Theoretischer Beitrag zu Grundlagen, Rahmenbedingungen und Herausforderungen

Diagnose mathematischer Kompetenzen als Gegenstand Forschenden Lernens im Praxissemester

Thomas Rottmann[1,*], Nicole Wellensiek[1] & Miriam M. Lüken[1]

[1] *Universität Bielefeld,*
[*] *Kontakt: Universität Bielefeld, Fakultät für Mathematik, IDM,*
Universitätsstraße 25, 33615 Bielefeld
thomas.rottmann@uni-bielefeld.de

Zusammenfassung: Diagnostische Kompetenzen stellen ein zentrales Element professioneller Lehrerkompetenzen dar. Diese umfassen sowohl die Auswahl und Durchführung geeigneter Diagnoseinstrumente als auch die Entwicklung neuer inhaltsspezifischer Aufgaben mit diagnostischem Potenzial sowie die gezielte Beobachtung mathematischer Lernprozesse. Der vorliegende Beitrag setzt sich auf theoretischer Ebene mit *Ansätzen für die Diagnose mathematischer Kompetenzen von Schüler_innen* sowie mit *Diagnostischen Kompetenzen von Lehrkräften* auseinander. Ferner wird im Beitrag dargelegt, wie das Fach Mathematik Studierende im Grundschullehramt bei der Entwicklung einer forschenden Grundhaltung sowie bei der Entwicklung und Umsetzung geeigneter Projektideen zur mathematischen Diagnostik im Praxissemester unterstützt. Ergänzend werden zwei ausgewählte Beispiele zu bereits durchgeführten Studienprojekten in diesem Bereich vorgestellt, um unterschiedliche Facetten mathematischer Diagnostik zu illustrieren.

Schlagwörter: Diagnose, Mathematische Kompetenz, Diagnostische Kompetenzen, Studienprojekt

© Die Autor_innen 2018. Dieser Artikel ist freigegeben unter der Creative-Commons-Lizenz Namensnennung, Weitergabe unter gleichen Bedingungen, Version 4.0 Deutschland (CC BY-SA 4.0 de).
URL: https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/de/legalcode

1. Einleitung

Diagnostische Kompetenz stellt nach Weinert (1998) eine der vier zentralen Schlüsselkompetenzen von Lehrkräften dar. Um der besonderen Bedeutung diagnostischer Kompetenz gerade auch für das Fach Mathematik Rechnung zu tragen, begegnen Lehramtsstudierende im Fach Mathematik für die Grundschule dem Themenfeld „Diagnose“ an verschiedenen Stellen im Laufe ihres Studiums. Neben einer Thematisierung von Ansätzen zur Diagnose in verschiedenen fachdidaktischen Lehrveranstaltungen im Bachelorstudium (z.B. zu den Inhaltsbereichen *Zahlen und Operationen* sowie *Raum und Form*) bietet gerade das Praxissemester im Zusammenhang mit den vorbereitenden und begleitenden Lehrveranstaltungen die Gelegenheit, dass Studierende tiefere Einblicke in mathematische Diagnoseprozesse gewinnen. Besonders die Durchführung von Studienprojekten im Praxissemester ermöglicht es, Diagnoseansätze in einem praxisorientierten Forschungskontext zu erproben und dadurch reflektierte praktische Erfahrungen im Sinne des Forschenden Lernens in diesem Bereich zu sammeln.

Der vorliegende Beitrag stellt exemplarisch am Beispiel des Themenbereichs *Diagnose mathematischer Kompetenzen* vor, wie Studierende im Fach Mathematik bei der Entwicklung einer forschenden Grundhaltung unterstützt und bei der Konzeption geeigneter Studienprojekte begleitet werden. Nach einer kurzen inhaltlichen Darstellung des Themenfelds Diagnose im Mathematikunterricht (Kap. 2) sowie grundlegenden Informationen zu einer Verortung dieses Themas in unterschiedlichen universitären Lehrveranstaltungen (Kap. 3) wird insbesondere die Bedeutung mathematischer Diagnostik im Rahmen der Studienprojekte zum Praxissemester (Kap. 4) vorgestellt.

2. Diagnose im Mathematikunterricht

Für den schulischen Bereich und besonders aus einer fachdidaktischen Perspektive heraus erscheint vor allem eine *pädagogische Diagnostik* (im Gegensatz z.B. zu einer medizinischen Diagnostik) bedeutsam. Unter diesem Begriff versteht man

> „alle diagnostischen Tätigkeiten, durch die bei einzelnen Lernenden und den in einer Gruppe Lernenden Voraussetzungen und Bedingungen planmäßiger Lehr- und Lernprozesse ermittelt, Lernprozesse analysiert und Lernergebnisse festgestellt werden, um individuelles Lernen zu optimieren“ (Ingenkamp & Lissmann, 2008, S. 13).

Bereits dieses Zitat macht deutlich, dass im Kontext einer Diagnose im Mathematikunterricht unterschiedliche Aspekte zu berücksichtigen sind, die allerdings in einer engen Beziehung zueinander stehen. Natürlich kommt der eigentlichen Diagnose im Sinne des Erfassens von mathematischen Kompetenzen bzw. Leistungen von Schüler_innen eine zentrale Bedeutung zu, wie in Kapitel 2.2 erläutert wird. Damit eine Lehrkraft aber dazu in der Lage ist, Lernstanderfassungen zielgerichtet durchzuführen, muss diese über weitere diagnostische Fähigkeiten verfügen, die vorab in Kapitel 2.1 dargestellt werden.

2.1 Diagnostische Kompetenzen von Lehrkräften

Diagnostische Kompetenzen von Lehrkräften umfassen nach gängiger Definition vor allem die Fähigkeiten zur angemessenen Beurteilung der lern- und leistungsrelevanten Merkmale von Schüler_innen sowie zur adäquaten Einschätzung von Lern- und Aufgabenanforderungen (vgl. Brunner, Anders, Hachfeld & Krauss, 2011; Weinsheimer, 2016). Dabei werden die diagnostischen Kompetenzen grundsätzlich als ein Teilbereich professioneller Kompetenz von Lehrkräften angesehen. Im deutschsprachigen Raum ist für das Fach Mathematik in diesem Zusammenhang das COACTIV-Modell zur professionellen Kompetenz von Lehrkräften weit verbreitet (vgl. Baumert & Kunter, 2011). In diesem Modell werden diagnostische Fähigkeiten als Teilfacette des

fachdidaktischen sowie des pädagogisch-psychologischen Wissens verortet (vgl. Abb. 1).

