

8 Entwicklung eines Kompetenzfeststellungsverfahrens auf Basis eines Kompetenzprofils für den Bachelorstudiengang Maschinenbau

Teilprojekt Projekt- und kompetenzorientierte Eingangsphase technischer Studiengänge (Prophet)

Lisa Lehmann, Elisabeth Nowak, Doris Engelhardt, Detlef Müller,
Prof. Dr.-Ing. Winfried Wilke

8.1 AUSGANGSSITUATION

Die Feststellung und Entwicklung von Kompetenzen ist ein diskutables und hoch komplexes Forschungsfeld. Wissenschaftlich beschäftigen sich insbesondere die Erziehungswissenschaften, die Pädagogik und die Psychologie sowie die disziplinenübergreifende empirische Bildungsforschung mit der Kompetenzerfassung, sowohl im sekundären als auch im tertiären Bildungssystem. In einem massiven Ausmaß steigt seit der Jahrtausendwende die Fokussierung auf Kompetenzen, insbesondere deren Feststellung und Weiterentwicklung. Die Bedeutung dieser Themenfelder reicht mittlerweile weit über den Bereich von Schulen und Hochschulen hinaus. Sowohl für die berufliche Bildung als auch für Unternehmen und ihre Personalabteilungen wird die Feststellung personenbezogener Kompetenzen immer bedeutsamer [vgl. Erpenbeck (2017) et. al., S. XI]. Die beliebte Nutzung geht zum einen auf die Flexibilität des Begriffes zurück, da dieser gleichzeitig eine Zuständigkeit beschreibt und verschiedene Fähigkeiten, Fertigkeiten sowie Bereitschaft bzw. Motivation [nexus Fachgutachten (2012), S. 12]. Oftmals wird der Begriff der Kompetenz mit verschiedenen anderen Begriffen wie Schul-, Studien- und Berufserfolg, Wissen bzw. Wissenstransfer assoziiert. Teilweise kann der starke Gebrauch von anderen sozialwissenschaftlichen Disziplinen wie der Soziologie als inflationär empfunden werden [Lehmann, Wilke 2019 a, S. 3; Kurtz (2010), S. 7], [Brosziewski (2010), S. 124].

Die starke Kontextabhängigkeit des Kompetenzbegriffes hat jedoch ihr großes Potenzial darin, dass es möglich ist, das gesamte Spektrum benötigter Fähigkeiten und Fertigkeiten sowie Eigenschaften einer bestimmten Zielgruppe zu erfassen. Diese Stärke hat das Projekt BEST-FIT im Rahmen der Kompetenzforschung für sich erkannt und als Pilotprojekt im Studiengang Bachelor Maschinenbau umgesetzt. Somit ergab sich der Anspruch, die hohe Bandbreite an fachlichen, überfachlichen sowie sozialen Kompetenzen und persönlichen Eigenschaften, welche von Bachelorabsolvierenden des Maschinenbaus entwickelt und erwartet werden, zu ermitteln. Um Eingangs-, Verlaufs- sowie Ausgangskompetenzen messbar und bewertbar zu machen, wurde ein eigens hierfür entwickeltes Feststellungsverfahren zur Erhebung von Kompetenzen unerlässlich.

Nachdem zunächst die Anforderungen und Ziele der Kompetenzforschung im Kontext des Projekts erarbeitet wurden, hat sich die Definition des empirischen Bildungsforschers Franz Emanuel Weinert als geeignete Basis erwiesen. Dieser versteht unter Kompetenzen kontextabhängige Dispositionen einer Person, die sowohl erlernbare aber auch bereits vorhandene Fertigkeiten, Fähigkeiten und Eigenschaften sein können. Weinert versteht unter Kompetenzen »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 (2002), S. 27]. Die hohe allgemeine Anwendungsfähigkeit der Weinert'schen Kompetenzdefinition umfasst neben dem Kompetenzverlauf im Studium somit die Weiterentwicklung in der beruflichen Praxis, wodurch die Definition aufgrund ihrer hohen Anschlussfähigkeit bereits innerhalb

verschiedener Studien erfolgreich eingesetzt wurde [Kaiser (2015), S. 136]. Auch für das Kompetenzfeststellungsverfahren können mit Weinert die verschiedenen Aspekte des Kompetenzbegriffes, welche innerhalb des Bachelorstudiums Maschinenbau als Eingangs-, Verlaufs- und Ausgangskompetenzen vorkommen, umfangreich abgedeckt werden.

Um eine möglichst valide Kompetenzmessung entwickeln zu können, wurden im ersten Schritt qualitative Interviews mit den Lehrenden und Industrievertretenden geführt. Die Interviews ergaben ein ausführliches und breites Spektrum an Einzelkompetenzen, die wiederum zu einem strukturierten Profil geordnet wurden, welches die Relevanz und die jeweilige Kategorie der Kompetenzen wiedergibt.

Zur Visualisierung, selbstbestimmten Analyse und Reflexion der eigenen Kompetenzwerte wurde ein Kompetenzmonitor als Online-Werkzeug für die Studierenden entwickelt und bereitgestellt.

8.2 QUALITATIVE ERHEBUNG EINES KOMPETENZPROFILS AUS LEHRE UND PRAXIS

Im Januar 2018 konnten nach nur zehn Monaten aktiver Projektlaufzeit den Lehrenden des Studiengangs Maschinenbau erste Ergebnisse aus der Kompetenzforschung präsentiert werden: das Kompetenzprofil aus Sicht der Lehre. Parallel hierzu wurden bereits Kompetenzen aus Sicht der Industrie erhoben. Beide Profile wurden in den darauffolgenden Monaten durch Expertenworkshops bewertet und evaluiert. Zu Beginn des Jahres 2019 wurde das Kompetenzprofil in der Zeitschrift DiNa unter dem Titel »Hochschullehre und Industrie: Kompetenzprofil für die Absolventen des Studiengangs Maschinenbau aus zwei Perspektiven« [vgl. Lehmann, Wilke (2019 a), S. 3–12] veröffentlicht. Dieses diente als Basis für das Kompetenzfeststellungsverfahren und für die Unterstützung der kompetenzorientierten Lehre.

Um ein Kompetenzprofil zu entwickeln, welches alle Dimensionen an Fähigkeiten, Fertigkeiten und Eigenschaften der Absolvierenden des Bachelorstudiums abbildet, bedurfte es einer induktiven Datenerhebung, um ein uneingeschränktes Bild der Experteneinschätzungen zu erhalten. Dieser Anspruch konnte durch den Ansatz, qualitative Interviews mit offenen Fragen durchzuführen, erfüllt werden, da hier keine inhaltlichen Einschränkungen gegeben werden. Für die Ermittlung eines passgenauen Profils wurden nicht nur die verantwortlichen Lehrenden befragt, sondern auch die Vertretenden der regionalen Industrie bzw. der überwiegend zukünftigen Arbeitgebenden der Absolvierenden.

