

Britta SCHLÖMER

(Universität Bremen)

**Lernstandsdiagnostik bei auszubildenden Technischen
Produktdesigner(inne)n – Entwicklung eines
arbeitsprozessorientierten Kompetenzmodells**

Online unter:

http://www.bwpat.de/ausgabe28/schloemer_bwpat28.pdf

in

bwp@ Ausgabe Nr. 28 | Juni 2015

Berufliche Lehr-Lernforschung

Hrsg. v. **Tade Tramm, Martin Fischer & Carmela Aprea**

www.bwpat.de | ISSN 1618-8543 | *bwp@* 2001–2015

bwp@

www.bwpat.de

Herausgeber von *bwp@* : Karin Büchter, Martin Fischer, Franz Gramlinger, H.-Hugo Kremer und Tade Tramm

Berufs- und Wirtschaftspädagogik - online

Online: http://www.bwpat.de/ausgabe28/schloemer_etal_bwpat28.pdf

Eine grundlegende Voraussetzung der kompetenzorientierten Unterrichtsentwicklung ist die Erhebung individueller Lernstände. Dabei kann eine objektive Lernstandsdiagnostik im Unterricht auf wissenschaftlich abgesicherte Verfahren nicht verzichten. Damit sollte die wissenschaftliche Kompetenzdiagnostik Anschluss finden an die pädagogische Praxis, indem sie Perspektiven für die Unterrichtsentwicklung aufzeigt. Dieser Artikel bezieht daher die wissenschaftliche Entwicklung eines Kompetenzmodells auf die Ziele der kompetenzorientierten Lernstandsdiagnostik. Dazu wird eine Studie vorgestellt, welche die empirisch begründete Modellierung der beruflichen Kompetenzen Technischer Produktdesigner/-innen sowie deren Abgleich mit den Kompetenzanforderungen des berufsschulischen Curriculums anstrebt. Daraus soll exemplarisch für ein Lernfeld ein Kompetenzmodell entwickelt werden, das der unterrichtlichen Lernstandsdiagnostik dient. Einen wesentlichen Anspruch stellt die Rückkopplung der Diagnostik an die pädagogische Praxis dar.

Eine unterrichtliche Lernstandsdiagnostik sollte empirisch fundiert und curricular legitimiert sein, da eine ausschließlich curriculumorientierte Kompetenzdiagnostik in der Regel kaum empirisch legitimiert ist, mit der Konsequenz, dass Lerninhalte und Kompetenzziele nicht selten die Arbeitsrealität nur unzureichend wiedergeben. An eine Diagnostik individueller Lernleistungen im berufsbezogenen Unterricht ist demnach die Bedingung geknüpft, die beruflichen Handlungen und Arbeitsprozesse empirisch valide zu erfassen, um darüber dann aus dem Rahmenlehrplan legitimierte Kompetenzkonstrukte ableiten zu können.

Im Artikel werden erste Ergebnisse zu einem arbeitsprozessorientierten und curricular reflektierten Kompetenzmodell vorgestellt sowie das weitere Vorgehen diskutiert.

Learning level assessment for trainee technical product designers – Development of a work process-oriented competence model

Collecting information on pupil progress is a basic prerequisite of skill-oriented curriculum development. Objective testing, however, must be based on scientifically acknowledged procedures. Scientific assessments of skills should be linked to the day-to-day practice of teaching by opening up new perspectives for curriculum development. This article therefore relates the scientific development of a skill model to the goals of skill-oriented testing. A study is presented which has as its aim the empirical modeling of the professional skills of technical product designers and a comparison of these skills with the skill requirements of the vocational school curriculum. The goal is to develop a skill model for a field of learning which can be used for testing. An important objective is to collect feedback from testing and use it in practical teaching situations.

Testing should be empirical and based on the curriculum. Testing that is only curriculum oriented is, as a rule, not empirical; as a result, subjects and skill objectives rarely reflect on-the-job reality in a satisfactory manner. Testing of individual performance in vocational teaching thus depends on examining occupational activities and work processes in an empirically valid manner so that we can derive legitimated skill constructs from the framework curriculum.

The article presents initial findings on a skill model that is based on work processes and reflects the curriculum. It also discusses future steps to be taken.

Lernstandsdiagnostik bei auszubildenden Technischen Produktdesigner(inne)n – Entwicklung eines arbeitsprozessorientierten Kompetenzmodells

1 Einleitung: Relevanz der Lernstandsdiagnostik für eine kompetenzorientierte Unterrichtsentwicklung

Die Schulleistungsstudien TIMSS, PISA und IGLU haben in der Unterrichtsforschung seit Beginn der 2000er Jahre die Notwendigkeiten zur Unterrichtsmodernisierung aufgezeigt, die sich nach Rolff (2008) an zwei notwendigen Musterwechseln beschreiben lassen: Vom Lehren zum Lernen und von Stoffen zu Kompetenzen. Einer solchen Unterrichtsentwicklung liegt die Annahme zugrunde, dass die in der Tradition der Instruktionsdidaktik stehende Lehrer/-innen-Zentralität und die damit verbundene Konzentration auf Lehrprozesse zugunsten einer stärkeren Fokussierung der Lernprozesse von Schüler/-innen relativiert werden sollte. Damit einher geht die Vorstellung, dass Unterrichtsentwicklung auf den Kompetenzerwerb und die Befähigung zum selbstständigen und kooperativen Lernen abzielen sollte und nicht auf die bloße Vermittlung von Lehrstoffen.

Die Planung, Durchführung und Bewertung von kompetenzorientiertem Unterricht stellt dabei jedoch neue Herausforderungen an die Lehrkräfte hinsichtlich der Unterrichts- und Prüfungsgestaltung (vgl. Hartig/Jude 2007, 17; Rolff 2008, 146). So ist die Praxis der Unterrichtsentwicklung mit erheblichen Schwierigkeiten behaftet, da es insbesondere an geeigneten Werkzeugen zur Lernstandsdiagnostik mangelt, welche den individuellen Kompetenzoutcome der Schüler/-innen zu bestimmten Zeitpunkten des Lehr-/Lernprozesses erfassen (vgl. Helmke 2010, 325). Eine derartige Umsetzung von Assessments in der Unterrichtspraxis ist nach Winther (2006, 91) durch folgende Herausforderungen gekennzeichnet: „Einerseits sind Herausforderungen an die Methodik des lernprozessbegleitenden Assessments gestellt, andererseits ist das Assessment an die Ziele und Inhalte des Unterrichts gebunden und gibt Impulse für das weitere Lernen (fachdidaktische Perspektive).“

Die Nutzung standardisierter Assessment-Verfahren für Ziele der individuellen Rückmeldung bzw. Lernstandsdiagnostik und die damit verbundene Unterrichtsentwicklung könnte in diesem Zusammenhang einen wichtigen Beitrag leisten. Dabei ergibt sich jedoch ein Spannungsverhältnis, welches Klieme und Leutner (2006, 889) wie folgt beschreiben: „Kompetenzdiagnostik erfolgt im Dienste personenbezogener Entscheidungen; Assessment-Programme in Bildungsinstitutionen hingegen zielen auf die Qualitätsentwicklung in diesen Einrichtungen“. Es ist demnach zu fragen, „wie diese eher bildungspolitischen und administrativen Interessen mit den eher pädagogisch bzw. didaktisch orientierten Interessen der Schulen und Lehrpersonen und ihrer Klassen vor Ort in Einklang gebracht werden können“ (ebenda). Diese Fragestellung zielt auf die formative Nutzung summativer Assessments ab,

welche es ermöglicht, „die i. d. R. statischen Prüfverfahren dynamischer im Lernprozess [zu] verankern“ (Winther 2006, 94). Die hier verwendete Unterscheidung zwischen formativem und summativem Assessment stellt die Funktion der Kompetenzmessung bzw. die primäre Nutzung der Testergebnisse in den Mittelpunkt: Während summative Assessments auf die *abschließende Bewertung von Lehr-/Lernprozessen* abzielen, dienen formative Assessments der *Verbesserung von zukünftigen Lehr-/Lernprozessen* durch die individuelle Rückmeldung der Ergebnisse (vgl. Maier 2010, 299).

Die jüngsten Arbeiten in der gewerblich-technischen Berufsbildungsforschung zur Kompetenzdiagnostik zielen jedoch zumeist auf die Entwicklung von Kompetenzmodellen und die Testung fachlicher oder spezifischer fachlich-methodischer bzw. analytischer Kompetenzen in probabilistischen Messmethoden ab, ohne dabei eine konkrete Nutzbarkeit der entwickelten Verfahren durch die Lehrenden im berufsschulischen Unterricht zu berücksichtigen. Hierzu konstatiert Nickolaus (2013, 40): „Selbst wenn in Teilsegmenten Replikationsstudien vorliegen, in denen unter Realbedingungen die Replikation von Ergebnissen gelang, fehlt es an einer entsprechenden Aufbereitung der Ergebnisse, einer Umsetzung der Ergebnisse zur Kompetenzmodellierung in pädagogischen Handlungsprogrammen und deren Evaluation.“

Der Lösungsansatz liegt hier offenbar in einem ganzheitlichen Ansatz: Es sind die standardisierten und auf objektiv-vergleichende Analysen ausgerichteten psychometrischen Large-Scale-Ansätze einerseits mit den so genannten Classroom Assessment-Ansätzen einer subjektiv-bewertenden und auf Handlungspraxis ausgerichteten Lehrerdiagnose andererseits miteinander zu verschränken (vgl. Wilbers 2013, 315f.). Wichtig für die Rezeption von Assessment-Ergebnissen in der Praxis erscheint, dass von der Kompetenzmodellierung über die Messmodellierung bis hin zur Entwicklung eines Messverfahrens an einem ganzheitlichen Konstrukt der zu messenden Kompetenz festgehalten wird. Ein Ausblenden oder eine unzureichende Abdeckung einzelner Subdimensionen der jeweiligen Kompetenz würde ansonsten zu Verzerrungen führen und der pädagogischen Praxis ein nur unzureichendes Bild über das Gesamtgefüge von Kompetenz geben (vgl. Nickolaus 2013, 32). Weiterhin ist es erforderlich, dass sowohl Kompetenzmodellierung als auch Rückmeldeformate auf die Bedürfnisse und Kompetenzen der Lehrer/-innen abgestimmt sind (vgl. Schaper 2014, 40).

