

1 Einleitung

An Lehrkräfte werden im Unterricht unterschiedliche Erwartungen gestellt. Verschiedene Standards geben ihnen verbindlich vor, was im Unterricht thematisiert werden soll (u. a. die Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz, KMK, 2004; 2020), welche Tätigkeiten im Unterricht ausgeführt werden sollen und welche Fähigkeiten und Fertigkeiten dafür nötig sind (u. a. Standards für die Lehrerbildung, KMK, 2019b). Dabei wird von ihnen erwartet, dass sie Unterricht gestalten, der nicht für Einzelpersonen, sondern für eine in der Regel heterogene Schülergruppen ausgelegt ist. Um dieser Heterogenität der Schüler*innen im Unterricht gerecht zu werden, ist es nötig, dass Lehrkräfte ihren Unterricht immer wieder so adaptieren, dass er zu den unterrichteten Schüler*innen passt. Diese Adaption erfordert, dass Lehrkräfte die Lernvoraussetzungen von Schüler*innen ermitteln und für eine anschließende Förderung nutzen können (u. a. Beck et al., 2008). Um Unterricht fruchtbar adaptieren zu können, ist es nötig, dass Lehrkräfte diagnostizieren. Darunter versteht man das Analysieren von Aussagen, Produkten und dem Verhalten von Schüler*innen sowie das Analysieren von Aufgabenanforderungen mit dem Ziel darauf aufbauend eine Förderung anzulegen (u. a. Ingenkamp & Lissmann, 2008). *Diagnostik* ist damit zentral für das Handeln von Lehrkräften im Unterricht und kann bereits in der ersten Phase der Lehrerbildung adressiert werden. Hier stellt sich für die Lehrerbildung die Frage, wie mit gezielten Instruktionen Diagnosearten, Kriterien zum Diagnostizieren und der Diagnoseprozess selbst Studierenden nähergebracht werden können, um einen Grundstein für adaptives Unterrichten zu legen.

Aufgrund der Zentralität von Diagnostik für den Unterricht, ist es nicht verwunderlich, dass sich in der Lehrerbildungsforschung und in den Fachdidaktiken schon intensiv mit Diagnostik auseinandergesetzt wurde. Dabei stand in der Forschung bisher insbesondere im Mittelpunkt, welche Fähigkeiten Lehrkräfte benötigen, um diagnostizieren zu können, also was *diagnostische Kompetenz* ausmacht (u. a. Baumert & Kunter, 2006, 2011). Hinter *diagnostischer Kompetenz* lag bisher oft ein Verständnis, das Diagnostik mit *Urteilsgenauigkeit* gleichsetzt. In zugehörigen Studien wird dabei untersucht, wie genau Urteile von Lehrkräften über Schülermerkmale mit real getesteten Schülermerkmalen übereinstimmen (u. a. Helmke, 2015). Diese Verengung auf das Fällen genauer Urteile wird jedoch auch kritisiert (u. a. Praetorius & Südkamp, 2017). v. Aufschnaiter et al. (2015) betonen, dass es sich bei *diagnostischer Kompetenz* um ein komplexes Bündel von Teilfähigkeiten handeln müsste (S. 739), was im Kontrast zu einer reinen Definition über die Urteilsgenauigkeit steht. *Wie* (angehende) Lehrkräfte diagnostizieren, also welcher Prozess hinter einer Diagnostik liegt, wurde bisher noch wenig untersucht. Jüngere Arbeiten modellieren (theoretisch oder empirisch abgesichert) Diagnoseprozesse, die aus verschiedenen Komponenten bestehen (u. a. Klug, Bruder, Kelava, Spiel & Schmitz, 2013) oder nutzen solche Modelle, um Diagnoseprozesse von (angehenden) Lehrkräften zu untersuchen (u. a. Beretz, 2021).