Im Verlauf der Interviewführung wurde auf eine inhaltliche Eingrenzung durch geschlossene Fragestellungen verzichtet. Durch die Erwähnung übergreifender Kompetenzkategorien konnte den Befragten Impulse gegeben werden, um ihre Einschätzungen zu fachlichen, überfachlichen und persönlichen Kompetenzen darzulegen. Insgesamt konnten 71 Experteninterviews mit den Lehrenden aus der Fakultät Maschinenbau der FHWS und mit Vertreterinnen und Vertretern der für Maschinenbau relevanten Industrie geführt sowie anhand der qualitativen Inhaltsanalyse hinsichtlich der höchst priorisierten Kompetenzen ausgewertet werden [Lehmann und Wilke (2019 a), S. 4]. Im nächsten Schritt wurden alle genannten Kompetenzen quantitativ nach Häufigkeit ihrer Nennungen ausgewertet und in Workshops mit den Lehrenden sowie Industrievertretenden durch Rankings validiert [vgl. ebd., S. 5]. Das Kompetenzprofil erreicht also nicht nur durch eine umfangreiche qualitative Datenerhebung eine hohe Validität, sondern auch durch die systematische Reflexion der Ergebnisse mit den Fachexpertinnen und Fachexperten.

Fachliche Kompetenzen		Überfachliche Kompetenzen	
Fachwissen & Anwendung		Arbeitsweisen & Kognitive Fähigkeiten	
Rechenfertigkeit	Priorität hoch	Selbstständiges Arbeiten	Priorität normal
Ingenieurwissenschaftliches Erweiterungswissen		Lesekompetenz	
Theorieanwendungsvermögen		Strukturiertes Arbeiten	
Schlussfolgerndes Denken		Konzentrationsfähigkeit	
Abstraktionsvermögen		Selbstständige Wissensakquise	
Physikalisches Erweiterungswissen		Sorgfältiges Arbeiten	
Systemverständnis	Priorität eher hoch	Lernbereitschaft	Priorität niedrig
Problemlösungsvermögen		Selbstbezogene Eigenschaften	
Beurteilungsvermögen		Interesse	Priorität normal
Interdisziplinäres Denken		Motivation	
Mathematisches Zugangswissen		Begeisterungsfähigkeit	
Mathematisches Erweiterungswissen		Fähigkeit zur Selbstreflexion	
IT-Anwendungsvermögen	Priorität normal	Neugierde	Priorität niedrig
Fähigkeit zur Reflexion der Ergebnisse		Soziale Kompetenzen	
Programmierkenntnisse		Teamfähigkeit	
Naturwissenschaftliches Wissen		Kommunikationsfähigkeit	Priorität niedrig
Betriebswirtschaftliches Erweiterungswissen		Interkulturelle Kompetenzen	
Praktische Handlungsfähigkeit			
Synthesefähigkeit			
Technisches Erweiterungswissen	Priorität eher niedrig		
Modellbildung			
Werkstoffkenntnis			
IT-Wissen			
Physikalisches Zugangswissen			
Analysefähigkeit			
Technisch-Mechanisches Erweiterungswissen			
Chemisches Erweiterungswissen	Priorität niedrig		
Ingenieurwissenschaftliche Methoden			
Methodenwissen und Methoden-anwendungsvermögen	Priorität eher hoch		
Ingenieurwissenschaftliches Erweiterungswissen	Priorität normal		

Abbildung 19: Fachliche und überfachliche Kompetenzen aus Sicht der Lehrenden (vgl. Lehmann, Wilke 2019 a, S. 5)

Aus Abbildung 19 und Abbildung 20 ist ersichtlich, dass sich zwischen der Perspektive der Lehre und der Industrie starke Unterschiede in der Gewichtung der Kompetenzen ergeben haben. Die Hochschullehre hat den Auftrag, die Absolvierenden auf den Arbeitsmarkt vorzubereiten und realisiert dies über wissens- und kompetenzorientierte Vermittlung in Form von konventioneller Frontallexe und industrienaher Projektsimulation. Im Fokus der Lehrenden stehen dennoch aufgrund der ausgeprägten Lehrstoffvielfalt die verschiedenen Wissensinhalte und fachlichen Fähigkeiten, wohingegen die Industrievertretenden deutlich stärker die überfachlichen Fähigkeiten, Fertigkeiten und Eigenschaften priorisieren [vgl. Lehmann, Wilke (2019 a)].

Fachliche Kompetenzen		Überfachliche Kompetenzen	
Fachwissen & Anwendung		Arbeitsweisen & Kognitive Fähigkeiten	
Ingenieurwissenschaftliches Erweiterungswissen	Priorität hoch	Selbstständiges Arbeiten	Priorität hoch
IT-Anwendungsvermögen		Lernbereitschaft	
Problemlösungsvermögen		Innovationsfähigkeit	Priorität normal
Praktische Handlungsfähigkeit		Kreativität	
Rechenfertigkeit	Priorität normal	Organisationsfähigkeit	
Interdisziplinäres Denken		Strukturiertes Arbeiten	
Beurteilungsvermögen		Ergebnisorientiertes Arbeiten	Priorität eher niedrig
Konstruktionsfertigkeit	Priorität eher niedrig	Koordinative Fähigkeiten	
Analysefähigkeit		Planungsvermögen	Priorität niedrig
Kenntnisse Qualitätsmanagement		Selbstbezogene Eigenschaften	
Betriebswirtschaftliches Erweiterungswissen		Engagement	Priorität hoch
Prozessverständnis	Priorität niedrig	Selbstsicherheit	
Ingenieurwissenschaftliche Methoden		Agilität	Priorität normal
Fachliche Kommunikationsfähigkeit	Priorität hoch	Mut	
Methodenwissen und Methoden-anwendungsvermögen		Flexibilität	
Präsentationsfähigkeit	Priorität eher niedrig	Belastbarkeit	
		Durchsetzungsvermögen	
		Fähigkeit zur Selbstreflexion	Priorität eher niedrig
		Verantwortungsbewusstsein	
		Interesse	Priorität niedrig
		Soziale Kompetenzen	
		Teamfähigkeit	Priorität hoch
		Kommunikationsfähigkeit	
		Soziale Kompetenz	
		Führungskompetenz	Priorität eher hoch
		Empathie	
		Offenheit	
		Integrationsfähigkeit	Priorität normal
		Respektvoller Umgang	
		Kritikfähigkeit	
		Netzwerkfähigkeit	Priorität eher niedrig
		Interkulturelle Kompetenzen	
		Sprachkompetenz, Englisch	Priorität eher hoch
		Interkulturelle Offenheit	
		Interkulturelle Sensibilität	
		Interkulturelles Faktenwissen	Priorität normal
		Interkulturelles Anpassungsvermögen	Priorität eher niedrig
		Sprachkompetenz	
		Teamfähigkeit, International	Priorität niedrig