Diese einführend vorgestellten Anforderungen an eine kompetenzorientierte Lernstandsdiagnostik im berufsschulischen Unterricht bilden die Ausgangssituation für eine Dissertationsstudie, welche im Folgenden vorgestellt wird.

2 Überblick über das Forschungsvorhaben

Die Studie zur Entwicklung eines Modellansatzes zur Kompetenzdiagnostik im berufsschulischen Unterricht der Technischen Produktdesigner/-innen verfolgt mit dem in Abbildung 1 dargestellten Forschungsdesign die Zielsetzung, ein Verfahren zu entwickeln, welches die Rückkopplung standardisierter Diagnostik an die unterrichtliche Praxis ermöglicht und damit die Rezeption von Kompetenzmessergebnissen in der Unterrichtspraxis stärkt. Dazu wurde zunächst ein empirisch fundiertes und curricular reflektiertes Kompetenzmodell entwickelt (s.

Teilstudie 1 in Abbildung 1). Dieses basiert auf den empirischen Befunden durchgeführter Arbeitsprozessanalysen, aus deren Datenmaterial ein erster Modellentwurf abgeleitet wurde (s. hierzu Abschnitt 4.1 und Schlömer 2015). Dieser erste Modellentwurf wurde anschließend mit den curricularen Vorgaben des Rahmenlehrplans im Zuge einer Deckungsanalyse abgeglichen, um das Modell curricular zu reflektieren und für jedes Lernfeld ein Kompetenzteilmodell abzuleiten (s. hierzu Abschnitt 4.2).

Das in Teilstudie 1 entwickelte Kompetenzmodell mit seinen lernfeldspezifischen Teilmodellen bildet die Ausgangslage, um ein ganzheitliches Kompetenzmessmodell und -verfahren exemplarisch für ein Lernfeld auszudifferenzieren, welches möglichst vollständig das berufliche Handlungsspektrum des Lernfeldes abbildet (s. Teilstudie 2 in Abbildung 1). Hierzu wird eins der in Teilstudie 1 abgeleiteten Teilmodelle exemplarisch zu einem Kompetenzmessmodell ausdifferenziert und in ein Kompetenzmessverfahren mit definierten Testitems überführt. Insgesamt soll durch das methodische Vorgehen gewährleistet werden, dass die Testitems zum einen für das zu erfassende Merkmal – die berufliche Kompetenz – stehen, zum anderen aber auch repräsentativ für den Unterrichtsinhalt sind.

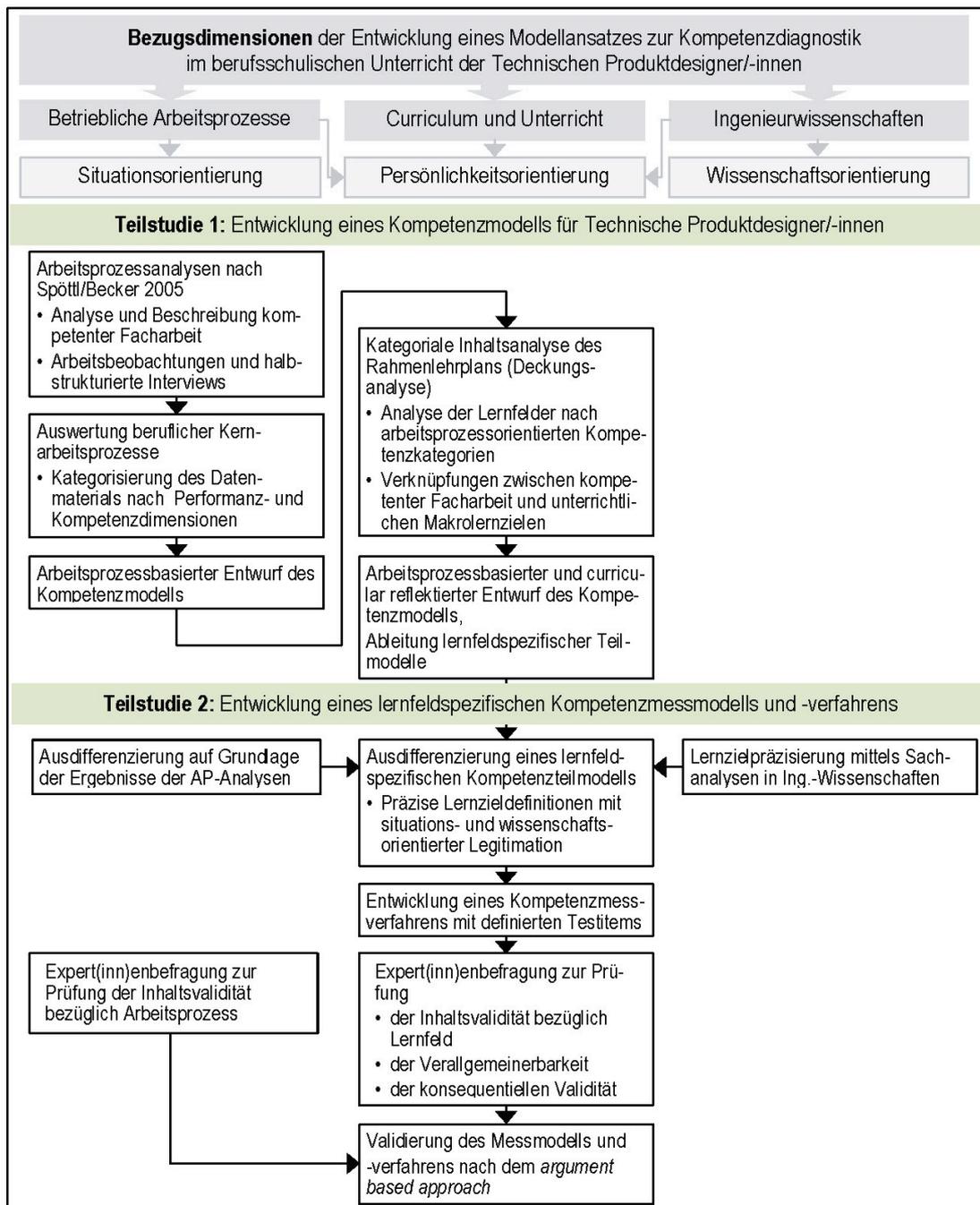


Abbildung 1: Forschungsdesign

Die Entwicklung des lernfeldspezifischen Kompetenzmessmodells und -verfahrens erfolgt zum einen auf Grundlage von Arbeitsprozessanalysen im Betrieb, zum anderen durch fachwissenschaftliche Sachanalysen in den Ingenieurwissenschaften unter Berücksichtigung der Inhalts- und Zielvorgaben für das entsprechende Lernfeld im Rahmenlehrplan (s. hierzu Abschnitt 4.3). Damit nimmt das Forschungsdesign Bezug zu den curricularen Relevanzprinzipien der Situations-, Wissenschafts- und Persönlichkeitsorientierung (vgl. Reetz 2000; Tramm 2003, 7ff.): Die erste Bezugsdimension des Forschungsdesigns sind die betrieblichen Arbeitsprozesse, sie dient der Entwicklung und Ausdifferenzierung des Modells

durch Arbeitsprozessanalysen und stellt somit zunächst die Situationsorientierung des zu entwickelnden Messinstruments zur Lernstandsdiagnostik sicher. Die Sachanalysen hingegen werden der Bezugsdimension der Ingenieurwissenschaften zugeordnet und beziehen sich auf die Wissenschaftsorientierung. Beide Dimensionen fließen ein in die dritte Bezugsdimension „Curriculum und Unterricht“. Diese Verschränkung von Situations- und Wissenschaftsorientierung zielt ab auf eine kompetenzorientierte Lernstandsdiagnostik im Unterricht und orientiert sich zugleich an den persönlichen Bildungsbedürfnissen der Schüler/-innen (Persönlichkeitsentwicklung).

Die Validierung des entwickelten Messmodells und -verfahrens erfolgt schließlich nach dem *argument based approach* (vgl. Kane 1992; Messick 1995). Als Grundlage zur Prüfung der Inhaltsvalidität sowie der konsequentiellen und verallgemeinerungsbezogenen Validität dienen hier Expert(inn)enbefragungen von Lehrpersonen und auch Ausbilder(inne)n (s. hierzu Abschnitt 4.3).

Nachfolgend wird der konzeptuelle Rahmen der Studie beschrieben, bevor anschließend das methodische Vorgehen zur Kompetenzmodellierung sowie erste Ergebnisse in Form eines arbeitsprozessorientierten und curricular reflektierten Kompetenzmodells vorgestellt werden. Abschließend erfolgt ein Ausblick auf den erwarteten Nutzen des entwickelten Modells für eine kompetenzorientierte Unterrichtsentwicklung.

