

Diagnostische Fähigkeiten fördern im Lehr-Lern-Labor Physik

Barbara Steffentorweihen, Heike Theyßen

Universität Duisburg-Essen, Didaktik der Physik, Universitätsstr. 2, 45117 Essen
barbara.steffentorweihen@uni-due.de, heike.theyssen@uni-due.de

Kurzfassung

Die Diagnostik von und der Umgang mit fachinhaltlichen Lernschwierigkeiten gehören zu den Aufgaben von Lehrkräften. Um diese bereits im Studium theoriebasiert und mit Praxisbezug zu fördern, werden sie an der Universität Duisburg-Essen in einer fachdidaktischen Lehrveranstaltung behandelt, die ein Seminar mit Praxisphasen kombiniert. Die Auseinandersetzung der Studierenden mit der Thematik erfolgt zunächst theoretisch und anhand vorgegebener Praxisbeispiele (Textvignetten), im Verlauf der Veranstaltung zunehmend bezogen auf eigene praktische Erfahrungen. Die praktischen Erfahrungen sammeln die Studierenden in einem Lehr-Lern-Labor, in dem sie vorgegebene, adaptierte bzw. selbst entwickelte Unterrichtseinheiten mit kleinen Schülergruppen erproben. Die Entwicklung der Fähigkeiten der Studierenden wird über die gesamte Veranstaltung hinweg qualitativ untersucht. Als Datenquellen werden die im Verlauf der Veranstaltung von den Studierenden bearbeiteten Textvignetten, Videoaufnahmen und schriftliche Reflexionen sowie Fragebogendaten genutzt und aufeinander bezogen analysiert.

1. Ziel und Rahmen

Ziel des Vorhabens ist die Förderung der Professionsentwicklung Lehramtsstudierender mit dem Schwerpunkt auf den Fähigkeiten zur Diagnostik von und zum Umgang mit fachinhaltlichen Lernschwierigkeiten in der Physik. Dies erfordert neben theoretischen Lerngelegenheiten auch die Möglichkeit zur Erprobung der eigenen Fähigkeiten an Praxisbeispielen (Gudmundsdottir, Reinhartsen, Nordtømme, 1995).

Lehr-Lern-Labore (Dohrmann & Nordmeier, 2015) bieten einen geschützten Rahmen, in dem Studierende in komplexitätsreduzierten Settings Unterrichtssequenzen mit Schülerinnen und Schülern erproben und Praxiserfahrung sammeln können. Ein solches Lehr-Lern-Labor wurde im Rahmen des Projektes Praxislabor Physik¹ an der Universität Duisburg-Essen eingerichtet.

Im Folgenden werden zunächst die Relevanz der oben genannten Zielsetzung und der theoretische Rahmen für die Förderung der diagnostischen Fähigkeiten der Studierenden erläutert. Anschließend werden Konzept und Ablauf der Lehrveranstaltung vorgestellt, mit der die Zielsetzung erreicht werden soll, sowie die Anlage der Untersuchung, mit der die Erreichung der Zielsetzung überprüft werden soll.

2. Diagnostik

Sowohl die Diagnostik von als auch der Umgang mit Lernschwierigkeiten sind Teile des PCK und damit des Professionswissens von Lehrkräften (Park & Oliver, 2007; Shulman, 1987). Die KMK-Standards für die Lehrerbildung führen die Diagnostik der Lernvoraussetzungen und Lernprozesse von Schülerinnen und Schülern sowie deren gezielte Förderung als Kompetenz von Lehrkräften auf (KMK, 2004). Als Wege zur Entwicklung u. a. dieser Kompetenz benennen sie *"die persönliche Erprobung und anschließende Reflexion [...] in simuliertem Unterricht oder in natürlichen Unterrichtssituationen"* (KMK, 2004, S.6). Auch in den fachspezifischen Vorgaben für die Lehrerbildung werden entsprechende Fähigkeiten adressiert, indem die Kenntnis typischer Lernschwierigkeiten und von Möglichkeiten zur Gestaltung von Lernarrangements zur Berücksichtigung heterogener Lernvoraussetzungen als Standards benannt werden (KMK, 2017).

