

1 Lehrerprofessionswissen

Im Folgenden wird zunächst die historische Entwicklung der Lehrerprofessionsforschung aufgezeigt, die vom Persönlichkeitsparadigma über das Prozess-(Mediations-)Produkt-Paradigma und das Experten-Novizen-Paradigma hin zum Angebots-Nutzungs-Modell reicht. Im Anschluss daran wird eine Begriffsklärung Licht in den „Begriffsschlingel“ (Gnahn, 2007, S. 19) von Wissen und Kompetenz bringen sowie das Verständnis des Begriffs für diese Arbeit festlegen. Nach der Darstellung sechs verschiedener Modelle zur Erforschung des Lehrerprofessionswissens sowie ausgewählter zentraler Ergebnisse fügt sich eine erste Entwicklungsstufe des theoretischen Rahmenmodells für die Studie an. Danach erfolgt eine nähere Betrachtung der Kontextvariablen der Selbstwirksamkeit und Emotionen bevor das Kapitel mit dem theoretischen Rahmenmodell auf der zweiten Entwicklungsstufe abgeschlossen wird.

1.1 Historische Entwicklung der Lehrerprofessionsforschung

Die Suche nach *den* Kriterien für eine gute Lehrkraft, die Unterricht hält, von dem unsere Schülerinnen und Schüler in hohem Maße profitieren, hat eine verhältnismäßig lange Tradition. In ihrer konkreten Umsetzung gab es immer wieder unterschiedliche Ausprägungen, auf die im Folgenden kurz eingegangen werden soll (vgl. dazu u.a. Bromme, 1997; Bromme, 1992; Krauss, 2011; Besser & Krauss, 2009; Höhle, 2014).

Ein erster Versuch, bedeutsame Eigenschaften einer Lehrkraft herauszufiltern, fand im Rahmen des sogenannten Persönlichkeitsparadigmas in den 50er und 60er Jahren des 20. Jahrhunderts statt. Diese Forschungsströmung wurde vornehmlich beeinflusst durch eigenschaftsorientierte Persönlichkeitstheorien und bediente sich Tests und Fragebögen, unter anderem auch in Laborsituationen, als Untersuchungsinstrumente. Die Ergebnisse dieser Erhebungen wiesen jedoch häufig nur triviale oder schwache Zusammenhänge zwischen den Persönlichkeitseigenschaften und gutem, unterrichtlichen Handeln nach (Krauss, 2011, S. 172). Als stellvertretend können hierfür die „Lehrerstil-Dimensionen“ nach Kounin (2006, S. 148) angeführt werden, denen signifikante Zusammenhänge zum Schülerverhalten nachgewiesen werden konnten. In seinen „Techniken zur Klassenführung“ wurde nicht konkreter Lernzuwachs bei den unterrichteten Schülerinnen und Schülern untersucht; es ging vielmehr um „Techniken zur Schaffung einer effektiven schulischen Ökologie, eines effektiven Lernmilieus“ (ebd.), um die Lehrziele zu erreichen:

- (1) *„Allgegenwärtigkeit und Überlappung“*; diese Dimensionen betreffen die Fähigkeit des Lehrers, den Schülern mitzuteilen, daß [sic] er über ihr Verhalten informiert sei, sowie seine Fähigkeit, bei zwei gleichzeitig auftretenden Problemen beiden simultan seine Aufmerksamkeit zuzuwenden.
- (2) *Reibungslosigkeit und Schwung*; beide Parameter messen die Fähigkeit des Lehrers, den Unterrichtsablauf bei Übungen und an Übergangsstellen zu steuern.
- (3) *Gruppenmobilisierung und Rechenschaftsprinzip*; diese Aspekte betreffen die Fähigkeit des Lehrers, in Übungen den Gruppen-Fokus zu wahren (Gegensatz: Völliges Aufgehen in der Beschäftigung mit einem einzelnen Schüler).
- (4) *Valenz und intellektuelle Herausforderung*.
- (5) *Abwechslung und Herausforderung bei der Stillarbeit*; diese Dimension bezieht sich auf die Programmierung von Lernaktivitäten mit Abwechslung und intellektuellem Herausforderungscharakter insbesondere im Rahmen von Stillarbeiten.“ (Kounin, 2006, S. 148)

Da dieses Modell sich nicht zufriedenstellend hinsichtlich der Verbindung von den konkreten Persönlichkeitsmerkmalen der Lehrkraft und ihrer Wirkung auf die Schüler*leistung* erwies, wurde in Zeiten des Behaviorismus ab circa 1960 mit dem Prozess-Produkt-Paradigma ein weiterer Versuch unternommen, entscheidende Faktoren einer guten Lehrkraft zu spezifizieren. Hierbei ging es zunächst im Schwerpunkt darum zu sehen, welchen Effekt (Produkt) eine Lehrhandlung (Prozess) bei den Schülerinnen und Schülern hat. Hierbei rückte der Zusammenhang zwischen Prozessen im konkreten Unterricht³ („the processes of teaching“; Anderson, Evertson & Brophy, 1979, S. 193) – wie zum Beispiel die Anzahl anspruchsvoller Fragen der Lehrkraft in einer bestimmten Zeit – und Produkten („the products of learning“; ebd.) – wie beispielsweise der Lernzuwachs bei den Lernenden – in den Fokus (Besser & Krauss, 2009, S. 72). Es fanden sich erste robuste und stabile Zusammenhänge zwischen dem Unterrichtsverhalten der Lehrkraft und Zielkriterien des Unterrichts. Problematisch daran war jedoch, dass die Lehrkraft hierbei lediglich als ‚Sender‘ verstanden wurde, der möglichst optimal angepasst den Lehrinhalt den Schülerinnen und Schülern übermittelt (Bromme, 1997, S. 190). Um in dem Black-Box-Modell des Behaviorismus eine kognitive Komponente zu integrieren, wurde das vorab ge-

³ Vgl. zu den verschiedenen Paradigmen und Forschungsansätzen in der Unterrichtsforschung auch die detaillierte Darstellung in Shulman (1986a).

nannte Modell ab circa 1975 zum Prozess-Mediations-Produkt-Modell erweitert, in dem auch die Verarbeitungsprozesse bei den Lernenden Berücksichtigung fanden. Von nun an kamen neben Unterrichtsbeobachtungen, in denen das Lehrerhandeln im Fokus stand, auch Schülerfragebögen zum Einsatz, die die Ergebnisse um Mediatoren wie motivationale Aspekte und Emotionen erweiterten (Besser & Krauss, 2009, S. 72). Es ging also auch um die wechselseitige Beeinflussung von Lehrenden und Lernenden.

Unter anderem angestoßen durch die ‚kognitive Wende‘ rückt seit etwa Mitte der 1980er Jahre zunehmend die heute zentrale Expertiseforschung mit ihrem Experten-Novizen-Paradigma in den Vordergrund der Professionsforschung (Besser & Krauss, 2009, S. 73), die das domänenspezifische Wissen und Können von Experten, hier also der Lehrkräfte, als mächtigen Einflussfaktor für ‚guten Unterricht‘ anerkennt. Der Kognitivismus bildet die Forschungsgrundlage für das Expertenparadigma und ermöglicht so eine systemische Sichtweise, die auch die nunmehr klassische Dreiteilung in Fachwissen, fachdidaktisches und pädagogisches Wissen einer Lehrkraft aufgreift. Diverse Forschungsmethoden werden kombiniert und erste Professionswissenstests für Lehrkräfte werden entwickelt, in denen es nun auch um diagnostische Kompetenz und Überzeugungen sowie Werthaltungen der Lehrerinnen und Lehrer geht.

Die Entwicklung der Expertiseforschung hatte ihren Anfang in der Begabungs- und Wunderkindforschung, bei der besondere Leistungen mit hoher Begabung erklärt wurden (vgl. Gruber, 1994, S. 29ff.). Im weiteren Verlauf wurde Expertise auf erfolgreiches Problemlöseverhalten zurückgeführt, bevor dann die Domänenspezifität der Expertise und der zentrale Einfluss des Vorwissens in den Fokus rückten (Gruber, 1994, S. 165). Im Folgenden soll ein wenig näher auf die Expertiseforschung im Lehr-Lern-Kontext eingegangen werden, da es sich hierbei um einen zeitgemäßen und durch die Kognitionspsychologie theoretisch fundierten Zugang handelt (vgl. Anderson & Funke, 2007).

‚Der Lehrer als Experte‘ – hinter der Annahme des Lehrers als Experten verbirgt sich eine komplexe Forschungstradition, die die unbestrittene Einflussnahme der Lehrkraft auf den Unterricht und die Lernenden zu analysieren versucht. Auch wenn es nach wie vor im Kern um die Lehrerpersönlichkeit geht, sind individuelle Charakterzüge, wie sie noch von dem Persönlichkeitsparadigma priorisiert wurden, alleine nicht aussagekräftig genug, um das komplexe Handeln und Wirken von Lehrenden im Unterrichtskontext zu erfassen und zu beurteilen. Bromme (1992) hat sich in seinem Werk „Der Lehrer als Experte: Zur Psychologie des professionellen Wissens“ mit der Entwicklung der Expertiseforschung aus der Psychologie des Problemlösens befasst (Bromme, 1992, S. 118). Auf Grundlage diverser Expertenstudien aus den Bereichen des

Schachspielens⁴, der Physik und der Medizin, schließt er auf übergeordnete Prinzipien des Expertentums, die schlussendlich auf die Lehrtätigkeit übertragen und anhand weiterer Studien belegt werden konnten (Bromme, 1992, S. 15ff.). Er verweist auf zwei verschiedene Bedeutungen bei der Verwendung des Begriffs des Experten: Zum einen kann dieses auf die Unterscheidung zwischen Novizen und Experten in einer Berufsgruppe verweisen, welches vor allem in der englischsprachigen Literatur unter *expert teacher* zu verstehen ist (Besser & Krauss, 2009, S. 76), zum anderen aber deutet er auf ein „besonderes Können und Wissen“ (Bromme, 1992, S. 8) hin, das Experten somit von anderen, ebenfalls erfahrenen Mitgliedern der Berufsgruppe, unterscheidet. Bromme selbst schließt sich der zweiten Version an und versteht unter professionellem Wissen Expertenwissen, also Wissen, „das für die Erfüllung beruflicher Aufgaben erforderlich ist und das mehr oder weniger kanonisiert vermittelt wird“ (Bromme, 1992, S. 38). In Kapitel 1.3.2 dieser Arbeit wird auf Brommes Modell des Lehrerprofessionswissens detaillierter eingegangen. Experten unterscheiden sich von Nicht-Experten durch den Inhalt und die Struktur ihres Wissens – sie wissen also nicht nur mehr, sondern strukturieren ihr domänenspezifisches Wissen auch anders, so dass sie effektiver und effizienter darauf zugreifen können (Boshuizen, Bromme & Gruber, 2004; Bromme, 1992). Im anglo-amerikanischen Raum ist darüber hinaus auch vom „reflective practitioner“ (Schön, 1983) die Rede, der selbstständig über sich und seine Handlungen reflektieren und die daraus gewonnenen Erkenntnisse für zukünftige Aktionen nutzen kann (Bromme, 1997, S. 188). Zudem profitieren Experten von mehr fachspezifischer Erfahrung und einem umfangreicheren Wissen in ihrer Domäne, was zu mehr Zuversicht und Vertrauen in die Anpassung an und die Bewältigung von neuen, unbekannten Aufgaben oder Problemsituationen führen könnte (vgl. z.B. Schenk, Vitalari & Davis, 2015). Expertise im Lehren zeigt sich beispielsweise auch darin, dass die Gruppe der Lernenden als Ganzes sowie typische Unterrichtssituationen wahrgenommen werden und eben nicht nur jeder einzelne Lernende unabhängig von den anderen betrachtet wird (Bromme, 1997, S. 187). Ropo (2004) konzentriert sich in seinem Aufsatz auf sechs spezifische Eigenschaften von Experten unter den Lehrkräften im Gegensatz zu Novizen, die bis dato durch Untersuchungen aufgezeigt wurden (vgl. dazu auch Gruber, 1994, S. 88). Es handelt sich dabei um (1) das Expertenwissen, das sich auf einen konkreten Wissensbereich fokussiert und kontextbezogen ist; (2) die automatische Reaktion von Experten auf häufig wiederkehrende Situationen; (3) die erhöhte Einfühlsamkeit bezogen auf einzelne Lernende im Klassenverband

⁴ Vergleiche hierzu auch die Untersuchungen von durchschnittlichen und erfahrenen Schachspielern in Bezug auf ihre Wissensrepräsentationen in Freyhof, Gruber und Ziegler (1992).

sowie in Bezug auf Aufgabensituationen (was als Ergänzung zu Brommes zuvor geschilderter Betrachtung gesehen werden sollte: Experten erfassen sowohl das große Ganze im Unterricht als auch den individuellen Lernenden, Anm. d. Verf.); (4) die schnellere und präzisere Auffassungsgabe von Experten im Vergleich zu Novizen; (5) die längere individuelle Auseinandersetzung der Experten mit Problemen, verbunden mit einer gleichzeitigen besseren Repräsentation im anschließenden unterrichtlichen Kontext; (6) das abstraktere und hierarchischer strukturierte Wissen. Erfahrene Lehrkräfte stellen zudem mehr Fragen und nehmen sich mehr Zeit für Erklärungen.

Ein weiterer interessanter Aspekt ist der des *negative knowledge* in Verbindung mit Expertise, wobei das Adjektiv *negative* hier nicht als wertend missverstanden werden sollte. Gartmeier, Bauer, Gruber & Heid (2008) konnten zeigen, dass auch das Wissen über die Vermeidung bestimmter Aktionen sowie suboptimaler (Lösungs-)Wege („to know what not to do“; Gartmeier et al., 2008, S. 90) und damit zusammenhängend auch das Lernen aus Fehlern und die Tiefe des Reflektierens über Handlungen bedeutende Indizien für Expertise sind. Darüber hinaus kann ein hoher Grad an *negative knowledge* auch zu einer gesteigerten Gewissheit bezogen auf die erfolgreiche Bewältigung von Aufgaben führen (Gartmeier et al., 2008), wodurch sich wiederum ein Zusammenhang zur Selbstwirksamkeit, die in Kapitel 1.5.1 näher thematisiert wird, ergibt.

Da dieses über den für diese Arbeit relevanten Rahmen hinausginge, wird an dieser Stelle zur vertiefenden Lektüre über die Expertiseforschung auf Gruber (1994), Gruber & Ziegler (1996), Boshuizen et al. (2004), Freyhof, Gruber & Ziegler (1992), Ropo (2004) sowie Gartmeier et al. (2008) verwiesen.

Es bleibt festzuhalten, dass trotz der Abwendung vom Persönlichkeitsparadigma in den 60er/70er Jahren des 20. Jahrhunderts die Lehrerpersönlichkeit an sich nach wie vor eine hohe Relevanz für das unterrichtliche Handeln und damit auch den Lernerfolg bei den Schülerinnen und Schülern hat. Jedoch werden nicht mehr ausschließlich offensichtliche, triviale positive und negative Charakterzüge von Lehrkräften ins Auge gefasst, sondern ihr komplexes, reflektiertes, individuelles sowie kompetentes Wissen, Können und Handeln (vgl. dazu z.B. Bromme, 1997 und Neuweg, 2011).

Es sollte in der Expertiseforschung nicht ausschließlich auf Wissen fokussiert werden, sondern auch die affektive, motivationale Komponente nicht unterschätzt werden. Höhle (2014) gibt in Bezug auf das soeben erwähnte Novizen-Experten-Paradigma zudem zu bedenken:

„Das Novizen-Experten-Paradigma konzentriert sich vor allem auf die Bezüge zwischen Denken und Handeln. Kritisch zu betrachten ist auch, dass die Bedeutung von Emotionen und Affekten während dieser Handlungen in diesem Paradigma unterschätzt werden. Persönliche Voraussetzungen von an-

Zur Lehrerpersönlichkeit zählt der Autor

- implizite Theorien,
- Erwartungen,
- pädagogische Orientierungen und Ziele,
- fachliche Expertise,
- diagnostische Kompetenz,
- Selbstwirksamkeit,
- Engagement,
- Geduld und
- eigene Lern- und Reflexionsbereitschaft (vgl. Helmke, 2002, S. 263).

Daneben werden auch die Einflüsse durch die Familie und diverser weiterer Kontexte wie beispielsweise die der kulturellen Rahmenbedingungen oder der Klassenzusammensetzung berücksichtigt. Da der Fokus dieser Arbeit auf dem Lehrberufswissen mit einem konkret umrissenen Schwerpunkt liegt, soll nicht weiter auf zusätzliche Annahmen dieses komplexen Modells eingegangen werden. Zur vertiefenden Lektüre wird auf Helmke (2007) verwiesen.

Im späteren Verlauf dieser Arbeit werden sechs konkrete Modelle der Professionsforschung erläutert, die zum größten Teil bereits domänenspezifisch aus Sicht der Mathematikdidaktik beleuchtet werden und zum Teil auch die von Höhle und Helmke erwähnten beziehungsweise berücksichtigten psychologischen Komponenten beinhalten. Sie, so wird sich zeigen, bilden letztlich die konzeptionelle Grundlage für das neu konzipierte Rahmenmodell der hier vorliegenden Studie *BeSt Teacher*.

Zunächst soll im folgenden Kapitel auf detailliertere Erläuterungen zu den einzelnen Wissensbereichen beziehungsweise auf die Abgrenzung der Begriffe Wissen und Kompetenz eingegangen werden. Der Begriff der Kompetenz ist seit einiger Zeit in der Schullandschaft allgegenwärtig anzutreffen; eine konkrete Abgrenzung zum Wissen wird häufig jedoch nicht angeführt und die Grenzen zwischen beiden Aspekten bleiben unklar. Für das Verständnis des Begriffs des Lehrberufswissens in dieser Arbeit ist eine Klärung dieser Begrifflichkeiten erforderlich.

1.2 Wissen und Kompetenz – Eine Begriffsklärung

Der Begriff der Kompetenz ist im bildungspolitischen Umfeld von Pädagogik und Schule in aller Munde: Kompetenzorientierung, inhalts- und prozessbezogene

Kompetenzen, Kompetenzstufen etc. Doch was genau sind Kompetenzen? Was unterscheidet sie von Wissen und von Performanz?

Als Einstieg erweist sich ein Blick auf die Etymologie des Wortes Kompetenz als fruchtbar: Die Übersetzung des lateinischen Begriffs *competentia* ins Deutsche bedeutet so viel wie ‚Zusammentreffen‘, das zugehörige Adjektiv *competens* kann als ‚angemessen‘ übersetzt werden (Gnahs, 2007, S. 20). Insofern dienen diese beiden Begriffe bereits einer ersten Beschreibung der Kompetenz als angemessene Handlung beim Zusammentreffen situativer Gegebenheiten und individueller Kenntnisse und Fertigkeiten (Gnahs, 2007, S. 20).

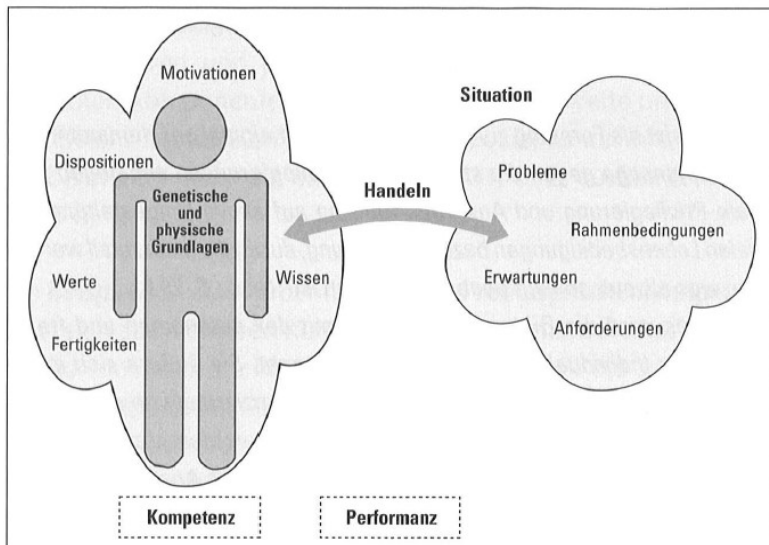


Abbildung 1.2 Zusammenhang zwischen Kompetenz und Performanz (Gnahs, 2007, S. 24).

Die obige Abbildung 1.2 verdeutlicht neben den Komponenten der Kompetenz den Zusammenhang zwischen Kompetenz und Performanz. Die Kompetenz eines Menschen setzt sich zusammen aus dessen genetischen und physischen Grundlagen sowie den individuellen Ausprägungen seines Wissens, seiner Fertigkeiten, Werte, Motivationen und Dispositionen. Diese Komponenten sind nicht konstant, sondern im Laufe der Zeit, zum Beispiel durch persönliche Erfahrungen, veränderbar. Die Performanz (engl. *performance* - Verrichtung, Ausführung, Leistung) ist dann das entsprechende Handeln in einer bestimmten Situation mit ihren speziellen Rahmenbedingungen, Erwartungen, Anforderungen und Prob-

lemen. Im Folgenden werden die einzelnen Facetten einer Kompetenz kurz erläutert, beginnend aufgrund der Relevanz für diese Arbeit mit einer etwas ausführlicheren Darstellung der Wissenskomponente.

Die Kompetenzmodelle, die beispielsweise auch den deutschen Bildungsstandards und Lehrplänen zugrunde liegen, erachten den gleichzeitigen Einsatz von Wissen und Können bei der Bearbeitung von Aufgaben als sehr relevant (Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), 2007, S. 78). Bevor näher auf den Begriff des Könnens eingegangen wird, geht es um die Frage, was Wissen ist. Diese kann sicherlich als eine der grundlegenden Fragen der Philosophie, Kognitionspsychologie, aber sicherlich auch der Didaktik angesehen und hier dementsprechend nicht in ihrer ganzen Breite betrachtet werden. Der Fokus liegt vielmehr auf den psychologischen Aspekten des Wissens, da vor allem die (Kognitions-)Psychologie eingehende Forschung in Bereichen des Wissenserwerbs (Lernen), der Anwendung dieses Wissens (z.B. im Denken, Entscheiden, Planen, Handeln) und der Überprüfung derselbigen (Metakognition) betreibt, die als relevant für Bildung und Schule erachtet werden können.