Abbildung 20: Fachliche und überfachliche Kompetenzen aus Sicht der Industrievertreter (vgl. Lehmann, Wilke 2019 a)

Dieser Unterschied kann vielerlei Begründungen und Einflüsse zur Ursache haben. Zum einen wären das die persönlichen und intrinsischen Dispositionen der Mitarbeitenden in der Industrie und deren Auswirkungen auf die Leistung bzw. »Produktivität«. Viele überfachliche Kompetenzen der einzelnen Mitarbeitenden, wie beispielsweise Teamfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit, Sozialkompetenz oder Empathie, können auf die Arbeitsbedingungen eines Kollektivs, beispielsweise eines Teams oder einer Abteilung sehr starken Einfluss nehmen. Sowohl zwischenmenschliche Verhältnisse als auch, zum anderen fachliche Dispositionen, wie fachliche Kommunikationsfähigkeit oder interdisziplinäres Denken, können die »Produktivität« bzw. den Output eines Kollektivs sehr stark beeinflussen. In der Hochschule hingegen ist der Grad der Abhängigkeit, sowohl unter den Studierenden als auch zwischen den Studierenden und Lehrenden, wesentlich niedriger, sodass auch persönliche und intrinsische Dispositionen der einzelnen Individuen weniger Auswirkungen zeigen und damit geringere Konsequenzen mit sich bringen. Die Notwendigkeit der individuellen Weiterentwicklung und Reflektion ist dadurch weniger gegeben.

Darüber hinaus hat sich in den Expertenworkshops und beim Vergleich beider Profile herauskristallisiert, dass zukünftig den digitalen Kompetenzen, wie Programmierfähigkeit oder IT-Anwendungskompetenz, deutlich mehr Gewicht verliehen wird und diese deshalb stärker in den Fokus der Lehre rücken könnten [vgl. Lehmann, Wilke (2019 a), S. 9]. Angesichts des fortschreitenden digitalen Wandels der Produktionstechnik in Deutschland wird die Lehre die zukünftigen Absolvierenden noch umfassender auf die digitalen Kompetenzanforderungen des Arbeitsmarktes vorbereiten müssen.

Die bereits implementierte projektorientierte Lehre im Bachelorstudiengang Maschinenbau bedient mit verschiedenen Simulationsformaten schon jetzt wichtige Aspekte der Kompetenzorientierung und fördert den Kompetenzerwerb. Dies wurde durch die Vergabe des in Deutschland höchstdotierten Lehrpreises des Verbands Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V. (VDMA) für das »Beste Maschinenhaus 2019« honoriert. Dennoch wird eine weiter wachsende Konzentration auf digitale Kompetenzen in der Fakultät Maschinenbau der FHWS gefördert, um auch in den kommenden Jahren die ausgezeichnete Lehrqualität zu erhalten und weiterhin die Absolvierenden adäquat auf die Herausforderungen eines zunehmend agilen Arbeitsmarkts vorzubereiten.

8.3 ENTWICKLUNG EINER SELBSTEINSCHÄTZUNG ZUR MESSUNG FACHLICHER UND ÜBERFACHLICHER KOMPETENZEN

Das ermittelte Kompetenzprofil bildet eine zuverlässige Basis für eine valide Kompetenzfeststellung. Die von der Lehre und Industrie genannten überfachlichen Kompetenzen bilden verschiedene kognitive, soziale und personale Fähigkeiten und Eigenschaften ab. Diese können nur schwer durch Testverfahren (außer durch psychologische Tests) präzise festgestellt werden, da diese sowohl diffus als auch personen- und situationsabhängig sind [vgl. Braun et. al. (2008), S. 32]. Daher bot sich für die Messung der überfachlichen und teilweise auch fachlichen Kompetenzen ein Verfahren basierend auf einer Selbsteinschätzung an.

Für die Entwicklung der Selbsteinschätzung wurden die am stärksten priorisierten Kompetenzen, welche von den Lehrenden sowie Industrievertreterinnen und Industrievertretern am häufigsten genannt wurden, operationalisiert. Pro Kompetenz wurden zunächst mindestens

drei Selbsteinschätzungssätze analog zu den Kompetenzdefinitionen aus der Profilermittlung formuliert und mit einer zehnstufigen Antwortskala (1 = trifft gar nicht zu bis 10 = trifft voll und ganz zu) ausgestattet. Zu Beginn des Wintersemesters 2018/19 wurde den Studierenden des Studiengangs Maschinenbau die Selbsteinschätzung für eine erste Durchführung zur Verfügung gestellt. Die erste Erhebung wurde genutzt, um im Anschluss mit dem Statistikprogramm SPSS Zuverlässigkeitsanalysen durchzuführen. Diese statistischen Überprüfungen geben Auskunft darüber, in welchem Maß die Selbsteinschätzung valide Kompetenzwerte wiedergibt [vgl. Lehmann, Wilke (2019 b)].

Zum einen wurden Reliabilitätsanalysen durchgeführt, um festzustellen, wie gut die Selbsteinschätzungssätze die jeweilige Kompetenz darstellen. Für diese Beurteilung wurde der statistische Wert Cronbachs Alpha gewählt, welcher die interne Konsistenz einer Skala misst und somit angibt, wie gut eine Gruppe von Variablen, also Einzelkompetenzen, ein mehrdimensionales Konstrukt bzw. ein Kompetenzfeld misst. Im Ergebnis konnten 14 Einzelkompetenzen der Überprüfung standhalten. Zusätzlich wird die komplexere Fähigkeit des unternehmerischen Denkens gemessen. Zum anderen gab die Berechnung der explorativen Faktorenanalyse Hinweise auf die uneingeschränkte Zusammengehörigkeit von Einzelkompetenzen, die zu einem Kompetenzfeld geclustert wurden, um somit nochmals die Reliabilität zu erhöhen. Zusammenfassend zeigen die Analysen, dass die Selbsteinschätzung ein vertretbares bis gutes Abbild der Wirklichkeit widerspiegelt und die befragten Kompetenzen zuverlässig gemessen werden (siehe Tabelle 6) [vgl. ebd. (2019b)].