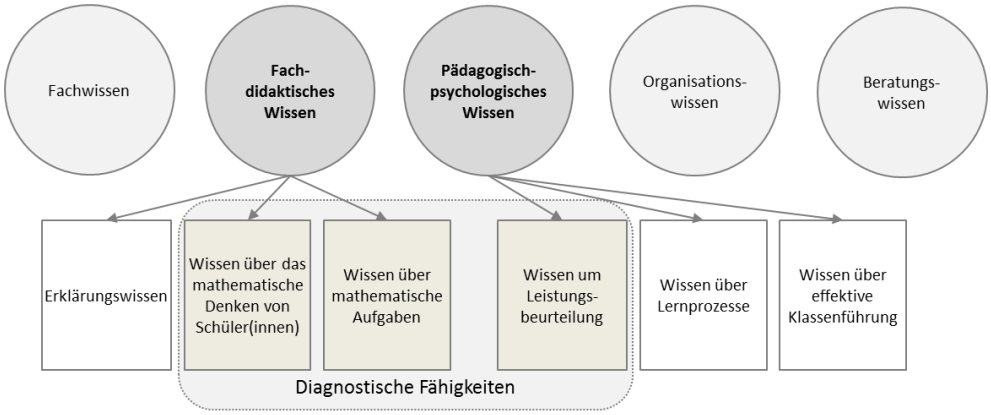


Abbildung 1: Kompetenzbereiche des Professionswissens von Lehrkräften im COACTIV-Modell (in Anlehnung an Brunner et al., 2011, S. 217)

Um mathematische Kompetenzen von Schüler_innen angemessen diagnostizieren zu können, müssen Lehrkräfte also selbst zahlreiche Kompetenzen aufweisen. Neben dem Wissen über prototypische Lernverläufe ebenso wie über typische Problemstellen und Schwierigkeiten sind dies u.a. auch Kenntnisse und Fähigkeiten, die sich unmittelbar auf *Diagnoseverfahren* und *deren Durchführung* beziehen. Hierzu gehören z.B. Kenntnisse über verschiedene diagnostische Instrumente und deren Durchführung, die Fähigkeit zur Auswahl eines zum Ziel der Diagnose passenden Instruments sowie die Entwicklung eigener Aufgaben mit diagnostischem Potenzial. Weitere wichtige Fähigkeiten beziehen sich darauf, adäquate (fachdidaktische) *Schlussfolgerungen* aus den Ergebnissen der Diagnose zu ziehen, z.B. im Hinblick auf eine Anpassung des Unterrichts und eine Entwicklung von Förderplänen. Auch die *Reflexion* des eigenen Vorgehens, u.a. bezüglich möglicher Verzerrungen der Ergebnisse sowie Urteilsfehlern, stellt eine wichtige Kompetenz dar (vgl. Schulz, 2014, S. 28f.).

Bedeutsam sind diagnostische Kompetenzen von Lehrkräften u.a. dafür, Unterricht so zu gestalten, dass dieser „eine Gelegenheitsstruktur für verständnisvolle Lernprozesse“ (Brunner et al., 2011, S. 216) der Schüler_innen bietet.

> „Zusammengefasst nutzen Lehrkräfte ihre diagnostischen Fähigkeiten idealerweise dazu, um (1) kognitive Aufgabenanforderungen und -schwierigkeiten einzuschätzen sowie (2) das Vorwissen und (3) Verständnisprobleme der Schülerinnen und Schüler ihrer Klasse angemessen zu beurteilen.“ (Brunner et al., 2011, S. 216)

Für die Lehrerausbildung kommt damit einer intensiven und möglichst an unterschiedlichen Inhaltsbereichen ausgerichteten Thematisierung von mathematischer Diagnose einschließlich unterschiedlicher Diagnoseinstrumente und -ansätze eine wichtige Bedeutung zu, um langfristig die diagnostischen Kompetenzen von (angehenden) Lehrkräften auszubauen. Auch wenn sich der vorliegende Beitrag ausschließlich mit der Phase der universitären Lehrerausbildung beschäftigt, so bietet in diesem Zusammenhang eine zielgerichtete und sinnvoll strukturierte berufsbegleitende Lehrerfortbildung weitere Chancen (vgl. Lipowsky, 2010). Mit einem Fokus auf den schulischen Umgang mit Rechenstörungen zeigt Lesemann (2016) erfolgsversprechende Ansätze für die Förderung diagnostischer Kompetenzen von Lehrkräften durch längerfristig angelegte Lehrerfortbildungen auf.

2.2 Ansätze für die Diagnose mathematischer Kompetenzen von Schüler_innen

Gerade in Bezug auf *mathematische Kompetenzen* gibt es eine Vielzahl an unterschiedlichen Diagnoseansätzen und -instrumenten. Diese unterscheiden sich teils stark in ihrer Ausrichtung und Zielsetzung und weisen dementsprechend unterschiedliche Vor- und Nachteile auf (vgl. Rottmann, Streit-Lehmann & Fricke, 2015, für eine Übersicht über Diagnoseinstrumente in der Schuleingangsphase). Damit kommt der Wahl eines *passenden* Ansatzes für die Diagnose im Mathematikunterricht eine zentrale Bedeutung zu.

Für eine Orientierung im weiten Feld der Diagnoseinstrumente erscheint es sinnvoll, einige zentrale Unterscheidungsmerkmale bei der Sichtung und Auswahl zu berücksichtigen. Schipper, Wartha und von Schroeders (2011) führen in diesem Zusammenhang drei zentrale Aspekte auf: die Zielgruppe, das Ziel und die Art der Datenerfassung der Diagnostik. Zwar beziehen sich die Autoren inhaltlich eigentlich auf den Bereich der besonderen Schwierigkeiten beim Mathematiklernen; diese Merkmale lassen sich aber auch grundsätzlich auf diagnostische Ansätze übertragen.

Zunächst kann sich die *Zielgruppe der Diagnostik* unterscheiden; entweder werden die individuellen Leistungen einer Schülerin oder eines Schülers in den Blick genommen oder es geht um eine Bestandsaufnahme der Leistungen in einem größeren System (Schulklasse, gesamte Schule, (Bundes-)Land, …). Ein weiteres wichtiges Merkmal ist das *Ziel der Diagnostik*: Eine Diagnose kann mit dem Ziel des Leistungsvergleichs im Sinne einer Klassifikation und Selektion oder aber mit dem Ziel der Förderung verbunden sein.

Schließlich beschreiben Schipper et al. (2011) die Art der *Datenerfassung* als ein drittes zentrales Unterscheidungsmerkmal. Hierbei lassen sich *produktorientierte Tests* von *prozessorientierten Diagnosen* unterscheiden. Die Autoren stellen bei *produktorientierten Tests* eine Orientierung an quantitativen Informationen bei der Datenerfassung und -auswertung als zentrales Merkmal heraus. Bei der Auswertung wird vornehmlich die Anzahl der richtig bzw. falsch gelösten Aufgaben berücksichtigt und auf dieser Grundlage ein Vergleich mit einer Eichstichprobe vorgenommen. Im Gegensatz dazu zielt eine *prozessorientierte Diagnose* im Wesentlichen auf die Erfassung und Analyse der Strategien und Lösungsprozesse bei der Aufgabenbearbeitung. Sinnvoll erscheint es, neben der *Ausrichtung* (Produkt- vs. Prozessorientierung) ebenfalls den *Grad der Normierung* bei den Aufgaben, bei der Formulierung der Fragestellungen sowie bei der Auswertung weiter zu differenzieren (vgl. Rottmann et al., 2015). So sind *informelle* Verfahren, wie bspw. die Unterrichtsbeobachtung, in der Regel *offen* angelegt und *formelle* Vorgehenswesen bei Testverfahren durch mitkommunizierte Verfahrensvorgaben stärker *normiert*. Abbildung 2 auf der folgenden Seite liefert ein Übersichtsraster für Diagnoseansätze und -instrumente, welches vor allem die Art der Datenerfassung widerspiegelt. Alle Diagnoseverfahren können hier unabhängig von Ziel und Zielgruppe verortet werden.