Mit **Wissen** bezeichnet man allgemein in der Psychologie die von einer Person gespeicherten und reproduzierbaren Kenntnisse, Erkenntnisse, Einsichten, Daten und Fakten über die Beschaffenheit bestimmter Wirklichkeitsbereiche, wobei mit Beschaffenheit Merkmale, Funktionen, Beziehungen, Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge, Ordnungen, Kategorien, Sinnzusammenhänge, Aufbau und System gemeint sind (Stangl, 2014).

Diese Definition verdeutlicht bereits die Bandbreite der Bezugspunkte. In Anlehnung an Neuweg (2011) soll im Folgenden auf drei verschiedene Bedeutungen des Lehrerwissens eingegangen werden, bei denen der Fokus entweder auf das Lernen, das Wissen oder das Handeln gelegt wird (Abbildung 1.3 s. nächste Seite). Bei den Erklärungen zu den drei Konzepten kommt es immer mal wieder zu begrifflichen Überschneidungen, da letztlich alle drei miteinander in der Person der Lehrkraft zusammenhängen.

(1) *Lernen (Wissen 1)*: Zunächst einmal gibt es das Professionswissen im objektiven Sinn, also das Wissen, das in Büchern steht und das man sich als Lehrkraft während der Ausbildung aneignet. Die Wissensinhalte sind hierbei klar über Studienpläne und Modulbeschreibungen definiert und abgegrenzt. Das Wissen im Kontext dieser Interpretation ist objektiv erfassbar und nicht abhängig von Persönlichkeitseigenschaften, Erfahrungen oder anderen individuellen Dispositionen. Es handelt sich hierbei um „die Vermittlung expliziten Professionswissens“ (Neuweg, 2011, S. 453), die Einfluss auf die zweite Bedeutungsebene im Sinne der individuellen kognitiven Strukturen hat. Bromme (1997, S. 194) prägte dafür auch den Begriff des „curricularen Fachwissens“.

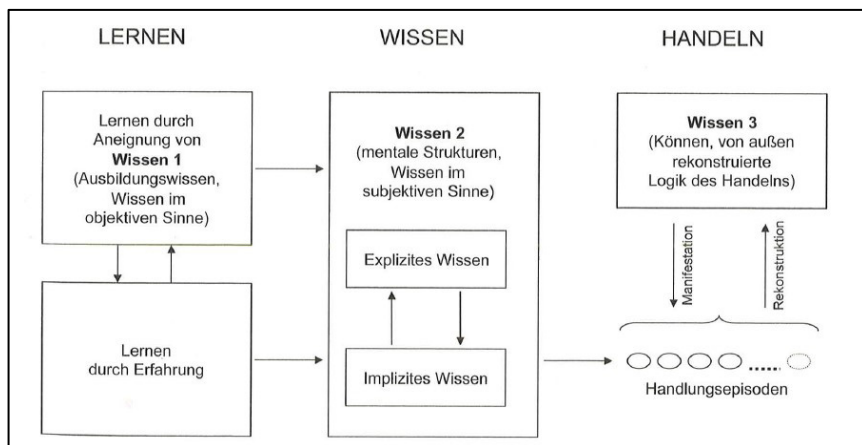


Abbildung 1.3 Konzepte des ‚Lehrerwissens‘ nach Neuweg (2011, S. 453).

(2) *Wissen (Wissen 2)*: Diese zweite Facette betrachtet Wissen als psychologisches Konstrukt im subjektiven Sinn, also als die Wissenskomponenten, die im Kopf des Individuums auffindbar sind und unter anderem ein Resultat des Lernens sind. Damit umfasst diese Begriffsdeutung auch kognitive Elemente wie Überzeugungen und Denkstile. Zur Konkretisierung dieser Art von Lehrerwissen wird dieses aus psychologischer Sichtweise in deklaratives und prozedurales sowie in implizites und explizites Wissen differenziert. Deklaratives Wissen wird auch als Sachwissen oder *knowing what* bezeichnet (vgl. Mandl & Reinmann-Rothmeier, 2000). Es handelt sich demnach um Faktenwissen im Gegensatz zum prozeduralen Wissen, das auch als Handlungswissen und *knowing how* bezeichnet wird und das „wir in der deutschen Sprache zweckmäßigerweise als Können bezeichnen“ (Weinert, 1996, S. 148). Beim prozeduralen Wissen wird unter anderem deklaratives Wissen verknüpft beziehungsweise angewendet, um Handlungen auszuführen, was dann aber bereits das nächste Konzept sensu Neuweg („Wissen 3“) ausmacht. Somit bildet Wissen 2 unter anderem die Grundlage für Wissen 3. Wissen wird als *explizit* bezeichnet, wenn Personen dieses artikulieren können und es im weitesten verstandesabhängig ist. *Implizites* Wissen hingegen kann nicht direkt artikuliert werden und hängt stark von Erfahrungen ab (vgl. Bromme, 1992). *Träges Wissen* ist zwar im Kopf der Lehrkraft vorhanden, aber nicht konstruktiv beispielsweise für das Handeln nutzbar, da es nur abstrakt vorhanden ist und nicht spontan auf neue Situationen übertragen werden kann (vgl. dazu ausführlich Renkl, 1996; Neuweg, 2011). Kritisch anzumerken ist, dass Experten zwar gut und angemessen handeln, das dafür benötigte Wissen aber häufig nicht explizit und vollständig angeben können (vgl. dazu

Bromme, 1992, S. 121; Neuweg, 2011, S. 452). „Anfänger können häufiger weniger, als sie wissen; Experten dagegen können zum Teil mehr, als sie wissen.“ (Bromme, 1992, S. 131). Diese Einschränkung sollte bei empirischen Studien und den Analysen ihrer Ergebnisse insofern immer mit in Betracht gezogen werden, da beispielsweise ein bloßes Fehlen einer Antwort nicht automatisch gleichzusetzen ist mit dem Nicht-Wissen eben dieser Antwort. Wissen im Sinne der zweiten Bedeutung sensu Neuweg ist somit wohl besonders gut durch Testinstrumente und –verfahren zu erfassen, sofern es sich um reines Fachwissen handelt. Andere Wissensbereiche wie beispielsweise das fachdidaktische oder auch das schulpädagogische Wissen sind dadurch ungleich schwerer zu fassen, da sie häufig implizit vorliegen, nur bedingt von den Lehrkräften artikuliert werden können und eher in ihrem Handeln zum Ausdruck kommen.

(3) *Handeln (Wissen 3)*: Die dritte Bedeutungsvariante des Lehrerwissens sieht dieses als Beschreibung und Vorhersage von Verhalten an, also als tatsächlich beobachtbares **Handeln** der Lehrkraft in der Praxis. Hierbei kommt es zu Überschneidungen mit der Begrifflichkeit des Könnens (vgl. Weinert, 1996, S. 148), da es sich um das Wissen, wie etwas geht, handelt, was sich jedoch im tatsächlichen Ausüben, im Handeln, niederschlägt: „Er [der Lehrer, Anm. d. Verf.] weiß, wie es geht – in dem Sinne, dass er es demonstrieren kann; [...]“ (Neuweg, 2011, S. 452). Können wird unter anderem von Ryle als direkte Anwendung des vorhandenen Wissens interpretiert (vgl. Bromme, 1992, S. 129). „Gewußt was“ ist zu wenig, „gewußt wie“, [sic] ist für den guten Lehrer eine notwendige Voraussetzung erfolgreichen Unterrichtens.“ (Weinert, 1996, S. 148). Es setzt zudem eine herabgesetzte Aufmerksamkeit der Kontrolle über die eigenen Handlungen voraus, die sich nach und nach aus vormals bewusst gelernten Regeln und Theorien ergibt und auch durch andersartige Formen des Lernens (z.B. Imitationslernen, Lernen durch Verstärkung) und Erfahrungen beeinflusst wird (Bromme, 1992, S. 131). Können wird somit als direkte Wissensanwendung (u.a. des prozeduralen Wissens) betrachtet, wobei das Anwenden immer auch ein „Ab-Wenden vom Wissen und ein Hin-Wenden zur Situation“, dem Handeln an sich, ist, wofür eine besondere „Anwenderintelligenz, die nicht ihrerseits wissensförmig sein kann“ erforderlich ist (Neuweg, 2011, S. 464). Neuweg (2011, S. 470) warnt aufgrund dessen davor, Können sprachlich – und konzeptuell – mit Wissen gleichzusetzen.

Die drei hier genannten Wissenskonzepte stehen nicht isoliert voneinander, da es diverse Abhängigkeiten gibt. So kann das (objektive) Wissen 1 als Grundlage für die subjektiven Ausprägungen in Wissen 2 gelten. Diese beiden wiederum sind dann neben anderen, zum Beispiel motivationalen Einflussfaktoren bezeichnend für Wissen 3, das sich in tatsächlichen Handlungsepisoden der Lehrkraft im Unterricht zeigt. Diese Sichtweise wird unterstützt durch die Unterscheidung bei Boshuizen et al. (2004), die Wissen in *academic* und *professio-*

nal knowledge unterscheiden. Hierbei wird das *academic knowledge* (Wissen 1 sensu Neuweg) als Grundlage für das *professional knowledge* (Wissen 2 sensu Neuweg) angesehen. Ersteres wird vornehmlich an Hochschulen gelehrt und durch praktische Erfahrungen Schritt für Schritt in das *professional knowledge* transformiert. Gerade Lehrkräfte bemängeln häufig den starken Bruch zwischen ihrem an der Universität erworbenen Wissen und dem für die Ausübung des Lehrberufs tatsächlich relevanten⁵.

Bezüglich der Erstellung und dem Einsatz von Testinstrumenten zum Lehrerwissen deutet sich sowohl beim prozeduralen Wissen als auch beim impliziten Wissen schon bei der Definition eine gewisse Schwierigkeit in der Messbarkeit in Leistungstest oder ähnlichem ab. Kann man, nur weil eine Lehrkraft beispielsweise einen Schülerfehler nicht explizit benennen kann, davon ausgehen, dass ihr diese Art von Fehler unbekannt ist? Oder ist die Lehrkraft nur in dem Moment nicht in der Lage, ihr Wissen zu artikulieren? Das Bewusstsein darüber kann helfen, fehlerhafte Deutungen von Testergebnissen zu vermeiden.

Zusammenfassend soll in dieser Arbeit unter Wissen also die Gesamtheit der Kenntnisse von gelernten Fakten und Regeln verstanden werden, die ein Individuum bewusst oder unbewusst abrufen und wiedergeben kann. Dabei bezieht sich die Studie sowohl auf Wissen 1 und Wissen 2 sensu Neuweg, da die trennscharfe Abgrenzung zwischen beiden Konzepten selbst in der Expertiseforschung noch als „eine der bedeutsamsten Forschungsfragen“ gilt (Neuweg, 2011, S. 452) und im Rahmen dieser Arbeit auch nicht zielführend wäre. Es geht um das direkte Testen des Wissens der Lehrkräfte, welches sie sich objektiv in ihrer bisherigen Ausbildungs- und Unterrichtszeit angeeignet haben, welches aber zudem von Erfahrungen und subjektiven Einschätzungen beeinflusst wird. Die Grundlage für die Entwicklung der Testitems und ihrer Inhalte bildet sicherlich Wissen 1, da dieses objektiv durch Studienpläne, Modulhandbücher und curriculare Vorgaben definiert wird. Nichtsdestotrotz werden durch die Befragung eines Individuums dessen subjektiv vorhandenes Wissen und keine ausschließlich objektiven Standards mit erfasst.

⁵ Vgl. hierzu auch die Erklärungen zur „doppelten Diskontinuität“ nach Felix Klein: „Der junge Student sieht sich am Beginn seines Studiums vor Probleme gestellt, die ihn in keinem Punkte mehr an die Dinge erinnern, mit denen er sich auf der Schule beschäftigt hat: natürlich vergißt [sic] er daher alle diese Sachen rasch und gründlich. Tritt er aber nach Absolvierung des Studiums ins Lehramt über, so soll er plötzlich eben diese herkömmliche Elementarmathematik schulmäßig unterrichten; da er diese Aufgabe kaum selbständig mit seiner Hochschulmathematik in Zusammenhang bringen kann, so wird er in den meisten Fällen recht bald die althergebrachte Unterrichtstradition aufnehmen, und das Hochschulstudium bleibt ihm nur eine mehr oder minder angenehme Erinnerung, die auf seinen Unterricht keinen Einfluß [sic] hat.“ (Klein (1967, S. 1)).

Zwei weitere, elementare Kompetenzfacetten sind die der **Fertigkeiten** und **Fähigkeiten**. Diese Unterscheidung hat in der Mathematikdidaktik eine lange Tradition und soll deswegen im Folgenden separat betrachtet werden. Unter Fertigkeiten im Kontext der Mathematikdidaktik werden beispielsweise der Umgang mit den Grundrechenarten, das korrekte Anwenden von Algorithmen oder präzise geometrische Konstruktionen und die damit zusammenhängenden sensumotorischen Aspekte verstanden (vgl. Gnahs, 2007). Viele dieser Fertigkeiten werden durch Übung automatisiert und als Routinetätigkeiten verstanden. Fähigkeiten hingegen umfassen beispielsweise das Modellieren und Problemlösen im Sachkontext. Nach Oehl ist die Rechenfertigkeit eines Individuums eine „*notwendige*, aber noch keine *hinreichende* Voraussetzung für die Rechenfähigkeit“ (Oehl, 1962, S. 18f.; Hervorhebung im Original). Alleine die Beherrschung diverser Rechenarten und der Umgang mit Zahlen aller Zahlbereiche sind nicht zwangsläufig ausreichend für die korrekte Lösung von Mathematikaufgaben. Nur weil eine Person beispielsweise die Formeln der Prozentrechnung kennt, heißt das nicht, dass sie weiß, wann welche Formel in welchem Kontext anzuwenden ist. Die Unterscheidung zwischen der reinen Berechnung und des Wissens, was genau man dort gerade wofür tut, scheint unausweichlich zu sein, wenn es um die Beurteilung der „Tiefe“ beziehungsweise des Niveaus des Wissens geht.

Als Beispiel führen Krauthausen & Scherer (2007) das schriftliche Addieren an:

„Über die *Fertigkeit* des schriftlichen Addierens zu verfügen, bedeutet, eine Aufgabe wie $395 + 218$ schriftlich lösen zu können. Über *Fähigkeiten* in diesem Bereich zu verfügen, bedeutet bspw. auch zu verstehen, warum dieser Algorithmus funktioniert, seine Funktionsweisen und strukturellen Gegebenheiten zur Analyse von Fehlern, zur Argumentation und Begründung – auch anderer Inhalte und Strukturen – ausnutzen zu können, für ›geschicktes‹ Rechnen zu nutzen [...]“

(Krauthausen & Scherer, 2007, S. 304)

Gerade in Bezug auf das Lehrberufswissen spielen sicherlich beide Aspekte eine wichtige Rolle: Eine Lehrkraft muss wissen, wie sie etwas berechnet und den Umgang mit Algorithmen und Kalkülen beherrschen (*Fertigkeit*) – genauso muss sie aber auch wissen, wann und warum sie genau diesen Algorithmus oder jenes Kalkül in welcher Anwendungssituation verwendet (*Fähigkeit*). Darüber hinaus gilt es, dieses den Lernenden auch verständlich kommunizieren zu können.

Zur Vervollständigung der Elemente, die die Kompetenz eines Menschen ausmachen, werden nun noch die Dispositionen, Werte und Motivation angesprochen, aber an dieser Stelle nicht weiter vertieft, da dieses später bezüglich

der Selbstwirksamkeit und Emotionen in Bezug auf ausgewählte und für diese Arbeit relevante Aspekte dargestellt werden wird (vgl. Kapitel 1.5).

Unter **Dispositionen** werden (relativ) stabile Persönlichkeitseigenschaften verstanden (Gnahn, 2007, S. 25), i.e. das Naturell einer Person. Das weithin akzeptierte Modell der *Big Five* aus der Psychologie gibt als fünf zentrale Dimensionen der Persönlichkeit Neurotizismus, Extraversion, Offenheit für Erfahrungen, Gewissenhaftigkeit und Verträglichkeit an, die dann je nach Ausprägung Einfluss auf das individuelle Erleben von und Reagieren auf Situationen haben. Für einen guten Überblick über die Entwicklung und das Konzept der *Big Five* wird die Lektüre von John, Naumann & Soto (2008) empfohlen.

Werte hingegen sind individuelle Haltungen und Einstellungen gegenüber Personen, Gruppen, Themen, Verhaltensweisen etc. Werte können sich auf religiöse, familiäre, organisatorische, kulturelle und politische Aspekte beziehen (Gnahn, 2007, S. 26).

Motivation (lat. *move* – bewegen) stellt die Beweggründe für das Handeln dar. Diese motivationalen Antriebskräfte und Emotionen lösen das Handeln aus, regen es an und bestimmen zu einem Großteil dessen Intensität (Gnahn, 2007, S. 26). Auch Erwartungen über mögliche Handlungsausgänge (individueller Nutzen, Wert) und deren individuelle Bewertungen spielen eine nicht zu vernachlässigende Rolle bei der Ausübung von Handlungen. Für einen Überblick über die Motivationsforschung wird auf Kapitel 7 in Zimbardo, Gerrig & Hoppe-Graff (1999) sowie auf Brandstätter (2013), speziell bezogen auf die Lernmotivation auf Mietzel (2001), verwiesen.

Der Begriff der Fähigkeiten kann mit dem **Kompetenzbegriff** in Verbindung gebracht werden und nach Gnahn (2007, S. 27) als „Oberbegriff für Kenntnisse und Fertigkeiten“ verwendet werden. Als Beispiel nennt er die Lesefähigkeit, die sich aus dem Zusammenspiel der Kenntnisse über Wörter, Laute und Interpunktion sowie der Fertigkeit des Sprechens an sich zusammensetzt. Die Graphik (Abbildung 1.2 auf S. 14) verdeutlicht zudem, warum es nicht ausreichend ist, ausschließlich *Lehrerwissen* abzufragen, um auf die *Kompetenz* einer Lehrkraft schließen zu können. Dieser Schlüsselbegriff setzt sich aus einem vielfältigen Spektrum an weiteren Komponenten zusammen. Nach Kunter et al. (2009, S. 154) umfasst die enge Bedeutung von Kompetenz ausschließlich kognitive Aspekte, wohingegen ein weiteres Verständnis sowohl die Fähigkeit als auch die Bereitschaft zu handeln einschließt. Um die Vielschichtigkeit des Kompetenzbegriffs besser greifbar zu machen, wird im Folgenden auf den Kompetenzbegriff nach Weinert eingegangen, dessen Definition in Deutschland mittlerweile als Referenzzitat angesehen werden kann.

Es handelt sich bei Kompetenzen um „die bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimm-

te 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, 2001b, S. 27)

Der Begriff des Individuums verdeutlicht bereits, dass Kompetenzen nicht ausschließlich in Bezug auf Lernende zu verstehen und zu interpretieren sind, sondern eben auch auf Erwachsene und Lehrende übertragbar sind.

Anhand der obigen Definition wird das weite Feld aufgezeigt, das Kompetenzen abzudecken versuchen und welches sich aus den Komponenten Wissen, Fähigkeit, Verstehen, Können, Handeln, Erfahrung und Motivation zusammensetzt. Erst das Zusammenspiel dieser sieben Facetten gibt Einsicht in die individuell unterschiedlichen Ausprägungen der Kompetenz. Kompetenz stellt die Verbindung zwischen Wissen und Können her (vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), 2007, S. 73) und äußert sich in einer bestimmten Leistung (Performanz, vgl. auch Abbildung 1.2 auf S. 14), so dass die gemessene Testleistung als Indikator für Kompetenz betrachtet werden kann (vgl. Kleine, 2004, S. 20). Die jeweilige Ausprägung kann aufgrund der facettenreichen Bandbreite nicht mit einer kleinschrittigen, auf einen Aspekt beschränkten Leistungsabfrage erfasst werden, sondern muss möglichst über die reine Wissensabfrage hinausreichen (vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), 2007, S. 74). Kompetenzen können als „längerfristige Disposition zur Lösung von Problemen“ betrachtet werden (Reiss & Hammer, 2013, S. 85) und sind demnach als überdauernder anzusehen als kurzfristig erworbenes und angewandtes schulisches Wissen. Als weitere zentrale Charakteristika der Kompetenz werden die Domänenspezifität sowie deren Darstellung anhand von Kompetenzstufen erachtet (vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), 2007, S. 75). Beispiele hierfür sind die Kompetenzstufenmodelle bei TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) und PISA (*Programme for International Student Assessment*), die keine Entwicklung wiedergeben, sondern den Status quo der Niveaustufen der einzelnen Schülerinnen und Schüler darstellen⁶. Zudem gelten Kompetenzen als erlern- und veränderbar.

Nach Weinert (2001b, S. 28) gibt es zunächst drei unterschiedliche Kompetenzen, die sich auch in seiner zuvor genannten grundlegenden Definition wiederfinden lassen:

⁶ Zur Übersicht über die Forschungsprogramme TIMSS und PISA wird die Lektüre der beiden entsprechenden Kapitel in Weinert (2001b) empfohlen.