Tabelle 6: Kompetenzfelder der Selbsteinschätzung (eigene Berechnung, Faktorenanalyse)

Kompetenzfeld	Definition	Cronbachs Alpha
Analytische Kompetenzen	Problemlösungs-, Beurteilungsvermögen, Abstraktionsvermögen & Schlussfolgerndes Denken	0,869
Grundlegende Anwendungsfähigkeiten	Theorieanwendungs-, IT-Anwendungsvermögen, Rechenfertigkeit	0,761
Arbeitsweisen & Engagement	Strukturiertes Arbeiten & Organisationsfähigkeit, Engagement, Lernbereitschaft	0,789
Soziale & kommunikative Fähigkeiten	Durchsetzungsvermögen, (fachliche) Kommunikationsfähigkeit, Verantwortungsbewusstsein, Teamfähigkeit, Flexibilität	0,865

Zur festen Implementierung der Selbsteinschätzung im Studienverlauf und damit auch einer validen Kompetenzmessung, wurden bei der Entwicklung folgende Anforderungen gestellt und erfüllt: maximale Durchführungsdauer von 15 Minuten, Darstellung auf mobilen Endgeräten, einfacher Sprachausdruck, intelligente Auswertung und Einbettung im E-Learning System Moodle.

8.4 ENTWICKLUNG EINER FREMDEINSCHÄTZUNG ZUR MESSUNG FACHLICHER KOMPETENZEN

Die Fremdeinschätzung stellt ein Testverfahren zur Erfassung von kognitiven Kompetenzen dar, welche zu Beginn des Studiums vorausgesetzt, im Verlauf des Studiums angeeignet sowie durch das Studium weiterentwickelt werden. Dabei orientiert sich das Testverfahren und sein Schwierigkeitsgrad an den vorausgesetzten Kompetenzen der Bachelorabsolvierenden im Maschinenbau. Das Testergebnis gibt also ein erstes Bild davon, wie ausgeprägt die fachlichen Fähigkeiten und Voraussetzungen der Studierenden zum Testzeitpunkt sind, da studienrelevante Inhalte auf unterschiedlichem Niveau abgefragt werden. Die Durchführung des Kompetenztests ist bei 34 Testaufgaben auf eine Testdauer von 75 Minuten limitiert. Jede Testaufgabe wird nach richtig oder falsch bewertet, wobei richtig gelöste Aufgaben mit jeweils einem Punkt bewertet werden. Im Laufe des Studiums wird der Test insgesamt dreimal durchgeführt, einmal am Anfang des Studiums, in der Studienmitte sowie im vorletzten oder letzten Semester des Studiums.

Unter Berücksichtigung der Kompetenzanforderungen der Studien- und Prüfungsordnung des Bachelorstudiengangs Maschinenbau sowie des Modulhandbuchs und der testtheoretischen Recherchen wurde der Testrahmen mit den dazugehörigen Testaufgaben in Eigenentwicklung konzipiert. Die umfangreiche inhaltliche Ausrichtung der Testitems spiegelt komplexe mathematische, naturwissenschaftliche und technische Themenfelder wider, um aus fachdidaktischer Perspektive eine möglichst anspruchsvolle Kompetenzmessung zu erreichen. Der Kompetenztest ermöglicht es, die Grund- und Weiterbildung von fachbezogenen, studienrelevanten Kompetenzen in den Bereichen Mathematik, Technik und logisches Denken zu prüfen. Das hier angestrebte Niveau der Kompetenzentwicklungen wurde aus den Studienanforderungen heraus definiert. In der Kategorie Mathematik wurden die Bereiche Algebra, Geometrie und Analysis mit 11 Testfragen abgedeckt. Die Kompetenzkategorie Technik beinhaltet mit 16 Testfragen die Bereiche Mechanik, Physik, Elektrik, Chemie, Werkstofftechnik, Konstruktion, Messtechnik, Thermodynamik, Strömung, Festigkeitslehre, Dynamik, Statik und Produktionstechnik. Unter der dritten Kategorie Logisches Denken werden mit sieben Testfragen die Bereiche räumliches Vorstellungsvermögen, geistige Flexibilität und visuelle Logik der Studierenden geprüft. Diese fokussieren allgemein auf die Kompetenzen technischer Studiengänge.

Der Kompetenztest sieht drei verschiedene Antwortformate vor, wie Multiple-Choice, numerische Eingabefelder und Drag & Drop-Aufgaben, die auf den zu erfragenden Inhalt ausgerichtet sind. Das Multiple-Choice-Format wurde am häufigsten eingesetzt. Im Laufe der Testentwicklung ist die Entscheidung getroffen worden, Multiple Choice-Aufgaben vom Single-Choice-Format auf das Multiple-True-False-Format umzustellen. Hintergrund der Umstellung ist das Ziel, eine höhere Kompetenzorientierung bei der Durchführung sowie der Auswertung der Testfragen zu erreichen. Das Single-Choice-Format besteht aus einer Fragestellung und verschiedenen Antwortkategorien, von denen nur eine die Richtige ist. Dies kann zu einer hohen Ratewahrscheinlichkeit führen, da mit Hilfe des Ausschlussverfahrens die richtige Antwort erraten werden kann und nicht auf der Grundlage des eigenen Wissens und der vorhandenen Kompetenzen geantwortet wird. Dieser Sachverhalt wird innerhalb der Forschung als einer der Hauptprobleme von Multiple-Choice-Aufgaben diskutiert [Lindner et. al. (2015), S. 136, 137]. Das Multiple-True-False-Format ist eine Kombination aus dem Multiple-Response-Format, in dem eine beliebige Anzahl der Antworten richtig sein kann und dem True-False-Format, in welchem einzelne Aussagen nach richtig oder falsch bewertet werden müssen. Durch diese Antwortkombination wird die Ratewahrscheinlichkeit effektiv

gesenkt [Lindner et. al. (2015), S. 143]. Ein weiterer wichtiger Einflussfaktor ist die Qualität der Distraktoren, also der vorgegebenen falschen Antwortalternativen in einer Mehrfachwahl, um die Ratequote erfolgreich zu reduzieren. Hierbei ist bei der Beantwortung im Multiple-True-False-Format der Einsatz ähnlich plausibler aber fehlerhafter Antwortalternativen – idealerweise mit einer Anzahl von drei Distraktoren – laut aktuellem Forschungsstand sowohl am sinnvollsten als auch am zeitintensivsten in der Testpraxis [Lindner et. al. (2015), S. 137]. Beide Anforderungen, der Einsatz von Multiple-True-False und drei ähnlich überzeugenden Antwortalternativen je Testfrage, wurden bei der Umstellung der Antwortkategorien im Kompetenztest mitberücksichtigt. Dies stellt eine möglichst valide Feststellung der Kompetenzen durch das Verfahren der Fremdeinschätzung sicher.