3 Konzeptueller Rahmen für eine Lernstandsdiagnostik im berufsschulischen Unterricht

Für eine umfassende Entwicklung beruflicher Kompetenzen sind die ordnungspolitischen und curricularen Voraussetzungen im Berufsbildungsgesetz, in schulbezogenen Rahmenlehrplänen und Verordnungen sowie in Ausbildungsordnungen gesetzt (vgl. Hensge et al. 2008, 6f.). Im Jahr 1996 sorgte die Einführung des Lernfeldkonzepts zur Neustrukturierung der Rahmenlehrpläne dafür, dass Lernziele und -inhalte des berufsschulischen Unterrichts nicht länger anhand von Fachstrukturen der beruflichen Fachrichtung, sondern anhand realer Arbeitsprozesse und ihrer beruflich-betrieblichen Handlungen begründet werden (vgl. Schäfer/Bader 2000, 153ff.). Die Auswahl und Beschreibung der Lernziele zielt auf eine berufliche Handlungskompetenz ab, die zur selbstständigen Planung, Durchführung und Beurteilung von prozessbezogenen Aufgaben benötigt wird, vor allem für Aufgaben, die *nicht* durch eingeübte Routine und einfache Fähigkeiten zu bewältigen sind (vgl. Pätzold 2004, 99). Dieser Anspruch zur Beförderung von Handlungskompetenz mithilfe des durch Lernfelder strukturierten Unterrichts beinhaltet weitreichende Konsequenzen für die Anforderungen an eine Curriculumentwicklung, die Kleiner et al. (2002, 2; zitiert nach Pätzold/Rauner 2006, 15) wie folgt beschreiben:

„Prinzipiell impliziert dies, das [sic] mittels empirischer Untersuchungen die berufliche Arbeit zunächst erfasst und beschrieben werden muss. Unter (normativen) Gesichtspunkten (Bildungsauftrag) müssen diese reflektiert werden. Aus diesen beiden Zugängen werden schließlich die Lernfelder abgeleitet. Der eigentlichen Curriculumentwicklung gehen dabei

stets Analysen der Geschäfts- und Arbeitsprozesse voraus. Das Ziel der empirischen Untersuchungen ist, Arbeitsprozesse und -aufgaben zu analysieren, die dafür notwendigen Kompetenzen zu beschreiben und anschließend die gewonnenen Erkenntnisse für die Curriculumentwicklung zur Verfügung zu stellen.“

Dieser idealtypische Verlauf von Curriculumentwicklung erreicht die Praxis allerdings nicht, wodurch z. T. eine mangelnde empirische Legitimation von Lerninhalten und Kompetenzzielen in der praktischen Curriculumentwicklung zu verzeichnen ist (vgl. hierzu ausführlicher Schlömer 2015, 6f.). Daraus ergibt sich die logische Schlussfolgerung, dass eine ausschließlich auf Grundlage des Curriculums durchgeführte Lernstandsdiagnostik nicht notwendigerweise eine ausreichende Orientierung an den tatsächlich in der beruflichen Arbeitswelt notwendigen Kompetenzen gewährleistet. Somit kann eine Diagnostik individueller Lernleistungen im berufsbezogenen Unterricht nur auf empirisch erfassten beruflichen Handlungen und Arbeitsprozessen aufbauen, aus denen dann aus dem Rahmenlehrplan legitimierte Kompetenzkonstrukte abgeleitet werden können.

Die Diagnostik selbst erfolgt auf individueller Ebene, d. h. die Kompetenzfeststellung zielt vor allem darauf ab, aktuelle Lernstände, insbesondere Lernprobleme und Begabungen einzelner Schüler/-innen bzw. Auszubildenden zu diagnostizieren, wodurch die Selbststeuerungsprozesse des Lernens unterstützt und angeregt werden sollen (vgl. im Folgenden Seeber et al. 2010, 2; Seeber/Nickolaus 2010, 11). Bei einer solchen Diagnostik werden die getroffenen Kompetenzurteile i. d. R. auch in Form von Zertifikaten oder Noten kenntlich gemacht. Für die Lehrenden bieten die Kompetenzfeststellungen die Chance ihren Unterricht weiterzuentwickeln und kontinuierlich auf die Bedürfnisse der Schüler/-innen abzustimmen, z. B. indem sie individuell angepasste Förderangebote entwickeln. Für eine derartige Nutzung von Testergebnissen ist es erforderlich, klare Lernziele mit Angabe von lernzielbeschreibenden Kriterien zu definieren (vgl. im Folgenden Maier 2010, 299; Rheinberg 2002, 70; Winther 2006, 94f.). Diese stellen objektive Leistungskriterien dar, anhand derer die Lernenden und Lehrenden den Assessmentprozess nachvollziehen können. Zum anderen kann anhand dieser Kriterien ermittelt werden, inwieweit sich der/die Lernende in Bezug auf das jeweilige Lernziel verbessert hat und welche Defizite ggf. noch bestehen.

Als Testformat wird für das zu entwickelnde Kompetenzmessverfahren ein *Performanztest* angestrebt. Nach Miller (1990), der Testformate nach ihrem Authentizitätsgrad unterteilt und auf den sich auch Schaper (2014) in seinen Überlegungen bezieht, bildet dieses Testformat die dritte von vier möglichen Stufen. Es ist gekennzeichnet durch Tests, „in denen die angemessene Umsetzung des Wissens situiert in repräsentativen berufsbezogenen Situationen (application of knowledge coupled with skills and the appropriate attitudes) demonstriert werden muss (show how)“ (Schaper 2014, 36f.) und entspricht somit dem Anspruch des Forschungsvorhabens auf eine arbeitsprozessbezogene Kompetenzdiagnostik. Die vierte Authentizitätsstufe, bei der „die angemessene Umsetzung des Wissens unter Bedingungen des beruflichen Alltags demonstriert werden muss (does)“ (ebenda), ist hingegen im Rahmen des Forschungsvorhabens nicht geeignet, da der entwickelte Test im berufsschulischen Unterricht eingesetzt werden soll. Aus dem Testformat logisch folgend werden als Aufgabenformat

Performanzaufgaben eingesetzt. Bei diesem Aufgabenformat werden (Teil-)Aufgaben einer komplexen Fragestellung bearbeitet, die für die zu diagnostizierende Kompetenz charakteristisch sind (vgl. im Folgenden Ingenkamp/Lissmann 2008, 117f.). Besonders wichtig bei diesem Aufgabenformat ist die Festlegung der zu diagnostizierenden Kompetenzen. Auf deren Grundlage erfolgt die Leistungsbeurteilung im Test, wobei aufgrund des freien Antwortformats die Erstellung von Bewertungskriterien erforderlich ist.

Bereits aus der Beschreibung des Test- und Aufgabenformats wird deutlich, dass die von Chomsky (1972) eingeführte, konsequente Unterscheidung von Performanz und Kompetenz eine der grundlegenden Annahmen der Kompetenzdiagnostik und somit auch dieses Forschungsvorhabens darstellen. Demnach beschreiben Performanzen die sichtbare Handlungsausführung bzw. ein beobachtbares Arbeitsverhalten, das in diesem Fall Technische Produktdesigner/-innen bei der Bewältigung und Bearbeitung von typischen Arbeitsaufgaben und Problemstellungen zeigen. Von diesen Performanzen lassen sich Kompetenzen als individuelle Handlungsvoraussetzungen ableiten bzw. schlussfolgern. In der Vorgehensweise dieser Studie sind wiederum zwei Ausprägungen von Performanzen zu unterscheiden: Empirisch ermittelte Performanzen, die Technische Produktdesigner/-innen im Arbeitsprozess *zeigen* (vgl. Abschnitt 4.1) und Performanzen, die in den Lernfeldern als *zu erzielende* Handlungsausführungen beschrieben werden (vgl. Abschnitt 4.2). In der Unterrichtsentwicklung werden i. d. R. letztgenannte Performanzbeschreibungen – dargestellt durch die Ziele und Inhalte des Unterrichts im Rahmenlehrplan – als Grundlage für die Erstellung von Lernsituationen verwendet (vgl. Tramm/Krille 2013, 4). Die zugrunde gelegte Unterscheidung verweist somit auf die einfühend geschilderte Problematik, dass curriculare Performanzbeschreibungen aufgrund einer mangelnden empirischen Legitimation nicht zwangsläufig mit den realen Arbeitshandlungen übereinstimmen. Darüber hinaus zielen die in den Lernfeldern beschriebenen Performanzen auf Handlungsausführungen im berufsbezogenen Unterricht ab. Sie sind somit auch hierdurch von den empirisch ermittelten Performanzen zu unterscheiden, da sie nur in berufsbezogenen Situationen und nicht unter Bedingungen des beruflichen Alltags ausgeführt werden können und damit eine geringere Authentizität aufweisen.

Insgesamt bilden die in diesem Kapitel aufgeführten Annahmen den konzeptuellen Rahmen für die nachfolgend vorgestellte Entwicklung eines empirisch fundierten und curricular reflektierten Kompetenzmodells. Nachfolgend werden zunächst die bereits erfolgten Entwicklungsschritte erörtert und danach das weitere Vorgehen zur Diskussion gestellt.

4 Methodisches Vorgehen

4.1 Arbeitsprozessanalysen als Grundlage der Entwicklung eines arbeitsprozessorientierten Kompetenzmodells für Technische Produktdesigner/-innen

Aufbauend auf der zuvor getroffenen Annahme, dass eine ausschließlich auf Grundlage des Curriculums durchgeführte Lernstandsdiagnostik nicht notwendigerweise eine ausreichende Orientierung an den tatsächlich in der beruflichen Arbeitswelt notwendigen Kompetenzen gewährleistet, erfolgte die Kompetenzmodellierung in der Studie bisher in zwei Entwick-

lungsschritten: In einem ersten Schritt wurde ein Kompetenzmodell entwickelt, welches auf empirisch erfassten beruflichen Handlungen und Arbeitsprozessen Technischer Produktdesigner/-innen basiert. Dieses Modell wurde schließlich in einem zweiten Entwicklungsschritt curricular reflektiert, um ein für den berufsschulischen Unterricht inhaltsvalides Kompetenzmodell zu gewährleisten.