- (1) Fachliche Kompetenzen (z.B. physikalischer Art),
- (2) fachübergreifende Kompetenzen (z.B. Teamfähigkeit) und
- (3) Handlungskompetenzen,

die im Folgenden noch weiter ausdifferenziert werden. In seinem für die OECD (*Organisation for Economic Co-operation and Development*) verfassten und vielfach zitierten Gutachten erwähnt Weinert sechs verschiedene Varianten des Kompetenzbegriffs:

- „1. Kompetenzen als generelle kognitive Leistungsdispositionen, die Personen befähigen, sehr unterschiedliche Aufgaben zu bewältigen.
2. Kompetenzen als kontextspezifische kognitive Leistungsdispositionen, die sich funktional auf bestimmte Klassen von Situationen und Anforderungen beziehen. Diese spezifischen Leistungsdispositionen lassen sich auch als Kenntnisse, Fertigkeiten oder Routinen charakterisieren.
3. Kompetenzen im Sinne der für die Bewältigung von anspruchsvollen Aufgaben nötigen motivationalen Orientierungen.
4. Handlungskompetenz als eine Integration der drei erstgenannten Konzepte, bezogen auf die Anforderungen eines spezifischen Handlungsfeldes wie z.B. eines Berufes.
5. Metakompetenzen als das Wissen, die Strategien oder die Motivationen, welche sowohl den Erwerb als auch die Anwendung spezifischer Kompetenzen erleichtern.
6. Schlüsselkompetenzen als Kompetenzen im unter 2. genannten funktionalen Sinn, die aber für einen relativ breiten Bereich von Situationen und Anforderungen relevant sind. Hierzu gehören z.B. muttersprachliche oder mathematische Kenntnisse.“

(Hartig & Klieme, 2006, S. 128f.; vgl. auch Weinert, 1999)

Hartig & Klieme (2006, S. 129) sehen die zweite Definition von Kompetenz als kontextspezifische, kognitive Leistungsdisposition ohne die Berücksichtigung motivationaler und affektiver Faktoren als „gute Arbeitsgrundlage“ für die in der Bildungsforschung vorherrschenden Fragestellungen an. Der Begriff ‚funktional‘ ist zudem richtungsweisend, da er die Bereichsspezifität betont und eine Abgrenzung zu allgemeinen intellektuellen Fähigkeiten – der Intelligenz – hervorhebt (Hartig & Klieme, 2006, S. 129). Der Ansicht, dass die zweite Variante der Kompetenzdefinition ausreichend sei, folgt das Projekt *BeSt Teacher* nicht vollständig. Es werden auch explizit Kontextvariablen wie beispielsweise Emotionen neben den kognitiven Wissensaspekten mit in Betracht gezogen, da diese ein

nicht unwesentlicher Teil der Lehrerpersönlichkeit sind und demzufolge auch in einer Erhebung zum Lehrberufswissen einen gewissen Stellenwert einnehmen sollten (vgl. dazu auch das Zitat von Höhle auf S. 11 dieser Arbeit). Auch Weinerts Definition (vgl. S. 20 dieser Arbeit) schließt motivationale und affektive Aspekte mit ein.

Kompetenzen im schulischen Kontext werden häufig, zum Beispiel in Curricula, aus Schülerperspektive formuliert. Über welche Kompetenzen sollen die Schülerinnen und Schüler am Ende einer bestimmten Jahrgangsstufe verfügen? Als „Erträge schulischen Unterrichts“ unterscheidet Weinert (2001b, S. 28) fachliche Kompetenzen (z.B. fremdsprachlicher Art), fachübergreifende Kompetenzen (z.B. Problemlösen) und Handlungskompetenzen, „die neben kognitiven auch soziale, motivationale, volitionale und oft moralische Kompetenzen enthalten und es erlauben, erworbene Kenntnisse und Fertigkeiten in sehr unterschiedlichen Lebenssituationen erfolgreich, aber auch verantwortlich zu nutzen.“ (Weinert, 2001b, S. 28). Da diese „Erträge“ zunächst einmal auf Lernende bezogen sind, kann ein Blick auf Weinerts Begriffsprägung der „professionellen Handlungskompetenz“ (Baumert & Kunter, 2011a, S. 31 sowie Kunter et al., 2009, S. 153) im Sinne der Bewältigung beruflicher Anforderungen eine hilfreiche Ergänzung hinsichtlich des Lehrberufs sein:

„The theoretical construct of action competence comprehensively combines those intellectual abilities, content-specific knowledge, cognitive skills, domain-specific strategies, routines and subroutines, motivational tendencies, volitional control systems, personal value orientations, and social behaviors into a complex system. Together, this system specifies the prerequisites required to fulfill the demands of a particular professional position, of a social role, or a personal project.“

(Weinert, 2001a, S. 51)

Diese Definition kombiniert sowohl kognitive (z.B. *content-specific knowledge, cognitive skills*) als auch affektiv-motivationale Aspekte (z.B. *motivational tendencies, personal value orientations*) hinsichtlich der Ansprüche, die die Ausübung eines konkreten Berufs mit sich bringt.

Nachdem nun die Begriffe Wissen und Kompetenz detailliert betrachtet und in Bezug zueinander gesetzt wurden, soll für diese Arbeit Lehrberufswissen unter Einbezug von motivationalen und affektiven Komponenten als Teil der professionellen Lehrkompetenz untersucht werden. Dieses Verständnis deckt sich einerseits mit der zweiten von Weinert verfassten Variante des Kompetenzbegriffs, da er hierunter explizit auch Kenntnisse, Fertigkeiten und Routinen subsumiert (vgl. S. 22 dieser Arbeit), gleichzeitig wird es um die psychologische Ebene der Emotionen und Selbstwirksamkeit erweitert (vgl. Weinerts dritte Vari-

ante, ebd., sowie Gnahs, Abbildung 1.2 auf S. 14 dieser Arbeit). Die drei zuletzt von Weinert genannten Varianten, die Handlungs-, Meta- und Schlüsselkompetenzen, stehen sicherlich nicht isoliert von den vorab genannten, da Anforderungen des Lehrerberufs erfüllt werden müssen, das Wissen sowie die Strategien zum Erwerb und zur Anwendung spezifischer Kompetenzen relevant sind und natürlich gerade auch der Umgang mit Daten im Alltag eine Facette der Schlüsselkompetenzen darstellt. Letztlich muss jedoch einschränkend an dieser Stelle darauf hingewiesen werden, dass all diese Aspekte sich nicht ökonomisch in einem Testinstrument erfassen lassen und eine Fokussierung notwendig erscheint. Das Ausmaß und die Fülle der Kompetenzen einer Lehrkraft, wie sie von Gnahs und auch in Weinerts Definitionsvarianten beschrieben werden, soll und kann in dieser Studie – selbst bei einer Beschränkung auf den Bereich der Beschreibenden Statistik und die Sekundarstufe I – nicht umfassend mit einem Testinstrument erhoben werden, so dass auf die bei der obigen Begriffsklärung für das hier beschriebene Projekt genannten Kernelemente (fachbezogenes Wissen und affektiv-motivationale Aspekte) fokussiert wird. Eine weitere inhaltliche Konkretisierung findet im Verlauf dieser Arbeit bei der Entwicklung des theoretischen Rahmenmodells statt.

In der im folgenden Kapitel überblicksmäßig zusammenfassenden Darstellung diverser Modelle zum Lehrerprofessionswissen werden die in den jeweiligen Studien verwandten Termini (z.T. aus dem Englischen übersetzt) übernommen, so dass es dort gelegentlich zu begrifflichen Diskrepanzen kommen kann.

1.3 Modelle zur Erfassung des Lehrerprofessionswissens

Im Folgenden werden sechs Modelle zur Erfassung des Lehrerprofessionswissens vorgestellt, die in der hier verwendeten Reihenfolge sowohl chronologisch als auch inhaltlich aufeinander aufbauen und die Grundlage für die Entwicklung des theoretischen Rahmenmodells für *BeSt Teacher* bilden.

Begonnen wird mit der klassischen Triade von Shulman aus den 1980er Jahren, die dann sowohl von Bromme als auch von der Michigan-Gruppe rund um Deborah Loewenberg Ball aufgegriffen wurde und ebenfalls in modifizierter Form bei den beiden anschließenden Modellen der deutschen Studie COACTIV sowie der internationalen TEDS-M wiederzufinden ist. Das sechste Modell von Lindmeier weicht mit seiner Aufteilung von den bis dahin vorgestellten Modellen ab, wobei die zentralen Komponenten auch weiterhin enthalten sind. Sie stellt jedoch bereits in ihrer theoretischen Rahmung eine Verknüpfung zwischen CK und PCK her, die damit eine interessante Alternative zu der seit gut 30 Jahren etablierten und häufig unkritisch übernommenen Einteilung in CK und PCK bietet. Bei den beiden groß angelegten Studien (COACTIV und TEDS-M) sowie der

Machbarkeitsstudie von Lindmeier werden neben dem Konzept der Studie auch ausgewählte, zentrale Ergebnisse berichtet, die relevant für das hier vorliegende Projekt sind.

1.3.1 Shulman

Mitte der 1980er Jahre hat sich eine Gruppe von Forschern rund um den Amerikaner Lee S. Shulman an der Stanford University Gedanken um die spezielle Charakteristik des Fachwissens, das für das Unterrichten nötig ist, gemacht. Es handelt sich um einen fachunabhängigen Ansatz, der auf die vielfältigen Domänen und Schulstufen übertragbar ist. Shulman wird als Schöpfer des für das Lehrberufswissen fruchtbaren Begriffs „Pedagogical Content Knowledge“ (PCK) angesehen. In seinem 1986 erschienenen Aufsatz „Knowledge Growth in Teaching“ kritisiert Shulman die mangelnde Verknüpfung zwischen Pädagogik und Fachwissen. Er bezeichnet diese Forschungslücke als „‘missing paradigm‘ problem“ (Shulman, 1986b, S. 6) und richtet seinen Fokus auf die Transformation des Wissens einer Lehrkraft in deren Instruktionen im Unterricht. Dadurch gelingt ihm ein bahnbrechender Schritt in der Lehrberufswissensforschung, da das Feld weiter aufgespannt wird und nunmehr nicht nur aus Inhaltswissen („Content Knowledge“) und Pädagogik („Pedagogical Knowledge“) besteht, sondern um das fachdidaktische Wissen („Pedagogical Content Knowledge“, Shulman, 1986b, S. 9) erweitert wird. Diese zunächst fachunabhängige Dreiteilung zieht sich durch nahezu alle zukünftigen Forschungsprojekte zum Berufswissen und wird mal mehr, mal weniger je nach spezifischem Fokus ausdifferenziert und umbenannt.

In diversen Aufsätzen Shulmans und seiner Anhänger kommt es zum Teil zu unterschiedlichen Begrifflichkeiten, wobei die zentralen Kategorien des Fachwissens, fachdidaktischen Wissens und pädagogischen Wissens um vier weitere Aspekte als Wissensbasis für Lehrkräfte erweitert wurden (vgl. Shulman, 1987, S. 8; vgl. auch die Parallelen zu Bromme, 1992):

- *Content Knowledge (CK)*, wobei hier für Shulman wichtig ist, dass ein Lehrer nicht nur weiß, dass etwas so ist, sondern auch, warum es so ist.
- *General Pedagogical Knowledge (PK)*, welches u.a. Prinzipien und Strategien des ‘classroom managements’ und dessen Organisation umfasst, aber nicht fachspezifisch ist.
- *Curriculum Knowledge*, mit einem Schwerpunkt auf den Materialien und Programmen, die den Lehrerinnen und Lehrern als Werkzeug dienen und sie ihren Unterricht strukturieren lassen.

- *Pedagogical Content Knowledge (PCK)*, als „that special amalgam of content and pedagogy that is uniquely the province of teachers, their own special form of professional understanding“ (Shulman, 1987, S. 8).⁷
- *Knowledge of Learners and their Characteristics*
- *Knowledge of Educational Contexts*, das sowohl die Arbeit in Gruppen und im Klassenraum als auch die Leitung und Finanzierung von Schuldistrikten etc. umfasst.
- *Knowledge of Educational Ends, Purposes and Values, and their Philosophical and Historical Grounds.*

Trotz der Unterscheidung der Wissensbasis von Lehrkräften in vielfältige Kategorien liegt das Hauptaugenmerk bei Shulman auf der Schnittstelle von fachlichem Inhalt und Pädagogik, also dem fachdidaktischen Wissen. Ihm geht es dabei um das ‚how‘ der Wissensvermittlung, weniger um das ‚what‘. Das beinhaltet für ihn vor allem Aspekte der Erklärung und Vermittlung von Wissen, also

„the most useful forms of representation of those ideas, the most powerful analogies, illustrations, examples, explanations, and demonstrations – in a word, the ways representing and formulating the subject that make it comprehensible to others.“ (Shulman, 1986b, S. 9)

sowie das Wissen über Schülerkognitionen (vgl. Krauss et al., 2011, S. 136).

Die folgende Graphik (Abbildung 1.4) verdeutlicht noch einmal den Zusammenhang zwischen den drei Basiskomponenten des Lehrerprofessionswissens nach Shulman:

⁷ Vergleiche dazu die kritischen Anmerkungen von Bromme (1995, S. 110f.), die das Alleinstellungsmerkmal bezüglich des „Amalgamierens“ von Wissen“ für den Lehrerberuf anzweifeln und die Verbindung von verschiedenen Wissenstypen auch anderen Berufsgruppen zugestehen. Gleichzeitig relativiert Bromme seine eigene Kritik an Shulman in einer Fußnote (Bromme (1995, S. 111)), so dass die Aussage Shulmans weiterhin als relevant und in gewisser Weise prägend für die Lehrerprofessionswissenschaftsforschung gelten kann.

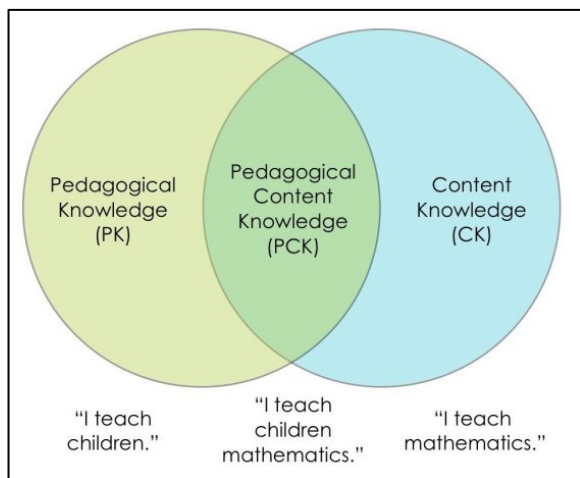


Abbildung 1.4 Die Verknüpfung von CK, PK und PCK nach Shulman (Abbildung in Hunter, 2013).

Am Ende seines Aufsatzes kommentiert er prägnant das dort zu Beginn erwähnte Zitat von George Bernard Shaw „He who can, does. He who cannot, teaches“ mit seiner Modifizierung zu „Those who can, do. Those who understand, teach.“ (Shulman, 1986b, S. 14). Hiermit wird die Bedeutsamkeit des Verständnisses unterstrichen, denn nur die Lehrkraft, die einen Sachverhalt verstanden hat, kann sich mit der adäquaten Umsetzung im Klassenraum sowohl unter allgemein- als auch unter fachdidaktischen Aspekten befassen.

1.3.2 Bromme

Bromme nimmt die Dreiteilung Shulmans auf, modifiziert diese und konkretisiert sie darüber hinaus am Schulfach Mathematik. Geht es um Lehrerverfessionswissen, so werden Shulman und Bromme meist in einem Atemzug genannt beziehungsweise zitiert. Für den deutschsprachigen Raum entwickelte er, der wie zuvor schon erwähnt viel zur Expertiseforschung beigetragen hat, in den 1990er Jahren den Begriff des *professionellen Lehrerwissens* und schuf einen konzeptuellen Rahmen dafür. Seine „Topologie des professionellen Lehrerwissens“ (Bromme, 1992, S. 96) umfasst fünf Wissensbereiche, die von ihm direkt an der Mathematik als Schulfach konkretisiert werden:

(1) *Fachliches Wissen über Mathematik als Disziplin:*

Das Fachwissen, das eine Lehrkraft in ihrem Studium lernt.

(2) *Schulmathematisches Wissen:*

Die Lehr- beziehungsweise Lerninhalte des Mathematikunterrichts haben ein „Eigenleben mit einer eigenen Logik“ (Bromme, 1992, S. 96) und sind somit nicht nur als Vereinfachungen des Wissens aus (1) zu verstehen. Bromme drückt es in der Schülersprache aus und stellt fest, dass *Mathematik* und *Mathe* eben nicht dasselbe sind.

(3) *Philosophie der Schulmathematik*

Hierunter fallen die Nützlichkeit der Fachinhalte und ihre Bezüge zu außerschulischen Kontexten. Zudem hat jede Lehrkraft eine individuelle, „bewertende Perspektive auf den Inhalt des Unterrichts“ (Bromme, 1992, S. 97), die hierin zum Ausdruck kommt.

(4) *Pädagogisches Wissen*

Zum pädagogischen Wissen zählen fachunabhängige Aspekte wie Klassenführung, Umgang mit Schülerinnen und Schülern, das Erklären von Schülerverhalten etc.

(5) *Fachspezifisch-pädagogisches Wissen*

Hiermit ist das fachdidaktische Wissen gemeint, also die didaktischen Zugänge zur Vermittlung der fachlichen Inhalte (angemessene Darstellungen der Sachverhalte, inhaltliche und zeitliche Strukturierung des Unterrichts etc.). Pädagogisch-psychologische Einflüsse und individuelle Erfahrungen prägen dieses Wissen.

An der Bezeichnung der Kategorien erkennt man die deutlichen Parallelen zu Shulman, so entsprechen beispielsweise die Kategorien (4) und (5) dem *Pedagogical Knowledge* beziehungsweise dem *Pedagogical Content Knowledge* bei Shulman (vgl. dazu auch Diedrich, Thußbas & Klieme, 2002 und Kessler, 2011). Interessant ist hierbei, dass Bromme (1992, S. 101) bereits betont, dass „die Verbindung von fachlichem mit pädagogisch-psychologischem Wissen [...] von Experten auch gar nicht als Integration bemerkt“ wird, so dass das fachspezifisch-pädagogische Wissen tatsächlich eine besondere Stellung einzunehmen scheint (wie auch von Shulman betont wurde), jedoch eventuell nur schwer getrennt von anderen Wissensselementen zu erfassen ist (vgl. dazu auch die kritischen Anmerkungen zur Trennung von CK und PCK bei Lindmeier, 2011 sowie

in Kapitel 1.3.6 dieser Arbeit). Bezüglich der ‚Philosophie der Schulmathematik‘, die bei Shulman in der siebten Kategorie unter *Knowledge of Educational Ends, Purposes and Values, and their Philosophical and Historical Grounds* wiederzufinden ist, äußert Bromme in einem späteren Beitrag, dass eine Überschneidung dieser Kategorie mit anderen Wissensbereichen durchaus gegeben ist (i.e. das fachliche und das fachspezifisch-pädagogische Wissen) und die Grenzen nicht trennscharf festzulegen sind (Bromme, 1997, S. 197). In diese Kategorie fallen aber beispielsweise auch individuelle Einstellungen und Überzeugungen der Lehrkraft bezogen auf das konkrete Fach, die auch in anschließenden Untersuchungen immer wieder eine Rolle spielen (vgl. beispielsweise COACTIV und TEDS-M, die in den folgenden Kapiteln angesprochen werden). Des Weiteren betont er die klare Trennung zwischen „Fachlichem Wissen über Mathematik als Disziplin“ und „Schulmathematischem Wissen“. Er fasst dieses nicht automatisch zu *Content Knowledge* wie Shulman zusammen, sondern differenziert in quasi universitäres Wissen und schulnahes Wissen. Diese Unterteilung nimmt auch die zu einem späteren Zeitpunkt noch genauer erläuterte COACTIV-Studie vor. Inwieweit eine ausdrückliche Aufteilung dieses Wissensgebietes Sinn ergibt oder aber bereits implizit enthalten ist, soll hier nicht abschließend geklärt werden. Es ist jedoch unabdingbar, bei Untersuchungen deutlich zu machen, auf welchem Niveau das Fachwissen angesiedelt ist und an welchen Maßstäben es dementsprechend gemessen wird. Zur kritischen Stellungnahme Brommes bezüglich Shulmans Forschungsprogramm, insbesondere zum *pedagogical content knowledge*, wird die Lektüre von Bromme (1995) empfohlen, in der sich der Autor unter anderem kritisch dazu äußert, dass häufig nicht oder nicht ausreichend klar zwischen verschiedenen Aspekten unterschieden wird. So sei beispielsweise die Trennung zwischen „fachdidaktischen und allgemeindidaktischen Konzepten einerseits und deren subjektiven Repräsentationen andererseits“ bei Shulman ebenso wenig auffindbar wie die Unterscheidung zwischen zum Beispiel der Mathematik als wissenschaftliche Disziplin, als Schulfach sowie als Fachdidaktik (Bromme, 1995, S. 107).

1.3.3 Michigan-Gruppe

Die Forschergruppe rund um Deborah Loewenberg Ball an der Michigan University in Ann Arbor (‚Michigan-Gruppe‘) hat seit den 1990er Jahren die klassische Einteilung von Shulman in die fachliche und fachdidaktische Komponente übernommen und für die Mathematik domänenspezifisch konkretisiert. Mit Hilfe dieses Modells wurde für amerikanische Grundschullehrkräfte ein Test zum „Mathematical Knowledge of Teaching“ (MKT) entwickelt, dessen Ergebnisse bereits umfangreich ausgewertet und darüber hinaus mit unterrichtsrelevanten Aspekten wie dem Lernfortschritt bei den Schülerinnen und Schülern in Verbindung ge-

bracht wurden (vgl. Hill, Schilling & Loewenberg Ball, 2004; Hill, Rowan & Ball, 2005). In dem Michigan-Modell (Abbildung 1.5) wurden Verfeinerungen an Shulmans Kategorien vorgenommen, auf die im Folgenden kurz eingegangen wird.

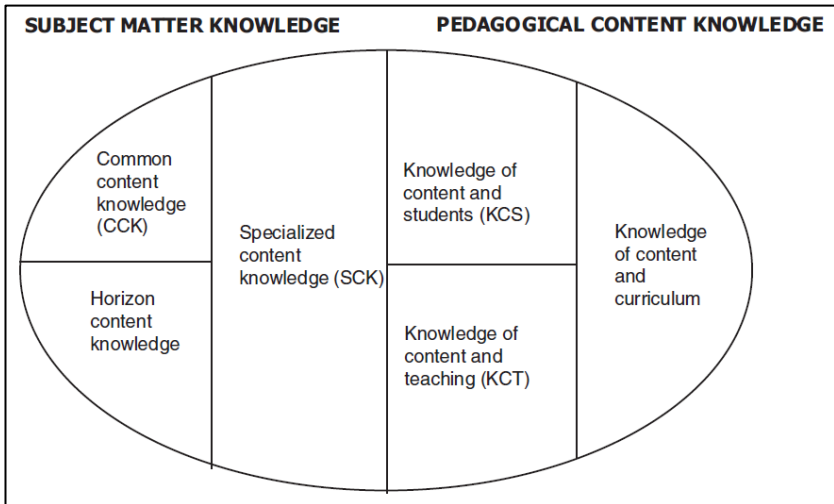


Abbildung 1.5 Modell der Michigan-Gruppe (Loewenberg Ball, Thames & Phelps, 2008, S. 403).

