysis: European Jobs Monitor 2016. Luxemburg 2016.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION: ESCO handbook. European Skills, Competences, Qualifications and Occupations. 2017.
- FERNÁNDEZ-MACÍAS, Enrique; BISELLO, Martina: A Taxonomy of Tasks for Assessing the Impact of New Technologies on Work. In: JRC Working Papers Series on Labour, Education and Technology (2020) 2020/04
- FERNÁNDEZ-MACÍAS, Enrique; Bisello, Martina; Sarkar, Sudipa; Torrejón, Sergio: Methodology of the construction of task indices for the European Jobs Monitor. Dublin 2016.
- FREY, Carl Benedikt; OSBORNE, Michael A.: The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation? 2013.
- GATHMANN, Christina; SCHÖNBERG, Uta: How General is Human Capital? A Task-Based Approach. In: Journal of Labor Economics, 28 (2010), S. 1-49
- GESIS: PIAAC-Longitudinal (PIAAC-L), Germany. Köln 2017.
- GNEHM, Ann-Sophie: Text Zoning for Job Advertisements with Bidirectional LSTMs. Proceedings of the 3rd Swiss Text Analytics Conference - SwissText 2018. 3rd Swiss Text Analytics Conference. 2018.
- HALL, Anja; SIEFER, Anke; TIEMANN, Michael: BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2012 – Arbeit und Beruf im Wandel. Erwerb und Verwertung beruflicher Qualifikationen. Bonn 2014.
- HALL, Anja; TIEMANN, Michael: BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2012. Arbeit und Beruf im Wandel, Erwerb und Verwertung beruflicher Qualifikationen. Abschlussbericht. Bonn 2015.
- HAMMERMANN, Andrea; STETTES, Oliver: Fachkräftesicherung im Zeichen der Digitalisierung - Empirische Evidenz auf Basis des IW-Personalpanels 2014. Gutachten. Köln 2015.
- HERMES, Jürgen; SCHANDOCK, Manuel: Stellenanzeigenanalyse in der Qualifikationsentwicklungsforschung. Die Nutzung maschineller Lernverfahren zur Klassifikation von Textabschnitten. 2016.
- HOFSTÄTTER, Maria (Hrsg.); STURM, René (Hrsg.): Qualifikationsbedarf der Zukunft I: Früherkennung und Darstellung von Qualifikationsbedarf. In: AMS report (2002) 34
- KANTAR; PUBLIC: BIBB/BAuA-Erwerbstätigenbefragung 2018. Methodenbericht. 2018.
- KLIEME, Eckhard; HARTIG, Johannes: Kompetenzkonzepte in den Sozialwissenschaften und im erziehungswissenschaftlichen Diskurs. In: Zeitschrift für E, Sonderheft 8 (2007), S. 11-29
- KÖHNE-FINSTER, Sabine; LEPPELMEIER, Ingrid; HELMRICH, Robert; DEDEN, Dennis; GEDULDIG, Alena; GÜNTÜRK-KUHL, Betül; MARTIN, Philipp; NEUBER-POHL, Caroline; SCHANDOCK, Manuel; SCHREIBER, Rebecca Scarlett; TIEMANN, Michael: Berufsbildung 4.0 – Fachkräftequalifikationen und Kompetenzen für die digitalisierte Arbeit von morgen. Säule 3: Monitoring- und Projektionssystem zu Qualifizierungsnotwendigkeiten für die Berufsbildung 4.0. Bonn 2020.
- KOLENIKOV, Stanislav; ANGELES, Gustavo: The Use of Discrete Data in Principal Component Analysis With Applications to Socio-Economic Indices. In: CPC/MEASURE Working paper (2004) WP-04-85
- LEWALDER, Anna Christin;; LUKOWSKI, Felix;; NEUBER-POHL, Caroline;; TIEMANN, Michael;; Operationalisierung von Ersetzungspotentialen in Erwerbstätigkeiten durch Technologie. In: Bundesinstitut für Berufsbildung (2018)
- MAIER, Tobias: Change in occupational tasks and its implications: evidence from a task panel from 1973 to 2011 for Western Germany. In: Qual Quant (2021a)
- MAIER, Tobias: Die Anwendbarkeit des Erlernten in den wandelnden Bildungs- und Arbeitslandschaften der 1970er bis 2000er Jahre. 2021b.