Wir verstehen unter diagnostischen Fähigkeiten im Sinne Weinerts (2000) ein *"Bündel von Fähigkeiten, um den Kenntnisstand, die Lernfortschritte und die Leistungsprobleme der einzelnen Schüler sowie die Schwierigkeiten verschiedener Lernaufgaben im Unterricht fortlaufend beurteilen zu können, sodass das didaktische Handeln auf diagnostischen Einsichten aufgebaut werden kann"* (Weinert, 2000, S.14). Hier wird insbesondere der formative Aspekt von Diagnostik betont, ähnlich wie bei Bromme (1997), der *"die Lehrerwahrnehmung der individuellen Fehlvorstellungen, Lernstrategien und Verständnis-*

¹ Das Praxislabor Physik ist ein Teilprojekt des Projektes ProViel (<https://www.uni-due.de/proviel/>) und wird im Rahmen der „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert.

schwierigkeiten" (Bromme, 1997, S.201) als Bestandteil der Diagnostik nennt.

Des Weiteren wird in der Literatur unter Diagnostischer Kompetenz häufig Urteilsgenauigkeit verstanden (z. B. Schrader & Helmke, 1987). So fassen Schrader und Helmke (2001) die Diagnostische Kompetenz als Befähigung auf, „*Schülermerkmale und Aufgabenschwierigkeiten zutreffend einzuschätzen*“ (Schrader & Helmke, 2001, S. 48).

2.1. Schritte einer Diagnostik

Für den Ablauf einer Diagnostik wird die Schrittfolge nach Beretz, Lengnink und von Aufschnaiter (2017) zugrunde gelegt. Die Schritte sind mit anderen Prozessbeschreibungen kompatibel und vergleichbar. Sie weisen aber zum Beispiel verglichen mit dem ESRU-Zyklus (Ruiz-Primo & Furtak, 2007) eine größere Detailliertheit auf oder haben einen anderen Schwerpunkt. So liegt dieser zum Beispiel bei Höble (2014) in Anlehnung an Helmke (2009) auf dem Erheben der Schülerdaten.

Die Diagnostik beginnt damit, *geeignete Daten zu sichten* oder *selbst zu erheben*. Die Datenerhebung kann zum Beispiel darin bestehen, dass man im Lehr-Lern-Labor Schülerinnen und Schüler beim Umgang mit Lernmaterial beobachtet, z. B. bei der Bearbeitung der Aufgabe, eine Lampe mithilfe von Kabeln und einer Batterie zum Leuchten zu bringen. Ebenso kann eine Textvignette zur Bearbeitung einer solchen Aufgabe die Datenbasis für eine Diagnostik darstellen.

Anhand der Daten werden *förderrelevante Beobachtungen beschrieben*. Die Beschreibung soll möglichst objektiv erfolgen und - jenseits der Zuschreibung von Förderrelevanz - noch keine Deutung enthalten. Bei der Bearbeitung der oben genannten Aufgabe könnte man beobachtet haben, dass ein Schüler zunächst ein Kabel mit Lampe und Stromquelle verbindet, dann kurz stutzt und ein zweites Kabel anschließt und die Lampe leuchtet.

Ausgehend von den Beschreibungen werden die *Beobachtungen differenziert gedeutet*. Es ist möglich, dass es mehr als nur eine Deutung gibt. Im Beispiel kann der Schüler verstanden haben, dass der Stromkreis geschlossen sein muss, damit der Strom durch alle Bauteile fließen kann. Der Schüler kann aber auch denken, dass durch ein Kabel nicht genug Strom fließt und deswegen ein zweites Kabel verwendet werden muss (Verbrauchsvorstellung, vgl. Wiesner, Schecker & Hopf, 2011, S43). Hier hilft fachdidaktisches Wissen über Schülervorstellungen, die Beobachtung zu deuten. Differenziert bedeutet auch, dass nicht nur negative oder fehlende Aspekte genannt werden, sondern auch positive. In dem Beispiel hat der Schüler offenbar erkannt, dass ein Kabel nicht ausreicht. Auch der händische Umgang mit dem Material verursacht der beschriebenen Beobachtung nach keine Probleme.