Analog zu Shulman findet eine Einteilung in Fachwissen (*Subject Matter Knowledge*, SMK) und fachdidaktisches Wissen (PCK) statt. Der Bereich des Fachwissens wird nochmals dreifach differenziert und orientiert sich ein Stück weit näher am Unterrichtskontext als es bei Shulman und Bromme (zumindest in Kategorie (1), vgl. S. 28 dieser Arbeit) der Fall war: *Common Content Knowledge* (CCK) ist das Wissen über Mathematik, das in Settings angewendet wird, die nicht zwangsläufig etwas mit Unterricht zu tun haben und über das dementsprechend auch andere Personen außer Lehrkräften verfügen (Loewenberg Ball et al., 2008, S. 399). Im Gegensatz dazu ist das *Specialized Content Knowledge* (SCK) einzigartig für das Lehren. Es beinhaltet u.a. das ‚Entpacken‘ mathematischer Sachverhalte, das Erkennen von Mustern in Schülerlösungen oder das Beurteilen verschiedener Zugänge zu mathematischen Problemstellungen als richtig oder falsch. Als Normalbürger reicht es zu wissen, dass bei der Multiplikation einer Zahl mit 10 eine Null angehängt werden muss. Im Unterrichtskontext ist jedoch für einen angemessenen Umgang spezifisches Wissen darüber erforderlich, wieso genau das möglich ist. Die dritte Komponente des SMK, *Horizon*

Content Knowledge, beinhaltet den Überblick über die Verknüpfung mathematischer Themen und Konzepte im Rahmen des gesamten Curriculums.

Das fachdidaktische Wissen setzt sich aus den zwei Hauptkomponenten *Knowledge of Content and Students* (KCS) und *Knowledge of Content and Teaching* (KCT) zusammen. KCS verbindet das Wissen um die Lernenden mit dem Wissen um Mathematik, also beispielsweise, welche Aspekte Lernende interessant und motivierend finden, bei welchen Themen es gegebenenfalls zu Verunsicherungen auf Schülerseite kommen kann und welche Aufgabeninhalte angemessen für die entsprechenden Lernenden sind. Beim KCT geht es um die Verbindung von Lehren und Mathematik: Es geht hierbei um die für die Lernenden angemessene Sequenzierung der Aufgaben, um eine angepasste Auswahl an adäquaten Beispielen und Herangehensweisen etc. Die dritte Komponente des PCK, *Knowledge of Content and Curriculum*, beinhaltet Wissen über Themenfolgen und curriculare Vorgaben.

Generell ist anzumerken, dass sich die Forschergruppe um Loewenberg Ball zunächst auf die Mathematik, die im Grundschulcurriculum verankert ist, konzentriert und nicht auf Fachwissen, das über das schulische Wissen hinausgeht und auch universitäre Themen beinhaltet (vgl. dazu beispielsweise die COACTIV-Studie in Baumert & Kunter, 2011a, S. 36). Hill (2007) hat jedoch im Rahmen des *No Child Left Behind-Act* in den USA das Untersuchungsinstrument aus dem *elementary school*-Bereich erweitert und auf *middle school teachers* übertragen. In ihrer repräsentativen, mit 591 *middle school*-Lehrkräften durchgeführten Studie, die quantitativ und deskriptiv angelegt ist, konzentriert sie sich auf die beiden Inhaltsgebiete *number and operation* sowie *prealgebra and algebra* im Bereich CCK und SCK. Neben dem Einfluss der Jahre an Unterrichtserfahrung der Lehrkräfte auf ihr MKT erwiesen sich auch mathematikspezifische Zertifikate und die Anzahl an belegten Mathematik- und Methodenkursen⁸ als Prädiktoren für ein höheres Level im MKT-Bereich (Hill, 2007, S. 107)⁹. Hill stellte zudem fest, dass Aufgaben, die Begründungen oder Erklärungen für gewöhnliche Ideen oder Verfahren von den Lehrkräften verlangten, ihnen besonders schwer fielen (Hill, 2007, S. 111). Gerade dieser letzte Aspekt wird im Verlauf dieser Arbeit für die Studie *BeSt Teacher* relevant im Bereich der PCK-Items werden.

⁸ Die Zertifizierungs- und Kursaspekte sollten hinsichtlich der Unterschiede in der Lehrerausbildung zwischen den USA und Deutschland relativiert betrachtet werden.

⁹ Vgl. dazu kritisch Neuweg (2011, S. 470), der betont, dass „[d]irekte Tests des Lehrwissens [...] indirekten Formen der Erfassung über Merkmale der Ausbildung vorzuziehen“ seien.

1.3.4 COACTIV

Die im Folgenden vorgestellte Studie basiert in ihren Grundlagen und in ihrem Aufbau auf den vorab erläuterten Modellen von Shulman, Bromme und der Michigan-Gruppe, erweitert diese jedoch um interessante Faktoren wie beispielsweise motivationale Orientierungen, auf die bei der Erklärung des theoretischen Rahmenmodells detaillierter eingegangen wird.

COACTIV steht für ‚Cognitive Activation in the Classroom‘ und fokussiert auf Mathematiklehrkräfte der Klassen, die 2003 an PISA teilnahmen. Der vollständige Projektname lautet „Professionelle Kompetenz von Lehrkräften, kognitiv aktivierender Unterricht und die mathematische Kompetenz von Schülern“ (Kunter & Baumert, 2011, S. 346). Die Studie schließt an die Lehr-Lern-Forschung hinsichtlich kognitiv aktivierenden Unterrichts an (vgl. Baumert et al., 2011, S. 12). Im Rahmen eines von der DFG (*Deutsche Forschungsgemeinschaft*) von 2002-2006 geförderten Schwerpunktprogramms wurde die COACTIV-Studie am Max-Planck-Institut für Bildungsforschung in Berlin sowie in Kooperation mit anderen Hochschulen entwickelt und durchgeführt. Bisher gibt es zwei Hauptstudien: Die Längsschnittstudie COACTIV im Zusammenhang mit PISA und die Mehrkohorten-Längsschnittuntersuchung von Lehramtskandidatinnen und -kandidaten COACTIV-R. Durch die Einbindung der Erhebung an die nationale PISA-Studie 2003 wird die Untersuchung von (längsschnittlichen) Wirkungszusammenhängen auf Lehrer- und Schülerebene ermöglicht (Kunter & Baumert, 2011, S. 351). Hiermit wird versucht, auf die erhobene Kritik gegen das von der Michigan-Gruppe angewandte Instrument einzugehen. Ihm wurde zwar zuerkannt, dass es das für das Unterrichten in Grundschulklassen relevante mathematische Wissen angemessen misst, jedoch keinerlei Aussage über die Bedeutung des Wissens für Unterricht beziehungsweise den Leistungsfortschritt der Lernenden macht (Baumert & Kunter, 2011b, S. 168). Die endgültige Teilnehmerzahl bei der Längsschnittstudie COACTIV betrug 181 Lehrkräfte sowie 194 Klassen mit insgesamt 4353 Schülerinnen und Schülern (Baumert & Kunter, 2011b, S. 172).

Ausgangspunkt für die Studie ist die Überzeugung, dass Lehrkräfte „die wichtigsten Akteure im Bildungswesen“ sind und deren „Qualifizierung als ein entscheidender Beitrag zur Optimierung von Bildungsprozessen“ gilt (Baumert & Kunter, 2011a, S. 29). Der Lehrerberuf wird als Profession verstanden, da „erfolgreiches Unterrichten vor allem aufgrund einer gut vernetzten und umfangreichen domänenspezifischen Wissensbasis ermöglicht wird“ (Baumert & Kunter, 2011a, S. 30), die sich unter anderem durch eine spezielle Ausbildung und systematische Qualitätssicherung sowie Wissenserweiterung auszeichnet.

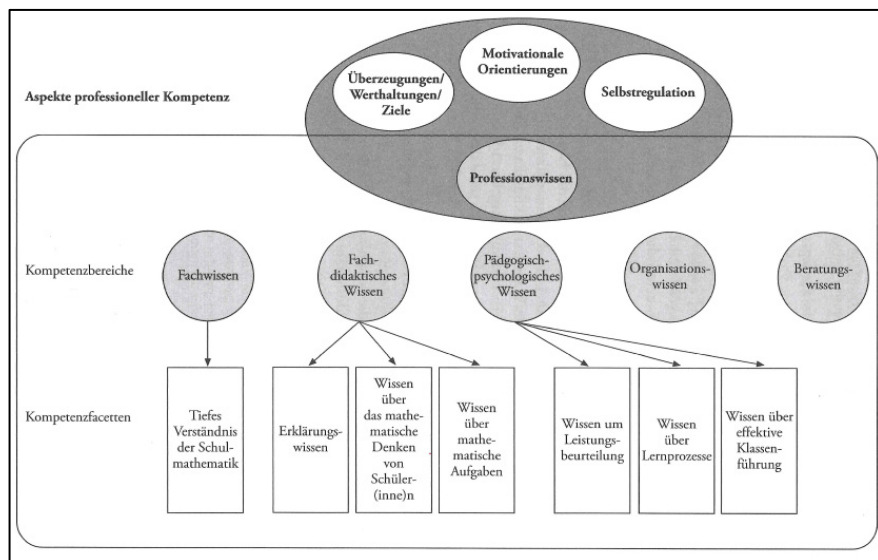


Abbildung 1.6 Rahmenmodell der COACTIV-Studie (Baumert & Kunter, 2011a, S. 32).

Das Modell in Abbildung 1.6 erweitert die klassischen Kategorien nach Shulman und Bromme explizit um das Organisations- und Beratungswissen. Des Weiteren werden ausdrücklich professionelle Werte, Überzeugungen, subjektive Theorien, normative Präferenzen und Ziele, motivationale Orientierungen und darüber hinaus die Fähigkeit zur Selbstregulation als „kategorial getrennte Kompetenzfacetten“ (Baumert & Kunter, 2011a, S. 41) erfasst. COACTIV erweitert also den Bereich des (kognitiven) Lehrerwissens und orientiert sich dabei an dem Kompetenzbegriff nach Weinert (vgl. S. 20 dieser Arbeit). Das Einbeziehen individueller motivationaler, subjektiver Überzeugungen stellt eine relevante Erweiterung des ursprünglichen Modells von Shulman dar und ermöglicht ein komplexeres Bild der professionellen Lehrkraft durch den Einbezug nicht ausschließlich kognitiver Aspekte (vgl. auch Retelsdorf & Südkamp, 2012, S. 227).

Weinerts Begriff der „professionellen Handlungskompetenz“ (vgl. S. 23 dieser Arbeit) findet sich bei COACTIV wieder, indem der klassische Kompetenzbegriff auf die Bewältigung beruflicher Anforderungen übertragen wird (Baumert & Kunter, 2011a, S. 31). Hiermit bietet das Modell eine mehrdimensionale Perspektive, die über Aspekte des Wissens und Könnens hinaus Einblicke in die individuellen, psychologischen Bereiche ermöglicht, was das Verständnis der klassischen Kategorien ausweitet (vgl. dazu auch Retelsdorf & Südkamp, 2012, S. 227). Im Rahmen von COACTIV wird der Kompetenzbegriff verwendet, um

die „persönlichen Voraussetzungen zur erfolgreichen Bewältigung spezifischer situationaler Anforderungen“ darzustellen (Baumert & Kunter, 2011a, S. 31). Als Grundlage für dauerhaftes, effektives Handeln von Lehrkräften werden die persönlichen Ausprägungen in den zwei Merkmalsbereichen (kognitive und motivational-selbstregulative Merkmale) angesehen (Baumert & Kunter, 2011a, S. 46).

Wissen gilt als „zentrale Komponente professioneller Kompetenz“ (Baumert & Kunter, 2011b, S. 164). Der Aufbau der Studie spiegelt das Verständnis wider, dass sich Fachwissen und fachdidaktisches Wissen theoretisch und empirisch trennen lassen und letzteres das Wissen ist, „das notwendig ist, um Mathematik Schülerinnen und Schülern zugänglich zu machen“ (Baumert & Kunter, 2011b, S. 169). Mathematisches Fachwissen definiere den „Entwicklungsspielraum des fachdidaktischen Wissens“, welches sich wiederum auf das konkrete Handeln im Unterricht und dessen Qualität auswirkt; etwaige Lücken im fachlichen Wissen können kaum durch fachdidaktisches Wissen ausgeglichen werden (Baumert & Kunter, 2011b, S. 185).

In dem Modell nach Krauss et al. wird mathematisches Fachwissen in vier Ebenen eingeteilt, wobei die Studie selbst das Wissen auf Ebene 3 erforscht (Krauss et al., 2011, S. 142):

- Ebene 1: Mathematisches Alltagswissen, über das grundsätzlich alle Erwachsenen verfügen sollten
- Ebene 2: Beherrschung des Schulstoffs (etwa auf dem Niveau eines durchschnittlichen bis guten Schülers der jeweiligen Altersstufe)
- Ebene 3: Tieferes Verständnis der Fachinhalte des Curriculums der Sekundarstufe (z.B. auch Elementarmathematik vom höheren Standpunkt aus, wie sie an der Universität gelehrt wird)
- Ebene 4: Reines Universitätswissen, das vom Curriculum der Schule losgelöst ist (z.B. Galoistheorie, Funktionalanalysis)

Die Unterscheidung zwischen universitärem und schulischem Wissen zeigt eine weitere Parallele zu Brommes Modell auf (vgl. dazu S. 28 dieser Arbeit).

Das fachdidaktische Wissen wird dreigeteilt in (Krauss et al., 2011, S. 142):

- (1) Wissen über Erklären und Repräsentieren,
- (2) Wissen über typische Schülerfehler und -schwierigkeiten,
- (3) Wissen über das multiple Lösungspotenzial von Mathematikaufgaben,

wobei der Schwerpunkt der COACTIV-Studie auf dem ersten Aspekt liegt, der die angemessene Erklärung und Repräsentation von mathematischen Sachverhalten durch Mathematiklehrkräfte betont (Krauss et al., 2011, S. 138). Es wird anerkannt, dass „eine Konzeptualisierung des fachdidaktischen Wissens [...] natürlich nicht auf eindeutige Weise möglich [ist]“ (Krauss et al., 2011, S. 137). Als alternative beziehungsweise ergänzende Möglichkeit wird die Videographie des Unterrichts genannt, um weitreichendere, detailliertere Einblicke auch in spontane Handlungen und Reaktionen beispielsweise auf Schülerkommentare zu erhalten.

Es wird angenommen, dass „das formale konzeptuelle Wissen einen Deutungs- und Ordnungsrahmen für praktische Erfahrungen darstellt und insofern nur sehr begrenzt durch praktisches Wissen ersetzbar ist.“ (Baumert et al., 2011, S. 11).

Der CK-Wissenstest umfasst 13 Aufgaben aus den Bereichen Arithmetik, Algebra, Geometrie, Funktionen, Wahrscheinlichkeiten sowie bereichsübergreifende Kombinationen. Der Bereich der (Beschreibenden) Statistik wird hierbei nicht explizit herausgestellt. Abgefragt wird prinzipiell der Standardschulstoff der Klassen 5 bis 10, darunter befinden sich auch zwei Aufgaben, die sich auf infinitesimale Begriffe beziehen (Baumert & Kunter, 2011b, S. 173). Der PCK-Wissenstest enthält 12 Items der Kategorie (1) (Wissen über Erklären und Repräsentieren), 7 Items der zweiten Kategorie zu Fehlern und Verständnisproblemen und 4 Items zum dritten Bereich des Aufzeigens multipler Lösungsmöglichkeiten (Baumert & Kunter, 2011b, S. 173).

Sowohl der fachwissenschaftliche als auch der fachdidaktische Wissenstest für die Lehrkräfte umfasst keine Multiple-Choice-Items, sondern ausschließlich offen formulierte Items, die teilweise am Computer bearbeitet werden (Baumert & Kunter, 2011a, S. 38). Darüber hinaus wird der Unterricht durch Lehrer- und Schülerbefragungen sowie die Analyse von Hausaufgaben, Unterrichtsaufgaben und Klassenarbeiten analysiert. Die Schüler füllen zusätzlich zu dem PISA-Test einen national abgestimmten Ergänzungstest, einen Leistungstest sowie einen Fragebogen aus (Löwen, Baumert, Kunter, Krauss & Brunner, 2011, S. 78).

Der Schwerpunkt der Folgestudie COACTIV-R lag in der Entwicklung von Erhebungsinstrumenten, vor allem inklusive der Verwendung von Video-vignetten, für das pädagogisch-psychologische Wissen der Lehramtskandidatinnen und -kandidaten, um nicht länger lediglich auf Selbstberichte der Teilnehmenden angewiesen zu sein (Voss & Kunter, 2011, S. 202f.). Im Rahmen dieser Arbeit, die nicht das allgemeine pädagogisch-psychologische Wissen von Lehrkräften in der zweiten Ausbildungsphase in den Fokus stellt, wird die COACTIV-R-Studie dementsprechend nicht weiter verfolgt.

Analysen und Recherchen im Vorfeld der COACTIV-Studie haben ergeben, dass die Auswertung qualitativer Studien zeigt, dass „das tatsächlich im Unter-

richt verfügbare fachdidaktische Handlungsrepertoire von Lehrkräften weitgehend von der Breite und Tiefe ihres konzeptuellen Fachverständnisses abhängt“ (Baumert & Kunter, 2011b, S. 166). Jedoch zeigte sich auch, dass Fachwissen kein Allheilmittel ist, da es „träge bleibt, wenn es nicht durch ein reiches Repertoire mathematischen Wissens begleitet wird, das sich direkt auf das Curriculum, den Unterricht und die Lernprozesse von Schülerinnen und Schülern bezieht“ (Baumert & Kunter, 2011b, S. 167).

Als zentrales Fazit der COACTIV-Studie wird betont, dass

„Lehrkräfte mit hohem fachdidaktischem Wissen [...] ein höheres Aufgabepotenzial und stärkere Unterstützung der Schülerinnen und Schüler [zeigten], was sich in klaren Leistungsvorteilen dieser so unterrichteten Klassen niederschlug. Für das Fachwissen ließ sich dieser Effekt nicht in vergleichbarer Weise nachweisen, was darauf hindeutet, dass fundiertes fachliches Inhaltswissen vermutlich eine notwendige Bedingung für den Erwerb von fachdidaktischem Wissen, aber keine hinreichende Bedingung für hohe Unterrichtsqualität ist.“

(Kunter & Baumert, 2011, S. 347)

Das Fachwissen der Lehrerinnen und Lehrer konnte 39 % der Varianz der Mathematikleistungen am Ende der 10. Jahrgangsstufe zwischen verschiedenen Klassen erklären. Dieser Effekt ist bemerkenswert und wurde „vollständig durch das kognitive Anregungspotenzial der Aufgabenstellungen, die Abstimmung der Aufgaben mit den Anforderungen des Lehrplans und durch individuelle Lernunterstützung mediiert“, wobei das fachdidaktische Wissen hierbei „in einem erheblichen Ausmaß die kognitive Struktur der mathematischen Lerngelegenheiten“ bestimmte (Baumert & Kunter, 2011b, S. 185).

Es scheint, dass Ausbildungsprogramme, die Kompromisse in der fachwissenschaftlichen Ausbildung eingehen, negative Rückwirkungen auf die Entwicklung des fachdidaktischen Wissens und in der Konsequenz auf die erfolgreiche Unterrichtstätigkeit haben. Unterschiede im Fachwissen, die während der Ausbildung auftraten, blieben über die gesamte Berufskarriere bestehen (Baumert & Kunter, 2011b, S. 185). Gymnasiallehrkräfte verfügten „über deutlich mehr Fachwissen“ als Nicht-Gymnasiallehrkräfte (Brunner et al., 2006, S. 534), eine Erkenntnis, die sich im Mittel auch auf das fachdidaktische Wissen übertragen lässt (Brunner et al., 2006, S. 535). Das „tiefe Durchdringen mathematischer Konzepte [ist] eine zentrale Voraussetzung für das erfolgreiche Unterrichten des Faches Mathematik.“ (Brunner et al., 2006, S. 539), so dass mathematisches Fachwissen als Grundvoraussetzung für das Erteilen eines fundierten und sicheren Mathematikunterrichts gilt, in dem die Lehrkraft Lernprozesse angemessen anregen und steuern sowie auf Rückfragen adäquat

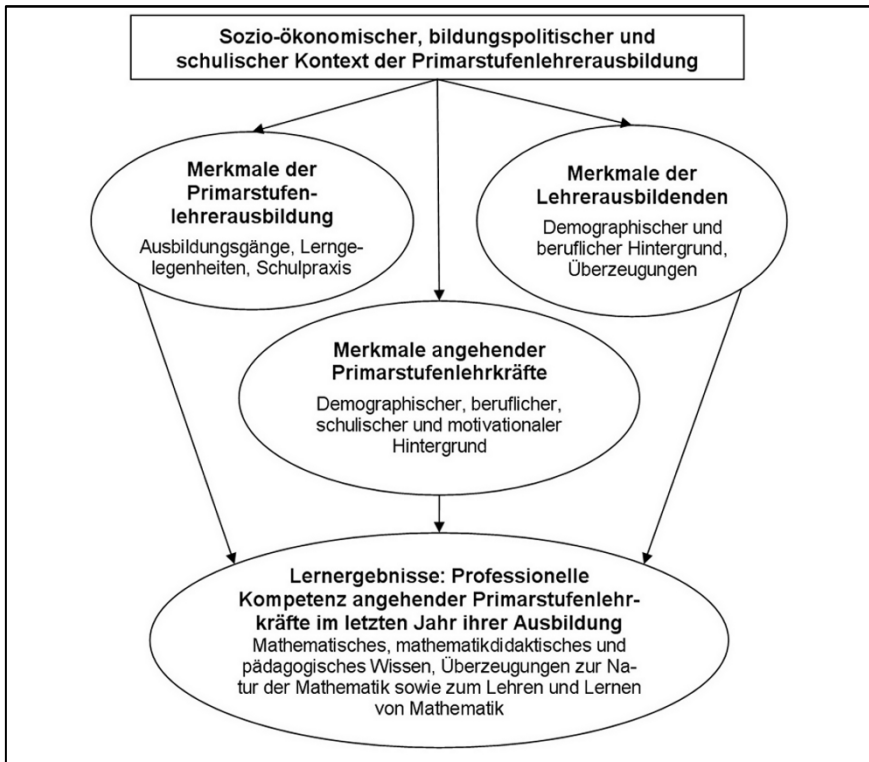
reagieren kann (Brunner et al., 2006, S. 524). Darüber hinaus beeinflusst die fachliche Kenntnis auch die Qualität der Erläuterungen durch die Lehrkraft (vgl. Bromme, 1997, S. 194).