8.5 METHODISCHE HERAUSFORDERUNGEN BEI DER DATENERHEBUNG ZUR KOMPETENZFESTSTELLUNG

Eine Schwierigkeit bei der Datenerhebung, welche seit Beginn der ersten Durchführungen der Kompetenzfeststellungsverfahren auftritt, ist die sinkende Teilnahmebereitschaft Studierender der höheren Semester, unter anderem aufgrund der mehrmaligen Erhebungszeitpunkte. Während alle Studierenden der Erstsemesterkohorte im Rahmen ihrer Einführungsveranstaltungen motiviert und mit Interesse an der eigenen Kompetenzfeststellung, den Kompetenztest und die Selbsteinschätzung durchgeführt haben, ließ sich ein ähnliches Vorgehen bei Studierenden der höheren Semester nicht realisieren. Da eine Durchführung innerhalb der Lehrveranstaltungen zur Studienmitte und zum Studienende aufgrund begrenzter Kapazitäten in der Lehre kaum möglich ist, wurden Studierende des dritten und vierten Semesters sowie sechsten und siebten Semesters per E-Mail zur Teilnahme am Kompetenztest aufgefordert. Im Laufe der Projektzeit bzw. der bisherigen drei Erhebungszeitpunkte (im Wintersemester 2018/19, Sommersemester 2019 und Wintersemester 2019/20) ließ sich durchgehend beobachten, dass die Teilnahme mit Zunahme der Studiendauer beim kognitiv anspruchsvollen und mit 75 Minuten Dauer sehr zeitintensiven Kompetenztest sinkt.

Sinkende Teilnahmehzahlen sind grundsätzlich kein neues Problem in der sozialwissenschaftlichen Evaluationsforschung. In erster Linie kann durch eine verpflichtende Teilnahme der Studierenden eine maximal hohe Rücklaufquote erreicht werden, z.B., indem die Durchführung als Voraussetzung zur Teilnahme an weiteren Modulprüfungen deklariert wird. Diese verpflichtende Vorgehensweise ist allerdings nicht vorgesehen, da sie sowohl hochschulrechtlich als auch ethisch hoch umstritten ist. Eine weitere Maßnahme kann der Einsatz von materiellen Anreizen zur Erhöhung der Rücklaufquote darstellen, welche als Incentives bezeichnet werden. Der Einsatz von Incentives konnte jedoch aufgrund hochschulrechtlicher sowie hochschulpolitischer Anforderungen nicht zum Einsatz kommen. Anreize, welche die Förderung der extrinsischen Motivation bei den Studierenden befördern können, zum Beispiel in Form von monetären Belohnungen oder Sachleistungen, sind dadurch nicht möglich. Gleichzeitig werden durch den Ausschluss von monetären Anreizen die Gefahr einer systematischen Verzerrung der Teilnahme sowie forschungsethische Bedenken ausgeschlossen, da Studierende aus Haushalten mit niedrigem Einkommen nicht aufgrund finanzieller Bedürfnisse stärker in der Erhebung vertreten sind [Döring und Bortz (2016), S. 127]. Infolgedessen bleibt der Einsatz des Kompetenztests zur Feststellung der Weiterentwicklung kognitiver Kompetenzen durch die Lehre im Bachelorstudiengang Maschinenbau wesentlich von der intrinsischen Motivation der Studierenden der höheren Fachsemester abhängig. Die dadurch entstehenden niedrigen Teilnahmequoten haben zur Folge, dass zum aktuellen Zeitpunkt keine validen Aussagen und Ergebnisse des Kompetenzfeststellungsverfahrens über die

Aneignung und Weiterentwicklung von kognitiven, insbesondere den fachlichen Kompetenzen durch die Hochschullehre möglich sind. Um der sinkenden Teilnahmebereitschaft in den höheren Semestern entgegenzuwirken, sind Maßnahmen zur festen Implementierung des Tests sowie das Engagement der Lehrenden und ihr Appell zur Teilnahme an die Studierenden notwendig.

8.6 DURCHFÜHRUNG UND WEITERENTWICKLUNG DES KOMPETENZFESTSTELLUNGSVERFAHRENS IM BACHELORSTUDIENGANG MASCHINENBAU IM WINTERSEMESTER 2019/20

Die Verfahren der Fremd- und Selbsteinschätzung wurden im Wintersemester 2018/19 das erste Mal mit Bachelorstudierenden verschiedener Fachsemester im Studiengang Maschinenbau durchgeführt und seitdem in jedem darauffolgenden Winter- und Sommersemester wiederholt. In Verbindung mit der Fremdeinschätzung entstand ein Fragebogen zur Erhebung personenbezogener Daten, der vor Beginn des Kompetenztests von den Teilnehmenden in Moodle einmalig ausgefüllt wurde. In diesem werden die Studierenden u. a. nach ihrer akademischen und beruflichen Vorerfahrung gefragt. Im weiteren Projektverlauf wurde dieser Fragebogen ab dem Wintersemester 2019/20 ebenso mit der Selbsteinschätzung verknüpft. Somit können die Ergebnisse beider Kompetenzfeststellungsverfahren auf mögliche Zusammenhänge sowohl untereinander als auch zwischen den verschiedenen Kompetenzergebnissen und soziodemographischen Merkmalen der Studierenden untersucht werden.

Die folgenden Ergebnisse beruhen auf der Erhebung der Erstsemesterkohorte des WS 2019/20, da für diese Kohorte die Daten aller Teilnehmenden sowohl für die Fremd- und Selbsteinschätzung als auch für den Fragebogen zu den personenbezogenen Daten vorliegen. Darüber hinaus beinhaltet die Kohorte die Gesamtheit aller Studierenden der Auftaktveranstaltung zum Einführungsprojekt im Bachelorstudiengang Maschinenbau und stellt somit eine Vollerhebung der Studierendenkohorte im ersten Semester dar. Aufgrund der kleinen Grundgesamtheit (unter 100 Studierende) ist die Vollerhebung in diesem Fall am besten geeignet und einer Stichprobe vorzuziehen. Bei einer Stichprobenauswahl besteht bei kleinen Populationen die Gefahr, die Grundzusammensetzung zu verzerren [Döring und Bortz (2016), S. 293].