Den einzelnen Deutungen können unterschiedliche *Ursachen* zugrunde liegen. Eine typische Ursache der Stromverbrauchsvorstellung ist die alltags-

sprachliche Verwendung von Begriffen wie Verbraucher, Stromverbrauch oder Stromsparen.

Entsprechend der vermuteten Ursache werden *Konsequenzen für eine Fördermaßnahme abgeleitet*. Welcher Schritt im Verständnisprozess sollte als nächstes vom Schüler gemacht werden? Wie kann dieser Schritt gefördert werden? In dem Beispiel wird man zweifellos nicht an der Alltagssprache ansetzen und diese verändern können. Ein sinnvoller nächster Schritt wäre, die Diskrepanz zwischen Alltags- und Fachsprache zu thematisieren und die Alltagsbegriffe fachlich korrekt umzudeuten.

Das *Anlegen einer Fördermaßnahme* gehört nicht mehr zum Diagnoseprozess, sollte jedoch umgesetzt werden, sodass die Diagnostik anschließend eine Wirkung zeigen und den Ausgangspunkt für weitere Diagnostik darstellen kann.

Die Schritte müssen nicht zyklisch durchlaufen werden. Liegen zum Beispiel zu wenige Informationen vor, um die Beobachtungen deuten oder Ursachen ergründen zu können, so kann es sinnvoll sein, weitere Daten zu erheben oder in den vorliegenden Daten weitere förderrelevante Beobachtungen zu suchen. Diese Schleifen sind an jeder Stelle der Diagnostik möglich.

Die Abfolge der einzelnen Schritte braucht Zeit und gegebenenfalls ein erneutes Sichten der Daten. Im Studium kann man dies an „konservierten“ Beispielen (z. B. Vignetten) gut üben. Auch in der Unterrichtspraxis kann man ausgewählte Schülerprodukte, z. B. Hefteinträge oder Aufgabenbearbeitungen in Ruhe analysieren.

Im Unterrichtsgeschehen hat man oftmals jedoch nicht die Zeit, die Schritte der Diagnostik im Einzelnen und ggf. wiederholt zu durchlaufen. Die Diagnostik läuft informell „on the fly“ ab. D. h. sie ist ungeplant und zu jeder Zeit möglich. Ausgelöst wird die Diagnostik zum Beispiel durch eine Schülerantwort oder –handlung und verlangt eine schnelle, spontane und flexible Reaktion (Ruiz-Primo & Furtak, 2004).

Ein Modell, das diesen Prozess beschreibt, ist der oben genannte „ESRU-Zyklus“ (Ruiz-Primo & Furtak, 2007) mit den folgenden Schritten:

- Teacher *elicits* response
- *Student* responds
- Teacher *recognizes* student response
- Teacher *uses* student response

Vergleicht man die ESRU-Schritte mit den zuvor genannten Schritten, so findet man das Datensichten bzw. –erheben in den ersten beiden Schritten des ESRU-Zyklus. Beschreiben, Deuten und Ursachen finden sich im dritten Schritt, dem *Recognize*, wieder, und die Konsequenzen sowie das Anlegen der Fördermaßnahme im *Use*. Der oben beschriebene Ablauf einer Diagnostik kann daher als ausführliche Version eines ESRU-Zyklus aufgefasst werden.

2.2. Entwicklung diagnostischer Fähigkeiten

Vergleichsweise gut untersucht sind die diagnostischen Fähigkeiten von Lehrkräften (oder Lehramts-

studierenden) im Sinne von Urteilsgenauigkeit (vgl. Schrader, 2009; Spinath, 2005; Südkamp, Möller & Pohlmann, 2008). Seltener wird der Prozess der Diagnostik genauer betrachtet. Zentrale Ergebnisse von Studien, die die prozessbezogenen Fähigkeiten analysiert haben, werden im Folgenden vorgestellt.

Beret et al. (2017) stellen bei der Analyse diagnostischer Prozesse bei Lehramtsstudierenden der Physik fest, dass die Studierenden überwiegend deuten, jedoch nur vereinzelt nach Ursachen forschen und wenig Konsequenzen ableiten. Sie folgern daraus, dass ein gezielter Kompetenzaufbau nötig ist, um auch die Ursachenforschung und die Ableitung der Konsequenzen zu fördern.