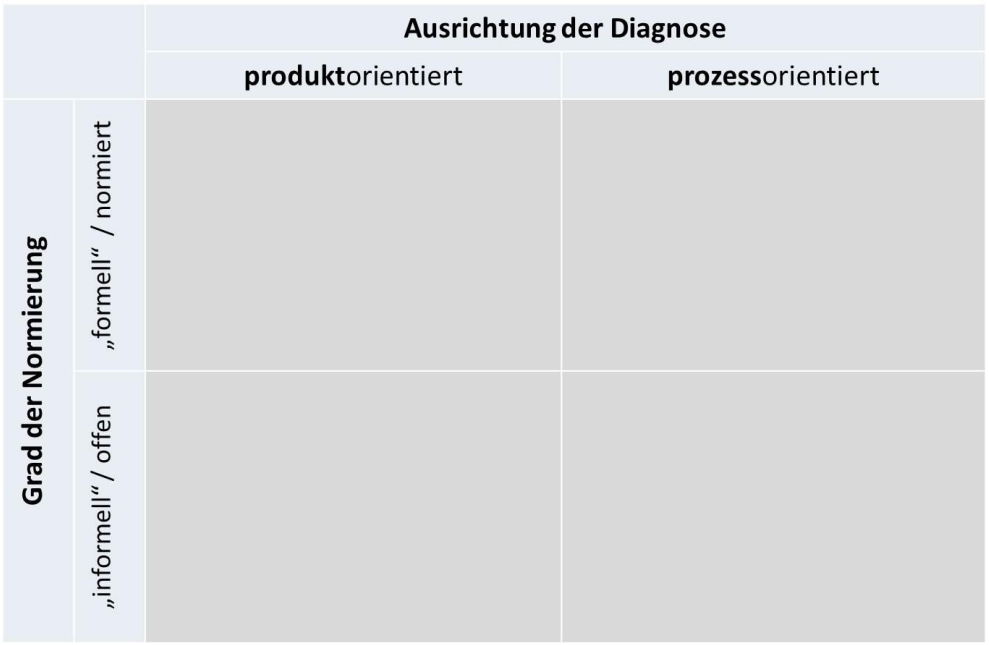


Abbildung 2: Übersichtsraster zur Einordnung von diagnostischen Verfahren (eigene Darstellung)

3. Diagnose mathematischer Kompetenzen als Thema universitärer Lehrveranstaltungen

Dem Themenfeld „Diagnose" begegnen Studierende des Grundschullehramts im Fach Mathematik an verschiedenen Stellen sowohl im Bachelor- als auch im Masterstudium. Dabei sind nicht nur die Inhalte und Methoden der Master-Veranstaltungen rund um das Praxissemester (Vorbereitungs-, Begleit- und Reflexionsseminar sowie Vertiefung zum Studienprojekt) im Fach Mathematik konzeptionell eng miteinander verzahnt, sondern insbesondere das Vorbereitungsseminar auf das Praxissemester (VPS-Seminar; s. Kap. 3.2) knüpft inhaltlich direkt an die theoretisch erworbenen Erkenntnisse im Bachelorstudium an (Kap. 3.1) und greift diese systematisch wieder auf. Das nachfolgende Praxissemester selbst bietet dann vielfältige Möglichkeiten, das gewonnene Theoriewissen im Sinne des forschenden Lernens praktisch zu erproben und zu reflektieren.

3.1 Diagnose mathematischer Kompetenzen als Thema im Bachelorstudium

Diagnoseansätze und -instrumente, wie sie in Kapitel 2 vorgestellt werden, sind bereits früh im Studium Gegenstand in den verpflichtenden fachdidaktischen Lehrveranstaltungen. Beispielsweise wird in der ersten dieser Veranstaltungen, dem Seminar *Zahlen und Operationen im Mathematikunterricht der Grundschule*, das in Abbildung 2 dargestellte Übersichtsraster genutzt, um den Studierenden einen Überblick über diagnostische Verfahren am Schulanfang zu geben. Die Verfahren beziehen sich dabei in der Regel auf die Leistungserfassung in einer größeren unbekannten Gruppe bzw. gesamten Schulklasse mit dem Ziel, an die Vorkenntnisse der Kinder im Anfangsunterricht gezielt anknüpfen zu können. In vertiefenden fachdidaktischen Seminaren aus dem Wahlbereich liegt der Fokus dann vorrangig auf der Unterscheidung von normierten und offenen Verfahren sowie auf der Klärung der Zielsetzung der unterschiedlichen Verfahren. Ziel ist es z.B. zu erkennen, wann ein Instrument eher auf eine Selektion abzielt, indem z.B. eine Dyskalkulie attestiert wird (*Etikettierungstest* nach Schipper et

al., 2011, S. 24; vgl. auch Rottmann, 2009), oder aber eher eine prozessorientierte Sichtweise zur Erstellung eines konkreten Förderplans genutzt werden sollte.

Darüber hinaus beschäftigen sich die verpflichtenden Seminare im Bachelorstudium mit dem Themenfeld „Diagnose“ entlang der Lehrplaninhalte (*Zahlen und Operationen*; *Größen und Messen*; *Daten, Häufigkeiten und Wahrscheinlichkeiten*; *Raum und Form*). Durch Analysen von Aufgabeneigenschaften und Schülerlösungen werden diagnostische Fähigkeiten regelmäßig trainiert. Gängige Methoden sind dabei Videoanalysen, Dokumentenanalysen schriftlicher Schülerlösungen oder Schulbuch- bzw. Aufgabenanalysen. Dennoch dominiert hier eine eher theoretische Perspektive; die Studierenden haben in aller Regel nicht die Möglichkeit, eigenständige Erfahrungen in der praktischen Erprobung diagnostischer Instrumente mit Kindern zu sammeln. Eine Ausnahme während des Bachelorstudiums stellt dabei das Berufsfeldpraktikum *Förderung und Prävention* dar, in dem Studierende im Rahmen von Einzelförderungen der *Beratungsstelle für Kinder mit Rechenschwierigkeiten* (s. URL: http://www.uni-bielefeld.de/idm/beratung_service/beratung.html) Ansätze für die Diagnose und Förderung praktisch erproben. Aufgrund begrenzter Kapazitäten und curricularer Vorgaben kann aber nur ein geringer Anteil der Studierenden an diesem Praxisstudienformat teilnehmen und dabei auch praktische Erfahrungen sammeln.

