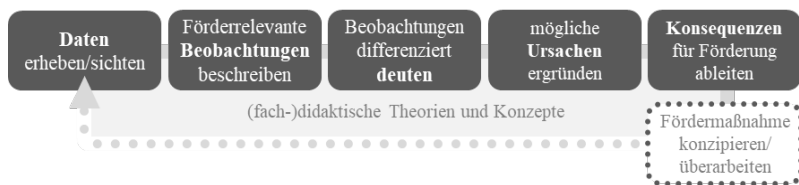


## Erfassung der Zugänge zur Diagnostik von Lehramtsstudierenden der Fächer Mathematik und Physik

### Theoretischer Hintergrund und Forschungsanliegen

Fachdidaktische Forschung zur Lehrerprofessionalisierung diskutiert vor dem Hintergrund eines Unterrichts in heterogenen Lerngruppen seit einigen Jahren intensiv die Bedeutung von diagnostischen Fähigkeiten und individueller Förderung als zentrale Aspekte professioneller Kompetenz von Lehrkräften (z.B. v. Aufschnaiter et al., 2015). Dabei erfordert das Diagnostizieren die Fähigkeit, Kompetenzen, Lernfortschritte und Leistungsprobleme von Schülerinnen und Schülern (im Folgenden SuS) sowie die Schwierigkeit verschiedener Lernaufgaben angemessen treffsicher einschätzen zu können, um das didaktische Handeln auf diagnostischen Einsichten aufzubauen (Weinert, 2000). Im Zuge eines förderorientierten Umgangs mit Heterogenität von Lernenden sind dabei neben der Angemessenheit der Einschätzungen vor allem differenzierte Diagnosen von Bedeutung, die es ermöglichen, die jeweils nächsten Lernschritte zu identifizieren. Dazu benötigen (angehende) Lehrkräfte neben der Kenntnis theoretischer und (fach-)didaktischer Überlegungen sowie empirischer Befunde zur inhaltlichen Einordnung der Handlungs- und Lernprozesse der Schüler\*innen insbesondere eine Idee zur Strukturierung ihrer Diagnosen. Vor diesem Hintergrund lassen sich fünf charakteristische Komponenten identifizieren, die beim Erstellungsprozess von Diagnosen eine Rolle spielen, aber nicht immer alle auftreten müssen (vgl. Abb. 1).



**Abb. 1:** Komponenten einer förderorientierten Diagnostik vor dem Hintergrund (fach-)didaktischer Theorien und Konzepte (u.a. v. Aufschnaiter, Münster & Beretz, 2018)

Eine Diagnostik basiert immer auf einem Rückgriff auf *Daten*. Diese müssen in geeigneter Weise erhoben werden oder liegen bereits vor und bedürfen einer Sichtung. Dazu werden Informationen der Lehr- und Lernprozesse herauspräpariert und bspw. im Sinne von *Beobachtungen* wertungsfrei beschrieben. In Abgrenzung zu allgemeinen Unterrichtsanalysen ist dabei für Diagnostik wichtig, dass *förderrelevante Aspekte* beschrieben werden. Ergänzt werden kann die Beschreibung von Beobachtungen u.a. durch *Deutungen* im

Hinblick auf Verständnis und Fähigkeiten der SuS, die auf Kriterien aus der (fach-)didaktischen Theorie zurückgreifen und bestenfalls alternative Interpretationen einer Beobachtung enthalten. Neben diesen Deutungen, die das Verständnis oder die Fähigkeiten rekonstruieren, sollte im Rahmen einer Diagnostik auch nach *Ursachen* gesucht werden, die das Zustandekommen einer Antwort oder eines Verhaltens in den Blick nehmen. Das ist insbesondere dann hilfreich, wenn im Anschluss an die Diagnostik durch eine konkrete Fördermaßnahme das noch nicht (vollständig) ausgebildete Verständnis bzw. die Fähigkeiten weiterentwickelt werden sollen. Zu guter Letzt erscheint es für eine Diagnose mit der Zielsetzung einer Förderung noch wesentlich, dass *Konsequenzen* formuliert werden. Diese fassen die Beobachtungen, Deutungen und Ursachen zusammen und entwickeln daraus Schlussfolgerungen bzw. erste Ideen, was im Verständnis oder an den Fähigkeiten verbessert werden sollte und wie diese Weiterentwicklung erzielt werden könnte. Dabei liegt die Ausarbeitung einer konkreten Fördermaßnahme außerhalb der Diagnose und kann gleichzeitig den Ausgangspunkt einer erneuten Diagnostik darstellen.