Messung mathematischer Kompetenzen im Bachelorstudiengang Maschinenbau – Gegenüberstellung erster Ergebnisse der Fremd- und Selbsteinschätzung

Für den Studienerfolg im Bachelorstudiengang Maschinenbau spielt für die Lehrenden vor allem die Rechenfertigkeit eine elementare Rolle [Lehmann und Wilke (2019a), S. 5]. Diese ist für das Lösen von Problemen im Maschinenbau unabdingbar und eine wichtige Voraussetzung für den weiteren Kompetenzerwerb im Studium und in der Berufspraxis. Ein Indikator, wie ausgeprägt die vorhandenen Rechenfertigkeiten bei den Studienanfängerinnen und Studienanfängern sind, stellt das erreichte Mathematikergebnis im Fremdeinschätzungstest dar, das durch Aufgaben mit unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad aus den Bereichen Algebra, Geometrie und Analysis erhoben wird. Um zu prüfen, ob die Items für die Kompetenzkategorie Mathematik intern konsistent sind und somit die Ausprägungen der personenbezogenen mathematischen Kompetenzen möglichst präzise gemessen werden, wurde für diesen Testbereich eine Reliabilitätsanalyse mit Cronbachs Alpha im Statistikprogramm SPSS durchgeführt. Die Items für den Kompetenzbereich Mathematik weisen eine akzeptable interne Konsistenz von 0,601 auf. Dieser Wert lässt sich auch durch das Weglassen eines der Testitems

nicht wesentlich erhöhen. Ebenso liegt der Wert des Koeffizienten Cronbachs Alpha unter dem Mindestwert von 0,7 bis 0,8, der in der Literatur für die interne Konsistenz der Items gefordert wird [Döring und Bortz (2016), S. 271], [Schecker (2014), S. 5]. Aufgrund der differenzierten Operationalisierung des Testbereiches Mathematik mit komplexen und breit aufgestellten mathematischen Testfragen überwiegt hier die fachdidaktische Ausrichtung bei den Testitems, da komplexe mathematische Inhalte nicht durch gleichbleibende Aufgabenformen adäquat dargestellt werden können und eine inhaltliche Reduktion zugunsten eines hohen Koeffizienzwertes dem fachdidaktischen Anspruch entgegensteht [Schecker (2014), S. 5].

Betrachtet man die Testergebnisse im Bereich Mathematik, wurden im Durchschnitt von der Erstsemesterkohorte rund 32 von 100 Prozent der möglichen Punktzahl (11) erreicht, mit einer Standardabweichung von zwei Punkten (etwa 19%). Die höchste erreichte Punktzahl lag bei rund 82 Prozent (9 von 11 Punkten), der niedrigste Wert lag bei 0 Punkten im Bereich Mathematik. Betrachtet man die elf Häufigkeitstabellen aller Testitems im Mathematikbereich, wurde bei allen Testaufgaben mindestens ein Punkt erreicht. Die Testaufgabe mit den meisten richtigen Antworten im Bereich Analysis wurde von 57 Studierenden und somit etwas mehr als 59 Prozent aller Testteilnehmenden richtig beantwortet, während die Testaufgabe mit den niedrigsten richtigen Antworten aus dem Bereich Geometrie nur eine richtige Antwort enthält.

In der Selbsteinschätzung wurde die Rechenfertigkeit anhand folgender Aussagen auf einer Antwortskala von 1 bis 10 von den Studierenden beantwortet, wobei der Wert 1 die Ablehnung der Aussage darstellt (»Stimme überhaupt nicht zu«) und der Wert 10 die Zustimmung der Aussage widerspiegelt (»Stimme voll und ganz zu«).

- Mir fällt es leicht, mathematische Aufgaben in den Vorlesungen nachzuvollziehen.
- Ich bin in der Lage, die mir bisher im Studium gestellten Rechenaufgaben richtig zu lösen.
- Bei mathematischen Aufgabenstellungen erkenne ich zügig die logischen Zusammenhänge.

Betrachtet man die Antwortverteilung der selbsteingeschätzten Rechenfertigkeit, wurden die dazugehörigen Aussagen insgesamt zustimmend mit einem Durchschnittswert von 6,85 Skalenpunkten beantwortet. Die höchste Selbsteinschätzung liegt bei einer Bewertung von 10, die niedrigste bei einem Wert von rund 3.

Im nächsten Schritt wurden die Daten auf Zusammenhänge zwischen subjektiv wahrgenommenen und objektiv erfassten mathematischen Kompetenzen geprüft. Zur Überprüfung, ob es sich um einen signifikanten Zusammenhang zwischen den Variablen der Fremd- und Selbsteinschätzung handelt, wurde der Pearson Korrelationskoeffizient zur Überprüfung eingesetzt. Die Korrelation zwischen der selbst eingeschätzten Rechenfertigkeit und der erreichten Punkteanzahl im Bereich Mathematik der Fremdeinschätzung weist einen signifikanten mittelstarken Zusammenhang von 0,322 auf. Studierende, die sich stark oder schwach auf der Antwort-Skala von 1 bis 10 in ihren vorhandenen Rechenfähigkeiten selbst einschätzen, erzielen tendenziell auch eine höhere oder niedrigere Punkteanzahl in den Mathematikaufgaben des Kompetenztests und schätzen sich somit weitgehend realistisch in ihren mathematischen Ausgangskompetenzen zu Studienbeginn ein.

Unterschiede zwischen dualem und regulärem Bachelorstudium Maschinenbau

Der weitaus größte Anteil dual Studierender in Deutschland findet sich in ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen wieder, insbesondere an den Hochschulen für angewandte

Wissenschaften [Wolter (2016), S. 40, 41]. Auch im Bachelorstudiengang Maschinenbau an der FHWS sind im Wintersemester 2019/20 dual Studierende mit 23 Prozent unter den Erstsemestern stark vertreten. Um mögliche Unterschiede hinsichtlich der Ausgangskompetenzen zu ermitteln, wurden im folgenden Schritt die Durchschnittswerte der Ergebnisse der mathematischen Kompetenzen und des Gesamtergebnisses des Kompetenztests zwischen dual und regulär Studierenden verglichen. Im Mathematikergebnis schneiden mit 37,19 zu 29,64 Prozent dual Studierende etwas besser ab, was einem knappen Punkt von insgesamt 11 Punkten entspricht. Auch die Differenz im Gesamtergebnis des Kompetenztests ist mit 32,32 zu 26,18 Prozent sehr ähnlich und entspricht ungefähr einer Differenz von 2 Testpunkten von insgesamt 34 Punkten (Tabelle 7).