3.2 Diagnose mathematischer Kompetenzen als Thema im Vorbereitungsseminar auf das Praxissemester

Das Masterstudium und insbesondere das Praxissemester mit den begleitenden Lehrveranstaltungen bietet im Vergleich zum Bachelorstudium stärker die Gelegenheit, theoretische Konzepte und praktische Erfahrungen in der Diagnose mathematischer Kompetenzen miteinander zu verzahnen. Gerade das Praxissemester stellt eine wichtige Möglichkeit dar, Studierende bei der systematischen Beobachtung, Analyse und Reflexion von mathematischen Lehr- und Lernprozessen vor dem Hintergrund wissenschaftlichen Theoriewissens zu begleiten. Das zentrale Ziel in den VPS-Seminaren ist die Entwicklung einer forschenden Grundhaltung und damit die konkrete Vorbereitung auf mögliche Situationen im Mathematikunterricht des Praxissemesters bzw. später auch die gezielte Reflexion der Erlebnisse (vgl. Wellensiek, Rottmann & Lüken, 2017).

Zu Beginn des VPS-Seminars werden zum Themenschwerpunkt *Lernschwierigkeiten* erste Ideen für geeignete Studienprojekte entwickelt, weil davon auszugehen ist, dass jede_r Studierende in irgendeiner Weise im Praxissemester mit diesem Thema in Berührung kommt. Zuerst werden Vorerfahrungen und erworbene Kompetenzen zum Thema aus dem Bachelorstudium bewusst gemacht und zusammengetragen, um sie dann gezielt aufzugreifen und zu vertiefen. Die Erfahrungen reichen von Grundkenntnissen, die alle Studierenden im Rahmen der verpflichtenden Lehrveranstaltungen wie beispielsweise *Zahlen und Operationen im Mathematikunterricht der Grundschule* erworben haben, bis hin zu vertiefenden Erkenntnissen im Rahmen des Berufsfeldpraktikums *Förderung und Prävention*. Deutlich wird in dieser Phase des Bewusstmachens, dass eine vertiefende Auseinandersetzung mit Schwierigkeiten im Mathematikunterricht ohne gezielte Diagnostik nicht möglich ist. Die Studierenden stellen deshalb verschiedenste Diagnoseinstrumente zusammen, die unter bestimmten Leitfragen wie *Welches Ziel wird mit dem Testverfahren verfolgt?*, *Welche Daten/Informationen erhalte ich über die Schüler_innen?*, *Ist die Diagnose produkt- oder prozessorientiert?* oder *Was wird nicht erfasst bzw. bleibt offen?* analysiert werden. Die Analyse mündet in die Einordnung der verschiedenen Verfahren in das Übersichtsraster (s. Abb. 2), das Ergänzen weiterer Möglichkeiten zur Vervollständigung der Tabelle sowie das Herausarbeiten zentraler Vor- und Nachteile bestimmter Verfahren. Es entsteht so eine gute Übersicht möglicher Diagnoseverfahren (und zugleich auch allgemeiner Erhebungsmethoden), die die bewusste Auswahl eines Vorgehens mit Blick auf die jeweilige Forschungsfrage möglicher Studienprojekte deutlich erleichtert (vgl. auch Kap. 4).

In Anlehnung an den fachspezifischen Teil der Handreichung zur Umsetzung des Bielefelder Praxissemesters (vgl. Fachgruppe Mathematik, 2014) wird im weiteren Verlauf des VPS-Seminars der Blick auf Umsetzungsmöglichkeiten zu Variante 1 (*Forschung über die eigene unterrichtspraktische Tätigkeit*) gelenkt, d.h., den eigenen Unterricht im Rahmen der Studienprojekte zu analysieren. Auch hier kann davon ausgegangen werden, dass sich für fast alle Studierenden Anknüpfungsmöglichkeiten ergeben. Um die diagnostischen Fähigkeiten weiter auszubauen, wird die Durchführung von Standortbestimmungen vor der Durchführung einer Unterrichtseinheit bzw. eines neuen Themas empfohlen. Anders als bei der Diagnose und Förderung einzelner Schüler_innen werden hier die Vorkenntnisse aller Kinder einer Klasse erhoben.

Generell wird der Bereich der Diagnose in den Veranstaltungen rund um das Praxissemester, anders als im Bachelorstudium, nicht entlang der verschiedenen Inhaltsbereiche des Lehrplans aufbereitet. Der Schwerpunkt liegt hier vielmehr auf der Durchführung und Auswertung der verschiedenen Verfahren. Beispielsweise wird die Gesprächsführung bei diagnostischen Einzelinterviews thematisiert oder die Kategorienbildung am Beispiel informeller Rechenstrategien vor der Einführung eines Themas geübt. Dennoch wird dies immer beispielgebunden an ganz konkreten Inhaltsbereichen erörtert und dann die Allgemeingültigkeit der Vorgehensweise herausgearbeitet, damit die Auseinandersetzung nicht zu oberflächlich oder allgemeinpädagogisch bleibt.

4. Mathematische Diagnostik im Rahmen des Studienprojekts zum Praxissemester

In Kapitel 3 wird gezeigt, dass die Diagnostik als eine zentrale Lehrerkompetenz von Anfang an einen wichtigen Stellenwert auch in den verpflichtenden Elementen der universitären Ausbildung einnimmt. Eine weitere Möglichkeit zur Erweiterung diagnostischer Kompetenzen außerhalb der angeleiteten Lehrveranstaltungen bietet die Umsetzung eines diagnostischen Themas im Rahmen des Studienprojekts zum Praxissemester, d.h. der im Anschluss zu erstellenden Hausarbeit. Sobald die Studierenden im Praxissemester den Mathematikunterricht einer Klasse begleiten, ergeben sich im Wesentlichen zwei Ausgangssituationen, bei denen eine Vertiefung mathematischer Diagnostik für die Studierenden relevant wird.

Ein häufiger Ausgangspunkt diagnostischer Studienprojekte ist die Bitte der Schule oder das Bedürfnis der Studierenden, die mathematische Einzelförderung eines Kindes zu übernehmen. Zumeist sind die vorliegenden Informationen zum Lernstand seitens der Schule sehr allgemein formuliert: *Er ist schwach in Mathe. Sie rechnet zählend*. Unseren Studierenden, die mit dem Anliegen einer Einzelförderung in die Sprechstunde/Beratung kommen, ist aufgrund der Bearbeitung des Themas Diagnostik im Vorbereitungsseminar bereits bewusst, dass zunächst eine mathematische Diagnostik mit Blick auf Verständnisprobleme (vgl. Kap. 2.1) und Kompetenzen des Kindes durchzuführen ist, bevor eine Förderung geplant werden kann. Darüber hinaus fallen den Studierenden bei Unterrichtsbeobachtungen Schüler_innen aufgrund ihrer mathematischen Kompetenzen auf. Diese Schüler_innen sind zumeist an beiden Enden des Leistungsspektrums verortet. Die Erkenntnis, die mathematischen Kompetenzen des Kindes rein aus der Beobachtung nicht angemessen einschätzen zu können, führt zum Bedürfnis der Studierenden, in der fachlich fundierten Auseinandersetzung mit dem Lernstand eines Kindes mehr diagnostische Kompetenz zu erwerben oder zumindest ein passendes Instrument zu finden, welches auch im späteren Berufsalltag als Lehrkraft gewinnbringend genutzt werden kann.