Für den ersten Entwicklungsschritt wurden zunächst Arbeitsprozessanalysen in fünf Unternehmen (im Zeitraum März bis Juni 2014) durchgeführt (vgl. im Folgenden auch Schlömer 2015, 33ff.). Bei der berufswissenschaftlichen Arbeitsprozessanalyse werden die Methoden der Arbeitsbeobachtung und des halbstrukturierten Fachinterviews miteinander kombiniert, wie es in Tabelle 1 dargestellt ist (vgl. im Folgenden Becker/Spöttl 2015, 108ff.). Dabei liegt der Fokus der Untersuchungen auf der Auseinandersetzung von Facharbeiter(inne)n mit dem Arbeitsgegenstand sowie den beruflichen Aufgaben- und Problemstellungen, wobei erst die enge Kopplung der beiden genannten Methoden die „Wahrnehmung der Arbeitssituation aus der Perspektive des Facharbeiters“ (ebenda, 113) ermöglicht. Um dabei kontext- und situationsbezogen zwischen Arbeitsbeobachtung und Fachinterview zu wechseln ist ein distanzloser Zugang zum Untersuchungsfeld erforderlich. Dieser stellt die zentrale Bedingung für eine *inhaltliche Validität* der Untersuchungsergebnisse der Arbeitsprozessanalysen dar und konnte in allen fünf Unternehmen realisiert werden. Trotz dieses distanzlosen Zugangs sollte der Forscher bzw. die Forscherin grundsätzlich eine Fragehaltung einnehmen und somit nicht durch Entscheidungen in den Arbeitsprozess eingreifen. Diese Forderung beschreibt einen Anspruch auf *Rückwirkungsfreiheit*, d. h. der zu untersuchende Arbeitsprozess sollte möglichst so ablaufen, als wäre kein/e Forscher/-in anwesend.

Im Vorfeld der Arbeitsprozessanalysen wurde in den Unternehmen je eine Betriebserkundung und ein ergänzendes Interview mit der oder dem Fachvorgesetzten der im Rahmen der Arbeitsprozessanalysen zu beobachtenden Facharbeiter/-innen bzw. Auszubildenden geführt. Diese bildeten die Grundlage, um einerseits die zu analysierenden Arbeitsprozesse und im Zusammenhang damit die zu beobachtenden Facharbeiter/-innen auszuwählen. In die Untersuchungen wurden sowohl Technische Produktdesigner/-innen beider Ausbildungsordnungen als auch Technische Zeichner/-innen aller Ausbildungsordnungen einbezogen, da der Ausbildungsberuf Technische/r Produktdesigner/-in in der heutigen Form (mit zwei Fachrichtungen) erst seit 2011 existiert. Voraussetzung für die Auswahl der Facharbeiter/-innen war die Einschätzung der/des Fachvorgesetzten, dass die beruflichen Aufgaben- und Problemstellungen im jeweiligen Unternehmen repräsentativ für Technische Produktdesigner/-innen der Fachrichtung Maschinen- und Anlagenkonstruktion seien. So konnte insgesamt ein aussagekräftiger Querschnitt durch die unterschiedlichen Erfahrungsstufen erzielt werden, indem zwei Facharbeiterinnen, drei Facharbeiter, eine Auszubildende sowie ein Auszubildender verschiedenster Altersstufen in die Untersuchungen einbezogen wurden (vgl. hierzu ausführlicher Schlömer 2015, 33f.).

Tabelle 1: **Methoden und Gegenstände von Arbeitsprozessanalysen (Becker/Spöttl 2015, 109)**

Berufswissenschaftliche Arbeitsprozessanalyse	
Methode	Gegenstand
Arbeitsbeobachtung	Beobachtung der <ul style="list-style-type: none"> • Facharbeiter/-innen bei Bearbeitung ihrer Arbeitsaufgaben und Erfassung konkreter Arbeitsinhalte und -prozesse • Handhabung von Werkzeugen und der Arbeitsumgebung des/der zu Untersuchenden • im Prozess zur Anwendung kommenden Methoden und Organisation des Arbeitsprozesses • Anforderungen an Facharbeiter durch Betrieb, Arbeit(sauftrag), Technik und Gesellschaft • im Arbeitsprozess auftauchenden Probleme und Besonderheiten
Fachinterview	Erfassung der <ul style="list-style-type: none"> • Struktur des betrieblichen Arbeitsprozesses • Arbeitsaufgabenorganisation und der subjektiven Anforderungen durch den Arbeitsprozess • in der Aufgabenbearbeitung durch die Person zum Vorschein kommenden Kompetenzen • zu analysierenden Arbeitszusammenhänge, der Arbeitsinhalte und der das Arbeitshandeln beeinflussenden objektiven Gegebenheiten

Im Anschluss an die handschriftlich protokollierten Untersuchungen wurden Validierungsinstrumente eingesetzt, um das Vorgehen methodisch abzusichern. Im ersten Unternehmen wurden die Untersuchungen von einer weiteren Person mit wissenschaftlich-technischem Hintergrund begleitet, was dem empfohlenen Vorgehen von Becker und Spöttl (2015, 108f.) entspricht, bei dem eine Person tiefer in das Geschehen eindringt, während die zweite Person den Forschungsprozess kontrolliert. In allen anderen Unternehmen wurde aus betriebs- und arbeitsorganisatorischen Gründen eine methodische Absicherung der durch die Forscherin beobachteten Konstrukte durch die in der qualitativen Sozialforschung gängige Vorgehensweise der „kommunikativen Validierung“ gewährleistet (vgl. hierzu Steinke 2012, 320): Die Arbeitsprozessanalysen wurden systematisch dokumentiert und aufbereitet und anschließend zur Validierung den beobachteten Personen vorgelegt. Im Rahmen dieser Dokumentation und Aufbereitung wurde bereits ein erster Auswertungsschritt vorgenommen, indem die handschriftlichen Protokolle bei der Überführung in ein elektronisches Dokument mithilfe einer kategorialen Inhaltsanalyse systematisch zusammengefasst und problemorientiert in einem Ordnungssystem strukturiert wurden (vgl. Kuckartz 2005, 60ff.; Schmidt 2010, 474ff.). Erst nach der Validierung durch die beobachteten Personen wurden diese Protokolle weiter ausgewertet und in ein Kompetenzmodell überführt.

4.2 Curriculare Reflexion des entwickelten Modells mittels kategorialer Inhaltsanalyse

Das auf Grundlage dieser empirischen Daten entwickelte arbeitsprozessorientierte Kompetenzmodell (Modellentwurf I) wurde anschließend curricular reflektiert, woraus ein zweiter Modellentwurf entstand, der im Kapitel 5 skizziert wird.

Im Modellentwurf I wurden die empirisch ermittelten, *reellen Arbeitshandlungen* Technischer Produktdesigner/-innen (Performanzen am Lernort Betrieb) den daraus abgeleiteten

erforderlichen Kompetenzen gegenübergestellt (vgl. Abbildung 2). An diesen ersten Entwicklungsschritt schloss sich eine curriculare Reflexion des ersten Modellentwurfs mittels kategorialer Inhaltsanalyse an. Hierdurch wurde überprüft, inwieweit sich die empirisch ermittelten Kompetenzkategorien durch die Lernziele und -inhalte des Rahmenlehrplans Technischer Produktdesigner/-innen legitimieren lassen. Denn diese Lernziele beschreiben wiederum im Rahmen des berufsbezogenen Unterrichts *zu erzielende Handlungsausführungen* (Performanzen am Lernort Schule), aus denen sich folglich ebenfalls erforderliche Kompetenzen ableiten lassen.

Dieses Vorgehen diene somit als Grundlage, um ein für den berufsschulischen Unterricht inhaltsvalides Kompetenzmodell abzuleiten, welches jedoch weiterhin auf den empirisch ermittelten Kompetenzkategorien basiert. Im Zuge der kategorialen Inhaltsanalyse sollte insgesamt geprüft werden, (1) ob das entwickelte arbeitsprozessorientierte Kompetenzmodell auf Grundlage der curricularen Reflexion um weitere Kategorien ergänzt werden muss bzw. ob Kategorien erweitert werden müssen, (2) ob insgesamt durch die Ziele und Inhalte der Lernfelder alle Kategorien des arbeitsprozessorientierten Kompetenzmodells abgedeckt werden und (3) welche Kategorien des Modells je Lernfeld abgedeckt werden. Die dritte Fragestellung zielt dabei auf die Ableitung von lernfeldspezifischen Teilmodellen aus dem arbeitsprozessorientierten Kompetenzmodell ab. Vorgehen und Zielsetzung der curricularen Reflexion sind schematisch in Abbildung 2 dargestellt.