1.3.5 TEDS-M

Im Anschluss an die COACTIV-Studie wurde die ebenfalls mehrperspektivisch angelegte und erste Large-Scale-Studie TEDS-M konzipiert und durchgeführt, in der unter anderem die professionelle Kompetenz von angehenden Mathematiklehrkräften differenziert erfasst wird (Blömeke & König, 2010, S. 39). Auch hier wird die traditionelle Dreiteilung nach Shulman in mathematisches, mathematikdidaktisches und pädagogisches Wissen aufrechterhalten, aber um Komponenten – beispielsweise der Lehrerbildung – erweitert.

Die *Teacher Education and Development Study: Learning to Teach Mathematics* (TEDS-M) ist eine 2008 durchgeführte Studie, die sich mit der Erfassung der professionellen Kompetenz und der Lerngelegenheiten angehender Mathematiklehrkräfte der Sekundarstufe I im internationalen Vergleich beschäftigt. Es handelt sich hierbei um die größere Nachfolgestudie der Sechsländer-Studie MT21 aus 2006 (*Mathematics Teaching in the 21st Century*, vgl. Blömeke, 2008), die neben einer nationalen Stichprobe mit 771 Lehramtsanwärtern bzw. Referendaren auch Vergleiche mit den insgesamt rund 8300 angehenden Lehrkräften aus 15 Ländern ermöglicht (Blömeke, Buchholtz & Lehmann, 2010, S. 140).

Durch die Ansiedlung im Bereich der Lehrerbildung erfasst TEDS-M Faktoren, die beispielsweise bei COACTIV keine Rolle spielten, z.B. Merkmale der Lehrerbildenden und der Mathematiklehrerbildung. Der Kern des Interesses, nämlich die Erforschung der verschiedenen Wissensbereiche sowie die motivational-affektiven Komponenten in Kombination mit den individuellen demographischen Hintergründen, ist jedoch vergleichbar. Da beide Studienkonzepte zudem auf Weinerts Kompetenzbegriff aufbauen, ist ein Vergleich der Ergebnisse lohnenswert, auch wenn es sich um unterschiedliche Stichproben – angehende und bereits ausgebildete Lehrkräfte – handelt.



IEA: Teacher Education and Development Study

© TEDS-M Germany.

Abbildung 1.7 TEDS-M-Modell zum Kompetenzerwerb in der Mathematiklehrausbildung der Sek. I (Blömeke, Kaiser & Lehmann, 2010, S. 14).

TEDS-M liegt das in Abbildung 1.7 dargestellte Modell zum Kompetenzerwerb in der Mathematiklehrausbildung für die Sekundarstufe I zugrunde. Aufgrund dessen besteht mit diesem theoretischen Modell eine gute Passung zu Weinerts Kompetenzbegriff (vgl. S. 20 dieser Arbeit). Besonders durch die Internationalität der Studie bedarf es zu Beginn einer Statusanalyse des sozio-ökonomischen, bildungspolitischen und schulischen Kontextes der Sekundarstufen-I-Lehrerausbildung, um valide Testinstrumente zu erstellen und Ergebnisse vergleichbar zu machen (z.B. anhand eines Fragebogens zu den demographischen, beruflichen, schulischen und motivationalen Hintergründen; vgl. Blömeke et al., 2010, S. 14).

Die drei zentralen Bereiche, die es zu erfassen gilt, sind (vgl. Abbildung 1.7):

- (1) Merkmale der Mathematiklehrerausbildung: Ausbildungsgänge, Lerngelegenheiten, Schulpraxis
- (2) Merkmale der Lehrerausbildenden: Demographischer und beruflicher Hintergrund, Überzeugungen
- (3) Merkmale angehender Mathematiklehrkräfte für die Sekundarstufe I: Demographischer, beruflicher, schulischer und motivationaler Hintergrund

Die Kombination dieser drei Bereiche führt zu den Lernergebnissen im Sinne der professionellen Kompetenz angehender Mathematiklehrkräfte für die Sekundarstufe I im letzten Jahr ihrer Ausbildung, wie sie im Rahmen von TEDS-M erfasst werden. Diese Lernergebnisse setzen sich aus den Teilergebnissen für das mathematische, das mathematikdidaktische und das pädagogische Wissen zusammen und werden ergänzt durch die Überzeugungen der Lehramtsanwärterinnen und -anwärter zur Natur der Mathematik sowie zum Lehren und Lernen von Mathematik.

Der in TEDS-M sogenannte Leistungstest Mathematik umfasst 76 Items (27 zur Arithmetik, 22 zur Algebra, 23 zur Geometrie und 4 zur Stochastik) (Blömeke, 2010, S. 179). Der Bereich der Stochastik, der die „Darstellung, Beschreibung und Interpretation von Daten“ sowie die „klassische Wahrscheinlichkeitsrechnung“ umfasst (Döhrmann, Kaiser & Blömeke, 2010, S. 172), wird nur durch wenige Items abgedeckt, da das Inhaltsgebiet im internationalen Vergleich sehr unterschiedlich in den Curricula und der Lehrerausbildung vertreten ist (Döhrmann, Kaiser & Blömeke, 2014). Die meisten Länder erkennen zwar zunehmend die „hohe[] Anwendungsrelevanz in Alltag und Wissenschaft für den Mathematikunterricht“ (Döhrmann et al., 2010, S. 171) an, einige jedoch räumen dem Thema nur wenig Raum ein. Die USA kann mit ihren NCTM (*National Council of Teachers of Mathematics*) *Core Standards* und der darin enthaltenen prominenten Stellung von *data and probability* als einer der Vorreiter für die Betonung von Daten und Zufall im schulischen Kontext gelten (Döhrmann et al., 2014, S. 437). In den Ausführungen zur MT21-Studie wird betont, dass die ersten vier der oben genannten Bereiche zum „Standardrepertoire des Mathematikunterrichts“ gehören (Blömeke et al., 2008, S. 54), wohingegen die Statistik ein Gebiet ist, dem eine „hohe[n] Anwendungsrelevanz in Alltag und Wissenschaft“ und deswegen auch national wie international zunehmend ein stärkeres Gewicht eingeräumt wird (Blömeke et al., 2008, S. 54). Die mathematischen Anspruchsniveaus wurden angelehnt an TIMSS, aber weiter ausdifferenziert (Döhrmann et al., 2010, S. 172) und letztlich eingeteilt in ein elementares (reflektierter Standpunkt auf

mathematische Themen der unteren Jahrgangsstufen der Sek. I), mittleres (höherer Standpunkt auf Inhalte der oberen Jahrgangsstufen der Sek. I und der Sek. II) und fortgeschrittenes (reflektierter Standpunkt auf Inhalte höherer Klassenstufen und der universitären Mathematik) Niveau (Blömeke, 2010, S. 173). Der Leistungstest zum mathematikdidaktischen Wissen wird dort in zwei Schwerpunkte eingeteilt:

- (1) Items zu curricularem und auf die Planung von Mathematikunterricht in der Sekundarstufe I bezogenem Wissen und
- (2) Items auf unterrichtliche Interaktion bezogenes Wissen.

Der Schwerpunkt von TEDS-M lag, im Gegensatz zur Studie MT21, auf *Mathematics Content Knowledge (MCK)* und nicht auf *Mathematics Pedagogical Content Knowledge (MPCK)*. Letzteres wurde nur mit 33 Items erfasst, woraus auch ein unausgewogener Erkenntnisgewinn über die beiden Wissensbereiche resultiert und facettenreicher über die *Mathematical Content Knowledge Domain* berichtet werden konnte (Döhrmann et al., 2014).

Die überwiegende Mehrheit der Aufgaben lag – im Gegensatz zu der COACTIV-Studie – im Multiple-Choice bzw. Complex-Multiple-Choice-Format vor, wenige Items bedurften einer selbstständig formulierten Antwort. Darüber hinaus wurden auch epistemologische Überzeugungen erfasst.

Die Ergebnisse der Lehrerausbildung werden in der internationalen Studie TEDS-M vornehmlich im Vergleich zu anderen Teilnehmerländern dargestellt.

Validitätsprüfungen belegen, dass die Studie das mathematische sowie das mathematikdidaktische Wissen in angemessener Weise erfasst (Blömeke et al., 2010, S. 29). Deutschlands angehende Lehrkräfte liegen mit weiteren vier Ländern bei den Ergebnissen der mathematischen als auch der mathematikdidaktischen Items „stabil über dem internationalen Mittelwert“ (Blömeke et al., 2010, S. 29). Besonders angehende deutsche Gymnasiallehrkräfte erzielen „herausragende mathematische und mathematikdidaktische Leistungen im internationalen Vergleich“ (Blömeke et al., 2010, S. 30), womit die national erhobenen Ergebnisse bei COACTIV bestätigt werden. Angehende Lehrkräfte der übrigen Schulstufen weisen jedoch „deutlich erkennbare Schwächen“ (Blömeke et al., 2010, S. 30) auf und haben häufig selbst Schwierigkeiten beim Lösen von „Nichtstandardaufgaben“ (Blömeke et al., 2010, S. 30), die auf dem Niveau der Schulstufe, die sie zu unterrichten gedenken, liegen. „Hier werden Schwachstellen sichtbar, denen vermutlich mit Veränderungen hinsichtlich der voruniversitären Grundlagen und in der Lehrerausbildung begegnet werden muss.“ (Blömeke et al., 2010, S. 31). Auch im mathematikdidaktischen Bereich entspricht das Wissen von fast der Hälfte der angehenden Lehrerinnen und Lehrer der Primar-/

Sekundarstufe nur dem unteren TEDS-M-Kompetenzniveau (vgl. Blömeke et al., 2010, S. 31).

Es liegen insgesamt relativ hohe konzeptuelle Überschneidungen zwischen dem Konstrukt des mathematischen Fachwissens und des mathematikdidaktischen Wissens vor, da mathematisches Wissen als Voraussetzung für das Lösen mathematikdidaktischer Aufgaben angesehen wird (Blömeke & König, 2010, S. 39). Darüber hinaus können Übereinstimmungen zwischen dem Ausmaß des mathematischen Wissens der Schülerinnen und Schüler in Klasse 8 und dem der angehenden Lehrkräfte am Ende ihrer Sekundarstufen-I-Lehrerbildung als Indiz gesehen werden, dass es einen Zusammenhang zwischen Lehrwissen und Schülerleistungen gibt (Blömeke, Kaiser, Dörmann & Lehmann, 2010, S. 237f.).

1.3.6 Lindmeier-Modell

„Die Selbstverständlichkeit, mit der im Schrifttum konzeptionell zwischen Fachwissen und fachdidaktischem Wissen unterschieden wird, ist bemerkenswert. [...] Die Brüchigkeit der Unterscheidung wird aber mit Blick auf die Messung der fraglichen Wissensbestände rasch deutlich. [...] Die Fähigkeit, das eigene Wissen darzustellen, – ein Kernbestandteil fachdidaktischen Wissens – lässt sich theoretisch wie praktisch also kaum vom „reinen“ Fachwissen unterscheiden [...]. Und umgekehrt ist die Fähigkeit, anderen Wissen vermitteln zu können, ein zentraler Indikator für die Tiefe des Fachwissens selbst, wie jeder Lehrer weiß, dem erst im Unterricht selbst vollends deutlich wird, ob und wie gut er sein Thema beherrscht. Stellt man den Anspruch, dass Fachwissen nur wirklich verstanden hat, wer es vermitteln kann, dann wird mit der fachdidaktischen Kompetenz im Grunde immer auch zugleich die Tiefe des Verständnisses des Fachwissens gemessen.“

(Neuweg, 2011, S. 459)

Diese von Neuweg zitierte Passage greift die Problematik auf, dass Fachwissen und fachdidaktisches Wissen theoretisch wie praktisch nur schwer voneinander zu unterscheiden sind. Die generelle Sichtweise, dass es fachliches und speziell fachdidaktisches Wissen gibt, war und ist sicherlich eine Bereicherung für die Lehrberufswissensforschung, die strikte Trennung, wie sie auch von Hill (2007, S. 99) durch die Aussage „Subject matter knowledge, including specialized content knowledge, lies outside the realm of PCK.“ konstatiert wird, scheint jedoch in Theorie und Praxis kaum aufrecht zu erhalten sein.

Die bisher vorgestellten Modelle greifen immer wieder die ursprüngliche von Shulman entwickelte Aufteilung in fachliches und fachdidaktisches Wissen auf, zum Teil erweitert um diverse andere Komponenten. Nichtsdestotrotz sollte die-

se Einteilung, wie oben bereits angesprochen, nicht völlig unkritisch übernommen werden. Anke Lindmeier hat in ihrer Dissertation (Lindmeier, 2011) eine Machbarkeitsstudie zu einem Modell durchgeführt, das sowohl domänenspezifisches Wissen als auch Kompetenzen von Mathematiklehrkräften untersucht. Ihr Modell hebt sich insofern von den vorherigen ab, da es die strikte Trennung zwischen CK und PCK auflöst und diese in der Komponente des Basiswissens (*basic knowledge*) vereint. Begründet wird dieses pragmatisch dadurch, dass schulnahes Fachwissen und fachdidaktisches Wissen in bisherigen Untersuchungen nur schwer zu trennen waren (vgl. Lindmeier, Heinze & Reiss, 2013, S. 105) und sie somit fragt „Why (artificially) distinguish between constituents of a knowledge area that are strongly interrelated and only to be separated with difficulty?“ (Lindmeier, 2011, S. 105). Um dieses zu unterstreichen, wird ein Vergleich dreier Items aus Untersuchungen von COACTIV, TEDS-M und der Michigan-Gruppe angeführt. Beispielhaft wird hieran deutlich, dass die Grenzen zwischen den einzelnen Wissensdomänen fließend sind und ein „strong underlying general factor“ (Lindmeier, 2011, S. 86) dadurch durchaus nachvollziehbar erscheint. Das erste Beispielitem (Abbildung 1.8) stammt aus COACTIV und wird dort als PCK-Item behandelt (vgl. Lindmeier, 2011, S. 85), wobei es auch als CK-Item gewertet werden könnte, da es auf rein analytische Art und Weise ohne didaktische Überlegungen gelöst werden könnte.

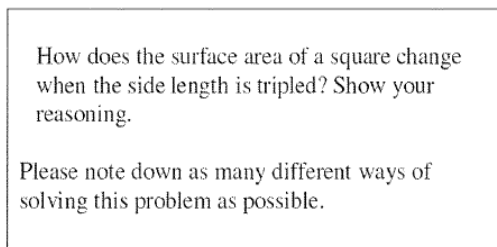


Abbildung 1.8 PCK-Beispielitem aus COACTIV (in Lindmeier, 2011, S. 86).

Das nächste Item (Abbildung 1.9 auf S. 43) wurde in TEDS-M verwendet und zählt dort ebenfalls zu den PCK-Items. Nichtsdestotrotz könnte es in dem Modell der Michigan-Gruppe zu dem CK-Bereich ‚*Specialized Content Knowledge*‘ zählen, da es spezifischeres Wissen über die Multiplikation und Division voraussetzt. Die Vorstellung, dass sich durch Multiplikation die Zahlen vergrößern und durch Division verkleinern, trifft im Bereich der natürlichen Zahlen zu, nicht jedoch bei den Dezimalzahlen. Diese Erkenntnis, die Voraussetzung für das Aufdecken der in Abbildung 1.9 aufgezeigten Schüler-Fehlvorstellung ist, ist zunächst einmal fachlicher und nicht fachdidaktischer Art.

[Jeremy] notices that when he enters 0.2×6 into a calculator his answer is smaller than 6, and when he enters $6 \div 0.2$ he gets a number greater than 6. He is puzzled by this, and asks his teacher for a new calculator!

(a) What is [Jeremy's] most likely misconception?

Abbildung 1.9 MPCK-Beispielitem aus TEDS-M (in Lindmeier, 2011, S. 86).

Auch das dritte und letzte Beispiel (Abbildung 1.10), dieses Mal von der Michigan-Gruppe, kann nicht eindeutig zugeordnet werden.

6. At a professional development workshop, teachers were learning about different ways to represent multiplication of fractions problems. The leader also helped them to become aware of examples that do not represent multiplication of fractions appropriately.

Which model below cannot be used to show that $1\frac{1}{2} \times \frac{2}{3} = 1$? (Mark ONE answer.)

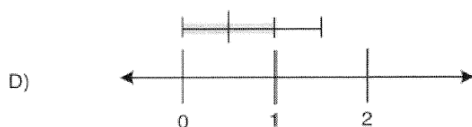
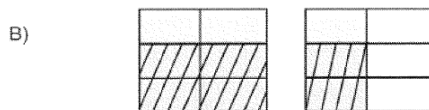


Abbildung 1.10 SCK-Beispielitem aus den *MKT Measures* der Michigan-Gruppe (in Lindmeier, 2011, S. 87).

In deren Untersuchung zählt es zu dem CK-Bereich ‚*Specialized Content Knowledge*‘, wohingegen es durchaus auch Berechtigung in dem PCK-Bereich ‚Erklären und Repräsentieren‘ der COACTIV-Studie hätte, da es um eine angemessene und für Lernende verständliche Visualisierung einer Multiplikationsaufgabe mit Brüchen geht.

An den obigen Items wird bereits beispielhaft deutlich, wie schwierig es ist, trennscharfe Grenzen zwischen den einzelnen Wissensbereichen zu ziehen. Es besteht „Konsens innerhalb der internationalen mathematikdidaktischen Diskussion [...], dass die drei Wissensdomänen Fachwissen, fachdidaktisches Wissen und pädagogisches Wissen im Laufe der Ausbildung und späteren Berufspraxis quasi in Form eines Geflechts immer stärker miteinander vernetzt werden.“ (Döhrmann et al., 2010, S. 170). Eine nähere Betrachtung von Lindmeiers Modell, welches die Verknüpfung von CK und PCK zum Basiswissen herstellt, erscheint daher lohnenswert.

Unter *Basiswissen* versteht Lindmeier das grundlegende fachspezifische Wissen, das eine Mathematiklehrkraft benötigt, um Mathematik zu unterrichten. Dazu gehören die Beherrschung der Fachinhalte, das Verständnis der zugrundeliegenden Konzepte und Prinzipien, Wissen über typische Fehler, Unterrichtsmethoden und Herangehensweisen für spezielle Konzepte, aber auch curriculares Wissen im Sinne der Einordnung von Inhalten im Lehrplan und Curriculum (Lindmeier, 2011, S. 105). Mit diesen eben aufgezählten Inhalten des Basiswissens werden sowohl das fachwissenschaftliche als auch das fachdidaktische Wissen abgedeckt. Neben der Komponente des Basiswissens gehören auch die *reflexive Kompetenz* und die *aktionsbezogene Kompetenz* dazu. Erstere zielt vornehmlich darauf ab, im Vorfeld den didaktischen Ablauf der Stunde inklusive der Aufgaben- und Methodenauswahl zu planen sowie mögliche Schwierigkeiten und Lernhürden zu antizipieren und im Nachhinein die Geschehnisse vor allem hinsichtlich der Lernprozesse bei den Schülerinnen und Schülern zu reflektieren (Lindmeier, 2011, S. 106). Die aktionsbezogene Kompetenz umfasst die komplexe Fähigkeit, spontan domänenspezifisches Wissen in Lehrkontexten umzusetzen und anzuwenden (vgl. dazu auch die „Kompetenz zum raschen und situationsangemessenen Handeln“ in Bromme, 1997, S. 198). Es geht hierbei also um die kritischen und herausfordernden Lehr- und Lernsituationen, in denen Lehrkräfte beispielsweise spontan auf Schülerfragen reagieren oder deren Lösungswege bewerten müssen (Lindmeier, 2011, S. 108). In diesem Zusammenhang wird angenommen, dass die beiden Kompetenzkomponenten (also die reflexive und die aktionsbezogene Kompetenz) abhängig von dem Basiswissen sind (Lindmeier, 2011, S. 109; Lindmeier et al., 2013, S. 107). Ein weiteres Novum in der Studie ist die Erfassung der aktionsbezogenen Kompetenz durch einen computerbasierten Test, der mit videobasierten Itemstimuli

und offenen Antwortformaten durchgeführt wurde (Lindmeier et al., 2013, S. 109).

In ihrer Machbarkeitsstudie mit zwei unterschiedlichen Stichproben (28 Lehrkräfte und 22 angehende Lehrkräfte) wies Lindmeier nach, dass eben diese Machbarkeit gegeben ist und auch erste Ergebnisse mit den theoretischen Überlegungen übereinstimmen¹⁰. Zur Vertiefung dieser Analysen sei auf das Kapitel 6 *Results* in Lindmeier (2011) verwiesen. Die Cronbachs-Alpha-Werte für die interne Konsistenz einer Skala lagen für das Basiswissen (11 Items) bei $\alpha = ,72$, für die aktionsbezogene Kompetenz (4 Items) bei $\alpha = ,50$ und für die reflexive Kompetenz (8 Items) bei $\alpha = ,50$ (Lindmeier, 2011, S. 167). Aufgrund der kleinen Stichprobengröße ($N = 28$; Lindmeier, 2011, S. 159) und der geringen Itemanzahl gelten Cronbachs-Alpha-Werte von $\alpha = ,50$ als „marginally acceptable“ (Lindmeier, 2011, S. 166). Des Weiteren wurden Korrelationen zwischen den einzelnen Komponenten untersucht (Lindmeier, 2011, S. 177), bei der unter anderem eine moderate, hochsignifikante Korrelation (Spearman Rho $\rho = ,48$; $p < ,01$) zwischen der reflexiven Kompetenz und dem Basiswissen festgestellt wurde. Zwischen der aktionsbezogenen Kompetenz und dem Basiswissen ergab sich ein ähnliches Bild (Spearman Rho $\rho = ,43$; $p = ,74$).