Ein weiterer Ausgangspunkt diagnostischer Studienprojekte ist die Durchführung einer eigenen Unterrichtseinheit oder die Gestaltung eines Einstiegs in ein neues Thema gemeinsam mit der Lehrkraft. Lernen ist immer nur Weiterlernen (Krauthausen, 2018, S. 243) und gelingt nur dann erfolgreich, wenn an die Vorerfahrungen der Schü-

ler_innen direkt angeknüpft werden kann. „Ein noch so gut geplanter Unterricht geht schief, wenn die Schüler die benötigten Voraussetzungen, die zur Bearbeitung des eigenen Problems erforderlich sind, nicht besitzen.“ (Heckmann & Padberg, 2014, S. 20) Da die Lerngruppen jedoch noch unbekannt sind und bei einem für die Schüler_innen neuen Unterrichtsgegenstand auch der betreuenden Lehrkraft Informationen bzgl. der kindlichen Vorkenntnisse fehlen, wird eine Diagnostik im Klassenverband (im Gegensatz zu einer Einzeldiagnostik) unmittelbar bedeutsam (Vorwissen angemessen beurteilen; vgl. Kap. 2.1). Da sich diese Diagnostik immer auf ein spezifisches mathematisches Thema zur gezielten Unterrichtsplanung bezieht, sprechen wir in diesem Fall von *Standortbestimmungen*.

Im Folgenden wollen wir anhand dieser beiden Möglichkeiten die Bedeutung von Diagnostik im Lehrerhandeln sowie die systematische Begleitung und Anleitung der Praxissemesterstudierenden in diesem Bereich noch weiter ausschärfen. Dabei werden die Erläuterungen in Kapitel 4.2 durch die Bezugnahme auf das am häufigsten genutzte Diagnoseverfahren, das ElementarMathematische BasisInterview (EMBI), sehr konkret. Im Fokus von Kapitel 4.3 steht eher das methodische Vorgehen zur Entwicklung und Durchführung von Standortbestimmungen, damit dies auf möglichst viele verschiedene mathematische Inhalte übertragen werden kann. Die Beratung zur Ausgestaltung der Projekte findet dabei in Einzelgesprächen mit der jeweiligen Dozentin oder dem jeweiligen Dozenten statt und wird vorab für beide Varianten (Kap. 4.1) beschrieben.

4.1 Begleitung der Studienprojekte

Da die Studierenden im VPS-Seminar bereits zielgerichtet auf mögliche Situationen im Praxissemester vorbereitet werden (vgl. Kap. 3.2), verwundert es nicht, dass sich Studienprojekte mit diagnostischem Schwerpunkt häufig auf eine Einzelfördersituation oder aber die Lernstanderfassung einer gesamten Lerngruppe mit dem Vorhaben der gezielten Unterrichtsplanung beziehen.

Am Beginn unserer Begleitung eines spezifischen Studienprojekts steht eine Beratung zur Zielgruppe sowie zur Konkretisierung des Ziels, in diesem Fall der Ausrichtung der Diagnostik, da damit ganz wesentlich die Wahl des Diagnoseinstruments verbunden ist (Art der Datenerfassung; vgl. Kap. 2.2). Konkret heißt dies zu klären, ob das Studienprojekt eine förderdiagnostische Ausrichtung haben soll, also letztendlich die Konzeption von Unterstützungsmaßnahmen für lernschwache oder besonders begabte Schüler_innen im Fokus steht. Damit verbunden wäre eine prozessorientierte Diagnostik, bei der auch Lösungsprozesse, insbesondere Strategien und Lösungswege bei der Aufgabenbearbeitung, betrachtet werden (vgl. Kap. 2.2). Ein anderes Ziel wäre ein Leistungsvergleich, die individuelle Leistung eines Kindes mit den Leistungen einer Vergleichsgruppe in Beziehung zu setzen und einzuordnen. Hier bieten sich normierte, produktorientierte Verfahren an. Wenn das Ziel die Erhebung von Vorkenntnissen ist, um auf dieser Basis Unterricht zu planen, steht wiederum eine prozessorientierte Diagnostik mit besonderem Blick auf die Strategien der Kinder im Fokus.

Die inhaltliche Beratung ergibt bei Studierenden, die sich für eine Einzeldiagnostik entschieden haben, sehr häufig eine Schwerpunktsetzung im Bereich *Zahlen und Operationen*, also der Arithmetik. Das Erfassen der Lernvoraussetzungen im Rahmen einer Standortbestimmung kann für die Studierenden im Praxissemester zu jedem mathematischen Inhaltsbereich sinnvoll sein; in der Regel liegen diese Themen jedoch außerhalb der Arithmetik. Gewählt werden eher Themen aus dem Bereich der Kombinatorik, der Geometrie oder der Behandlung neuer Größeneinheiten. Dieser Unterschied zu den Projekten zur Einzeldiagnostik könnte unter anderem daran liegen, dass die Studierenden im Praxissemester häufiger nicht-arithmetische Themen selbständig unterrichten dürfen.

Bei Studienprojekten zur Einzeldiagnostik beraten wir schließlich konkret zur Auswahl des Diagnoseinstruments und geben diesbezüglich Empfehlungen, nachdem der vermutete, ungefähre Leistungsstand, das Alter und die Klassenstufe abgeklärt wurden. Bei der Flut mathematischer Diagnoseinstrumente, die es zurzeit auf dem Markt gibt (vgl. Rottmann et al., 2015), scheint uns eine begründete Entscheidung ohne gezielte Beratung sowie Vorbereitung im Rahmen des VPS-Seminars für Studierende sehr schwierig. Für eine Standortbestimmung werden die Studierenden von uns angeregt, zunächst selbst nach Erhebungsinstrumenten zu suchen, die bereits entwickelt wurden. In der Regel ist es leichter und weniger zeitaufwendig, vorgegebene Erhebungsbögen zu nutzen bzw. diese auf die eigene Situation anzupassen und zu verändern. Häufig werden die Aufgabensätze im Folgenden mit Blick auf den eigenen Unterricht sowohl inhaltlich als auch grafisch leicht angepasst. Wenn sich keine geeigneten Aufgaben finden, ist es ebenso möglich, Aufgaben selbst und/oder mit Hilfe des Mentors oder der Mentorin bzw. des Dozenten oder der Dozentin auszuwählen und einzusetzen. Die Entwicklung einer eigenen Standortbestimmung im Rahmen des Studienprojekts wird in Kapitel 4.3 vertieft dargestellt.