Neben dem deutschsprachigen Spezifikum von Diagnostik (und Förderung) gibt es in der internationalen Forschung Konstrukte, mit denen ähnliche Prozesse zum Analysieren von

Unterricht beschrieben und untersucht werden: Das *formative Assessment* und das *Noticing* bzw. die *Professional Vision*. Beim Untersuchen dieser Konstrukte wird in der Forschung nicht nur der dahinterliegende Prozess untersucht, sondern u. a. auch, wie (angehende) Lehrkräfte dabei mit Ressourcen umgehen, die sie im Analyseprozess zu Verfügung haben. Mit diesen Ressourcen sind u. a. das Wissen über Theorien und (zugehörige) empirische Befundlagen gemeint, die (angehende) Lehrkräfte nutzen, um ihren Analyseprozess zu bereichern, z. B. Wissen über Schülervorstellungen, Befundlagen zu Interesse und Motivation oder Modelle, die das Lernen von Schüler*innen beschreiben. Auch im Diagnoseprozess können solche *Theorie- und Empiriebezüge* hilfreich sein, um zielgerichtet und differenziert diagnostizieren zu können. Theorie-/Empiriebezüge, die insbesondere im angloamerikanischen Sprachraum in Verbindung mit dem formativen Assessment untersucht werden, sind *Learning Progressions* – Niveaumodelle, in denen der (hypothetische) Fortschritt im Verständnis zu einem bestimmten Themenkomplex durch unterschiedliche Niveaus abgebildet werden. *Learning Progressions* beinhalten auch dokumentierte Schülervorstellungen, geben diesen aber eine Reihenfolge im Lernprozess (vgl. Gotwals & Anderson, 2015).

Betrachtet man die Überschneidungspunkte der erwähnten Konstrukte und von Diagnostik, dann ist davon auszugehen, dass *Learning Progressions* auch im Diagnoseprozess genutzt werden können, um das fachliche Verständnis von Schüler*innen analysieren zu können. So können *Learning Progressions* den Diagnoseprozess u. a. dadurch bereichern, dass das differenzierte(re) Erfassen von Verständnissen möglich ist, anstatt ein Verständnis dichotom als (fachlich) falsch oder richtig zu werten. Lernfortschritte können so differenzierter wahrgenommen werden, auch wenn das Verständnis aus fachlicher Sicht noch nicht vollständig angemessen ist. Bisher gibt es jedoch kaum Erkenntnisse darüber, inwiefern Lehrkräfte oder Studierende Theorie-/Empiriebezüge beim Diagnostizieren nutzen – insbesondere wurde der Diagnoseprozess bisher kaum in Verbindung mit *Learning Progressions* untersucht.

Vor diesem Hintergrund stellt sich für Forschung und universitäre Lehrerbildung die Frage, wie Studierenden schon in der ersten Phase der Ausbildung strukturell an Diagnostik herangeführt werden können und wo bereits im Studium ein Bewusstsein für Diagnostik und Theorie-/Empiriebezüge effektiv geschaffen werden kann. Wie beziehen sich Studierende dabei auf Theorie und empirische Befunde? Wie können sie *Learning Progressions* in ihren Diagnoseprozessen nutzen, insbesondere um differenzierter zu diagnostizieren? An diesem Punkt knüpft die vorliegende explorative Studie mit einem Fokus auf Studierende mit dem Fach Physik an.

Im folgenden Kapitel 2 wird zuerst der Stand der Forschung zu Diagnostik dargestellt. Darin werden insbesondere verschiedene Modellierungen des Diagnoseprozesses aufgezeigt und mit dem Diagnoseprozess in Relation gesetzt, der dieser Arbeit zugrunde liegt. Weiterhin wird aufgezeigt, inwiefern Bezüge auf Theorien und empirische Befundlagen den Diagnoseprozess unterstützen können. Außerdem werden mögliche Qualitätsmerkmale von Diagnostik diskutiert, Diagnostik wird mit den Konstrukten des formativen Assessment bzw.