- MAIER, Tobias; STEEG, Stefanie; ZIKA, Gerd: Die Modellierung adjustierter Suchdauern als Indikator für die Fachkräftesituation im Beruf. BIBB-Preprint. 2020.
- NEDELKOSKA, Ljubica; NEFFKE, Frank: Human Capital Mismatches along the Career Path. 2010.
- OECD: Getting Skills Right: Skills for Jobs Indicators. Paris 2017.
- OECD: Skills for jobs. Paris 2018.
- ORMISTON, Russell: Worker Displacement and Occupation-Specific Human Capital. In: Work and Occupations, 41 (2014) 3, S. 350-384
- PAULUS, Wiebke; MATTHES, Britta: Klassifikation der Berufe. Struktur, Codierung und Umsteigeschlüssel. In: FDZ-Methodenreport, 08/2013 (2013)
- PULLMAN, Ashley; GAULY, Britta; LECHNER, Clemens M.: Short-term earnings mobility in the Canadian and German context: the role of cognitive skills. In: Journal for Labour Market Research, 55 (2021) 10
- RAMMSTEDT, Beatrice: Grundlegende Kompetenzen Erwachsener im internationalen Vergleich: Ergebnisse von PIAAC 2012. Münster 2013
- RISIUS, Paula: Digitalisierung der Ausbildung. Neue Kompetenzen für eine Arbeitswelt im Wandel. Studie. 2020.
- RÜSCHOFF, Britta: Methoden der Kompetenzerfassung in der beruflichen Erstausbildung in Deutschland. Eine systematische Überblicksstudie. In: Wissenschaftliche Diskussionspapiere, 206 (2019)
- SCHNEEMANN, Christian; ZIKA, Gerd; KALINOWSKI, Michael; KREBS, Bennet; STEEG, Stefanie; BERNARDT, Florian; MÖNNIG, Anke; PARTON, Frederik; ULRICH, Philip; WOLTER, Marc Ingo: Aktualisierte BMAS-Prognose „Digitalisierte Arbeitswelt“. BMAS-Forschungsbericht. Berlin 2021.
- STOPS, Michael; BÄCHMANN, Ann-Christin; GLASSNER, Ralf; JANSER, Markus; MATTHES, Britta; METZGER, Lina-Jeanette; MÜLLER, Christoph; SEITZ, Joachim: Machbarkeitsstudie Kompetenz-Kompass. Teilprojekt 2: Beobachtung von Kompetenzanforderungen in Stellenangeboten. Forschungsbericht. 2020.
- TASCHWER, Mario: Digitale Kompetenzen und digitale Kompetenzmodelle. Ein Abriss der aktuellen Diskussion. In: AMS info, 491 (2020)
- TIEMANN, Michael: Homogenität von Berufen. Arbeit und Beruf im Wandel. Ein Blick auf die gesellschaftliche Differenzierung. Berichte zur beruflichen Bildung. Bielefeld 2014.
- TIEMANN, Michael: Routine bei der Arbeit. Eine Untersuchung zur Entwicklung von Routineinhalten auf Basis der Erwerbstätigenbefragungen seit 1979. In: BWP, 02/2016 (2016), S. 18 - 22
- VELTEN, Stefanie; SCHRATZ, Rafael: Instrumente zur Kompetenzerfassung in der beruflichen Bildung im europäischen Ausland. Eine systematische Überblicksstudie. In: Wissenschaftliche Diskussionspapiere, 222 (2021)
- WEBER, Enzo: Digitalisierung als Herausforderung für eine Weiterbildungspolitik. In: Wirtschaftsdienst, 97 (2017) 5, S. 372-374
- WEINERT, Franz E.: Vergleichende Leistungsmessung in Schulen - eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In: WEINERT, Franz E. (Hrsg.): Leistungsmessung in Schulen. Weinheim und Basel 2001
- ZINKE, Gert: Veränderte berufsübergreifende Kompetenzen infolge des digitalen Wandels. Perspektiven für die Ordnungs- und Umsetzungsebene. In: BWP (2019) 3/2019