Vor diesem theoretischen Hintergrund wird untersucht, welche Zugänge zur Diagnostik Lehramtsstudierende der Sekundarstufen mit den Fächern Mathematik und Physik bei der Analyse von Lehr- und Lernprozessen zeigen und wie sich diese innerhalb eines bestimmten Studienabschnittes entwickeln, um Hinweise über den Aufbau diagnostischer Kompetenz und die Förderung von Studierenden im Bereich der Diagnostik zu erhalten.

## **Daten**

Die Datenerhebung fand in jeweils einer fachdidaktischen Lehrveranstaltung der Mathematik und Physik zu Diagnostik (und Förderung) statt. Im Rahmen der Veranstaltungen analysierten die Studierenden Lernprodukte und vor allem Videovignetten von SuS (vgl. u.a. Beretz, Lengnink & v. Aufschnaiter, 2017), um eine vorausgegangene, selbst entwickelte Lernumgebung (Mathematik) im Hinblick auf Förderung zu reflektieren bzw. möglichen Förderbedarf der SuS zu identifizieren (Mathematik und Physik). Eingebettet waren diese Diagnosen in die Erarbeitung von strukturierenden Elementen des diagnostischen Prozesses, Theorieelementen und darauf bezogene empirische Befunde, die bei der Erstellung einer Diagnose im Sinne von Kriterien genutzt werden können, sowie in die fortlaufende Diskussion möglicher Ergebnisse und Herausforderungen von Diagnostik. Die Besonderheit bestand aus forschungsmethodischer Sicht in der Möglichkeit einer Verzahnung der jeweiligen Inhalte, die vor dem gemeinsam genutzten Theorierahmen parallelisiert wurden. Zudem hat eine Teilstichprobe aus Studierenden mit der Fächerkombination Mathematik und Physik die Veranstaltung nacheinander

besucht, sodass eine kleine Längsschnittkohorte (9 Studierende) zustande kam, die eine Veränderungsdiagnostik des Lernens der Studierenden ermöglicht (vgl. v. Aufschnaiter et al., 2015).

Als Datenquellen griff die Untersuchung primär auf fortlaufende Videoaufzeichnungen von studentischen Kleingruppen (2-4 Personen) bei der Bearbeitung von Aufgaben zur Diagnostik an Videovignetten sowie schriftliche Diagnosen der Studierenden anhand von Transkriptvignetten im prä-post-Design zurück. Letztere wurde für 14 Studierende (8 des Längsschnitts, 6 weitere aus der Mathematik) kategorienbasiert ausgewertet und für diesen Beitrag im Hinblick auf die Nutzung der Komponenten des Diagnoseprozesses untersucht. Dabei werden die Ergebnisse, die einer Diagnostik der Studierenden entsprechen, in Anlehnung an die von uns vertretene Strukturierung entlang der einzelnen Komponenten dargestellt.

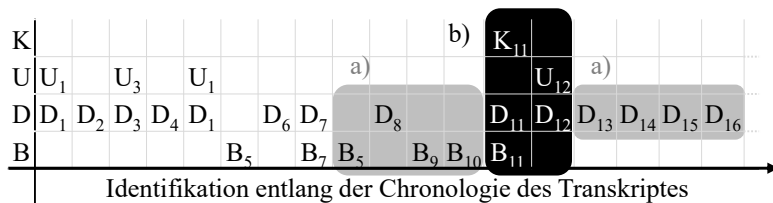
### Beobachtungen und Deutungen

In den schriftlichen Diagnosen der Studierenden lassen sich insgesamt alle Komponenten des Diagnoseprozesses identifizieren (vgl. Tab. 1). Zudem liefern die jeweiligen Anzahlen identifizierter Beobachtungen (B), Deutungen (D), Ursachen (U) und Konsequenzen (K) einen ersten Überblick zu deren Gewichtung seitens der Studierenden: Beobachtungen, aber insbesondere Ursachenforschungen und Konsequenzen spielen im Vergleich zu Deutungen eine untergeordnete Rolle.