dem *Noticing* und der *Professional Vision* in Relation gesetzt und mithilfe unterschiedlicher Kompetenzmodelle werden mögliche Verortungen der *diagnostischen Kompetenz* aufgezeigt. Vor diesem Hintergrund wird anschließend in Kapitel 3 das Forschungsanliegen dargelegt und die für die Arbeit leitenden Forschungsfragen werden in drei verschiedenen Fragenkomplexen aufgeführt. Kapitel 4 widmet sich den erhobenen Daten und wie diese ausgewertet wurden. Darin wird zuerst dargestellt, wie die Datenerhebung vonstattenging und welche Daten erhoben wurden. Außerdem wird geschildert, welche Daten für die Auswertung gezielt ausgewählt wurden. Am Ende von Kapitel 4 werden die Methoden für die Datenauswertung dargestellt. Dabei wird insbesondere auf das für die Studie entwickelte Kategoriensystem detailliert eingegangen. Gegliedert nach den Forschungsfragen werden in Kapitel 5 die Ergebnisse der Studie vorgestellt und parallel dazu diskutiert. Abschließend werden die Ergebnisse in Kapitel 6 zusammengefasst dargestellt und es wird ein Ausblick für mögliche anschließende Forschungsprojekte gegeben.

2 Diagnostik

In der Lehrerbildungsforschung besteht Konsens darüber, dass das Diagnostizieren ein essenzieller und wichtiger Bestandteil des Lehrerhandelns ist (u. a. Baumert & Kunter, 2006; v. Aufschnaiter et al., 2015). Insbesondere mit Blick auf (zunehmend) heterogene Lerngruppen und der damit einhergehenden Notwendigkeit adaptiven Unterrichts, spielt das Diagnostizieren eine zentrale Rolle. So nehmen viele Wissenschaftler*innen an, dass Unterricht bestmöglich an Vorkenntnisse, Fähigkeiten und Interessen von Schüler*innen angepasst werden sollte, um die Kompetenzentwicklung besonders gut zu unterstützen (u. a. Beck et al., 2008; Rogalla & Vogt, 2008). Um dies zu gewährleisten, ist es unabdingbar, dass Lehrkräfte angemessen diagnostizieren (u. a. Praetorius & Südkamp, 2017). Dabei wird diagnostische Kompetenz in Teilen sogar als „Basisqualifikation von allen Lehrkräften“ (Horstkemper, 2006, S. 4) angesehen und (deshalb) sowohl domänenübergreifend als auch in den Fachdidaktiken, z. B. der MINT-Fächer, untersucht. Dabei gab es beispielsweise Ansätze, den Diagnoseprozess zu untersuchen (u. a. Klug et al., 2013) oder die Genauigkeit diagnostischer Urteile zu betrachten (u. a. Südkamp, Kaiser & Möller, 2012).

Dieses Kapitel gibt einen Überblick über das Konstrukt *Diagnostik*; es wird zunächst ein allgemeines Verständnis von pädagogischer Diagnostik und Kompetenz dargestellt, welches dieser Arbeit zu Grunde liegt. Anschließend werden verschiedene Diagnosearten im Rahmen der pädagogischen Diagnostik aufgezeigt (Kap. 2.1) sowie unterschiedliche Modellierungen des Prozesses des Diagnostizierens (Kap. 2.2) diskutiert. Es wird zudem darauf eingegangen, wie verschiedene Bezüge auf Theorie und Empirie Lehrkräfte beim Diagnostizieren unterstützen können (Kap. 2.3). Im Anschluss wird aufgezeigt welche Merkmale die Qualität einer Diagnostik beeinflussen (Kap. 2.4). In Kapitel 2.5 wird das komplexe Konstrukt der diagnostischen Kompetenz genauer betrachtet. Anschließend werden in Kapitel 2.6 die Konstrukte formatives Assessment, *Noticing* und *Professional Vision* als Konstrukte, die der Diagnostik ähneln, u. a. dem Diagnoseprozess gegenübergestellt, der dieser Arbeit zugrunde liegt. Abschließend werden zentrale Ergebnisse der Lehrerbildungsforschung zum Themengebiet Diagnostik und Theorie-/Empiriebezügen beim Diagnostizieren vorgestellt (Kap. 2.7).