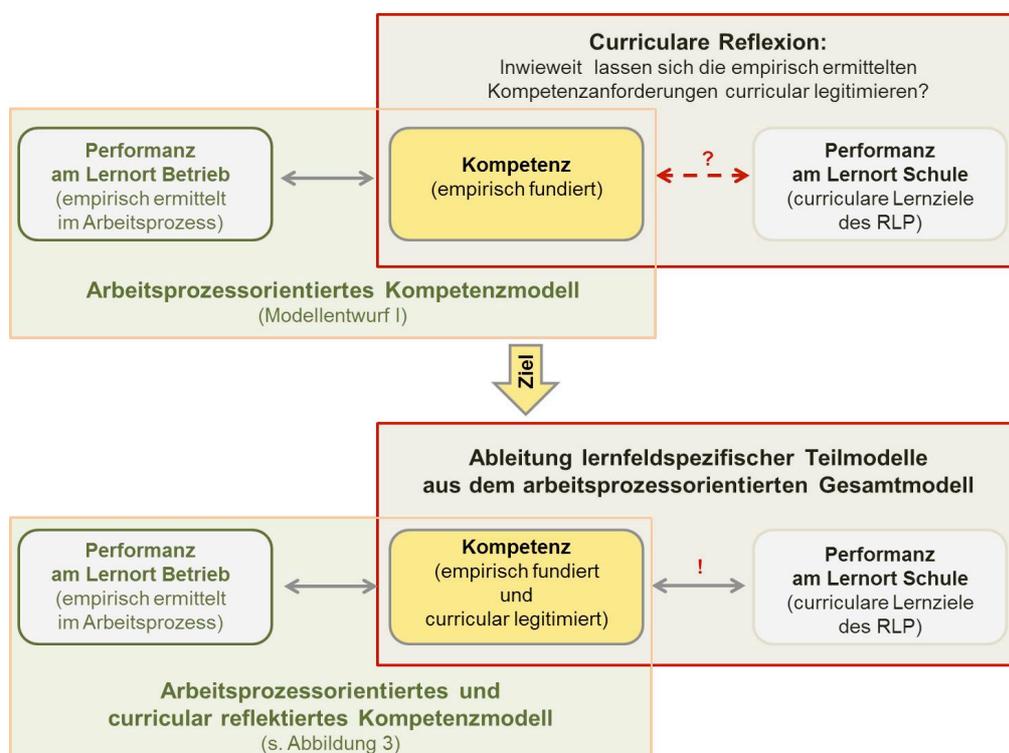


Abbildung 2: Vorgehen und Zielsetzung der curricularen Reflexion

Die inhaltsanalytische Strukturierung und systematische Zusammenfassung der qualitativen Daten erfolgte mithilfe eines Suchrasters bzw. Kodierleitfadens, der die interessierenden Konstrukte des Untersuchungsgegenstandes anhand von Kategorien abbildet (vgl. zur allgemeinen Methodik Gläser-Zikuda 2008, 69ff.). Im Sinne einer curricularen Reflexion des Kompetenzmodells sollte mithilfe der kategorialen Inhaltsanalyse überprüft werden, ob die Lernziele und -inhalte der Lernfelder des Rahmenlehrplans für Technische Produktdesigner/-innen sich den zuvor empirisch ermittelten Kompetenzkategorien des Kompetenzmodells zuordnen lassen. Es wurde folglich nach einem deduktiven Auswertungsverfahren vorgegangen (vgl. hierzu Gläser-Zikuda 2008, 71ff.), indem die im Rahmenlehrplan enthaltenen Formulierungen zu Lernzielen und -inhalten den bestehenden Kategorien zugeordnet wurden. Gleichzeitig wurde aber auch ein induktives Verfahren ermöglicht, um aus dem Datenmaterial selbst Aussagen in das offene Kategoriensystem zu integrieren (vgl. hierzu Mayring/Brunner 2010, 327). Das induktive Vorgehen wurde erforderlich, wenn sich bestimmte Ziel- und Inhaltsformulierungen aus dem Rahmenlehrplan nicht sinnvoll den bisher bestehenden Kategorien bzw. Unterkategorien des Kompetenzmodells zuordnen ließen. In diesem Fall mussten Kategorien ergänzt oder erweitert werden, was einer Erweiterung des Kompetenzmodells auf Grundlage der curricularen Anforderungen entspricht.

4.3 Weiteres methodisches Vorgehen in Teilstudie 2

Da in der Teilstudie 1 das entwickelte arbeitsprozessorientierte Kompetenzmodell curricular legitimiert werden konnte, war es auch möglich, lernfeldspezifische Teilmodelle aus dem Gesamtmodell abzuleiten. Eines dieser Teilmodelle dient im weiteren Vorgehen als Grundlage für die exemplarische Ausdifferenzierung eines Kompetenzmessmodells und -verfahrens und deren anschließende Validierung: Das Teilmodell stellt den Zusammenhang der aus realen Arbeitsprozessen Technischer Produktdesigner/-innen abgeleiteten Kompetenzkategorien mit den Zielen und Inhalten des Lernfelds 5 im Rahmenlehrplan für Technische Produktdesigner/-innen (vgl. KMK 2011, 14) dar.

Die Ausdifferenzierung erfolgt zum einen situationsorientiert auf Grundlage der empirischen Daten der Arbeitsprozessanalysen, als auch wissenschaftsorientiert durch fachwissenschaftliche Sachanalysen (vgl. hierzu u. a. Kiper/Mischke 2009, 70). Es soll über die weiter detaillierten Kompetenzkategorien ein Zusammenhang zwischen den curricularen Vorgaben des Rahmenlehrplans (Performanz am Lernort Schule) und den empirisch erhobenen (Teil-)Arbeitsprozessen (Performanz am Lernort Betrieb) im Messmodell beschrieben werden. Die Sachanalysen dienen dabei der Präzisierung der im Rahmenlehrplan vorgegebenen Mindestinhalte zur Sicherung der Inhaltsvalidität des aus dem Modell abzuleitenden Messinstruments und zur Beschreibung der Wissensdimension der zu erhebenden Kompetenzen.

Ziel der weiteren Ausdifferenzierung ist die Entwicklung eines Messmodells und -verfahrens mit zugehörigen Testitems, die zum einen für die berufliche Kompetenz stehen, gleichzeitig aber auch repräsentativ für den Unterrichtsinhalt sind. Dieses Ziel der inhaltlichen Validität zum einen bezüglich der betrieblichen Arbeitsprozesse, insbesondere aber auch für den Unterricht im entsprechenden Lernfeld wurde bereits bei der bisherigen Modellentwicklung

konsequent berücksichtigt durch die Durchführung von Arbeitsprozessanalysen einerseits und eine curriculare Reflexion des hieraus entstandenen ersten Modellentwurfs andererseits. Die darüber hinausgehende Überprüfung dieses Ziels erfordert des Weiteren eine inhaltliche Validierung auf Test- und Itemebene, die i. d. R. mithilfe von Expert(inn)enbefragungen erfolgt (vgl. Moosbrugger/Kelava 2012, 145). Einen möglichen Ansatz der Inhaltsvalidierung, der im Vergleich zu anderen Verfahren die Möglichkeit bietet „die Validierung auf ökonomischem Weg in laufende Projekte zu integrieren“ (Jenßen/Dunekacke/Blömeke 2015), wurde im Rahmen des Projekts *KomMa* an der Humboldt-Universität zu Berlin entwickelt. Dieser Ansatz soll im Forschungsvorhaben aufgegriffen werden.

Bezüglich des Tests ist zu klären, ob die entwickelten Testitems eines Itemuniversums für das jeweilige Konstrukt und die Testitems insgesamt für alle im betrachteten Lernfeld definierten Ziele und Inhalte repräsentativ sind (Repräsentationsschluss) (vgl. Moosbrugger/Kelava 2012, 149). Eine derartige Inhaltsvalidität bezüglich des Lehrplans wird dabei auch als *curriculare Validität* bezeichnet (vgl. ebenda, 150). Dieser Teil der inhaltlichen Validierung beinhaltet gleichzeitig den Aspekt der verallgemeinerungsbezogenen Validierung (vgl. Schaper 2014, 33). Hierbei geht es um die Frage, ob eine verallgemeinernde Interpretation von Testergebnissen zulässig ist, die von der Bearbeitung konkret verwendeter Testaufgaben auf eine darüber hinausgehende *hypothetische* Menge an Aufgaben mit Bezug zu demselben Konstrukt schließt, d. h. „von der Lösungshäufigkeit in den bearbeiteten Aufgaben soll auf die potenzielle Lösungshäufigkeit in einer größeren Aufgabenmenge geschlossen werden“ (Moosbrugger/Kelava 2012, 149).

Auf Itemebene stellt sich zudem die Frage, ob jedes der entwickelten Items Teil des interessierenden Itemuniversums ist (vgl. ebenda, 150). Es geht somit um die Relevanz jedes Items für das interessierende Konstrukt. Somit ist im Forschungsvorhaben für jedes entwickelte Item zu klären, welche Relevanz es bezüglich des Lernziels aufweist, auf das es sich bezieht. Zudem ist die Relevanz jedes Items bezüglich der betrieblichen Arbeitsprozesse Technischer Produktdesigner/-innen zu prüfen, da diese eine wesentliche Zielsetzung im Forschungsvorhaben darstellt.

Eine weitere zentrale Zielsetzung der Studie ist die Ausrichtung des entwickelten Messverfahrens auf eine individuelle Diagnostik, die Rückmeldungen an die pädagogische Praxis im Sinne von Impulsen für die Gestaltung von Lehr-/Lernprozessen ermöglicht. Diese Zielsetzung wurde ebenfalls bei der bisherigen Modellentwicklung berücksichtigt und sollte insbesondere bei der weiteren Ausdifferenzierung des Modells fokussiert werden (vgl. im Folgenden Schaper 2014, 39f.), da die konsequentielle Validität als „die Passung des gewählten Kompetenzmodells und der mit ihm möglichen Aussagen zu den intendierten Nutzungsweisen“ (ebenda, 40) eine große Bedeutung im Rahmen des *argument based approach* – insbesondere mit Bezug auf den im Forschungsvorhaben beschriebenen Kontext der Kompetenzmodellierung und -messung – einnimmt. Bspw. ermöglichen die im Rahmen von Large-Scale-Assessments i. d. R. eindimensional angelegten Kompetenzmodelle *keine* hinreichenden Erkenntnisse, um spezifische Impulse für die Gestaltung von Lehr-/Lernprozessen an die pädagogische Praxis zurückzumelden.