Nichtsdestotrotz weist die Studie „Optimierungspotential“ (Lindmeier, 2011, S. 12) beispielsweise in Bezug auf die Stichprobengröße, die Methoden und die Aufgaben auf.

1.4 Theoretisches Rahmenmodell von *BeSt Teacher* (1. Entwicklungsstufe)

Um sukzessive das für die *BeSt-Teacher*-Studie entwickelte Rahmenmodell aufzubauen, sollen in einer ersten zusammenfassenden Darstellung vier Komponenten aufgezeigt werden.

Die bisher reflektierten Modelle und Studien haben mehrere für die professionelle Kompetenz von Lehrkräften relevante Aspekte – mit jeweils unterschiedlichen Schwerpunkten beziehungsweise Ausdifferenzierungen – herausgestellt. Zum einen das fachliche (CK) und fachdidaktische Wissen (PCK), zum anderen das allgemeinpädagogische Wissen (PK). Darüber hinaus wurde auch den biographischen und (motivations-)psychologischen Aspekten eine Rolle bei der Beeinflussung des Ausmaßes der professionellen Kompetenz zugesprochen.

¹⁰ Generell ist bei solchen Untersuchungsergebnissen und Schlussfolgerungen auf das Verständnis der Komponenten CK und vor allem PCK zu achten. Je nachdem, wie die Konzepte in der jeweiligen Studie definiert, verstanden und in Items umgesetzt werden, fallen Ergebnisse und Folgerungen verschieden aus.

Weitere vornehmlich der Pädagogik zuzuordnende Kategorien wären das Organisations- und Beratungswissen, aber auch ausbildungscharakterisierende Merkmale.

Bezüglich der biographischen Angaben wird eine Konzentration auf wenige Aspekte nötig sein, um die Befragung nicht über die Maße zu dehnen. Aus den bisher betrachteten Studien und Modellen erscheint es zunächst einmal sinnvoll, den absolvierten Studiengang, die aktuelle Schulform, an der unterrichtet wird, sowie die Unterrichtserfahrung im Sinne der Anzahl der Dienstjahre zu erfassen. Dadurch können etwaige Unterschiede zwischen Lehrkräften, die für die Sekundarstufe I oder II ausgebildet wurden, erfasst werden und bisher aufgedeckte Unterschiede zum Beispiel aus der COACTIV-Studie anhand der hier zugrunde liegenden Stichprobe überprüft werden. Durch Angabe der Dienstjahre können zudem mögliche Auswirkungen auf das Professionswissen erklärt werden, die sich durch die curricularen Veränderungen seit Beginn des 21. Jahrhunderts bezüglich des Inhaltsbereichs „Daten und Zufall“ ergeben haben könnten, da diese Veränderungen auch Einfluss auf die Inhalte der Lehrerausbildung nahmen.

Bezogen auf das allgemeine pädagogische Wissen (*General Pedagogical Knowledge*, GPK) stellten König & Blömeke (2014, S. 425) fest: „However, we did not find evidence that the extent of practical experiences is *linearly* significant for GPK in the sense of ‘the more, the better’“. Wie äußert sich dieser Sachverhalt nun in der mathematischen Domäne? Nach Brunner et al. (2006, S. 529f.) ist davon auszugehen, „dass Berufs- und Unterrichtserfahrung *allein* nicht automatisch zu einer Verbesserung des fachdidaktischen Wissens führen“, sondern ergänzend zum Beispiel der motivierte Umgang der Lehrkraft mit Lernsituationen mit hineinspielt. Gibson & Dembo (1984, S. 579) regen zudem die „investigation of the relationships between teacher characteristics (i.e., sex, years of teaching experience, grade levels, and personal attributes) and sense of efficacy“ an. Die biographischen Angaben und ihre Verknüpfung mit den anderen Komponenten des theoretischen Rahmenmodells, wie bei Gibson & Dembo erwähnt, bieten die Möglichkeit, diese Zusammenhänge in Ansätzen näher zu beleuchten.

Da es sich um das Professionswissen von Mathematiklehrkräften handelt, findet eine erste Einschränkung auf der fachlichen Ebene statt, so dass allgemeinpädagogische Aspekte (z.B. *classroom management*, Möglichkeiten der Leistungsbeurteilung) hier nicht weiter betrachtet werden und die Studie sich auf das Fachwissen und das fachdidaktische Wissen konzentrieren wird. Hierfür können bereits weitere Details erfasst werden: Zum einen die Fokussierung auf die Beschreibende Statistik als Inhaltsbereich, da dieser in den bisher durchgeführten Studien zum größten Teil ein Mauerblümchendasein fristete obwohl er eine hohe Relevanz für den Alltag aufweist, worauf in Kapitel 2 noch umfassend eingegangen wird. Dieser soll, vergleichbar mit dem Lindmeier-Modell, schulnahes Fachwissen im Rahmen der Beschreibenden Statistik erfassen und diesen

Themenkomplex nicht von einem rein universitären Standpunkt aus betrachten. Zum anderen kann bereits auf Grundlage der vorliegenden Studien eine Auswahl bezüglich der zu untersuchenden PCK-Kategorien getroffen werden. Da das Beschreiben, Erklären und Begründen beim Unterrichten eine zentrale Funktion einnimmt (vgl. z.B. die COACTIV-Studie), sollen diese Fähigkeiten besonders in Bezug auf den hier zugrunde gelegten Inhaltsbereich konkret betrachtet werden.

Zudem werden bestimmte Kontextvariablen wie beispielsweise Überzeugungen, Motivation und Selbstregulation immer wieder in Untersuchungen begründet erhoben (vgl. z.B. TEDS-M), so dass auch diese – zunächst einmal noch sehr allgemein gefasst – im *BeSt-Teacher*-Rahmenmodell einen Platz finden. Zu guter Letzt, wobei es sich dabei eigentlich um die Grundlage per se handelt, ist die Lehrkraft als Person an sich mit diversen biographischen Daten zu berücksichtigen.

Daraus ergeben sich für das zu entwickelnde theoretische Rahmenmodell zum Lehrerberufswissen in der *BeSt-Teacher*-Studie bereits folgende vier Komponenten:

- (1) *Fachwissen (CK)* bezogen auf Beschreibende Statistik
- (2) *Fachdidaktisches Wissen (PCK)* im Sinne von Beschreiben, Erklären und Begründen im Bereich der Beschreibenden Statistik
- (3) *Kontextvariablen*
- (4) *Biographie der Lehrkraft* (Studiengang, Schulform, Dienstjahre)

Da diese Komponenten nicht autark sind, sondern miteinander in einem Zusammenhang stehen, wird die Symbolik der Zahnräder verwendet, um die gegenseitige Verzahnung auch visuell bereits anzudeuten (Abbildung 1.11).

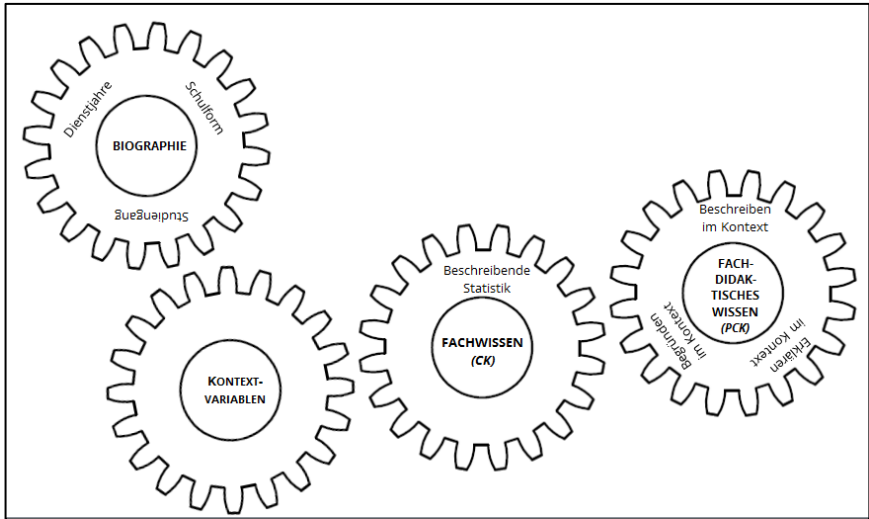


Abbildung 1.11 Theoretisches Rahmenmodell der *BeSt-Teacher-Studie* (1. Entwicklungsstufe).

Die Verzahnung der Räder ist noch nicht gegeben, da die Entwicklung des Modells noch nicht abgeschlossen ist. Die bereits theoretisch erörterten und für diese Studie entscheidenden Elemente sind bereits mehr oder weniger detailliert dargestellt. Die momentan noch identische Größe der Zahnräder gibt noch nicht den jeweiligen Anteil in der *BeSt-Teacher-Studie* wieder.

Im Folgenden gilt es nun, diese Komponenten weiter auszudifferenzieren beziehungsweise anhand von Inhalten zu konkretisieren. Zunächst wird es um die Auswahl der Kontextvariablen gehen bevor dann im darauffolgenden Kapitel auf die Ausschärfung der konkreten Inhalte für das Fachwissen eingegangen wird.

1.5 Ausgewählte Kontextvariablen im Rahmen der professionellen Kompetenz

Wie bereits im vorherigen Kapitel angedeutet spielen auch psychologische Konstrukte wie zum Beispiel Motivation und Überzeugungen eine wichtige Rolle im Lehrerberuf. Viele Studien haben diese Komponenten bisher vernachlässigt und sich auf die fachlichen Aspekte konzentriert. Nichtsdestotrotz sind die Persönlichkeit und die Psyche einer Lehrkraft entscheidende Faktoren für die Ausübung

des Berufs und damit zusammenhängend auch für die Auswirkungen auf die Lernenden.

In bisherigen, groß angelegten Untersuchungen (vgl. z.B. COACTIV, TEDS-M) wurden überwiegend die Überzeugungen (engl. *beliefs*) der Teilnehmenden bezüglich Mathematik im Allgemeinen erfasst. Überzeugungen wurden dabei verstanden als „überdauernde existentielle Annahmen über Phänomene oder Objekte der Welt, die subjektiv für wahr gehalten werden, sowohl implizite als auch explizite Anteile besitzen und die Art der Begegnung mit der Welt beeinflussen“ (Voss, Kleickmann, Kunter & Hachfeld, 2011, S. 235). Es ging dabei vermehrt um epistemologische Überzeugungen über das mathematische Wissen (die Natur des Wissens bzw. die Struktur der Wissensbestände und die Natur der Wissensgenese (Voss et al., 2011, S. 236) bzw. den Erwerb mathematischen Wissens (Schmotz, Felbrich & Kaiser, 2010, S. 280)) und um Überzeugungen über das Lernen und Lehren von Mathematik. Hierbei wurde zwischen transmissiven und konstruktivistischen Orientierungen unterschieden, wobei erstere vereinfacht gesagt der behavioristischen Theorie folgen und Lernen überwiegend als Weitergabe von Wissen sehen, das die Lernenden passiv aufnehmen (vgl. auch Mathematik als Toolbox, rezeptives Lernen durch Beispiele und Vormachen, Einschleifen von technischem Wissen; vgl. Voss et al., 2011, S. 242), wohingegen die konstruktivistische Sichtweise dem Lernenden eine aktive Rolle im Verstehensprozess zuerkennt (Mathematik als Prozess, selbstständiges und verständnisvolles diskursives Lernen, Vertrauen auf mathematische Selbstständigkeit der Lernenden; Espinel, Bruno & Plasencia, 2008). Eine weitere Differenzierungsmöglichkeit besteht in der Unterscheidung in eine dynamische oder statische Sichtweise der Mathematik. Einen statischen Charakter nimmt die Mathematik für die Person ein, die die formalen und schematischen Aspekte bevorzugt wahrnimmt. Die dynamische Sichtweise impliziert hingegen eine prozess- und anwendungsbezogene Herangehensweise (Schmotz et al., 2010, S. 284). Darüber hinaus identifizieren Lernende die Mathematik eher mit der statischen Sichtweise wohingegen Lehrkräfte ihr eher prozess- und anwendungsbezogene Aspekte zuschreiben (ebd.).

Es konnte festgestellt werden, dass konstruktivistische Überzeugungen der Lehrkräfte – im Gegensatz zu den transmissiven – in einem positiven Zusammenhang mit Unterrichtsqualität und Lernerfolg der Schülerinnen und Schüler stehen (Voss et al., 2011, S. 250). Die deutliche Zustimmung zu den konstruktivistischen Überzeugungen ging bei angehenden Mathematiklehrkräften in TEDS-M mit einer Ablehnung der transmissiven Sichtweise einher (Schmotz et al., 2010, S. 297ff.).

Die oben aufgeführten Erkenntnisse sind wertvoll bezogen auf den Mathematikunterricht im Allgemeinen. Sie spiegeln Sichtweisen der Lehrenden bezüglich der Mathematik an sich und der Art des Unterrichtens wider. Sie sind ein

wichtiger Bestandteil der professionellen Lehrkompetenz, aber erst die Vervollständigung durch Aspekte wie motivationale Orientierungen (Selbstwirksamkeit), Berufswahlmotive, Selbstregulation und Emotionen ergeben ein aussagekräftiges Bild der Lehrenden (vgl. z.B. COACTIV und die zugehörigen Ausführungen in Kapitel 1.3.4). Gerade motivationale und affektive Empfindungen hängen jedoch sehr vom konkreten Kontext ab. Es ist schwierig, beispielsweise die Freude am Unterrichten von Mathematik zu erheben, da eine Lehrkraft beispielsweise Geometrie enthusiastisch unterrichtet, jedoch das Thema Funktionen mit eher wenig Freude lehrt. Aus diesem Grund fokussiert das Projekt *BeSt Teacher* konkret auf den Bereich der Beschreibenden Statistik.

Wie steht es also um die Lehrkraft an sich? Wie sicher erlebt sie sich selbst im Unterricht zur Beschreibenden Statistik, aber auch bezüglich der eigenen Leistungsfähigkeit beim Lösen von konkreten Aufgaben? Was sind ihre Empfindungen bei der Vorbereitung des Unterrichts zur Beschreibenden Statistik, beim Lehren an sich, bei kritischen Nachfragen der Schülerinnen und Schüler?

„Our data and their analysis imply that ‘good teaching’ is not enough. We need ‘good teachers’. We need teachers who teach well and adopt good strategies and praxes, but who also love their work, where ‘love’ means both ‘liking’, obtaining positive affect from working with students and colleagues, and at the same time ‘managing’, feeling capable and believing themselves able to overcome the difficulties encountered in teaching. No matter how much effort people make, this does not yield satisfaction if they do not love what they are doing.”

(Moe, Pazzaglia & Ronconi, 2010, S. 1151)

Das Zitat verdeutlicht die Bedeutung der Lehrerpersönlichkeit mit deren Liebe zum Beruf, aber auch der Gewissheit, Schwierigkeiten im Unterricht überwinden zu können. Damit werden einerseits Emotionen wie z.B. die Freude am Unterrichten angesprochen, andererseits aber auch Selbstwirksamkeitsüberzeugungen, also die individuelle Einschätzung der Lehrkräfte, die beruflichen Aufgaben erfolgreich bewältigen zu können.

Im Folgenden werden daher aus der Fülle möglicher psychologischer Konstrukte zwei herausgegriffen und vorgestellt, die im Rahmen dieser Studie und der damit zusammenhängenden Forschungsinteressen besonders relevant erscheinen: Die (Lehrer-)Selbstwirksamkeit sowie (ausgewählte) Emotionen.

Nach der jeweiligen Begriffsklärung folgen einige Ergebnisse aus Studien sowie ausgewählte Forschungsdesiderata, die relevant im Rahmen der *BeSt-Teacher-Studie* sind.

1.5.1 Selbstwirksamkeit

Die Selbstwirksamkeit, oder auch das „Vertrauen in die eigene Kompetenz“ (Schwarzer & Warner, 2011, S. 497), ist einer der entscheidenden Faktoren für das menschliche (berufliche) Wohlergehen und erfolgreiche Absolvieren von verschiedensten Handlungen. Im Folgenden wird es zunächst um die Klärung des Konzepts der Selbstwirksamkeit allgemein gehen bevor die Lehrerselbstwirksamkeit in den Fokus rückt, gefolgt von einer Zusammenfassung diverser Studienergebnisse und Anregungen, die sich daraus für weitere Forschung im schulischen Kontext ergeben.

1.5.1.1 Begriffsklärung

„Unter Selbstwirksamkeitserwartung versteht man die subjektive Gewißheit [sic], eine neue oder schwierige Aufgabe auch dann erfolgreich bearbeiten zu können, wenn sich Widerstände in den Weg stellen.“

(Schmitz & Schwarzer, 2000, S. 12)

Dieses zuerst von Albert Bandura (1977) wissenschaftlich beschriebene Konstrukt beeinflusst die Auswahl von bevorstehenden Handlungen, die Anstrengungen, die eine Person bereit ist, für die Zielerreichung zu investieren und die Ausdauer, das Ziel weiter zu verfolgen, auch wenn es Barrieren zu überwinden gilt (Bandura, 1977, S. 191; Schmitz & Schwarzer, 2000, S. 13). Die zuvor genannten Aspekte haben schlussendlich auch Einfluss auf den Handlungserfolg. Wenn eine Person überzeugt ist, eine Aufgabe bewältigen zu können und ein anvisiertes Ergebnis zu erreichen, wird sie mit relativ hoher Wahrscheinlichkeit mit dem nötigen Anspruch und Durchhaltevermögen an diese Aufgabe herangehen und etwaigen widrigen Umständen trotzen: „Efficacy expectations determine how much effort people will expend and how long they will persist in the face of obstacles and aversive experiences.“ (Bandura, 1977, S. 194). Als Quellen der Selbstwirksamkeitserwartung lassen sich vier verschiedene Bereiche identifizieren (Bandura, 1977, S. 195): Körperliche Erregung (*emotional arousal*), verbale Überzeugung (*verbal persuasion*), stellvertretende Erfahrungen (*vicarious experience*) und direkte Erfahrungen (*performance accomplishments*).

Selbstwirksamkeit ist in vielen Bereichen des Lebens von Bedeutung. Je nach Ausprägungsgrad treibt sie Menschen an, Handlungen auszuführen oder führt dazu, diese zu unterlassen.

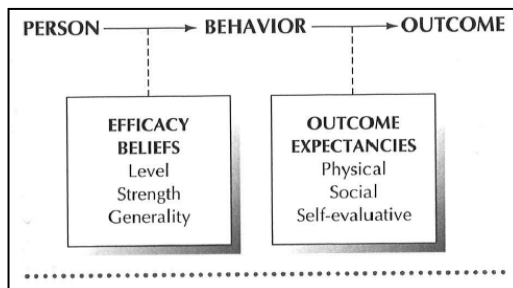


Abbildung 1.12 Die Beziehung zwischen *efficacy beliefs* und *outcome expectancies* (Bandura, 1997, S. 22).

Es geht bei dem Konzept der Selbstwirksamkeit schwerpunktmäßig um zwei verschiedene Dimensionen (Abbildung 1.12): Zum einen handelt es sich um Selbstwirksamkeitserwartungen (*efficacy beliefs*; „*efficacy expectation*“, Bandura, 1977, S. 193), zum anderen um Handlungsergebnis-Erwartungen (Schmitz & Schwarzer, 2000, S. 14; *outcome expectancies*; „*outcome expectancy*“, Bandura, 1977, S. 193). Unter ersterem wird die Überzeugung verstanden, Handlungen, die für ein bestimmtes Ergebnis erforderlich sind, erfolgreich auszuführen; letztere ist die Einschätzung einer Person, dass ein konkretes Verhalten ein bestimmtes Ergebnis als Handlungsfolge nach sich ziehen wird (Bandura, 1977, S. 193). Abbildung 1.12 verdeutlicht die Beziehung zwischen den beiden Konstrukten: Vor dem Verhalten beziehungsweise der Handlung greifen die Selbstwirksamkeitserwartungen, die Handlungsergebnis-Erwartungen antizipieren die Auswirkungen nach dem gezeigten Verhalten. Diese beiden Dimensionen müssen konzeptuell eindeutig voneinander getrennt werden (Schmitz & Schwarzer, 2000, S. 15): Eine Person kann davon überzeugt sein, eine Handlung ausführen zu können, wobei dieses nicht automatisch mit der Erwartung einhergehen muss, in anderen Personen damit bestimmte Effekte zu erzielen oder auch bestimmte Aktionen anzuregen.

1.5.1.2 Lehrerselbstwirksamkeit

Aufgrund des Kontextes dieser Arbeit soll das breit angelegte und umfassende Konzept der Selbstwirksamkeit direkt auf die Lehrerselbstwirksamkeit (*teacher efficacy*, *teaching efficacy*, auch *instructional efficacy*, z.B. Bandura, 1997; Gibson & Dembo, 1984) fokussiert werden, die vermutlich erstmals im pädagogischen Bereich in Evaluationen der RAND Cooperation auftrat (vgl. Schmitz & Schwarzer, 2000, S. 14) und einen hohen Zusammenhang zur allgemeinen Selbstwirksamkeitserwartung aufweist (Schmitz & Schwarzer, 2000, S. 19). Zur Einbettung der Lehrerselbstwirksamkeit in den schulischen Kontext wird zudem

auf das Angebots-Nutzungs-Modell von Helmke (vgl. S. 12 dieser Arbeit) verwiesen.

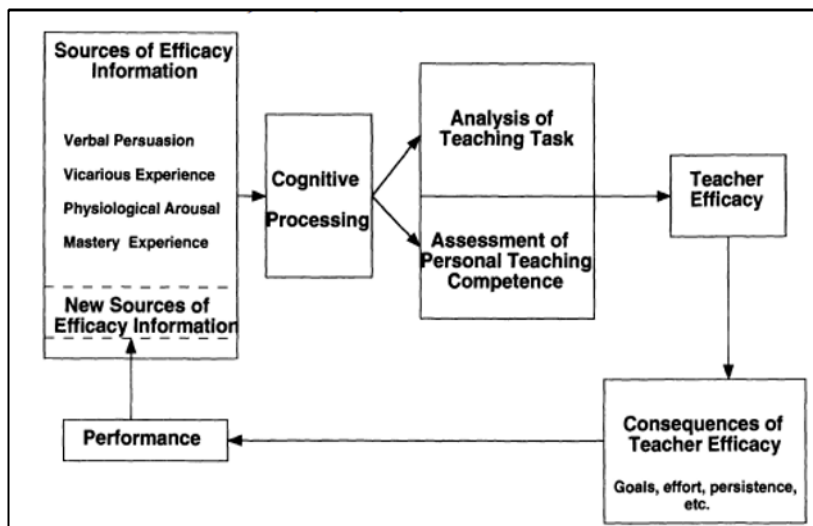


Abbildung 1.13 Graphische Darstellung vom Zyklus der Lehrerselbstwirksamkeit (Tschannen-Moran, Hoy & Hoy, 1998, S. 228).