Pädagogische Diagnostik

Im Rahmen des pädagogischen Handelns von Lehrkräften wurde seit ca. Ende der 60er-Jahre des letzten Jahrhunderts der Begriff der *pädagogischen Diagnostik* geprägt (Ingenkamp & Lissmann, 2008, S. 12). Darin wird als Kernaussage definiert, dass das Ziel von pädagogischer Diagnostik das Treffen von passenden Entscheidungen für Lernende ist, um deren Lernen zu optimieren (u. a. Ingenkamp & Lissmann, 2008; van Ophuysen & Lintorf, 2013). Dabei ist Diagnostik kein Selbstzweck, um bestimmte Merkmale von Schüler*innen zu erheben, sondern hat das Ziel, auch nachfolgende Handlungen und Maßnahmen begründet abzuleiten (u. a. v. Aufschnaiter et al., 2015; van Ophuysen & Lintorf, 2013). Eine häufig zitierte Definition der pädagogischen Diagnostik findet sich bei Ingenkamp und Lissmann (2008):

Pädagogische Diagnostik umfasst 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. Zur Pädagogischen Diagnostik gehören ferner diagnostische Tätigkeiten, die die Zuweisung zu Lerngruppen oder zu individuellen Förderungsprogrammen ermöglichen [...]. (S. 13)

Die Definition enthält die grundlegenden Aspekte, die pädagogische Diagnostik ausmachen. Darin wird deutlich, dass Lehrkräfte im Zuge von Unterricht beim Diagnostizieren eine komplexe Aufgabe ausführen. So ist mit dem Diagnostizieren auch immer eine Förderabsicht verbunden – das Lernen soll optimiert werden (Ingenkamp & Lissmann, 2008) und die gesamte Diagnostik findet vor dem Hintergrund der „pädagogische[n] Ziele und Entscheidungen“ (Schrader, 2008, S. 169) statt. Ohne eine solche Orientierung auf Förderung, fände beim Analysieren von Unterricht lediglich eine Leistungs- oder Merkmalsfeststellung statt, aber keine Diagnostik. Diagnostik ist damit eine spezifische Teilmenge unterrichtsbezogener Analysen (Beretz, 2017). Dabei kann Diagnostik einzelne Schüler*innen betreffen und individuelle Förderung ermöglichen, oder den Lehr-/Lernprozess einer ganzen Gruppe von Schüler*innen in den Blick nehmen (u. a. Helmke, Hosenfeld & Schrader, 2004). Um Voraussetzungen und Bedingungen von Lehr-/Lernprozessen ermitteln zu können, werden häufig Aufgabenlösungen und Bearbeitungsprozesse von Schüler*innen betrachtet, aber auch Aufgaben (u. a. Helmke et al., 2004; Rogalla & Vogt, 2008). Letztendlich führen diese Arten der Analysen zu Aussagen über Kompetenzen, Kompetenzveränderungen und Kompetenzentwicklungen von Lernenden bzw. der Kompetenzanforderungen von Aufgaben (u. a. Helmke et al., 2004; Ingenkamp & Lissmann, 2008; Praetorius, Lipowsky & Karst, 2012). Diese bilden wiederum einen Ausgangspunkt für adaptive Fördermaßnahmen. Der von Weinert (2014) geprägte Kompetenzbegriff hilft dabei auch, einer Verkürzung von Diagnostik auf kognitive Kompetenzen entgegenzuwirken:

Dabei versteht man unter Kompetenzen die bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können. (S. 27-28)

Unter Berücksichtigung dieser Definition von Kompetenz, die auch dieser Arbeit zu Grunde liegt, wird deutlich, dass beim Diagnostizieren im Unterricht eine kognitive Komponente (im Fachunterricht Physik fachinhaltliche und fachmethodische Kompetenzen), aber auch affektive und motivationale Kompetenzen eine Rolle spielen. Schrader (2008) weist darauf hin, dass auch nicht kognitive Schülermerkmale bestimmte Maßnahmen im Unterricht erfordern und deshalb auch diese beim Diagnostizieren berücksichtigt werden sollten (s. a. Horstkemper, 2006; Ingenkamp & Lissmann, 2008).