4.2 Beispielhafte Konkretisierung zur Einzeldiagnostik mit dem ElementarMathematischen BasisInterview (EMBI)

Das häufigste Ziel einzeldiagnostischer Studienprojekte ist die gezielte Erhebung von Stärken und Schwächen des Kindes, um im Anschluss eine mathematische Förderung zu planen. Eigene Diagnoseaufgaben zusammenzustellen, wäre hier ein mögliches Vorgehen, was jedoch eine hohe Kompetenz erfordert (s. auch Kap. 4.3). Als Instrument wird in diesem Fall sehr häufig das ElementarMathematische BasisInterview (EMBI) gewählt, eines der wenigen publizierten Verfahren mit prozessorientierter Ausrichtung, das Aufgaben zu ausgewählten mathematischen Inhaltsbereichen vorgibt. Im weiteren Verlauf dieses Artikels konzentrieren wir uns daher auf dieses Beispiel.

Das ElementarMathematische BasisInterview – EMBI (Peter-Koop, Wollring, Grüßing & Spindeler, 2013) ist ein halbstandardisiertes, als Interview konzipiertes Verfahren für Kinder im Alter von fünf bis acht Jahren, das die arithmetischen Kompetenzen sehr differenziert und materialbasiert in vier Teilbereichen (Zählen, Stellenwerte, Addition & Subtraktion, Multiplikation & Division) überprüft. Da es ein prozessorientiertes Verfahren ist, werden dabei auch Strategien und Lösungswege der Kinder beachtet. Für Studienprojekte ist es deshalb so hilfreich, weil es die von den Studierenden wahrgenommene Fülle der Themen im Mathematikunterricht auf vier Kernbereiche reduziert und damit die wesentlich wichtigen Inhalte strukturiert vorgibt. In der Beratung diskutieren wir mit den Studierenden dennoch die mathematischen Inhalte sowie den Grad der Normierung des EMBIs mit Blick auf das Ziel, die Identifizierung von Förderzielen: *Sind die Aufgaben und die Formulierungen der Fragestellungen fest vorgegeben? Können oder müssen Veränderungen daran vorgenommen werden? Fehlen wesentliche Informationen über einen mathematischen Teilbereich? Müssen alle vorgegebenen Teile bearbeitet werden? Dürfen Hilfestellungen gegeben, zusätzliches Veranschaulichungsmaterial hinzugezogen werden? Welche Beobachtungen aus dem Unterricht können bzw. müssen das Interview ergänzen?*

Auswahl, Durchführung und Auswertung des Diagnoseinstruments sowie die Darstellung des kindlichen Lernstandes sind jedoch nur ein Teil des Studienprojekts. Die Ableitung von Förderempfehlungen ist ein weiterer, wobei sich diese allerdings nicht automatisch aus der Diagnostik ergeben. Insbesondere zeigt die Forschung zur diagnostischen Kompetenz von Lehrkräften, dass genau diese Identifizierung von inhaltlichen Förderschwerpunkten nicht zwangsläufig gelingt (vgl. Schulz, 2014). Ein weiterer wesentlicher Teil unserer Beratung besteht daher in der Anleitung, die zu fördernden mathematischen Inhalte zu identifizieren. Dafür benötigen die Studierenden passendes Theoriewissen (aus ihrem Studium) über die Entwicklung arithmetischen Wissens, die

Verteilung der arithmetischen Inhalte auf die Schuljahre und die im Lehrplan festgeschriebenen Kompetenzerwartungen. Diese müssen im Theorieteil des Studienprojekts aufgearbeitet werden, um für eine abschließende Analyse zur Verfügung zu stehen. In der Analyse wird die Theorie zur Entwicklung arithmetischen Wissens dann mit den empirischen Daten, den Testergebnissen, in Beziehung gesetzt und abgeglichen, um die zu fördernden inhaltlichen Bereiche abzuleiten. In der Analyse findet also eine starke Theorie-Praxis-Verknüpfung statt. Hierbei muss auch immer das Instrument reflektiert werden: *Welche Informationen benötige ich über das EMBI hinaus? Kann ich diese erhalten durch Beobachtungen, Nachfragen, eigene Aufgaben?*

Im Fazit ihres Studienprojekts melden uns die Studierenden regelmäßig zurück, dass sie in der forschenden Auseinandersetzung mit mathematischer Einzeldiagnostik nicht nur vertiefte Informationen zu den kindlichen Kompetenzen erhalten, sondern vor allem ihre eigenen diagnostischen Kompetenzen weiterentwickelt haben.

4.3 Entwicklung und Auswertung von Standortbestimmungen als Thema des Studienprojekts

Standortbestimmungen können zu Beginn eines neuen Schuljahres oder vor Einführung eines neuen Themenbereichs hilfreiche Hinweise zur Unterrichtsplanung liefern und auch den Blick auf einzelne Schüler_innen lenken. Für die Studierenden ist ein weiterer Effekt, dass die Auswahl, Zusammenstellung und Durchführung diagnostischer Aufgaben im Klassenverband zu einer ersten praktischen Auseinandersetzung mit dem mathematischen Gegenstand führt. In der Regel basieren unterrichtspraktische Umsetzungen der Studierenden zunächst nur auf einer theoretischen Auseinandersetzung oder Einschätzungen Dritter. Standortbestimmungen liefern Schülerdokumente, d.h. erste praktische Erfahrungen und Erkenntnisse noch vor der eigentlichen Durchführung einer Unterrichtseinheit, die anschließend in die konkrete Unterrichtsplanung einfließen können.

Die Planung, Durchführung und Auswertung von Standortbestimmungen eignen sich damit in doppelter Hinsicht als Thema eines Studienprojektes zur Variante 1 (*Forschung über die eigene unterrichtspraktische Tätigkeit*). Einerseits kann der eigene Unterricht im Fach Mathematik viel zielgerichteter geplant werden; andererseits kann der Forschungsgegenstand besonders gut vom eigentlichen Unterrichtshandeln abgegrenzt werden. Andere Studienprojekte zur Forschung über den eigenen Unterricht werden häufig methodisch als besonders schwierig erlebt, da den Studierenden der Abstand zum eigenen Handeln fehlt und subjektive Sichtweisen beim Erleben und bei der Analyse kaum vermieden werden können. Standortbestimmungen hingegen werden deutlich weniger vom Lehrerhandeln beeinflusst.

Mögliche Erhebungsinstrumente oder Anregungen zur Umsetzung solcher Standortbestimmungen finden sich beispielweise in Handreichungen zu Schulbüchern, Artikeln in Praxiszeitschriften sowie auf der Internetplattform von PIKAS (URL: https://pikas.dzlm.de/). Besonders empfehlenswert ist aus unserer Sicht das Programm PIKAS, da die Plattform für alle Studierenden zugänglich ist und unter dem Thema *Ergiebige Leistungsfeststellung* (Haus 9/10) neben den konkreten Aufgabenstellungen auch Hinweise zur Durchführung und Bedeutung von Diagnostik zu finden sind. So wurden beispielsweise bereits mehrfach die Aufgabenstellungen zur Zahlenraumerweiterung im 3. Schuljahr im Rahmen von Studienprojekten eingesetzt (vgl. PIKAS, o.J.).