Der in Abbildung 1.13 dargestellte Zyklus verdeutlicht die Abfolge von den vier Quellen der Selbstwirksamkeitserwartungen (*Sources of Efficacy Information*) über die kognitive Verarbeitung der daraus erhaltenen Informationen (*Cognitive Processing*) und die Analyse der Aufgaben (*Analysis of Teaching Task*) sowie Einschätzung der eigenen Kompetenzen bezüglich einer konkreten Situation (*Assessment of Personal Teaching Competence*) hin zur Selbstwirksamkeitserwartung (*Teacher Efficacy*) samt ihrer Konsequenzen (*Consequences of Teacher Efficacy*) und ihres finalen Ausdrucks in der Handlung an sich (*Performance*). Diese wiederum führt zu einer Rückmeldung und damit gegebenenfalls zu veränderten und aktualisierten Informationen für die Quellen der eigenen Selbstwirksamkeit (*New Sources of Efficacy Information*). Finney & Schraw (2003) empfehlen für die Forschung zu Einstellungen im Bereich der Statistik eher auf spezielle affektive Maße (also z.B. domänenspezifische, kontextbezogene *self-efficacy*) zu fokussieren als allgemeine affektive Aspekte (z.B. *attitudes towards statistics*) zu beleuchten, um bedeutende Ergebnisse zu erhalten. In ihrer Studie mit amerikanischen Studierenden konkretisieren sie die Selbstwirk-

samkeit in 14 Items auf Statistik, wobei diese sich zu einem großen Teil auf die Schließende Statistik beziehen (Finney & Schraw, 2003, S. 183).

Selbstwirksamkeit bezogen auf den Lehrerberuf wird vornehmlich in Bereichen der beruflichen Leistung, der beruflichen Weiterentwicklung, der sozialen Interaktion mit Lernenden, Eltern und Kollegen sowie dem Umgang mit Berufsstress untersucht (Schmitz & Schwarzer, 2000, S. 15). Auch hier ist die Unterscheidung in Lehrer-Selbstwirksamkeitserwartung (*personal teaching efficacy*, PTE) und Handlungsergebnis-Erwartung (*teaching outcome expectancy*, TOE) wichtig (vgl. Enochs, Smith & Huinker, 2000). Eine Lehrkraft kann sich also beispielsweise im Rahmen der PTE sicher sein, ihren Schülerinnen und Schülern den Satz des Pythagoras anschaulich erklären und auf Fragen eingehen zu können. Daraus folgt aber nicht zwangsläufig die Erwartung mit Bezug zur TOE, dass das vermittelte Wissen auch so bei den Lernenden verinnerlicht wird und in der nächsten Leistungsüberprüfung abrufbar sein wird.

Talent und Selbstwirksamkeit der Lehrkraft gelten als große Einflussfaktoren, Lernumgebungen für die Schülerinnen und Schüler zu schaffen, die die Entwicklung kognitiver Fähigkeiten ermöglichen und fördern (vgl. Bandura, 1997, S. 240). „[T]eacher efficacy is considered an important factor in high-quality mathematics teaching instruction.“ (Newton, Leonard, Evans & Eastburn, 2012, S. 289). Lehrerinnen und Lehrer mit hoher Selbstwirksamkeit glauben daran, dass schwierige Lernende durch Einsatz und angemessene Methoden Erfolge verbuchen können und dass sie damit auch die familiäre Unterstützung gewinnen sowie negative Einflüsse des Umfelds mildern können (Bandura, 1997, S. 240). Im Gegensatz dazu führt ein geringes Maß an Selbstwirksamkeit dazu, dass die Lehrkraft der Meinung ist, wenig tun zu können, wenn ihr unmotivierte Lernende gegenüber sitzen und ihr Einfluss durch Familie und Umfeld der Lernenden begrenzt ist (Bandura, 1997, S. 240).

Schlussendlich spielt der Kontext für die Lehrerselbstwirksamkeit eine wichtige Rolle (Tschannen-Moran et al., 1998, S. 227; Carmichael, Callingham, Hay & Watson (2010, S. 10) bezeichnen Lehrerselbstwirksamkeit als „domänenspezifisch“; Schmitz und Schwarzer (2000, S. 19) als „bereichsspezifisch“). Somit ist Vorsicht geboten, Ergebnisse aus Studien einfach direkt auf den eigenen Forschungsschwerpunkt zu übertragen.

1.5.1.3 Ausgewählte Ergebnisse aus Studien zur Lehrerselbstwirksamkeit

Im Folgenden werden einige ausgewählte, zentrale Erkenntnisse aus unterschiedlichsten Studien zur Lehrerselbstwirksamkeit erwähnt, um die Bedeutung dieses psychologischen Konstrukts für das unterrichtliche Handeln von Lehrenden zu betonen.

In ihren Anfängen wurde die Lehrerselbstwirksamkeit mit lediglich zwei verschiedenen Items der RAND Organisation abgefragt (Tschannen-Moran et al., 1998, S. 204):

- „1. When it comes right down to it, a teacher really can't do much because most of a student's motivation and performance depends on his or her home environment.
2. If I really try hard, I can get through to even the most difficult or unmotivated students.“

Mittlerweile wird sie durch vielfältige Items erfasst (Bandura, 1997, S. 243), die meist immer eine persönliche Einschätzung zu vorgegebenen Aussagen auf einer mehrstufigen Likert-Skala verlangen. In diesem Zusammenhang soll kurz auf das von Larry G. Enochs, Philipp L. Smith und DeAnn Huinker in den USA entwickelte *Mathematics Teaching Efficacy Beliefs Instrument (MTEBI)* eingegangen werden, da dieses sich als valides Testinstrument zur Erfassung der Lehrerselbstwirksamkeit im Bereich der Mathematik erwiesen hat (Enochs et al., 2000). Das MTEBI erfasst sowohl die *Personal Mathematics Teaching Efficacy (PMTE)* als auch die *Mathematics Teaching Outcome Expectancy (MTOE)*. Hieran wird die Spezifizierung der zuvor erwähnten Konstrukte der PTE und TOE auf die Mathematik deutlich. Das MTEBI ist eine Modifizierung des *Science Teaching Efficacy Belief Instruments (STEBI-B)* und umfasst in seiner endgültigen Fassung 21 Items, von denen 13 zur PMTE-Skala und acht zur MTOE-Skala gehören. Die Zustimmung zu den Aussagen wird auf einer fünfstufigen Likert-Skala ausgedrückt. Die Skalen wiesen in einer Studie mit *preservice teachers* eine Reliabilität, gemessen durch Cronbachs Alpha, von $\alpha = ,88$ für die PMTE-Skala und $\alpha = ,75$ für die MTOE-Skala auf ($N = 324$). Des Weiteren wurde die Unabhängigkeit beider Skalen durch konfirmatorische Faktorenanalyse bestätigt. Insgesamt kann das MTEBI demnach als reliables und valides Testinstrument zur Erfassung der Selbstwirksamkeitserwartung und der Handlungsergebniserwartungen für Mathematiklehrkräfte betrachtet werden (vgl. Enochs et al., 2000, S. 197). Die daraus konkret für die *BeSt-Teacher*-Studie verwendeten Items werden in Kapitel 4.2.3 überblicksmäßig erläutert.

Lehrkräfte mit einem hohen Maß an Selbstwirksamkeit (*instructional efficacy*) nehmen sich mehr Zeit für akademische beziehungsweise schulische Aktivitäten (*academic activities*), unterstützen ihre Lernenden bei Schwierigkeiten angemessen und würdigen ihre Leistungen (Bandura, 1997, S. 241). Lehrerinnen und Lehrer mit einem geringen Maß an Selbstwirksamkeit sehen die Motivation der Lernenden eher pessimistisch, behalten überwiegend durch strikte Regularien Kontrolle im Klassenraum und motivieren ihre Schülerinnen und Schüler

durch extrinsische Anreize und negative Sanktionen zum Lernen (Bandura, 1997, S. 241). Schülerinnen und Schüler von durch Selbstwirksamkeit inspirierten Lehrkräften lernen mehr von ihnen als von jenen, die mit Selbstzweifeln haderen (Bandura, 1997, S. 242). Darüber hinaus zeigt sich, dass Lehrkräfte mit einem hohen Maß an Selbstwirksamkeit stressresistenter sowie weniger burnoutgefährdet sind (vgl. z.B. Brouwers & Tomic, 2000) und sich eher relevanten, effizienten Bereichen zuwenden, um beispielsweise auch Probleme zeitnah zu lösen. Zudem wird der Selbstwirksamkeit eine protektive Wirkung auf die Gesundheit der Lehrkräfte bescheinigt (vgl. Schwarzer & Warner, 2011, S. 499 sowie Schwerdtfeger, Konermann & Schönhofen, 2008). Von ihrer Selbstwirksamkeit überzeugte Lehrende zeichnen sich unter anderem durch größere Anstrengung und Ausdauer, ein höheres Anspruchsniveau, ein effektiveres Zeitmanagement und bessere Leistungen aus (vgl. Bandura, 1997; Warner & Schwarzer, 2009, S. 630).

Newton et al. (2012) fanden einen moderaten positiven Zusammenhang zwischen *content knowledge* und der *personal teaching efficacy* bei 55 amerikanischen *elementary preservice teachers* (Newton et al., 2012, S. 295). Es konnte jedoch kein Zusammenhang zwischen *content knowledge* und *outcome expectancy* aufgezeigt werden. Dieser Befund wird durch eine Studie von Bates, Latham & Kim (2011, S. 328) bestätigt. Weiterhin konnten positive Zusammenhänge zwischen Lehrerselbstwirksamkeit und Lehrereнтуhusiasmus, Engagement, Instruktionsverhalten sowie der Schülerleistung, -motivation und den -selbstwirksamkeitsüberzeugungen festgestellt werden (Tschannen-Moran & Hoy, 2001, S. 783). Des Weiteren wurde festgestellt, dass meistens eine leichte Überschätzung der eigenen Fähigkeiten zu den positivsten Effekten in der Performanz führt (Tschannen-Moran et al., 1998, S. 211).

In einer Längsschnittstudie mit N = 428 von Höhle et al. (2014, S. 134) zeigte sich, dass Lehrkräfte, die eine hohe Selbstwirksamkeitserwartung zu Beginn ihrer beruflichen Karriere aufweisen, sieben Jahre später weniger unter beruflicher Belastung litten als Personen mit geringerer Selbstwirksamkeitserwartung beim Berufseinstieg.

1.5.1.4 Ausgewählte Forschungsdesiderata in Bezug auf Lehrerselbstwirksamkeit

Die oben aufgeführten, ausgewählten Studienergebnisse zeigen bereits die Relevanz, die Selbstwirksamkeitserwartungen von Lehrkräften im schulischen Kontext einnehmen. Gerade in Bezug auf das Inhaltsgebiet der Statistik stellen Callingham und Watson (2014) fest, dass es Lehrkräften an ‚confidence‘ mangelt, statistische Ideen zu unterrichten (Callingham & Watson, 2014, S. 1) und sich einige Lehrkräfte sicherlich ein Vorantreiben ihrer eigenen Weiterentwick-

lung („professional development in data and chance“, Shaughnessy, 2007, S. 998) dahingehend wünschen.

Aufgrund dessen sollen im Folgenden einige Forschungsdesiderata erwähnt werden, die verschiedene Forscher(-gruppen) anführen und die das hier vorgestellte Projekt *BeSt Teacher* in seinem theoretischen Rahmenmodell zu berücksichtigen versucht.

Kunter (2011a, S. 535) regt an, Studien über Wechselwirkungen zwischen motivationalen und kognitiven Merkmalen durchzuführen, also beispielsweise zu erforschen, inwieweit Selbstwirksamkeitserwartungen mit den tatsächlichen Fähigkeiten der Lehrkraft übereinstimmen. Des Weiteren wäre es wünschenswert, Ergebnisse von Studien mit Lernenden auf eine Übertragbarkeit auf Lehrende zu überprüfen. Zum Beispiel wurden Unterschiede zwischen den Geschlechtern festgestellt, da weibliche Schülerinnen über ein geringeres Selbstkonzept bezüglich ihrer mathematischen Fähigkeiten verfügten (*lower self-concept of mathematics ability*; vgl. Pekrun & Perry, 2014, S. 128) und auch amerikanische männliche Primarstufenlehrkräfte sich als selbstwirksamer wahrnahmen als ihre weiblichen Kolleginnen (Callingham & Watson, 2014, S. 1). Eine andere Studie von Callingham, Watson, Collis, Kevin, F. & Moritz (1995) mit tasmanischen Primar- und Sekundarschullehrkräften fand heraus, dass Lehrer im Vergleich zu ihren Kolleginnen über eine signifikant höhere ‚confidence‘ (i.S.v. Selbstvertrauen, Zuversicht) hinsichtlich des Verstehens und Erklärens statistischer Begrifflichkeiten verfügen, dieses jedoch letztlich nicht zu einer signifikant höheren Zuversicht bezogen auf das Unterrichten von Daten und Zufall führt (abgesehen von dem Inhaltsbereich Gewinn-/Wettchancen, engl. *odds*). Weibliche und männliche Lehrkräfte erleben sich dahingehend als ebenso ‚confident‘ bezogen auf den Unterricht, wobei sich die weiblichen Lehrkräfte unsicherer mit Statistik in ihrem Alltag fühlen. Die Analysen ergaben insgesamt eine höhere ‚confidence‘ bei Sekundarstufen- im Vergleich zu Primarstufenlehrkräften (Callingham et al., 1995, S. 146f.).

„[L]ittle is known about the relationship between content knowledge and teacher efficacy.“ (Newton et al., 2012, S. 289). Da, wie oben bereits beschrieben, Lehrerselbstwirksamkeit kontextspezifisch ist, stellt sich die Frage nach der Selbstwirksamkeit von Lehrerinnen und Lehrern im Bereich der Beschreibenden Statistik, da dieses Feld bisher kaum erforscht wurde. „A teacher may feel very competent in one area of study or when working with one kind of a student and feel less able in other subjects or with different students.“ (Tschannen-Moran et al., 1998, S. 219). Diese hier geäußerte Variabilität bezüglich des eigenen Kompetenzzempfindens abhängig vom Fach oder den Lernenden kann vermutlich auch innerhalb eines Faches bezogen auf verschiedene Themengebiete übertragen werden. Ebenso könnte mithilfe von *BeSt Teacher* überprüft werden, ob

eine leichte Überschätzung der eigenen Fähigkeiten tatsächlich, wie weiter oben beschrieben, mit einer besseren Leistung zusammenhängt.

Evans (2011) regt zudem an, die Rolle von Erfahrung zu untersuchen, indem geschaut wird, inwieweit sich Selbstwirksamkeit von *pre-service*- und *in-service*-Lehrkräften unterscheidet und dieses besonders auch im Sekundarbereich zu erforschen (Evans, 2011, S. 225).

Letztlich bleibt die Selbstwirksamkeit eine Gratwanderung für die Lehrkraft: „Aus unterrichtspraktischen Gründen sollten Lehrer von ihrer Wirkung überzeugt sein und sich für den entscheidenden Faktor des Schülerlernens halten.“ (Bromme, 1997, S. 203). Gleichzeitig gibt Bromme jedoch zu bedenken, dass Lehrkräfte ihren letztlich doch auch recht geringen Anteil am eigentlichen Lernerfolg ihrer Schülerinnen und Schüler realistisch einschätzen können sollten, um den Belastungen und Anforderungen des Lehrerberufs standzuhalten und kein Ausbrennen zu erleiden (Bromme, 1997, S. 203).

Mit *BeSt Teacher* kann durch die themenspezifische Abfrage der Selbstwirksamkeit vor und nach der Bearbeitung der konkreten Items sowie zu Beginn durch das MTEBI die Kontextabhängigkeit von Selbstwirksamkeit bezüglich der Beschreibenden Statistik erfasst werden. Darüber hinaus ist das Aufzeigen von möglichen Zusammenhängen zwischen der Lehrerselbstwirksamkeit im Bereich der Beschreibenden Statistik und biographischen Aspekten, wie beispielsweise dem Geschlecht oder der Unterrichtserfahrung, möglich. Inwiefern die individuell empfundene Selbstwirksamkeit mit dem tatsächlichen Testergebnis am Ende zusammenhängt, ist ein weiterer, spannender Punkt, der durch die hier vorliegende Studie näher beleuchtet werden kann.

„Appraisaltheoretisch ist die Selbstwirksamkeit als kognitive [sic] Anteizendens von Emotionen anzusehen.“ (Frenzel & Götz, 2007, S. 285), gleichzeitig aber auch in gewissem Maße mit verantwortlich „for a portion of the variance in self-efficacy“ (Sutton & Wheatley, 2003, S. 339). Diese aufgezeigte wechselseitige Verbindung zwischen Selbstwirksamkeit und Emotionen leitet über zu dem nächsten Abschnitt, der sich mit Emotionen, unter spezifischer Berücksichtigung dieser bei Lehrkräften, befasst.

1.5.2 Emotionen

„Emotions matter“
(Frenzel, Goetz, Stephens & Jacob, 2010, S. 129)

Kurz, knapp und präzise bringen Frenzel et al. die Bedeutung von Emotionen in obigem Zitat auf den Punkt. Aber was genau sind Emotionen? Und inwieweit sind sie für was genau von Bedeutung? Im Folgenden wird es zunächst um die Eingrenzung des Begriffs der Emotionen gehen, gefolgt von einer Zusammen-

fassung diverser Studienergebnisse und Implikationen, die sich daraus für weitere Forschung im schulischen Kontext ergeben.

1.5.2.1 Begriffsklärung

Es gibt nicht *die* Definition für Emotionen, auch wenn das von Forschern als durchaus erstrebenswertes Ziel angesehen wird und diese nicht immer wieder neue, eigene Konstrukte und Wortschöpfungen kreieren sollten (vgl. z.B. Pekrun & Linnenbrink-Garcia, 2014a, S. 660f.). In der Literatur sind mannigfaltige Versionen für die Definition von Emotionen zu finden, Brandstätter (2013, S. 130) gibt nach Durchsicht von etwa einhundert ausgewerteten Definitionen folgende als Arbeitsdefinition für sich aus: „Emotionen haben subjektive erfahrbare und objektive erfassbare Komponenten, die zielgerichtetes Verhalten begleiten bzw. fördern, das dem Organismus eine Anpassung an seine Lebensbedingungen ermöglicht“. Die Begrifflichkeiten dieser Arbeitsdefinitionen lassen jedoch einen weiten Spielraum zu, so dass eine weitere Spezifizierung sinnvoll erscheint. Im Rahmen dieser Arbeit wird nicht auf die Bandbreite an Möglichkeiten der Definitionen und Theorien eingegangen, sondern gleich fokussiert auf Emotionen im Kontext von Schule und Lehrenden geschaut.

Emotionen (lat. *emotio* – heftige Bewegung, *emovere* – aufwühlen, heraus-treiben) werden in der Forschungsliteratur einerseits als *States* charakterisiert, d.h. als die „flüchtigen, situationsspezifischen Reaktionen auf spezifische Umweltbedingungen“, andererseits als *Traits*, also „den persönlichkeitsbedingten Neigungen, auf Situationen wiederholt mit spezifischen emotionalen States zu reagieren“ (Frenzel & Götz, 2007, S. 284). Es handelt sich um „multifaceted phenomena“ (Pekrun & Linnenbrink-Garcia, 2014c, S. 2), die affektive, kognitive, physiologische, motivationale und expressive Aspekte beinhalten. Sie sind objektgerichtet beziehungsweise objektbezogen, so dass sich die folgende, recht allgemein gefasste Arbeitsdefinition für diese Arbeit anbietet:

Unter einer Emotion werden „Gefühlsregungen verstanden, die relativ konkret bestimmbar sind und sich meist auf einen Auslöser zurückführen lassen“ sowie durch die subjektiven Bewertungen einer Situation entstehen (Hascher & Krapp, 2009, S. 366f.). Sie sind von der Kognition zu trennen und entweder positiv oder negativ behaftet. Emotionen ändern sich schneller und sind intensiver als Einstellungen (*attitudes*) und Beliefs (Philipp, 2007, S. 259ff.).

„Emotionen sind in schulischen Instruktions- und Interaktionsprozessen allgegenwärtig.“ (Frenzel & Götz, 2007, S. 283) und „[...] knowledge of teachers' emotions is essential in understanding teachers and teaching“ (Sutton & Wheatley, 2003, S. 332). Umso verwunderlicher ist es, dass bis in die 1990er Jahre Emotionen bei Lehrkräften nicht fundiert erforscht wurden. Als Begründung wird zum einen angeführt, dass das Lehren vornehmlich als kognitive Angelegenheit

und weniger als emotionale Erfahrung angesehen wird, die als eher „irrational“ gilt (Sutton & Wheatley, 2003, S. 328). Zum anderen sind Emotionen im Unterricht nur schwer zu fassen und gelten in der Forschung eher als „soft topic“ (Frenzel, 2014, S. 510), das nur schwer objektiv gemessen werden kann. Das emotionale Erleben von Schülerinnen und Schülern wurde bereits gut dokumentiert, zum Teil – beispielsweise bezogen auf Testangst – in umfassendem Maße. Lehrkräfte hingegen standen bisher mit ihren Emotionen eher im Hintergrund des Forscherinteresses – abgesehen von Studien zum Lehrer-Burnout (vgl. Frenzel, 2014, S. 494), auch wenn davon ausgegangen wird, dass Lehreremotionen von den Lernenden nicht ignoriert werden und durchaus Wirkungen auf diese haben (Frenzel, 2014, S. 509; Sutton & Wheatley, 2003, S. 340ff.). Emotionen beeinflussen kognitive Prozesse, die beim Lernen aktiv sind wie Aufmerksamkeit, Memorierfähigkeit, Abrufbarkeit von Informationen, Entscheidungsfindung und Problemlösen (vgl. Pekrun & Perry, 2014, S. 131 sowie Sutton & Wheatley, 2003, S. 336ff.).