	Beobachtungen	Deutungen	Ursachen	Konsequenzen
Anzahl	114	884	51	14

**Tab. 2:** Häufigkeiten der Identifizierung der einzelnen Komponenten einer Diagnostik im Rahmen der schriftlichen Diagnosen

Das Auftreten aller Komponenten ist ein Indikator dafür, dass die Studierenden im Rahmen eines Diagnoseprozesses zur Formulierung von Beobachtungen, Deutungen, Ursachen und Konsequenzen in der Lage sind. Bei genauer Sichtung der Daten zeigt sich jedoch, dass es den Studierenden noch nicht gelingt, Verbindungen zwischen den Komponenten in Bezug auf *einen* förderrelevanten Aspekt herzustellen. Wie in Abbildung 2 beispielhaft veranschaulicht, treten die einzelnen Komponenten bei den meisten Studierenden isoliert voneinander auf (vgl. Abschnitte a) in grau, in denen nur einzelne Komponenten berücksichtigt werden). Das In-Beziehung-setzen ihrer Überlegungen, das sich im Diagramm in mehreren Prozesskomponenten mit demselben Index zeigt, gelingt nur wenigen Studierenden. Ein Beispiel ist in Abschnitt b) (schwarz) zu finden, in dem der/die Studierende mehrere Komponenten zu einem förderrelevanten Aspekt miteinander verknüpft.



**Abb. 2:** Ausschnitt eines exemplarischen Verlaufsdiagramms einer schriftlichen Diagnose (x-Achse: chronologische Abfolge der Komponenten; Indizes: Nummerierung förderrelevanter Aspekte; Spalten: Komponenten, die am selben Ort bzw. in einem Satz genannt werden)

Daneben bestehen die schriftlichen Diagnosen der Studierenden in ihrem Format häufig aus einer zeilenweisen Analyse am Transkript. Nur 4 der 44 bisher analysierten Diagnosen enthalten zusätzlich eine abschließende, globale Einschätzung, die den Lernverlauf der SuS oder Aspekte von Heterogenität aufgreift und wegen der damit vorgenommenen Bündelung der diagnostischen Erkenntnisse einen Übergang zur Förderung erleichtert.

### Mögliche Ursachen und Konsequenzen für die Lehre

Insbesondere die Komponenten *Ursachen ergründen* und *Konsequenzen ableiten* erfordern viel unterrichtliches Wissen und Erfahrung, was bei den Studierenden noch nicht vorausgesetzt werden kann. Im Diagnoseprozess sollten daher sowohl die Ursachen und Konsequenzen einzeln als auch die Verknüpfung der Komponenten miteinander noch sorgfältiger betont und expliziert werden. Des Weiteren sollte durch gezielte Aufforderungen zum Formulieren von globalen Einschätzungen angeregt werden, die die vorausgegangene zeilenweise Zuschreibung als produktive Basis für die Beschreibung von Lernverläufen und Heterogenität aufgreifen.

### Literatur

- Aufschnaiter, C. v., Cappell, J., Dübbelde, G., Ennemoser, M., Mayer, J., Stiensmeier-Pelster, J., Sträßer, R. & Wolgast, A. (2015). Diagnostische Kompetenz: Theoretische Überlegungen zu einem zentralen Konstrukt der Lehrerbildung. *Zeitschrift für Pädagogik*, 61(5), 738-757.
- Aufschnaiter, C. v., Münster, C. & Beretz, A.-K. (2018). Zielgerichtet und differenziert diagnostizieren. *MNU-Journal*, im Druck.
- Beretz, A.-K., Lengnink, K. & Aufschnaiter, C. v. (2017). Diagnostische Kompetenz gezielt fördern – Videoeinsatz im Lehramtsstudium Mathematik und Physik. In C. Selter, S. Hußmann, C. Höbke, C. Knipping & K. Lengnink (Hrsg.), *Diagnose und Förderung heterogener Lerngruppen – Theorien, Konzepte und Beispiele aus der MINT-Lehrerbildung* (S. 149-168). Münster: Waxmann.
- Weinert, F. E. (2000). Lehren und Lernen für die Zukunft - Ansprüche an das Lernen in der Schule. *Pädagogische Nachrichten Rheinland-Pfalz*, 2, 1-16.