Um einen entsprechenden Kompetenzaufbau zu fördern, ist es vermutlich nötig, dass viele sich wiederholende Lerngelegenheiten durchlaufen werden (Cappell, 2013).

Des Weiteren erhöhen strukturierte Reflexionen die diagnostische Kompetenz (Hetmanek & van Gog, 2017) und Lerntagebücher sind ein hilfreiches Instrument für Lehrkräfte, um die diagnostischen Prozesse zu überwachen und die diagnostische Kompetenz zu fördern (Klug, 2017).

3. Veranstaltungskonzept

Zur Förderung der diagnostischen Fähigkeiten wurden in der Veranstaltung drei aufeinander abgestimmte Elemente eingebunden: ein Theorieblock zu den fachdidaktischen Grundlagen zur Diagnostik, zu Lernschwierigkeiten und zur Reflexion; Übungsphasen, in denen die Diagnostik anhand von Vignetten praktiziert und in der Gruppe diskutiert wird; sowie das Microteaching, um die Diagnostik sowohl „on the fly“ im Lehr-Lern-Labor als auch retrospektiv durchführen zu können.

3.1. Textvignetten

Die Diagnostik und ihre einzelnen Schritte sollen an Vignetten geübt und verinnerlicht werden, sodass es den Studierenden bei den Erprobungen erleichtert wird, on the fly zu diagnostizieren. Die Vignetten wurden anhand folgender Kriterien ausgewählt: Zum einen sollten sie eine hohe Authentizität vorweisen, was dadurch gegeben ist, dass sie aus früheren praktischen Erprobungen entstanden sind. Zum anderen war eine geringe Komplexität wichtig, sodass für alle Studierenden eine Diagnostik möglich ist, selbst für diejenigen ohne viel Vorwissen bezüglich Lernschwierigkeiten.

Die Vignetten beginnen jeweils mit einer Situationsbeschreibung, in der deutlich wird, wie viele Schülerinnen und Schüler in der Gruppe waren, an welcher Stelle der Unterrichtssequenz sie sich befinden und was eventuell zuvor getan oder gesagt wurde. Es folgt eine Transkription des Dialogs und der Handlung, die durch Formatierungen voneinander zu unterscheiden sind. Für den besseren Überblick werden die Personen farblich gekennzeichnet, und eine Zeilennummerierung erleichtert es den Studie-

renden, sich auf einzelne Aussagen und Abschnitte zu beziehen.

3.2. Microteaching

Mit Microteaching werden in der Literatur verschiedene Konzepte verbunden (Klinzing, 2002; Krüger, Szogs & Korneck, 2017; Sadker & Cooper, 1972). In der hier umgesetzten Variante unterrichten die Studierenden kleine Gruppen von maximal vier Schülerinnen und Schülern über einen Zeitraum von 2-3 Stunden. Der Zyklus des Microteachings (Abb. 1) beinhaltet drei Phasen. In der ersten Phase findet die Vorbereitung von Unterrichtssequenzen im Seminar statt, indem sich die Studierenden mit einem vorgegebenen Lernangebot für die Schülerinnen und Schüler vertraut machen (Experimentiermaterial, Arbeitsaufträge, Aufgaben) und es selbst durcharbeiten. Die Lernangebote beziehen sich auf Bereiche, für die Schülervorstellungen und Lernschwierigkeiten gut erforscht und Gegenstände des Theorieblocks sind. Auf eine Eigenentwicklung der Lernangebote durch die Studierenden wurde verzichtet, um den Fokus der Veranstaltung eindeutiger auf die Diagnostik zu legen. Jedoch haben die Studierenden Einfluss auf die Formulierungen der diagnostischen Aufgaben, die zur Verständniskontrolle gestellt werden.

Anschließend erfolgt die Erprobung mit kleinen Schülergruppen im Lehr-Lern-Labor. Die Studierenden begleiten die Schülerinnen und Schüler bei der Bearbeitung des Lernangebotes an einem Gruppentisch. Dabei können sie Lernfortschritte und -schwierigkeiten „on the fly“ diagnostizieren und darauf reagieren. So können sie z. B. die Geschwindigkeit der Bearbeitung, Fragen, Erklärungen und die Verwendung von Zusatzaufgaben flexibel an die Lerngruppe anpassen.