Tabelle 7: Duales Studium mit den Durchschnittswerten des Fremdeinschätzungstests und überfachlichen Kompetenzen der Selbsteinschätzung

Ergebnis / Duales Studium	Nein	Ja	Alle
Gesamte Fremdeinschätzung (max. 34 Punkte)	8,9 Testpunkte	10,99 Testpunkte	9,38 Testpunkte
Gesamte Fremdeinschätzung in %	26,18 %	32,32 %	27,60 %
Fremdeinschätzung Mathematik (max. 11 Punkte)	3,26 Testpunkte	4,09 Testpunkte	3,45 Testpunkte
Fremdeinschätzung Mathematik in %	29,64 %	37,19 %	31,39 %
Selbsteinschätzung Teamfähigkeit und Flexibilität	7,06 Skalen- punkte	7,40 Skalen- punkte	7,14 Skalen- punkte
Selbsteinschätzung Kommunikationsfähigkeit	6,47 Skalen- punkte	7,21 Skalen- punkte	6,64 Skalen- punkte

Um zu sehen, ob sich ähnliche Unterschiede auch bei überfachlichen Kompetenzen der Selbsteinschätzung finden lassen, wurden die Mittelwerte der Variablen »Teamfähigkeit & Flexibilität« sowie »Kommunikationsfähigkeit« mit den dual und regulär Studierenden verglichen. Hier wiederum waren die Differenzen geringfügig kleiner und lagen bei unter einem Skalenpunkt der Selbsteinschätzung (Tabelle 7). Im Ergebnis schätzen sich somit dual Studierende in den durch die Industrie am wichtigsten bewerteten überfachlichen Kompetenzen im Durchschnitt geringfügig, aber nicht wesentlich besser ein als ihre regulär studierenden Kommilitonen.

Akademische und berufliche Vorerfahrung im Bachelorstudium Maschinenbau

Betrachtet man die Häufigkeitsverteilung zur akademischen und beruflichen Vorerfahrung (Tabelle 8), ergeben sich wesentliche Unterschiede bei den Erstsemestern. Weitaus mehr Studierende haben mit rund 40 Prozent bereits berufliche Vorerfahrung in Form einer Ausbildung gesammelt, wobei 38,5 Prozent der Studierenden eine abgeschlossene Berufsausbildung mitbringen oder eine vorherige Berufsausbildung abgebrochen haben. Dagegen ist der Anteil

an Studierenden mit akademischer Vorerfahrung wesentlich geringer – hier verfügen insgesamt circa 12 Prozent der Erstsemesterkohorte über akademische Vorerfahrung, wobei der Studienabbruch mit circa 10 Prozent wesentlich häufiger zu finden ist, als eine abgebrochene Berufsausbildung (1,6 Prozent) oder ein abgeschlossenes Studium mit 2,1 Prozent. Insgesamt sechs Studierende haben die Fragen nach der beruflichen und akademischen Vorerfahrung nicht beantwortet.

Tabelle 8: Häufigkeitstabelle mit Prozentangaben zur beruflichen und akademischen Vorerfahrung

Berufliche und akademische Vorerfahrung	Häufigkeit	Prozent
Berufsausbildung begonnen und nicht abgeschlossen	1	1 %
Berufsausbildung abgeschlossen	37	38,5 %
keine Berufsausbildung	52	54,2 %
Studium begonnen und nicht abgeschlossen	10	10,4 %
Studium abgeschlossen	2	2,1 %
kein Studium	78	81,3 %
fehlende Angaben	6	6,3 %
Gesamtheit aller befragter Studierenden	96	100 %

In ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen sind Abbruchquoten mit über 30 Prozent an Hochschulen für angewandte Wissenschaften und mit 50 Prozent an den Universitäten [VDI Verlag GmbH (2019)] enorm hoch. Trotz des hohen Anteils an Abbrecherinnen und Abbrechern beginnt die große Mehrheit aller Studienanfängerinnen und Studienanfänger mit einer hohen Selbstsicherheit das Bachelorstudium Maschinenbau an der FHWS. Wie in Tabelle 8 zu sehen ist, gaben 58,3 Prozent der Befragten im ersten Semester in der Selbsteinschätzung an, sich relativ sicher zu sein, dass der Bachelorstudiengang Maschinenbau auch das richtige Studium für sie darstellt. 40,6 Prozent waren sich überdies ganz bestimmt sicher, das richtige Studium an der FHWS ausgewählt zu haben. Lediglich ein Studierender war sich der eigenen Studienwahl unsicher und niemand hat die Frage mit »Nein« beantwortet. Dieser Untersuchungsbefund bietet weiteren Forschungsbedarf zu der Fragestellung, inwieweit es während des Studiums zu konfliktreichen Auseinandersetzungen zwischen den anfänglichen studentischen Vorstellungen über die Anforderungen und den tatsächlichen Ansprüchen im späteren Studienalltag kommt.

Tabelle 9: Antwortverteilung zur Frage »Ist das jetzige Studium das Richtige, d.h. das für Sie am besten passende?«

Antwort\Verteilung	Häufigkeit	Prozent
nein	0	0 %
wahrscheinlich nicht	1	1 %
wahrscheinlich	56	58,30 %
ja, ganz bestimmt	39	40,60 %
Gesamt	96	100 %

8.7 EVALUATION DES KOMPETENZFESTSTELLUNGSVERFAHRENS

Während der gesamten Projektlaufzeit wurden wiederholt Evaluationsmaßnahmen durchgeführt, um die Entwicklung der Maßnahmen sowie deren Output zu überwachen.

Für das Kompetenzprofil wurden zunächst die Kompetenzen aus den Interviewdaten erhoben und durch eine systematische Überprüfung im Rahmen zweier Expertenworkshops, Lehre und Industrie, evaluiert. Einen weiteren Aspekt positiver Bewertung stellt die Veröffentlichung in der Zeitschrift DiNa des Zentrums für Hochschuldidaktik Bayern (DiZ) dar. Das DiZ steht für eine kontinuierliche Verbesserung der Lehre an bayerischen Hochschulen für angewandte Wissenschaften mit jahrelangen Erfahrungen durch Workshops und Veranstaltungsreihen für den Bereich Lehre, aber auch die Organisation und inhaltliche Gestaltung neuer Impulse und Erfahrungsaustausche.

Das Kompetenzprofil ist Grundlage für das Kompetenzfeststellungsverfahren und damit auch Ausgangspunkt für das Ziel, eine Selbstreflexion bei den Studierenden zu erreichen. Transparenz in der Lehre, wie beispielsweise die Offenlegung von Bewertungskriterien für Prüfungsleistungen, unterstützt die Studierenden dabei, gezielter an den eigenen Fähigkeiten und Fertigkeiten zu arbeiten. Nach diesem Prinzip wurde auch das Kompetenzfeststellungsverfahren erarbeitet. Durch das Kompetenzprofil werden die Ziele der anzustrebenden Kompetenzentwicklung im Verlauf des Studiums bis zur Praxisfitness sichtbar gemacht. Nach der Messung durch die Selbst- und Fremdeinschätzung wird den Studierenden konkrete Rückmeldung zu ihrer eigenen Entwicklung gegeben, sodass eine gezielte Weiterentwicklung der eigenen Kompetenzen selbstständig fokussiert werden kann. Dieses Vorgehen wurde im Rahmen der Veranstaltung der Hochschulrektorenkonferenz »Runder Tisch Ingenieurwissenschaften« im Oktober 2018 in einem Vortrag präsentiert und mit den Teilnehmenden diskutiert.