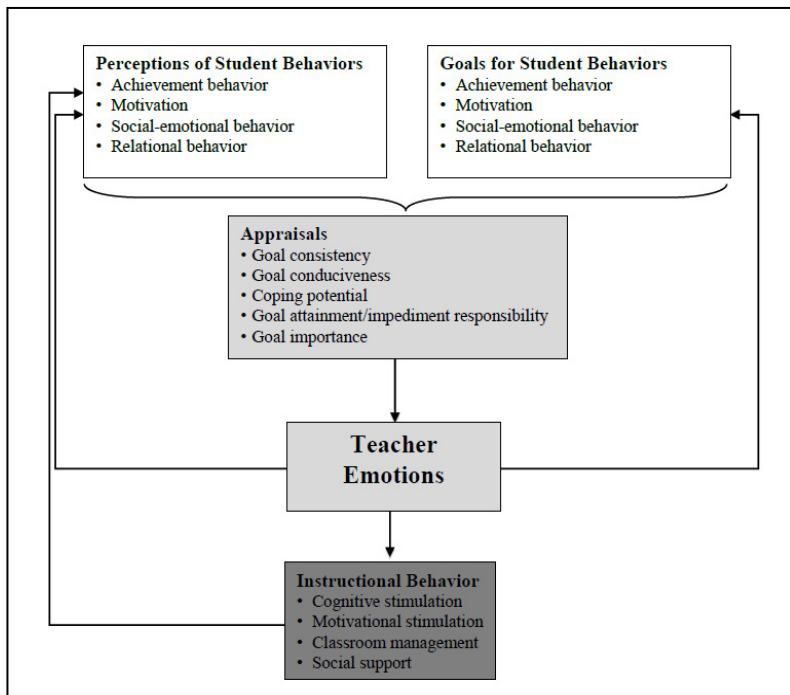


Abbildung 1.14 Modell der reziproken Kausalität zwischen Ursache und Effekt von Lehreremotionen (Frenzel, 2014, S. 512).

Das Modell in Abbildung 1.14 verdeutlicht nach Frenzel das Entstehen von *appraisals* (etwa: Bewertungen) und Lehreremotionen (*Teacher Emotions*). Die kognitive, motivationale, sozial-emotionale und die Beziehungsebene sind relevant für die Wahrnehmung des Schülerverhaltens durch die Lehrkraft (*Perceptions of Student Behaviors*) und für die damit zusammenhängenden Zielsetzungen (*Goals for Student Behaviors*). Im Anschluss daran zeigt der mittlere Bereich des Modells die Ebene der Bewertung der gesetzten Ziele in Kombination mit der Wahrnehmung des Schülerverhaltens (*Appraisals*). Die aus diesen Einschätzungen resultierenden Emotionen (*Teacher Emotions*) wirken direkt auf das Instruktionsverhalten der Lehrkraft (*Instructional Behavior*) im Sinne der Darbietung kognitiver und motivationaler Anreize, sozialer Unterstützung und der Organisation des Unterrichts. Das Diagramm enthält zwei Feedbackschleifen, da sowohl die Lehreremotionen als auch das gezeigte Instruktionsverhalten wieder Einfluss auf die erste Ebene (Wahrnehmung des Schülerverhaltens und Zielsetzung für selbiges) nehmen.

Forscher gehen davon aus, dass Emotionen unter anderem wichtig für die pädagogische Praxis, die Lehrer-Schüler-Beziehung, für Reformanstrengungen und für ein Verständnis der Machtbeziehungen sowie der sozialen Strukturen in Schule (und Gesellschaft) sind (Zembylas & Schutz, 2010, S. 367). Emotionen hängen unter anderem eng mit dem Wohlbefinden der Lehrkraft sowie ihrem Handeln im Unterricht zusammen, sie werden beeinflusst durch und beeinflussen wiederum selbst das Lehrer-Schüler-Verhältnis. Den Einfluss, den Emotionen auf Lernende und Lehrende gleichermaßen haben, betont das folgende Zitat:

„...emotions are viewed as critically important for students' learning, developmental trajectories, and psychological health, as well as teachers' classroom instruction and professional careers, thus affecting the productivity of educational institutions around the world.“

(Pekrun & Linnenbrink-Garcia, 2014b, ix)

Gerade die Kombination aus defizitärem, statistischem Wissen und negativen Einstellungen, Gefühlen und Haltungen von Lehrkräften in Bezug auf dieses Themengebiet kann nach Gattuso & Ottaviani (2011, S. 124) als Komplikation der Situation angesehen werden.

1.5.2.2 Ausgewählte Ergebnisse aus Studien zu Emotionen

Abgesehen von vielfältigen Emotionstheorien, auf die sich Forscher beziehen, können Emotionen in Studien einerseits als abhängige Variable untersucht werden („Welche Emotionen entstehen im beruflichen Handeln und welche Prozesse spielen dabei eine wichtige Rolle?“), andererseits auch als unabhängige Vari-

able, wenn durch sie überprüft werden soll, wie sich aktuell erlebte Emotionen auf die Einschätzung und das Verhalten der Lehrkraft konkret im Unterricht auswirken (Krapp & Hascher, 2011, S. 517)¹¹.

Generell wurden bisher vor allem Studien zu den positiven Lehreremotionen der Liebe, Fürsorge und Freude sowie zu den negativen Emotionen des Ärgers, der Angst, der Schuld, der Hilflosigkeit und der Traurigkeit durchgeführt und berichtet (vgl. Sutton & Wheatley, 2003). Im Folgenden soll vornehmlich auf die Emotionen eingegangen werden, die im Rahmen von *BeSt Teacher* als relevant erachtet werden. Daher wird beispielsweise auf die Liebe und Fürsorge bezogen auf den Umgang mit den Lernenden nicht detaillierter eingegangen, da es in der hier vorliegenden Untersuchung vornehmlich um die Einstellung gegenüber einem mathematischen Themengebiet geht. Außerdem empfiehlt es sich, auf erprobte Instrumente zurück zu greifen und diese für die eigene Studie zu übernehmen und gegebenenfalls anzupassen. Aufgrund dessen dient das Modell in Abbildung 1.14, das in leicht modifizierter Form bereits Grundlage für Studien von Frenzel et al. (2010) war, auch den Items für die Emotionen bei dem Projekt *BeSt Teacher* als Vorlage. Es handelt sich hierbei um den *Emotions Questionnaire for Teachers (EQT)*, der sich mit der Messung der Lehreremotionen Freude, Angst und Ärger im Kontext des Unterricht(en)s befasst (Frenzel, Pekrun & Goetz, 2013). Dieser umfasst insgesamt 27 Items (9 Items zur Freude, 9 Items zur Angst, 9 Items zu Ärger), die im Likert-Format vorliegen und sowohl *States* als auch *Traits* erfassen. Neben allgemeinen Aussagen beispielsweise zur Freude am Unterrichten geht es in einem anderen Abschnitt um gruppenspezifische Aussagen wie „In dieser Klasse unterrichte ich mit Begeisterung.“ (Frenzel et al., 2013, S. 3). Die Items können als mehrfach erprobt sowie als reliables und valides Testinstrument angesehen werden. Bei einer Untersuchung von Frenzel & Götz (2007), an der 59 Gymnasiallehrkräfte teilnahmen und je Emotion 3-4 Items aus dem EQT verwendet wurden, waren die Werte für die interne Konsistenz der Skalen mit Cronbachs α zwischen $\alpha = ,71$ und $\alpha = ,81$ zufriedenstellend bis gut (Frenzel & Götz, 2007, S. 290). In einer weiteren Studie mit 237 Grund- und Hauptschullehrkräften lagen die Cronbachs- α -Werte bei der jeweiligen Verwendung der neun Items je Emotion zwischen $\alpha = ,86$ und $\alpha = ,92$ (Frenzel et al., 2010, S. 140), was eine gute bis sehr gute innere Konsistenz bestätigt. Detailliertere Informationen zur Erstellung und Überprüfung der Items sind in Frenzel et al. (2010) nachzulesen.

¹¹ Hierzu merken Sutton und Wheatley (2003, S. 342) kritisch an, dass „the linkages between teachers' emotions and teachers' cognitions or motivation [...] more speculative“ sind als der Zusammenhang zwischen Lehreremotionen und ihrem Einfluss auf die Lernenden.

„[T]eacher emotions are critically important for students' affect and learning.“ (Pekrun & Bühner, 2014, S. 575). Inwieweit Lehreremotionen tatsächlich relevant für die Lernenden sind, soll eine Aufführung ausgewählter Studienergebnisse im Folgenden zeigen.

Lehrkräfte, die in der COACTIV-Studie angaben, gerne zu unterrichten, zeigten auch bessere Klassenführung, höhere kognitive Aktivierung und mehr Unterstützung (Kunter, 2011b, S. 268f.). Dagegen war das Befundmuster für den Fachenthusiasmus inkonsistent: Nur der Enthusiasmus für das Unterrichten an sich war aus Sicht der Schülerinnen und Schüler mit höherer Unterrichtsqualität assoziiert, der Fachenthusiasmus dagegen nicht, was impliziert, dass sich die von den Lehrkräften empfundene Begeisterung für das Fach nicht unmittelbar im Unterrichtsgeschehen für die Lernenden manifestiert (Kunter, 2011b, S. 268f.). Meyer (2010, S. 79) fand durch Lehrerbeobachtungen und –interviews heraus, dass die Identität des Lehrers und sein emotionales Handeln ineinandergreifen: „Teachers' emotional practice and teacher identity are intertwined“. Frenzel et al. (2010, S. 136) stellten in zwei Studien mit Grundschul- und Sekundarstufenlehrkräften fest, dass Emotionen als wichtige Faktoren gelten, die das Instruktionsverhalten von Lehrkräften (*teachers' instructional behavior*) im Unterricht steuern. In der ersten Studie mit N = 237 Lehrkräften war Freude die am häufigsten in Fragebögen und Tagebüchern (*lesson diaries*) berichtete Lehreremotion, in der zweiten wurde bestätigt, dass eben diese Emotion positiv mit der Lehrqualität zusammenhängt (Frenzel et al., 2010, S. 146). Des Weiteren konnte gezeigt werden, dass Angst stärkere Effekte auf die Lehrqualität hat als Ärger. Goetz & Hall (2014, S. 312) stellten fest, dass akademische Langeweile (*academic boredom*) negativ mit positiven Emotionen wie Freude und Stolz zusammenhängt, aber positiv mit negativen Emotionen wie Angst und Ärger korrelierte.

Weitere Untersuchungen führten zu der Erkenntnis, dass Emotionen un- ausweichlich mit dem Wohlbefinden von Lehrkräften verbunden sind, es eine wechselseitige Beeinflussung von Lehreremotionen und der Lehrer-Schüler-Beziehung gibt (Zembylas & Schutz, 2010, S. 368f.) und dass negative Emotionen wie Angst oder Langeweile Motivation minimieren können (Pekrun & Linnenbrink-Garcia, 2014c, S. 1). Der Zusammenhang zwischen Emotionen und Kognitionen wird deutlich, indem Fiedler & Beier (2014) ihn als „bidirectional“ bezeichnen: „[...] teachers' affective states are influenced by their success and failure in teaching, and these states in turn moderate their evaluations and attributions and impact their teaching behavior“ (Fiedler & Beier, 2014, S. 36). Pekrun & Perry (2014, S. 131) unterstreichen noch einmal die Bedeutung, die situationsspezifische, positive respektive negative emotionale Zustände auf die kognitiven Prozesse des Lernens wie zum Beispiel Aufmerksamkeit, Verarbeiten und Abrufen, Entscheidungsfindung und Problemlösen haben können.

Freude und Interesse beeinflussen bei Schülerinnen und Schülern das Lernen und ihre Leistungen (Ainley & Hidi, 2014, S. 205). Zeidner (2014, S. 277) konnte außerdem zeigen, dass weibliche Probandinnen durchschnittlich höhere Angstlevel zeigten als die männlichen Teilnehmer, wobei diese sich häufig nicht in objektiv wahrnehmbare Unterschiede in der Performanz übertrugen. Für *BeSt Teacher* werden die Emotionen Freude, Ärger, Angst und Langeweile mit jeweils vier Items untersucht, wobei sich diese zu den ersten drei Emotionen aus dem EQT speisen und die Items zur vierten Emotion, der Langeweile, in Anlehnung an die bereits vorliegende und erprobte Struktur erstellt wurden. Zur detaillierten Darstellung der Items wird auf Kapitel 4.2.4 verwiesen.

1.5.2.3 Ausgewählte Forschungsdesiderata in Bezug auf Emotionen

„We need more evidence on important unpleasant emotions like anger, confusion, frustration, shame, hopelessness, and boredom, as well as more studies on pleasant emotions like enjoyment, hope, pride, and relief as experienced by both students and teachers.“

(Pekrun & Linnenbrink-Garcia, 2014a, S. 668)

Der Wunsch nach mehr Erkenntnissen über positive wie negative Emotionen bei Lehrenden sowie Lernenden, den Pekrun und Linnenbrink-Garcia äußern, sollte aufgrund der Bedeutung, die Emotionen im schulischen Kontext einnehmen, nicht ungehört bleiben (vgl. dazu auch Bromme, 1997). Interessant ist auch die von Bandura (1977, S. 199) erwähnte gegenseitige Abhängigkeit von Angst (*fears*) und fachlichen Defiziten. Neue Untersuchungen und Erhebungen sollten dabei jedoch, wenn möglich, auf bereits vorliegende, erprobte und bewährte Instrumentarien zurückgreifen und nicht stetig neue Konstrukte und Begrifflichkeiten kreieren¹². Dadurch wären eine bessere Vergleichbarkeit der Studienergebnisse untereinander und eine Weiterentwicklung vorhandener Testinstrumente möglich.

Als Pendant zum hervorstechenden positiven Gefühl der Freude bei Lehrkräften gilt Ärger als bedeutendste negative Emotion (vgl. Frenzel, 2014; Sutton & Wheatley, 2003). Bei den von Lehrenden getätigten Aussagen ist jedoch zu beachten, dass diese aufgrund der sozialen Unerwünschtheit besonders bei Lehrerinnen und Lehrern „downwardly biased“ sein können, somit also nicht das tatsächliche Ausmaß widerspiegeln (Frenzel, 2014, S. 497). Die Emotion Angst ist bei Lehrkräften bisher wenig erforscht, obwohl es sich um eine negative Schlüsselemotion bei Individuen handelt, die auftritt, wenn Personen sich unsi-

¹² Vgl. hierzu die Anmerkungen bei den Skalen zur Selbstwirksamkeit (Kapitel 4.2.3) und den Emotionen (Kapitel 4.2.4) in *BeSt Teacher*.

cher und/oder bedroht fühlen sowie ihre eigenen Möglichkeiten, mit der Bedrohung umgehen zu können, als niedrig betrachten (Zeidner, 2014). Bisher wurde diese Emotion vorwiegend bei Lehramtsstudierenden und jungen Lehrkräften beobachtet. Auch die Langeweile ist bei Lehrkräften als *silent emotion* (Frenzel, 2014, S. 501) bislang noch nicht in den Fokus der Forschung gerückt worden, obwohl diese Emotion durchaus relevant für Lehrerinnen und Lehrer ist. Auf der einen Seite gibt es etablierte Messinstrumente zur Erfassung von Lehrerbelastung und Burnout, jedoch fehlen erprobte Skalen, um unterschiedliche Emotionen wie Freude, Ärger oder Angst beim Unterrichten zu erfassen (vgl. Frenzel & Götz, 2007, S. 284). Auch der Zusammenhang zwischen Selbstwirksamkeit und Emotionen auf Lehrerseite ist noch nicht ansatzweise ausreichend erforscht (vgl. Frenzel et al., 2010, S. 147), wobei Bates et al. (2011, S. 332) eine negative Korrelation zwischen Mathematikangst (*mathematics anxiety*) und Lehrerselbstwirksamkeit im Mathematikunterricht (*mathematics teaching efficacy*) konstatieren. Auch Watson (2001, S. 308) beklagt, dass es an Informationen über Lehrkräfte im ‚in-service level‘, also aktiv unterrichtenden Lehrkräften und nicht in der Ausbildung befindlichen, mangelt. Generell bezeichnen Pekrun und Linnenbrink-Garcia die Forschung zu Emotionen im Unterricht als im Anfangsstadium: “[R]esearch on emotions in education is still at an early stage.” (Pekrun & Linnenbrink-Garcia, 2014a, S. 659). Vielleicht ist ein Grund dafür auch, dass der Erkenntnisgewinn aus und Wert von selbsteingeschätzten, selbstberichteten Emotionen beispielsweise auf einer Likert-Skala für die doch von „moment-to-moment dynamics“ beeinflussten Emotionen begrenzt und anfällig gegenüber Verzerrungen ist (Pekrun & Linnenbrink-Garcia, 2014a, S. 667).

Als weiterer wichtiger Aspekt wird die Kontextabhängigkeit der Emotionen bei Lehrkräften hervorgehoben, wobei mit Kontext hier das Schul- bzw. Unterrichtsfach gemeint ist. Damit handelt es sich um einen weiteren Punkt, der mit Hilfe der *BeSt-Teacher*-Studie für den Bereich der Beschreibenden Statistik in ersten Ansätzen erfasst werden kann.

Es bleibt offen und zu überprüfen, ob sich die oben genannten Zusammenhänge und Erkenntnisse aus Studien mit Lernenden auch auf Lehrende übertragen lassen und ob Ergebnisse, die in Bezug auf Mathematik allgemein festgestellt wurden, sich auch in dem konkreten Themenbereich der Beschreibenden Statistik wiederfinden lassen.

1.6 Theoretisches Rahmenmodell von *BeSt Teacher* (2. Entwicklungsstufe)

Nachdem nun der Fokus für diese Studie auf zwei Kontextvariablen, nämlich die (Lehrer-)Selbstwirksamkeit und die Emotionen, begründet gelegt wurde, kann das theoretische Rahmenmodell bezüglich dieser ausgeschärft werden. Die Komponente ‚Kontextvariablen‘ wird nun in die zwei eben erwähnten Schwerpunkte aufgeteilt. Die Differenzierung bei der Selbstwirksamkeit in vor beziehungsweise nach der Bearbeitung der Items lässt sich durch das psychologische Konzept selbst erklären: Es wird angenommen, dass die Einschätzung der Lehrkräfte vor der Bearbeitung eines Items zu einem bestimmten Thema durchaus von der Einschätzung im Anschluss an die tatsächliche Bearbeitung abweichen kann. Dadurch soll erhoben werden können, inwieweit es zu Korrekturen der Einschätzungen bei den unterschiedlichen Zeitpunkten kommt. Zudem wird die (Lehrer-)Selbstwirksamkeit durch angepasste Items aus dem MTEBI untersucht. Bei den Emotionen erfolgt die Fokussierung auf die in der Theorie vorher erläuterten vier Ausprägungen der Freude, der Angst, des Ärgers und der Langeweile. Zudem wird die biographische Komponente durch die Erfassung des Geschlechts ergänzt, da es Hinweise in den beschriebenen Studien gibt, dass dieses in Zusammenhang mit dem Einschätzen der Selbstwirksamkeit und dem Empfinden von Emotionen steht.

Damit ergibt sich folgende verfeinerte Übersicht über die Komponenten des theoretischen Rahmenmodells:

- (1) *Fachwissen (CK)* bezogen auf Beschreibende Statistik
- (2) *Fachdidaktisches Wissen (PCK)* im Sinne von Beschreiben, Erklären und Begründen im Bereich der Beschreibenden Statistik
- (3) *Selbstwirksamkeit* (vor und nach der Bearbeitung der Aufgaben sowie anhand angepasster Items aus dem MTEBI)
- (4) *Emotionen* (Freude, Angst, Ärger, Langeweile)
- (5) *Biographie der Lehrkraft* (Geschlecht, Studiengang, Schulform, Dienstjahre)

Das Modell aus Kapitel 1.4 wird dahingehend weiterentwickelt und um ein Zahnrad erweitert (Abbildung 1.15):

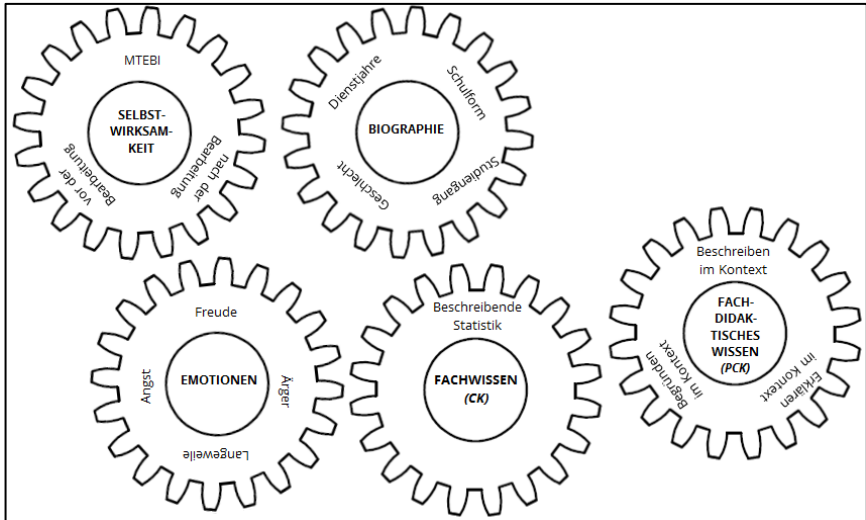


Abbildung 1.15 Theoretisches Rahmenmodell der *BeSt-Teacher*-Studie (2. Entwicklungsstufe).

Zuletzt fehlt noch die Ausschärfung der Inhalte der fachwissenschaftlichen Komponente, auf die im folgenden Kapitel näher eingegangen wird.

Lehrerprofessionswissen im Kontext beschreibender
Statistik

Entwicklung und Aufbau des Testinstruments BeSt

Teacher mit ausgewählten Analysen

Schumacher, S.

2017, XIII, 401 S. 110 Abb., Softcover

ISBN: 978-3-658-17765-2