Die dritte Phase ist die Reflexion, in der die Studierenden retrospektiv diagnostizieren. Zum einen reflektieren sie individuell schriftlich mit Hilfe eines vorgegebenen und anhand der Diagnoseschritte vorstrukturierten Reflexionsbogens und zum anderen im Seminar anhand von ausgewählten Ausschnitten aus den eigenen Erprobungen. Auf Grundlage der Reflexion wird die nächste Erprobung vorbereitet, sodass sich der Zyklus schließt. Pro Thema werden drei bis vier Zyklen durchlaufen, damit die Studierenden die Ergebnisse der Diagnostik und nachträgliche Überlegungen zur Förderung soweit passend zeitnah auf die nächste Lerngruppe anwenden können.

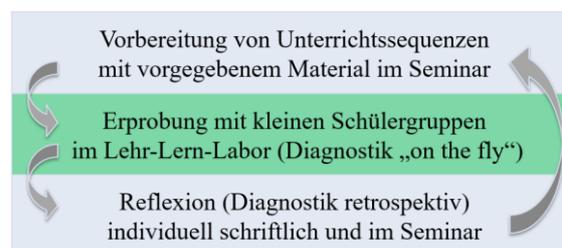


Abb. 1: Microteachingzyklus

3.3. Ablauf der Veranstaltung

Zu Beginn der Veranstaltung werden in einem Theorieblock die oben angegebenen Grundlagen behandelt. Parallel werden Vignetten eingesetzt, anhand derer die Diagnostik geübt und besprochen werden kann. Dadurch erhalten die Studierenden mehrmals die Möglichkeit, die einzelnen Schritte der Diagnostik zu verinnerlichen. Dieser Teil umfasst circa fünf Wochen.

Ebenso lang ist die zweite Phase der Veranstaltung, die das Microteaching beinhaltet. Die Studierenden durchlaufen die Schritte Vorbereitung – Erprobung – Reflexion insgesamt dreimal bis viermal zum Thema Stromkreise.

Die zweite Phase wird anschließend zum Thema Optik wiederholt.

Eine graphische Darstellung des Veranstaltungskonzeptes zeigt Abb. 2.

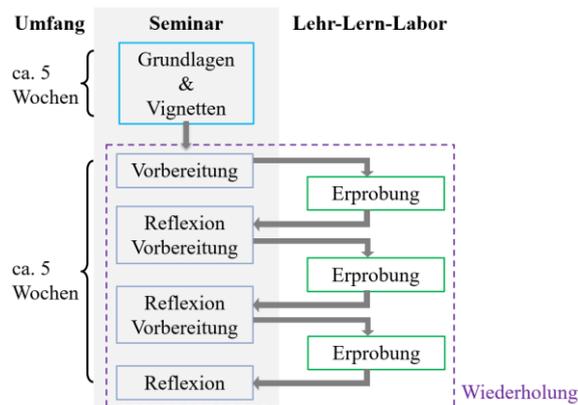


Abb. 2: Veranstaltungskonzept

4. Untersuchung der Wirksamkeit

Die Umsetzung des Veranstaltungskonzeptes erfolgte erstmals im WS17/18. Die Untersuchung der Wirksamkeit und das Veranstaltungskonzept greifen stark ineinander.

4.1. Untersuchungsziel

Für die Untersuchung der Wirksamkeit des Veranstaltungskonzeptes werden zwei Ziele in den Fokus genommen:

1. Ziel: Qualitative Analyse der Entwicklung der diagnostischen Fähigkeiten der Studierenden bezüglich fachinhaltlicher Lernschwierigkeiten der Schülerinnen und Schüler.

Die Entwicklung wird dabei auf Grundlage der Diagnostikschritte anhand der folgenden Analyse Kriterien beurteilt:

- Vollständigkeit der Diagnoseschritte
- Trennung der Diagnoseschritte
- Ausführlichkeit der einzelnen Schritte
- Anzahl alternativer Diagnosen (insbesondere Deutungen, Ursachen und Konsequenzen)
- Anzahl diagnostizierter Gegenstände

2. Ziel: Qualitative Analyse des Umgangs der Studierenden mit fachinhaltlichen Lernschwierigkeiten der Schülerinnen und Schüler.