Darüber hinaus findet derzeit ein umfassender Rollout des Kompetenzprofils auf andere Fakultäten statt. Hier gilt stets das Angebot, für den eigenen Studiengang die Anleitung zur Entwicklung eines Kompetenzprofils zu erhalten. Die Testverfahren wurden, wie bereits beschrieben, durch statistische Überprüfungen evaluiert.

8.8 AUSBLICK

In der zweiten Förderphase des Projekts BEST-FIT steht die Kompetenzorientierung und die individuelle Kompetenzentwicklung im Fokus. Maßnahmen hierzu sollen im Verlauf des Projekts entwickelt und nach Ende der Förderphase in den Hochschulbetrieb implementiert werden. Um die Ziele einer Kompetenzfeststellung und -entwicklung zu erfüllen, wurde ein Kompetenzfeststellungsverfahren erarbeitet, das die Basis für Maßnahmen zur Verstärkung einer kompetenzorientierten Lehre darstellt. Da die FHWS bezüglich des Studienangebots sehr breit aufgestellt ist und sich die einzelnen Studiengänge zumindest fachlich stark voneinander unterscheiden, wurden die beschriebenen Maßnahmen im Studiengang Maschinenbau entwickelt und umgesetzt, um im Anschluss für ein fachübergreifendes Rollout zur Verfügung zu stehen.

Mit Blick auf die Rahmenbedingungen im Studiengang wurde bei der Entwicklung der Maßnahmen auf vielerlei Kriterien geachtet, um eine Implementierung in Aussicht stellen zu können. Hierzu zählen beispielsweise bei der Selbsteinschätzung eine möglichst kurze Durchführungsdauer, eine Einbettung in das E-Learning-System der Hochschule sowie eine unkomplizierte Anwendung auf mobilen Endgeräten, die automatische Auswertung durch Big Data sowie die Überführung in das Online-Tool Kompetenzmonitor. Eine Verstetigung der Selbsteinschätzung kann somit umgesetzt werden. Die Selbsteinschätzung findet bereits im Lehrbetrieb Anwendung, die Umsetzung des Kompetenzmonitors wurde realisiert und im Studierendenportal der Hochschule implementiert.

Die Fremdeinschätzung wurde ebenso entsprechend den Anforderungen der Studieninhalte und der Prüfungsordnung entwickelt. Im Ergebnis nimmt die Messung eine Dauer von 75 Minuten in Anspruch. Die Durchführung findet in den PC-Pools der Hochschule unter Prüfungsbedingungen statt, um eine valide Kompetenzmessung gewährleisten zu können. Die Überführung in das Online-Tool Kompetenzmonitor wurde automatisiert. Bei den ersten Erhebungen der Fremdeinschätzung sind jedoch zahlreiche Probleme aufgetreten, die u. a. die Infrastruktur der Hochschule betreffen. Der erste Kompetenztest findet beispielsweise zu Beginn des Studiums statt. Hier ergibt sich das Problem der begrenzten räumlichen und informationstechnischen Ressourcen, um allen Studienanfängerinnen und Studienfängern eine Durchführung zu ermöglichen. Die mangelnde Kapazität der PC-Pools und eine nicht ausreichende Serverleistung lassen eine störungsfreie Nutzung der Fremdeinschätzung im E-Learning-System derzeit nicht zu. Die notwendige Implementierung der Maßnahmen zeigt, dass auch im Sinne der FHWS eine weitere Aufrüstung der informationstechnischen Ressourcen von breitem Interesse wäre.

Das Kompetenzfeststellungsverfahren wird nun im letzten Jahr der Förderphase verstärkt beworben, um die Studierenden für das Thema weiter zu sensibilisieren und die hohe Bedeutung der eigenen Kompetenzentwicklung in den Fokus zu rücken. Die Zusammenarbeit mit den Lehrenden soll nochmals weiter intensiviert werden, um die Implementierung des Kompetenzfeststellungsverfahrens im Studienverlauf strategisch erfolgreich umzusetzen und die Studierenden mitzunehmen. Geringer werdende Teilnehmendenzahlen sind grundsätzlich kein neues Problem in der sozialwissenschaftlichen Evaluationsforschung – in erster Linie könnte in diesem Fall durch eine verpflichtende Teilnahme der Studierenden eine maximal hohe Rücklaufquote erreicht werden, z. B. indem die Durchführung als Voraussetzung zur Teilnahme an weiteren Modulprüfungen deklariert wird. Diese verpflichtende Vorgehensweise ist allerdings nicht vorgesehen, da sie sowohl hochschulrechtlich als auch ethisch hoch umstritten ist. Hierzu wird im vierten Jahr der Förderphase nochmals mit der Fakultät Maschinenbau erörtert, wie die Rücklaufquoten erhöht werden können.

Die Nachhaltigkeit des Kompetenzprofils ist durch die Veröffentlichung für die wissenschaftliche Community gegeben. Darüber hinaus wird auch für das Kompetenzprofil im letzten Jahr der Förderphase angestrebt, die Rollouts auf verschiedene Studiengänge weiter auszuführen. Für die gegenwärtige Weiterentwicklung des Studiengangs Maschinenbau wird das Kompetenzprofil ebenfalls hinzugezogen.

Durch die intensive Kompetenzforschung im Rahmen des Projekts BEST-FIT wird deutlich, dass die gezielte Kompetenzentwicklung insbesondere im digitalen Wandel einen großen Stellenwert einnimmt. Sowohl Studierende, Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer sowie Führungskräfte als auch weitere Akteurinnen und Akteure der Bildungslandschaft, sei es Hochschule oder Universität, berufliche Ausbildung oder Weiterbildung, ferner alle Beteiligten am Arbeitsmarkt in Industrie, Handwerk, Verwaltung und in der Zivilgesellschaft werden sich mit den veränderten Erfordernissen durch die digitale Transformation befassen müssen. Denn im Mittelpunkt dieses Wandels steht der Mensch, nicht die Technik. Die Technik ist ohne den Menschen, der sie bedienen kann, nicht effektiv nutzbar. Somit wird im letzten Jahr der Förderung eine Veranstaltungsreihe angestoßen, bei der sich alle wichtigen Akteure des digitalen Wandels aus Arbeit, beruflicher und akademischer (Weiter-) Bildung, Vereinswesen, Politik und Verwaltung, begegnen und Forschungskooperationen anstoßen können. Insbesondere die interdisziplinäre Zusammenarbeit aller Fachbereiche und Expertisen wird in Zukunft der Schlüssel dazu sein, der immer komplexer werdenden Arbeitswelt gerecht zu werden. Die Digitalkompetenz-Tagung, die im März 2020 an der FHWS am Standort Schweinfurt stattgefunden hat, ist ein erster Schritt dazu.