Um den Aspekt der konsequentiellen Validität darüber hinaus empirisch zu stützen, ist eine Validierung durch Expert(inn)en – im Sinne von Lehrpersonen an Berufsbildenden Schulen im betrachteten Ausbildungsgang – vorgesehen. Hier soll die Passung zwischen dem entwickelten Kompetenzmessmodell und -verfahren mit den Bedürfnissen und Kompetenzen der Lehrpersonen geprüft werden, da eine diesbezüglich unzureichende Passung nach Schaper (2014, 40) eine mögliche Ursache für eine geringe konsequentielle Validität darstellt.

Diese ausblickend skizzierten Validierungsaspekte nach dem *argument based approach* sind zentraler Bestandteil des im Forschungsvorhaben verfolgten Ansatzes zur Entwicklung eines ganzheitlichen Kompetenzmodells, welches sich auf die beruflichen Handlungen und Arbeitsprozesse Technischer Produktdesigner/-innen bezieht, gleichzeitig aber auch curriculare Validität aufweist, sowie eines darauf aufbauenden Verfahrens zur Kompetenzdiagnostik, welches auf Grundlage der Bedürfnisse und Kompetenzen von Lehrpersonen eine Rückkopplung der Diagnostik an die pädagogische Praxis mit dem Ziel der Unterrichtsentwicklung ermöglicht.

Die ersten Ergebnisse der Kompetenzmodellierung im Rahmen der Teilstudie 1 des vorgestellten Dissertationsvorhabens zur Entwicklung und curricularen Reflexion eines arbeitsprozessorientierten Kompetenzmodells für Technische Produktdesigner/-innen werden im Folgenden vorgestellt.

5 Erste Forschungsergebnisse zu einem arbeitsprozessorientierten und curricular reflektierten Kompetenzmodell mit lernfeldspezifischen Teilmodellen

Auf Grundlage der empirischen Belege aus den Arbeitsprozessen Technischer Produktdesigner/-innen wurde wie in Abschnitt 4.1 dargelegt ein Kompetenzmodell entwickelt, welches die berufliche Handlungskompetenz für dieses Berufsbild abbildet. Eine erste Modellversion wurde bereits in Schlömer (2015, 48) veröffentlicht. Im Anschluss daran erfolgten spezifische Modifikationen: im Wesentlichen wurde die Darstellungsweise verändert und eine Umbenennung der beiden Modellseiten vorgenommen, was nachfolgend noch ausführlicher beschrieben wird.

Für das Modell wurden zwei existierende Modellansätze, das arbeitsprozessorientierte, dreidimensionale Kompetenzmodell der Forschungsgruppe um Spöttl und Becker (vgl. Spöttl 2011, 31) sowie das dreidimensionale Kompetenzmodell von Straka und Macke (vgl. Straka/Macke 2009, 17) genutzt und als Weiterentwicklung ineinander integriert (vgl. Schlömer 2015). Mit diesem Modellansatz wurde der Anspruch verfolgt, einerseits ein ganzheitliches Modell mit Bezug zu authentischen Zusammenhängen in Berufssituationen darzustellen, welches andererseits auch im Unterricht für eine Lernstandsdiagnostik eingesetzt werden kann. Um den letztgenannten Anspruch zu erfüllen, wurde das arbeitsprozessorientierte Modell (Schlömer 2015, 48) curricular reflektiert (vgl. Abschnitt 4.2). Dieses Kompetenzmodell ist in Abbildung 3 dargestellt.

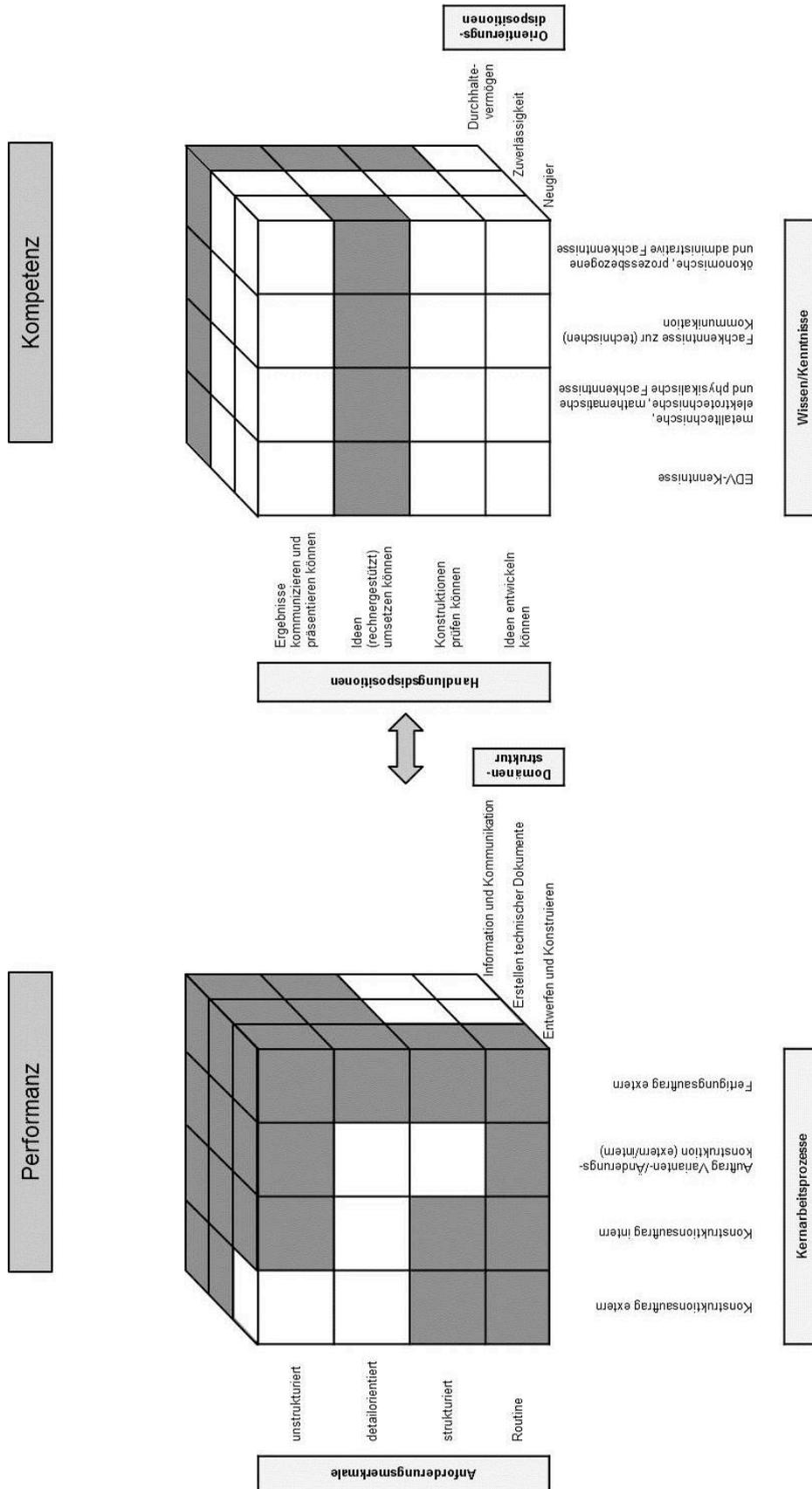


Abbildung 3: Arbeitsprozessorientiertes und curricular reflektiertes Kompetenzmodell (Weiterentwicklung des Modells von Schlömer 2015, 48)

Das Modell stellt die Wechselwirkung zwischen Performanz (am Lernort Betrieb) und Kompetenz in Form von zwei (dreidimensionalen) Modellseiten dar. Diese Darstellung basiert auf dem Modellansatz von Straka und Macke (2009), die Kompetenz als Wechselwirkungsprodukt zwischen gesellschaftlich zugeschriebenen Zuständigkeiten und psychischen Personenmerkmalen beschreiben. Sie benennen die beiden Modellseiten in ihrem Ansatz folglich mit *gesellschaftliche Zuständigkeit* und *psychische Personenmerkmale*. Diese Benennung wurde im ersten Modellentwurf (Schlömer 2015, 48) übernommen, anschließend jedoch geändert, da die Trennung von *Performanz* und *Kompetenz* dem entwickelten arbeitsprozessorientierten Modell besser entspricht als das Verständnis der zwei Facetten von Kompetenz, welches Straka und Macke ihrem Modellansatz zugrunde legen. Denn nach Chomsky (1972) stellen Performanzen ein beobachtbares Verhalten dar, Kompetenzen hingegen ein individuelles Potential, welches eben nur auf Grund von Performanzen geschlussfolgert werden kann.

Die linke Modellseite wurde auf Grundlage der in den Arbeitsprozessanalysen erhobenen Performanzen Technischer Produktdesigner/-innen nach dem Modellansatz von Spöttl und Becker (vgl. Spöttl 2011, 31) strukturiert in die drei Dimensionen *Domänenstruktur*, *Kernarbeitsprozesse* und *Anforderungsmerkmale* (vgl. ausführlicher Schlömer 2015, 49ff.). Aus diesen Performanzen wurden die zur erfolgreichen Bewältigung der (Teil-)Arbeitsprozesse erforderlichen Kompetenzen abgeleitet und nach dem Modellansatz von Straka und Macke (2009) strukturiert in die Dimensionen *Handlungsdispositionen*, *Orientierungsdispositionen* und *Wissen/Kenntnisse* (vgl. ausführlicher Schlömer 2015, 52f.). Das Modell folgt der Annahme, dass Kompetenzen aus diesen drei genannten Kompetenzdimensionen bestehen. Dabei sind Handlungsdispositionen dauerhafte psychische Personenmerkmale, die motorisches und kognitives Handeln ermöglichen, und stellen das „handeln können“ als eine Facette der jeweils betrachteten Kompetenz dar (vgl. Straka/Macke 2009, 15). Orientierungsdispositionen hingegen sind „[d]ie der aktuellen Emotion und Motivation zugrunde liegenden Personenmerkmale“ (ebenda, 15) und die Dimension Wissen/Kenntnisse unterscheidet Wissen als „die dauerhaft verfügbare Form aktueller Informationen über Sachen, andere Personen und über den Handelnden selbst“ (ebenda, 15) von Kenntnissen „als die dauerhafte Form von Fakten im Sinn von nicht verstehbaren isolierten Sachverhalten, Zeichen und Symbolen“ (ebenda, 15).