Bei dem zweiten Ziel werden die einzelnen Schritte größtenteils nicht mehr erkennbar sein, da die Studierenden on the fly diagnostizieren. Stattdessen sind die Kriterien bei diesem Ziel, welche Erklär- und Handlungsalternativen die Studierenden anbieten und ob diese der Situation entsprechend flexibler und adaptiver angewendet werden.

Der Schwerpunkt der Untersuchung liegt auf dem ersten Ziel.

4.2. Design

Das Design der Studie ist stark an das Veranstaltungskonzept gekoppelt. Die Textvignetten, an denen die Studierenden in der Veranstaltung die Diagnostik üben (3.1), werden teilweise gleichzeitig zur Diagnostik der diagnostischen Fähigkeiten der Studierenden als "Testvignetten" genutzt.

Nach einer einführenden Begriffsklärung zur Diagnostik (Was versteht man unter Diagnostik, Arten der Diagnostik, Diagnoseschritte) werden zum einen die Vorerfahrungen der Studierenden mit Diagnostik und zum anderen ihre Selbstwirksamkeitserwartung bezogen auf physikdidaktische Handlungsfelder (Meinhardt, C., Rabe, T. & Krey, O., 2016) mit Fragebögen erhoben. Zusätzlich wird eine erste Testvignette (4.3.) zum Thema Stromkreise von den Studierenden bearbeitet. Eine zweite Testvignette wird nach dem Theorieblock und vor der ersten Erprobung mit einer Schulklasse bearbeitet.

In den kommenden fünf Wochen werden die Erprobungen gefilmt und die Studierenden bearbeiten vorstrukturierte Reflexionsbögen, in denen sie eine festgelegte Unterrichtssituation und eine von ihnen frei gewählte Situation, die ihnen unter diagnostischen Aspekten besonders aufgefallen ist, reflektieren (vgl. 3.2).

Nach der letzten Erprobung bearbeiten sie erneut die erste Testvignette.

4.3. Bearbeitung von Testvignetten

Die Testvignetten dienen zum einen wie alle anderen eingesetzten Textvignetten den Studierenden zum Üben der Diagnostik. Zum anderen dienen sie der Erfassung der diagnostischen Fähigkeiten der Studierenden. Sie unterscheiden sie sich von den anderen Textvignetten dadurch, dass sie auf speziellem Smartpen—Papier gedruckt sind und ihre Bearbeitung in drei Phasen unterteilt ist. Während aller drei Phasen wird mithilfe eines Smartpens gleichzeitig aufgezeichnet, was die Studierenden auf dem Spezialpapier schreiben und was sie dazu sagen.

In der ersten Phase werden die Vignetten schriftlich, begleitet durch lautes Denken (Davey, 1984) in Einzelarbeit bearbeitet. Die Aufgabenstellung lautet: "Führen Sie eine Diagnostik an der vorliegenden Vignette durch. Bitte denken Sie daran, dass Sie

während der Bearbeitung laut denken und entsprechende Notizen auf dem Papier machen. Dafür können Sie den Rand nutzen und die Rückseiten."

Anschließend bilden die Studierenden Paare und tauschen sich über ihre bisherigen Ergebnisse aus, diskutieren diese und ergänzen gegebenenfalls. Der Arbeitsauftrag lautet "Tauschen Sie sich nun mit Ihrem Partner über Ihre bisherigen Ergebnisse aus. Sie können Ihre Aufzeichnungen ergänzen, anpassen und überarbeiten. Auch jetzt können Sie den Rand und die weiteren Seiten für Notizen nutzen."

Im dritten Schritt erhalten die Paare eine Erinnerungskarte, auf der die Diagnoseschritte dargestellt sind, um die Vollständigkeit ihrer Diagnosen zu prüfen. Der Arbeitsauftrag lautet "Überprüfen Sie nun mit Ihrem Partner, ob Sie, soweit es hier möglich ist, alle Schritte des Diagnoseprozesses berücksichtigt haben. Ergänzen Sie gegebenenfalls."