Wenn sich keine geeigneten Erhebungsinstrumente finden, ist es ebenso möglich, selbst Aufgaben zusammenzustellen. Ein wesentlicher Teil im Lern- und Forschungsprozess wird neben der Auswertung und Analyse der Schülerantworten darin gesehen, sowohl die Auswahl der Aufgabenstellungen in Bezug auf das beabsichtigte Ziel gut zu durchdenken als auch den Einsatz der Aufgaben im Anschluss kritisch zu reflektieren. So müsste z.B. bei einer selbst erstellten Vorkenntniserhebung zum Thema Zeit zunächst der Themenbereich klarer eingegrenzt werden (Uhrzeit, Tagesablauf, Kalender,

Zeitspannen, …). Dann kann beispielsweise zum Teilbereich *Uhrzeiten lesen* weiter recherchiert werden, über welche Kompetenzen Kinder in welchem Alter üblicherweise verfügen, was der Lehrplan/das Schulbuch vorgibt, was die Lehrkraft erwartet, inwieweit sich Darstellungsweisen wie die analoge und die digitale Uhr in ihren Anforderungen unterscheiden etc. Das Beispiel zeigt, wie komplex diese Auswertungs- und Entscheidungsprozesse sind. Ohne eigene Unterrichtserfahrung ist es noch schwer, Einschätzungen richtig zu treffen. Die Studierenden werden deshalb von uns durch konkrete Fragestellungen in ihrer Auseinandersetzung bewusst unterstützt. Bei dieser Reflexion werden die Ziele und Umsetzungsideen der anstehenden Unterrichtseinheit in den Mittelpunkt gestellt; Anregungen hierzu finden sich bspw. in Sundermann & Selter (2006, S. 22). Die Studierenden werden hierdurch angeregt, selbst zu prüfen, welche Voraussetzungen die Schüler_innen für eine erfolgreiche Durchführung benötigen. Erst wenn geklärt ist, was im Rahmen der Unterrichtseinheit erreicht werden soll, kann die Auswahl der Aufgaben gezielt getroffen bzw. die Formulierung der Aufgabenstellungen entsprechend gewählt oder angepasst werden.

Im Studienprojekt werden dann im Theorieteil zunächst die theoretischen Aspekte des mathematischen Inhaltsbereichs dargestellt. Der empirische Teil beginnt mit der Darstellung von Planung und Durchführung der Standortbestimmung und mündet in die Analyse der Ergebnisse. Im Fazit finden sich dann die abgeleiteten Überlegungen zur Unterrichtsplanung.

5. Fazit

Diagnostische Kompetenzen stellen ein zentrales Element professioneller Lehrerkompetenzen dar. Diese umfassen sowohl die Auswahl und Durchführung geeigneter Diagnoseinstrumente als auch die Entwicklung neuer inhaltsspezifischer Aufgaben mit diagnostischem Potenzial sowie die gezielte Beobachtung mathematischer Lernprozesse und deren Förderung. Die Entwicklung bzw. Weiterentwicklung der eigenen diagnostischen Kompetenzen ist damit nicht nur während der Ausbildung ein zentrales Ziel, sondern sollte auch darüber hinaus eine wesentliche Aufgabe von Lehrkräften bleiben. Die Ergebnisse einer Studie von Schulz (2014) deuten darauf hin, dass diagnostische Fähigkeiten von Lehrkräften zum einen stark inhalts- und bereichsspezifisch sind und sich diese Fähigkeiten auch in einem recht engen inhaltlichen Rahmen z.T. selbst bei derselben Lehrkraft deutlich unterscheiden können. Zum anderen gelingt es Lehrkräften anscheinend nicht zwangsläufig, aus diagnostischen Beobachtungen adäquate didaktische Folgerungen im Sinne von angemessenen Unterstützungsmaßnahmen abzuleiten. So sollen die Studierenden, wie in diesem Beitrag angeführt, während des Studiums und insbesondere im Praxissemester ihre diagnostischen Fähigkeiten in Bezug auf die mathematische Grundbildung entwickeln und weiter ausbauen. Ebenso sollen ihnen aber Methoden und Werkzeuge im Sinne des Forschenden Lernens zur Verfügung gestellt werden, um ihr diagnostisches Wissen auch später eigenständig erweitern und durch Selbstreflexion im beruflichen Alltag anpassen zu können.

Neben der Thematisierung im Rahmen der regulären Lehrveranstaltungen bietet die Umsetzung des Themas Diagnose im Rahmen der Studienprojekte diesbezüglich besondere Lernchancen. Die Auseinandersetzung mit mathematischer Einzeldiagnostik oder einer Standortbestimmung verbindet zunächst das theoretische Wissen über die kindliche mathematische Entwicklung sowie über Diagnostik aus dem Bachelorstudium mit der eigenen empirischen Erhebung aus der selbst erlebten Praxis. Die Verknüpfung und der Lernprozess sind dabei getrieben von einem echten Bedarf: Die Studierenden setzen sich bei der Diagnose eines einzelnen Kindes mit dessen Fähigkeiten aktiv auseinander und erfahren, dass die Informationen notwendig sind, um in der Praxis handeln zu können. Bei Standortbestimmungen im Klassenverband sehen wir den besonderen Vorteil darin, dass Kompetenzen einer gesamten Schulklasse erhoben wer-

den können. Die Ergebnisse schärfen den Blick für Kompetenzen und Schwierigkeiten ebenso wie für Aufgabeneigenschaften bzw. Unterrichtsbedingungen, insbesondere dann, wenn auf wenig praktische Erfahrung bei der Analyse zurückgegriffen werden kann. In beiden Fällen scheint es bei der Betrachtung der Schülerlösungen besonders fruchtbar, wenn Ergebnisse nicht nur auf richtig bzw. falsch hin ausgewertet, sondern bei der Analyse die (informellen) Lösungsstrategien in den Blick genommen werden. Studierende werden dabei für die Bedeutung prozessorientierter Diagnostik sensibilisiert und lernen, Fehler und Schwierigkeiten genauer zu analysieren und als Lernchancen zu interpretieren. Ein kompetenzorientierter Fokus auf die Kompetenzen und den aktuellen Lernstand ist nötig, um ableiten zu können, was als nächstes gelernt werden kann und soll. Im Anschluss fließen nicht nur die Ergebnisse der Untersuchung in die konkrete Unterrichtsplanung ein, sondern auch die intensive Auseinandersetzung mit der Auswahl der Aufgaben. Beispielsweise ist häufig eine deutlich reflektiertere Haltung gegenüber den Aufgabenstellungen in Lehrwerken zu beobachten oder eine sensiblere Umgangsweise mit den Stärken und Schwächen einzelner Kinder.

Eine forschende Grundhaltung wird gefördert, weil die Studierenden die Notwendigkeit dezidierter Informationen über die Lernvoraussetzungen und damit eben die Notwendigkeit empirischer Daten zur Planung von Unterricht und Gestaltung von Förderplänen erfahren. Die Studierenden bauen ihre diagnostischen Kompetenzen folglich nicht nur durch die Analyse der Schülerlösungen aus, sondern bereits bei der Auswahl und Zusammenstellung der Aufgaben. Es findet hier eine vertiefende Auseinandersetzung mit den Aufgabeneigenschaften, wie Anforderungen oder Anschauungsmitteln, statt. Zudem wird eine kritisch-reflexive Haltung gegenüber Diagnoseinstrumenten sowie der Zusammenstellung von Aufgaben zur Standortbestimmung angebahnt.