Im Rahmen der Arbeitsprozessanalysen wurden vier wesentliche Kompetenzen Technischer Produktdesigner/-innen abgeleitet, die in die zuvor vorgestellten Dimensionen strukturiert wurden. Die vier Kompetenzen wurden benannt mit *Ideen entwickeln*, *Konstruktionen prüfen*, *Ideen (rechnergestützt) umsetzen* und *Ergebnisse kommunizieren und präsentieren*.

Im Rahmen der curricularen Reflexion konnten alle Lernziel- und Inhaltsformulierungen des Rahmenlehrplans den bestehenden Kompetenzkategorien des Modells zugeordnet werden, es mussten jedoch z. T. Erweiterungen um zusätzliche Unterkategorien vorgenommen werden. So wurde bspw. die Kategorie *metalltechnische, mathematische und physikalische Fachkenntnisse* um den Aspekt *Elektrotechnik* erweitert und umbenannt in *metalltechnische, elektrotechnische, mathematische und physikalische Fachkenntnisse*.

Im Anschluss an die curriculare Reflexion ergeben sich schließlich die in Abbildung 3 auf der rechten Modellseite (Kompetenz) dargestellten Modellkategorien. Die Handlungsdispositionen sind untergliedert in die Kategorien *Ideen entwickeln können*, *Konstruktionen prüfen können*, *Ideen (rechnergestützt) umsetzen können* und *Ergebnisse kommunizieren und präsentieren können*. Bei den Orientierungsdispositionen handelt es sich um *Neugier*, *Zuverlässigkeit* und *Durchhaltevermögen* und die Dimension Wissen/Kenntnisse umfasst die Kategorien *EDV-Kenntnisse*, *metalltechnische*, *elektrotechnische*, *mathematische* und *physikalische Fachkenntnisse*, *Fachkenntnisse zur (technischen) Kommunikation* sowie *ökonomische*, *prozessbezogene* und *administrative Fachkenntnisse*.

Die in Abbildung 3 gewählte Darstellungsweise kennzeichnet (sichtbare) Matrixzellen, die keine Zuordnung enthalten, durch eine dunkle Einfärbung. So wurde bspw. die Orientierungsdisposition *Neugier* nicht im Zusammenhang mit der Handlungsdisposition *Ideen (rechnergestützt) umsetzen können* erhoben. Insgesamt weist die rechte Modellseite 16 derartiger Leerzellen auf, die linke Modellseite sogar 28 (vgl. zur ausführlicheren Beschreibung Schlömer 2015, 49ff.).

Im Rahmen der curricularen Reflexion des Modells – durch Zuordnung der Ziele und Inhalte aus dem Rahmenlehrplan zu den Kompetenzkategorien – konnten alle Kategorien der Dimensionen *Handlungsdispositionen* und *Wissen/Kenntnisse* abgedeckt werden, d. h. es handelt sich hierbei um curricular legitimierte Modellkategorien. Es konnten jedoch in den Lernfeldern des Rahmenlehrplans keine Verweise auf Orientierungsdispositionen ermittelt werden. Dies bedeutet, dass Orientierungsdispositionen nicht explizit im Rahmenlehrplan als (Teil-)Lernziele formuliert werden. Es kann jedoch davon ausgegangen werden, dass diese implizit enthalten sind (vgl. Krathwohl/Bloom/Masia 1975, 46). Hieraus folgt einerseits, dass das Modell für den Einsatz im berufsschulischen Unterricht verwendet werden kann. Gleichzeitig bestätigen diese Ergebnisse aber auch folgende Aussage von Tramm und Krille (2013, 4) bezüglich der curricularen Vorgaben in Lernfeldcurricula: „Gesichtspunkte von Motivation und Volition gehen weithin verloren und auch der besondere Beitrag der Berufsschule im Verhältnis zur betrieblichen Ausbildung ist oft kaum erkennbar.“

Schließlich konnten im Rahmen der curricularen Reflexion des Modells lernfeldspezifische Teilmodelle abgeleitet werden, die aufgrund ihrer curricularen Vorgaben unterschiedliche Kompetenzfacetten in den Fokus nehmen und/oder verschiedene inhaltliche Schwerpunkte setzen. Eines dieser Teilmodelle bildet die Grundlage für das weitere Vorgehen im Forschungsvorhaben. Abschließend wird nun in Kapitel 6 der Nutzen des entwickelten Modells für die Gestaltung von Lehr-/Lernprozessen thematisiert.

6 Ausblick

Als erste Studienergebnisse wurden reelle Arbeitshandlungen Technischer Produktdesigner/-innen mit den zu erzielenden Handlungsausführungen am Lernort Schule über die jeweils erforderlichen Kompetenzen in Beziehung gesetzt. Dies ist die Grundlage für eine arbeitsprozessorientierte und ganzheitliche Kompetenzdiagnostik am Lernort Schule, die damit eine

Lernstandsdiagnostik bzgl. einer vollständigen beruflichen Handlungskompetenz und nicht nur einzelne Kompetenzfacetten abdeckt. Eine derartige Lernstandsdiagnostik ist darauf ausgerichtet, gezielte Informationen zu individuellen Kompetenzniveaus von Schüler(inne)n bezüglich der modellierten Kompetenzen Technischer Produktdesigner/-innen (*Ideen entwickeln, Konstruktionen prüfen, Ideen (rechnergestützt) umsetzen und Ergebnisse kommunizieren und präsentieren*) zu geben. Durch den Lernfeldbezug des Modells ist es gleichzeitig möglich, Rückschlüsse für die Unterrichtsentwicklung zu ziehen: Werden Defizite in bestimmten Kompetenzkategorien diagnostiziert, so ermöglicht dies eine gezielte Förderung dieser Kompetenzen – für eine Lerngruppe oder auch als individuelle Förderung.

Das Modell, welches die einzelnen Lernziele über die Kompetenzbeschreibungen in Beziehung zu realen Arbeitsprozessen Technischer Produktdesigner/-innen setzt, bietet im Rahmen der Unterrichtsentwicklung auch eine Grundlage für die Entwicklung entsprechender Lernsituationen. Dabei ergibt sich eine Anschlussfähigkeit an das *Hamburger Konzept kooperativer curricularer Entwicklungsarbeit* (vgl. Tramm/Krille 2013). Um Lernsituationen aus Lernfeldbeschreibungen zu gewinnen, sind nach dem Hamburger Konzept zuvor vier wesentliche Punkte zu klären (vgl. im Folgenden ebenda, 4f.):

1. Die Arbeits- und Geschäftsprozesse, auf die sich das Lernfeld bezieht, sind zu identifizieren. Dieser Zusammenhang zwischen curricularen Vorgaben und realen Arbeitsprozessen ist Grundgedanke des entwickelten Modells. In der Ausdifferenzierung des Modells in Teilstudie 2 soll schließlich noch spezifischer beschrieben werden, auf welche (Teil-)Arbeitsprozesse sich die zu erwerbenden Kompetenzen eines Lernfeldes beziehen.
2. Es ist zu klären, welche Kompetenzen im jeweiligen Lernfeld erworben werden sollen. Diese Frage wurde bereits durch die Ableitung lernfeldspezifischer Teilmodelle beantwortet, indem die curricularen Vorgaben auf die empirisch ermittelten Kompetenzkategorien bezogen wurden.
3. Für die zu entwickelnden Kompetenzen ist die Wissensgrundlage zu ermitteln. Dieser Schritt ist in Teilstudie 2 im Rahmen der Ausdifferenzierung des Kompetenzmessmodells durch die Durchführung einer Sachanalyse vorgesehen, da er wesentlich ist für die Erstellung inhaltsvalider Testitems.
4. Schließlich ist der Gesamtzusammenhang aller Lernfelder zu betrachten und der jeweilige Schwerpunkt eines einzelnen Lernfelds mit seiner spezifischen Funktion zu berücksichtigen.
Dieser Schritt ist bereits durch die curriculare Reflexion des Modells inklusive der Ableitung der lernfeldspezifischen Teilmodelle im Modell umgesetzt. Hier wird sowohl der Zusammenhang der einzelnen Lernfelder untereinander als auch ihr jeweiliger Schwerpunkt im Rahmen der Kompetenzentwicklung der Lernenden ersichtlich.

Damit ist die Verknüpfung von wissenschaftlicher Entwicklung eines Kompetenzmodells einerseits mit der kompetenzorientierten Lernstandsdiagnostik und Unterrichtsentwicklung andererseits in der Studie hergestellt. Das Modell gilt es im weiteren Verlauf der Studie in ein ausdifferenziertes Testverfahren zu überführen und anschließend umfassend zu validieren.