Für jede Phase haben die Studierenden 15 Minuten Zeit. Soweit möglich arbeiten über das Semester hinweg immer dieselben Studierenden in den Paaren zusammen.

4.4. Triangulation der Datenquellen

Die erhobenen Daten werden im Hinblick auf die Analysekriterien der beiden Untersuchungsziele ausgewertet und verknüpft. Dafür werden deduktiv aus den Analysekriterien und induktiv aus den Daten Kategorien abgeleitet und Kodiermanuale entwickelt.

Die Bearbeitungen der Testvignetten können Aufschluss über alle Analysekriterien des ersten Ziels geben (s. Abb. 3).

Die Videoaufzeichnungen der Erprobungen wiederum dienen insbesondere dem zweiten Untersuchungsziel, können aber auch Hinweise bezüglich der Anzahl "on the fly" diagnostizierter Gegenstände liefern und dienen zum Abgleich mit den in den Reflexionsbögen beschriebenen Beobachtungen und Handlungen.

Die Reflexionsbögen geben zu ähnlichen Kriterien Aufschluss wie die Testvignetten. Da sie aber auf Grundlage der Diagnoseschritte vorstrukturiert sind, lassen sich aus den Reflexionsbögen keine Informationen bezüglich der Vollständigkeit und Trennung der Diagnoseschritte gewinnen. Stattdessen können die Reflexionsbögen die Analyse der Videoaufzeichnungen im Hinblick auf die Erklär- und Handlungsalternativen ergänzen (siehe oben).

Analysekriterien	Testvignetten	Videoaufzeichnungen	Reflexionsbögen
Vollständigkeit der Diagnoseschritte	X		
Trennung der Diagnoseschritte	X		
Ausführlichkeit der Diagnoseschritte	X		X
Anzahl alternativer Diagnosen	X		X
Anzahl diagnostizierter Gegenstände	X	(X)	X
Erklär- und Handlungsalternativen		X	(X)

Abb. 3: Nutzung der Datenquellen

5. Ausblick

Der erste Durchlauf der Studie wurde im März 2018 abgeschlossen. Es nahmen neun Studierende teil, die im fünften oder höheren Semester des Bachelorstudiums für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen, Berufskollegs oder Haupt-, Real- und Gesamtschulen waren. Aktuell werden die Daten transkribiert und Kodiermanuale entwickelt. Ein zweiter Durchlauf ist im kommenden Wintersemester geplant.

6. Literatur

- Beretz, A., Lengnink, K. & von Aufschnaiter, C. (2017). Diagnostische Kompetenz gezielt fördern – Videoeinsatz im Lehramtsstudium Mathematik und Physik. In Selter, C., Hußmann, S., Höble, C., Knipping, C., Lengnink, K. & Michaelis, J. (Hrsg.), *Diagnose und Förderung heterogener Lerngruppen* (S. 149-168). Münster: Waxmann.
- Bromme, R. (1997). Kompetenzen, Funktionen und unterrichtliches Handeln des Lehrers. In Weinert, F. E. (Hrsg.), *Encyklopädie der Psychologie. Pädagogische Psychologie. Band 3: Psychologie des Unterrichts und der Schule* (S. 177-212). Göttingen: Hogrefe.
- Cappell, J. (2013). Fachspezifische Diagnosekompetenz angehender Physiklehrkräfte in der ersten Ausbildungsphase. *Studien zum Physik- und Chemielernen, Band 146*. Berlin: Logos.
- Davey, B. (1984). Think aloud – modeling the cognitive processes of reading comprehension. *Journal of Reading*, 27, 44-47.
- Dohrmann, R. & Nordmeier, V. (2015). Schülerlabore als Lehr-Lern-Labore (LLL): Ein Projekt zur forschungsorientierten Verknüpfung von Theorie und Praxis in der MINT-Lehrerbildung. Didaktik der Physik, Frühjahrstagung – Wuppertal 2015.