Langfristig wünschen wir uns, unsere Studierenden zu befähigen, reflektiert und an die jeweilige Zielsetzung angepasst, Teile oder bestimmte Aufgaben aus Diagnoseinstrumenten herauszunehmen sowie Möglichkeiten und Grenzen verschiedener Arten von mathematischer Diagnostik einschätzen zu können.

Literatur und Internetquellen

Baumert, J., & Kunter, M. (2011). Das Kompetenzmodell von COACTIV. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss & M. Neubrand (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften – Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV* (S. 29–53). Münster: Waxmann.

Brunner, M., Anders, Y., Hachfeld, A., & Krauss, S. (2011). Diagnostische Fähigkeiten von Mathematiklehrkräften. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss & M. Neubrand (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften – Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV* (S. 215–234). Münster: Waxmann.

Fachgruppe Mathematik (2014). *Handreichung zur fächerspezifischen Umsetzung des Bielefelder Praxissemesters. Fachspezifische Teile Mathematik G und G/ISP*. Unveröffentlichtes Manuskript.

Heckmann, K., & Padberg, F. (2014). *Unterrichtsentwürfe Mathematik Primarstufe, Bd. 2*. Berlin: Springer Spektrum. doi:10.1007/978-3-642-39745-5

Ingenkamp, K., & Lissmann, U. (2008). *Lehrbuch der Pädagogischen Diagnostik*. Weinheim: Beltz.

Krauthausen, G. (2018). *Einführung in die Mathematikdidaktik – Grundschule* (4. Aufl.). Berlin: Springer Spektrum. doi:10.1007/978-3-662-54692-5

Lesemann, S. (2016). *Fortbildungen zum schulischen Umgang mit Rechenstörungen – Eine Evaluationsstudie zur Wirksamkeit auf Lehrer- und Schülerebene*. Wiesbaden: Springer Spektrum. doi:10.1007/978-3-658-11380-3

Lipowsky, F. (2010). Lernen im Beruf. Empirische Befunde zur Wirksamkeit von Lehrerfortbildung. In F.H. Müller, A. Eichenberger, M. Lüders & J. Mayr (Hrsg.), *Lehrerinnen und Lehrer lernen. Konzepte und Befunde zur Lehrerfortbildung* (S. 51–70). Münster: Waxmann.

Peter-Koop, A., Wollring, B., Grüßing, M., & Spindeler, B. (2013). *ElementarMathematisches BasisInterview. Zahlen und Operationen* (2., überarb. Aufl.). Offenburg: Mildenberger.

PIKAS (o.J.). *Was wir schon wissen! Wir erobern den Zahlenraum bis 1000.* Zugriff am 05.05.2018. Verfügbar unter: https://pikas.dzlm.de/pikasfiles/uploads/upload/Material/Haus_9_-_Leistungen_wahrnehmen/UM/Leistungen_wahrnehmen_Beispiele_fuer_Standortbestimmungen/Klasse3/Standort1_Zahlenraum1000.pdf.

Rottmann, T. (2009). Diagnose von Rechenstörungen – Möglichkeiten und Grenzen von Diagnoseverfahren im Mathematikunterricht. *MNU Primar, 1* (2), 49–52.

Rottmann, T., Streit-Lehmann, J., & Fricke, S. (2015). Mathematische Diagnostik in der Schuleingangsphase – ein Überblick über gängige Verfahren und Tests. In A. Peter-Koop, T. Rottmann & M. Lüken (Hrsg.), *Inklusiver Mathematikunterricht in der Grundschule* (S. 135–155). Offenburg: Mildenberger.

Schipper, W., Wartha, S., & von Schroeders, N. (2011). *BIRTE 2 – Bielefelder Rechentest für das zweite Schuljahr. Handbuch zur Diagnostik und Förderung.* Braunschweig: Schroedel.

Schulz, A. (2014). *Fachdidaktisches Wissen von Grundschullehrkräften – Diagnose und Förderung bei besonderen Problemen beim Rechnenlernen.* Wiesbaden: Springer.

Sundermann, B., & Selter, C. (2006). *Beurteilen und Fördern im Mathematikunterricht: gute Aufgaben, differenzierte Arbeiten, ermutigende Rückmeldungen.* Berlin: Cornelsen Scriptor.

Weinert, F.E. (1998). Vermittlung von Schlüsselqualifikationen. In S. Matalik & D. Schade (Hrsg.), *Entwicklungen in Aus- und Weiterbildung: Anforderungen, Ziele, Konzepte* (S. 23–43). Baden-Baden: Nomos.

Weinsheimer, J.B. (2016). *Diagnostische Fähigkeiten von Mathematiklehrkräften bei der Begleitung von Lernprozessen im arithmetischen Anfangsunterricht.* Hildesheim: Franzbecker.

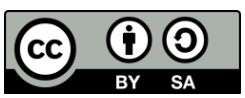
Wellensiek, N., Rottmann, T., & Lüken, M. (2017). Perspektiven zum Forschenden Lernen in Mathematischer Grundbildung. In R. Schüssler, A. Schöning, V. Schwier, S. Schicht, J. Gold & U. Weyland (Hrsg.), *Forschendes Lernen im Praxissemester – Zugänge, Konzepte, Erfahrungen* (S. 298–303). Bad Heilbrunn: Klinkhardt UTB.

Beitragsinformationen

Zitationshinweis:
Rottmann, T., Wellensiek, N., & Lüken, M.M. (2018). Diagnose mathematischer Kompetenzen als Gegenstand Forschenden Lernens im Praxissemester. *Herausforderung Lehrer_innenbildung*, Themenheft 1, 331–344. doi:10.4119/UNIBI/hlz-73

Eingereicht: 05.05.2018 / Angenommen: 13.09.2018 / Online verfügbar: ´20.12.2018

ISSN: 2625–0675



© Die Autor_innen 2018. Dieser Artikel ist freigegeben unter der Creative-Commons-Lizenz Namensnennung, Weitergabe unter gleichen Bedingungen, Version 4.0 Deutschland (CC BY-SA 4.0 de).
URL: https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/de/legalcode

English Information

Title: Diagnosing Mathematical Competencies as Objective for Action Research during the *Praxissemester* (Practical Semester)

Abstract: Diagnostic competencies are a central element of teacher's professional competencies. They comprise the selection and administration of appropriate assessment instruments, the development of new content-specific tasks which have diagnostic potential as well as the observation of mathematical processes. This article theoretically looks into *approaches for the assessment of children's mathematical competencies* and into *teachers' diagnostic competencies*. Furthermore, this article aims at demonstrating how the preservice teachers' development towards a research-oriented tenor as well as the development and implementation of diagnostic-based project ideas are fostered in mathematics education. Additionally, we present two examples of study projects in this domain in order to illustrate the various facets of mathematical assessment.

Keywords: diagnostic approaches and assessment, mathematical competencies, diagnostic competencies, study project