Literatur

- Becker, M./Spöttl, G. (2015): Berufswissenschaftliche Forschung (2. Aufl.). Frankfurt a. M..
- Chomsky, N. (1972): Aspekte der Syntax-Theorie. Frankfurt a.M..
- Gläser-Zikuda, M. (2008): Qualitative Inhaltsanalyse in der Lernstrategie- und Lernemotionsforschung. In: Mayring, P./Gläser-Zikuda, M. (Hrsg.): Die Praxis der Qualitativen Inhaltsanalyse (2. Aufl.). Weinheim, 63-83.
- Hartig, J./Jude, N. (2007): Empirische Erfassung von Kompetenzen und psychomotorische Kompetenzmodelle. In: Hartig, J./Klieme, E. (Hrsg.): Möglichkeiten und Voraussetzungen technologiebasierter Kompetenzdiagnostik. Bonn, 17-36.
- Helmke, A. (2010): Empirische Perspektive: Unterrichtsqualität. In: Bohl, T. et al. (Hrsg.): Handbuch Schulentwicklung. Bad Heilbrunn, 322-325.
- Hensge, K. et al. (2008): Kompetenzstandards in der Berufsausbildung. Zwischenbericht. Bonn.
- Ingenkamp, K./Lissmann, U. (2008): Lehrbuch der Pädagogischen Diagnostik (6. Aufl.). Weinheim.
- Jenßen, L./Dunekacke, S./Blömeke, S. (2015): Qualitätssicherung in der Kompetenzforschung: Empfehlungen für den Nachweis von Validität in Testentwicklung und Veröffentlichungspraxis. Zeitschrift für Pädagogik, 61, Beiheft.
- Kane, M. (1992): An argument-based approach to validation. In: Psychological Bulletin, 112, 527-535.
- Kiper, H./Mischke, W. (2009): Unterrichtsplanung. Weinheim.
- Kleiner, M. et al. (2002): Curriculum-Design I. Arbeitsaufgaben für eine moderne Beruflichkeit. Identifizieren und Beschreiben von beruflichen Arbeitsaufgaben, Vorabdruck aus der Reihe: Berufsbildung und Innovation – Instrumente und Methoden zum Planen, Gestalten und Bewerten – Bd. 2. Konstanz.
- Klieme, E./Leutner, D. (2006): Kompetenzmodelle zur Erfassung individueller Lernergebnisse und zur Bilanzierung von Bildungsprozessen. Beschreibung eines neu eingereichten Schwerpunktprogramms bei der DFG. In: Zeitschrift für Pädagogik, 52, 876-903.
- Krathwohl, D. R./Bloom, B. S./Masia, B. B. (1975): Taxonomie von Lernzielen im affektiven Bereich. Weinheim.
- Kuckartz, U. (2005): Einführung in die computergestützte Analyse qualitativer Daten. Wiesbaden.
- Kultusministerkonferenz (KMK) (Hrsg.) (2011): Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Technischer Produktdesigner/Technische Produktdesignerin (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 27.05.2011). Online: http://www.kmk.org/fileadmin/pdf/-Bildung/Berufliche_Bildung/rlp/TechnischerProduktdesigner11-05-27-E.pdf (09.03.2015).

- Maier, U. (2010): Formative Assessment – Ein erfolgversprechendes Konzept zur Reform von Unterricht und Leistungsmessung? In: *ZfE Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 13(2), 293-308
- Mayring, P./Brunner, E. (2010): Qualitative Inhaltsanalyse. In: Friebertshäuser, B./Langer, A./Prangel, A. (Hrsg.): *Handbuch Qualitative Forschungsmethoden in der Erziehungswissenschaft*. Weinheim, 323-333.
- Messick, S. (1995): Validity of psychological assessment: Validation of inferences from persons' responses and performances as scientific inquiry into score meaning. In: *American Psychologist*, 50, 741-749.
- Miller, G. E. (1990): The Assessment of Clinical Skills/Competence/Performance. In: *Academic Medicine. Journal of the Association of American Medical Colleges*, 65, 63-67.
- Moosbrugger, H./Kelava, A. (Hrsg.) (2012): *Testtheorie und Fragebogenkonstruktion*. Berlin.
- Nickolaus, R. (2013): Kompetenzmessung – Transfer von Forschungsergebnissen in die Praxis. In: Seufert, S./Metzger, C. (Hrsg.): *Kompetenzentwicklung in unterschiedlichen Lernkulturen. Festschrift für Dieter Euler zum 60. Geburtstag*. Paderborn, 26-44.
- Pätzold, G. (2004): Lernfeldcurricula und Lernsituationen – Entwicklung und Erprobung. In: Rauner, F.: *Qualifikationsforschung und Curriculum. Analysieren und Gestalten beruflicher Arbeit und Bildung*. Bielefeld, 99-114.
- Pätzold, G./Rauner, F. (2006): Die empirische Fundierung der Curriculumentwicklung – Annäherungen an einen vernachlässigten Forschungszusammenhang. In: Pätzold, G./Rauner, F. (Hrsg.): *Qualifikationsforschung und Curriculumentwicklung. Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, Beiheft 19*. Stuttgart, 7-28.
- Reetz, L. (2000): Handlung, Wissen und Kompetenz als strukturbildende Merkmale von Lernfeldern. In: Bader, R./Sloane, P.F.E. (Hrsg.): *Lernen in Lernfeldern*. Markt Schwaben: Eusl, 141-153.
- Rolff, H.-G. (2008): Vom Lehren zum Lernen, von Stoffen zu Kompetenzen – Unterrichtsentwicklung als Schulentwicklung. In: Rohlf, C./Harring, M./Palentien, C. (Hrsg.): *Kompetenz-Bildung: Soziale, emotionale und kommunikative Kompetenzen von Kindern und Jugendlichen*. Wiesbaden, 145-168.
- Rheinberg, F. (2002): Bezugsnormen und schulische Leistungsbeurteilung. In: Weinert, F. E. (Hrsg.): *Leistungsmessungen in Schulen*. Weinheim, 59-72.
- Schäfer, B./Bader, R. (2000): Handlungskompetenz durch Lernfelder – Möglichkeiten einer Konzeptualisierung des Lernfeldansatzes. In: Lipsmeier, A./Pätzold, G. (Hrsg.): *Lernfeldorientierung in Theorie und Praxis. Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, Beiheft 15*. Stuttgart, 148-158.
- Schaper, N. (2014): Validitätsaspekte von Kompetenzmodellen und -tests für hochschulische Kompetenzdomänen. In: Musekamp, F./Spöttl, G. (Hrsg.): *Kompetenz im Studium und in der Arbeitswelt*. Frankfurt a. M., 21-48.

Seeber, S. et al. (2010): Kompetenzdiagnostik in der Berufsbildung – Begründung und Ausgestaltung eines Forschungsprogramms. Beilage zu BWP Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis, Ausgabe 1/2010. Online: <http://www.bibb.de/veroeffentlichungen/de/publication/download/id/6162> (27.03.2015).

Seeber, S./Nickolaus, R. (2010): Kompetenzmessung in der beruflichen Bildung. In: BWP Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis, Ausgabe 1/2010, 10-13. Online: <http://www.bibb.de/veroeffentlichungen/de/publication/download/id/6156> (27.03.2015).

Schlömer, B. (2015): Entwicklung eines Kompetenzmodells für Technische Produktdesigner/-innen. ITB-Forschungsbericht 61. Bremen. Online: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:gbv:46-00104204-12> (05.03.2015).

Schmidt, C. (2010): Auswertungstechniken für Leitfadeninterviews. In: Friebertshäuser, B./Langer, A./Prangel, A. (Hrsg.): Handbuch Qualitative Forschungsmethoden in der Erziehungswissenschaft. Weinheim, 473-486.

Spöttl, G. (2011): Kompetenzmodelle als Grundlage für eine valide Kompetenzdiagnostik. In: Fischer, M./Becker, M./Spöttl, G. (Hrsg.): Kompetenzdiagnostik in der beruflichen Bildung – Probleme und Perspektiven. Frankfurt a. M., 13-39.

Steinke, I. (2012): Gütekriterien qualitativer Forschung. In: Flick, U./Kardoff, E. v./Steinke, I.: Qualitative Forschung. Ein Handbuch (9. Aufl.). Reinbek bei Hamburg, 319-331.

Straka, G. A./Macke, G. (2009): Berufliche Kompetenz: Handeln können, wollen und dürfen. Zur Klärung eines diffusen Begriffs. In: BWP Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis, Ausgabe 3/2009, 14-17.

Tramm, T. (2003): Prozess, System und Systematik als Schlüsselkategorien lernfeldorientierter Curriculumentwicklung. In: bwp@ Berufs- und Wirtschaftspädagogik – online, Ausgabe 4, 1-28. Online: http://www.bwpat.de/ausgabe4/tramm_bwpat4.pdf (18.05.2015).

Tramm, T./Krille, F. (2013): Planung des Lernfeldunterrichts im Spannungsfeld von Geschäftsprozessorientierung und lernfeldübergreifender Kompetenzentwicklung – Das Hamburger Konzept kooperativer curricularer Entwicklungsarbeit. In: bwp@ Berufs- und Wirtschaftspädagogik – online, Ausgabe 24, 1-24. Online: http://www.bwpat.de/ausgabe24/tramm_krille_bwpat24.pdf (18.05.2015).

Wilbers, K. (2013): Kompetenzmessung: Motor der Theorie- und Praxisentwicklung. In: Seufert, S./Metzger, C. (Hrsg.): Kompetenzentwicklung in unterschiedlichen Lernkulturen. Festschrift für Dieter Euler zum 60. Geburtstag. Paderborn, 298-321.

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

Dieser Beitrag wurde dem *bwp@*-Format: **FORSCHUNGSBEITRÄGE** zugeordnet.

Zitieren dieses Beitrages

Schlömer, B. (2015): Lernstandsdiagnostik bei auszubildenden Technischen Produktdesigner(inne)n – Entwicklung eines arbeitsprozessorientierten Kompetenzmodells. In: *bwp@* Berufs- und Wirtschaftspädagogik – online, Ausgabe 28, 1-21. Online: http://www.bwpat.de/ausgabe28/schloemer_bwpat28.pdf (22-06-2015).

Die Autorin



BRITTA SCHLÖMER

Universität Bremen, Institut Technik und Bildung, Abteilung
Arbeitsprozesse und berufliche Bildung

Am Fallturm 1, 28359 Bremen

britta.schloemer@uni-bremen.de

<http://www.itb.uni-bremen.de>