- Gudmundsdottir, S., Reinhartsen, A. & Nordtømme, N. P. (1995). „Etwas Kluges, Entscheidendes und Unsichtbares.“ In *Zeitschrift für Pädagogik*, 41 (33), Beiheft, S. 163-174.
- Helmke, A. (2009). *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität: Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts*. Seelze: Klett-Kallmeyer.
- Hetmanek, A. & van Gog, T. (2017). Förderung von diagnostischer Kompetenz: Potenziale von Ansätzen aus der medizinischen Ausbildung. In Südkamp, A. & Praetorius, A.-K. (Hrsg.), *Diagnostische Kompetenz von Lehrkräften* (S. 209-216). Münster: Waxmann.
- Höble, C. (2014). Lernprozesse im Lehr-Lern-Labor Wattenmeer diagnostizieren und fördern. In Fischer, A. et al (Hrsg.), *Diagnostik für lernwirksamen Unterricht* (S.144-156). Baltmannsweiler: Schneider Hohengehren.
- Klinzing, H. G. (2002). Wie effektiv ist Microteaching? Ein Überblick über fünfunddreißig Jahre Forschung. *Zeitschrift für Pädagogik*, 48, 194-214.
- Klug, J. (2017). Tagebücher zum Diagnostizieren und zur Förderung von Diagnostik und Lernerfolg. In Südkamp, A. & Praetorius, A.-K. (Hrsg.), *Diagnostische Kompetenz von Lehrkräften* (S. 223-231). Münster: Waxmann.
- KMK (2004). *Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften*. Abgerufen von https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Standards-Lehrerbildung.pdf [28.05.2018]
- KMK (2017). *Ländergemeinsame inhaltliche Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerbildung*. Abgerufen von https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2008/2008_10_16-Fachprofile-Lehrerbildung.pdf [29.05.2018]
- Krüger, M., Szogs, M. & Korneck, F. (2017). Welche Kompetenz beeinflusst welche Aspekte der Unterrichtsqualität? In C. Maurer (Hrsg.), *Implementation fachdidaktischer Innovation im Spiegel von Forschung und Praxis*. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung in Zürich 2016. (S.376-179). Universität Regensburg.
- Meinhardt, C., Rabe, T. & Krey, O. (2016). Selbstwirksamkeitserwartungen in physikdidaktischen Handlungsfeldern. Skaldokumentation. Version 1.0.
- Park, S. & Oliver, J. S. (2007). Revisiting the Conceptualisation of Pedagogical Content Knowledge (PCK): PCK as a Conceptual Tool do Understand Teachers as Professionals. *Research in Science Education*, 38(3), 261-284.
- Ruiz-Primo, M. A. & Furtak, E. M. (2004). *Informal formative assessment of students' understanding of scientific inquiry*. CSE Report 639. Los Angeles: National Center for Research on Evaluation, Standards, and Student Testing.
- Ruiz-Primo, M. A. & Furtak, E. M. (2007). Informal formative assessment and scientific inquiry: Exploring teachers' practices and student learning. *Educational Assessment*, 11(3-4), 237-263.
- Sadker, M. & Cooper, J. M. (1972). What do we know about microteaching? *Educational Leadership*, 29(6), 547-551
- Schrader, F. W. (2009). Anmerkungen zum Themenschwerpunkt Diagnostische Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 23 (3-4). 237-245.
- Schrader, F. W. & Helmke, A. (1987). Diagnostische Kompetenz von Lehrern: Komponenten und Wirkungen. *Empirische Pädagogik*, 1, 27-52.
- Schrader, F.W. & Helmke, A. (2001). Alltägliche Leistungsbeurteilung durch Lehrer. In Weinert, F. E. (Hrsg.), *Leistungsmessungen in Schulen* (S. 45-58). Weinheim: Beltz.
- Spinat, B. (2005). Akkuratheit der Einschätzung von Schülermerkmalen durch Lehrer und das Konstrukt der diagnostischen Kompetenz. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 19, 85-95.
- Südkamp, A., Möller, J. & Pohlmann, B. (2008). Der simulierte Klassenraum. Eine experimentelle Untersuchung zur diagnostischen Kompetenz. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 22, 261-276.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.
- Weinert, F. E. (2000). Lehren und Lernen für die Zukunft – Ansprüche an das Lernen in der Schule. *Pädagogische Nachrichten Rheinland-Pfalz*, 2, 1-16.
- Wiesner, H., Schecker, H. & Hopf, M. (2011). *Physikdidaktik kompakt*. Köln: Aulis.