2.1 Diagnosearten

Wie im vorherigen Abschnitt deutlich wurde, liegen der Diagnostik verschiedene, komplexe Aufgaben zugrunde, die Lehrkräfte im Unterricht meistern müssen. Die pädagogische Diagnostik lässt sich dabei mit verschiedenen Arten charakterisieren, von denen in diesem Abschnitt einige aufgezeigt werden. Die Arten unterscheiden sich dabei konkret bezüglich ihrer Zielsetzung, also worüber beim Diagnostizieren eine Aussage getroffen wird und welche Art von Förderung angelegt werden soll. Dabei gibt es verschiedene Unterscheidungen, die Bezug auf unterschiedliche Elemente des Diagnostizierens nehmen: das Förderanliegen, den Formalitätsgrad und den Gegenstand. Diese Unterscheidungen nehmen jedoch typischerweise nur wenig Bezug aufeinander. Im Folgenden werden zuerst die beiden Diagnosearten *Förder-* und *Selektionsdiagnostik* im Rahmen des Förderanliegens dargestellt. Daran anschließend werden zur Unterscheidung des Formalitätsgrads die *formelle*, *semiformelle* und *informelle* Diagnostik aufgezeigt. Abschließend werden *Status-*, *Prozess-*, *Veränderungs-* und *Verlaufsdiagnostik* beschrieben, welche sich im Gegenstand unterscheiden. Trotz dem geringen Bezug aufeinander, sind die beschriebenen Diagnosearten nicht so stark voneinander abgegrenzt, wie es in diesem Abschnitt den Anschein haben könnte. So ist es möglich, dass eine Diagnostik durch das Förderanliegen, den Formalitätsgrad und den Gegenstand bestimmt wird, weshalb eine Diagnostik durch diese drei Unterscheidungen charakterisiert werden könnte. Beispielsweise könnte eine Lehrkraft eine formelle Prozessdiagnostik ausführen, die ein Förderanliegen hat.

2.1.1 Förderanliegen: Förder- und Selektionsdiagnostik

Der Förderdiagnostik (teilweise als *Modifikationsdiagnostik* bezeichnet) ist inhärent, dass sie, wie es die Bezeichnung selbst schon vermuten lässt, eine gezielte pädagogische Förderung ermöglicht – individuell oder für Lerngruppen. Konkret bedeutet dies, dass (Teil-)Kompetenzen von Schüler*innen verbessert werden sollen. Entscheidungen, die die Förderung beeinflussen, sind (insbesondere im Vergleich zur Selektionsdiagnostik) eher von kurzfristiger Natur und können ggf. schnell rückgängig gemacht werden (u. a. Horstkemper, 2006; Ingenkamp & Lissmann, 2008; van Ophuysen & Lintorf, 2013).

Das Ziel der Selektionsdiagnostik ist es, Personen, die bestimmte Anforderungen erfüllen, gezielt auszuwählen. Ihr liegen damit eher gesellschaftlich verankerte Aufgaben zugrunde. In der Regel findet dies an zentralen Stellen der Bildungslaufbahn statt, z. B. um Schüler*innen in die nächste Klassenstufe zu versetzen, oder um Qualifikationen zu vergeben. Entscheidungen dieser Art sind langfristig und können nur schwer rückgängig gemacht werden (u. a. Brunner, Stanat & Pant, 2014; Horstkemper, 2006; Ingenkamp & Lissmann, 2008; van Ophuysen & Lintorf, 2013). Dabei wird angenommen, dass vorhandene Kompetenzen und das gezeigte Verhalten einer Person stabil sind, oder zumindest eine Aussage über eine zu erwartende stabile Entwicklung gemacht werden kann, um eine Selektionsentscheidung treffen und rechtfertigen zu können (van Ophuysen & Lintorf, 2013). Es sollte für die Selekti-