

Erwerb diagnostischer Fähigkeiten im Bereich des Experimentierens im Lehr-Lern-Labor Wattenmeer

Projektskizze

Lea Brauer, Corinna Hößle

lea.brauer@uni-oldenburg.de – corinna.hoessle@uni-oldenburg.de

Universität Oldenburg, Didaktik der Biologie,
Carl-von-Ossietzky-Straße. 9-11, 26111 Oldenburg

Zusammenfassung

In Anbetracht der Diskussionen über die Lehrerprofessionalität in den Fachdidaktiken wird den diagnostischen Fähigkeiten der angehenden Lehrkräfte immer mehr Stellung zugezogen. Es wird eine zunehmende Verzahnung von Theorie und Praxis in der Lehramtsausbildung gefordert. Basierend auf dieser Grundlage fokussiert diese Studie den Einfluss der aktiven Tätigkeit der Studierenden in dem Lehr-Lern-Labor Wattenmeer auf deren diagnostischen Fähigkeiten. In einem Prä-Post-Design werden die vorhandenen diagnostischen Fähigkeiten der Studierenden anhand von schriftlichen und videographierten Vignettentests erhoben. In der Interventionsphase erarbeiten die Studierenden selbstständig Lernarrangements zum Thema Wattenmeer und testen diese in einem dreimaligen Zyklus an verschiedenen Schulklassen im Lehr-Lern-Labor. Die Tätigkeit der Studierenden soll erstmalig Aufschluss über die Entwicklung der diagnostischen Fähigkeiten der Studierenden durch Tätigkeit im Lehr-Lern-Labor geben.

Abstract

In consideration of the discussion about the professionalism of teachers in the Science Education Research the diagnostic skills are increasingly gaining more importance. There is a growing demand for interlinking theory and practice in educational studies. Based on that fact this study is focusing on the impact of the students work in the “Lehr-Lern-Labor Wattenmeer”. The existing diagnostic skills of the students are being raised with the help of written and filmed “vignette tests” in a pre-post-design. Within the phase of intervention the students independently create learning activities for the topic “Wattenmeer”. These activities get tested three times by various school classes in the “Lehr-Lern-Labor”. The work of

the students shall initially provide information about the development of the student's diagnostic skills.

1 Einleitung

Basierend auf dem „PISA-Schock“, der ein unter dem Durchschnitt liegendes Abschneiden der deutschen Schülerinnen und Schüler in dem internationalen Vergleich aufzeigte, rückten die Themen „Professionalität des Lehrers“ und „guter Unterricht“ noch weiter in den Fokus der Fachdidaktiken. Im Zuge dessen stellt die professionelle Handlungskompetenz sowie das dazugehörige Professionswissen von Lehrkräften einen hoch aktuellen Themenbereich im Diskurs bezüglich der Qualitätsentwicklung unseres Bildungssystems dar (ARTELT & GRÄSEL, 2009; BAUMERT & KUNTER, 2006; HESSE & LATZKO, 2011).

Um die Lernprozesse der Schülerinnen und Schüler akkurat bewerten zu können, bedingt es an speziellen Fähigkeiten. Diese sogenannten diagnostischen Fähigkeiten dienen der Erfassung von Lernschwierigkeiten und Lernentwicklungen von Schülerinnen und Schülern (BAUMERT & KUNTER, 2006). Vor dem Hintergrund der Ergebnisse der internationalen Vergleichsstudien werden die diagnostischen Fähigkeiten als ein entscheidendes Handlungswerkzeug des Lehrers beziehungsweise der Lehrerin angesehen (BAUMERT & KUNTER, 2006; DÜBBELDE, 2013; FREY & JUNG, 2011; HELMKE, 2009; HESSE & LATZKO, 2011; SCHRADER, 2008).

Auch die Kultusministerkonferenz hat 2004 auf die starke Thematisierung der internationalen Vergleichsstudien und der Lehrersprofessionalität reagiert. Die diagnostischen Kompetenzen der Lehrkräfte wurden in den verabschiedeten Standards für die Lehrerbildung integriert (KMK, 2004, 2014). 2005 nahm die Gesellschaft für Fachdidaktik ebenfalls die diagnostischen Kompetenzen in ihre Standards auf (GFD, 2005) und 2008 verabschiedete die Kultusministerkonferenz die ländergemeinsamen inhaltlichen Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerbildung unter Berücksichtigung der Diagnosekompetenz (KMK, 2008, 2015).

Der Erwerb der Fähigkeit, Lernaktivitäten von Schülerinnen und Schülern zu diagnostizieren, nimmt in der Ausbildung angehender Lehrkräfte folglich eine zunehmend bedeutende Stellung ein (HUBMANN & SELTER, 2013). Nicht nur in der zweiten Ausbildungsphase des Lehramtsstudiums wird das Diagnostizieren und Fördern mit verankert, sondern auch in fachdidaktischen Seminaren der Universitäten findet es zunehmend Berücksichtigung (HÖBLE, 2014).

Genau hier knüpft die vorliegende Studie an, in der untersucht wurde, welchen Einfluss die Tätigkeit im Lehr-Lern-Labor auf die Fähigkeit von Studierenden hat, experimentelle Lernaktivitäten von Schülerinnen und Schülern wahrzunehmen und akkurat zu diagnostizieren. In den bisher publizierten Untersuchungen zur Wirksamkeit von Lehr-Lern-Laboren wurden in erster Linie motivationale Effekte und die Entwicklung fachspezifischer Interessen der Schülerinnen und Schüler dokumentiert (z.B. PAWEK, 2009; ZEHREN & HEMPELMANN, 2014).

2 Theorie

2.1 Diagnostische Fähigkeiten

Diagnosen zeichnen sich dadurch aus, dass mittels bestehender Kategorien, Begriffe oder auch Konzepte eine akkurate Beurteilung erstellt werden kann. HESSE UND LATZKO (2011) definieren Diagnosen demnach als „explizite Aussagen über Zustände, Prozesse oder Merkmale von Personen, die in einem reflektierten und methodisch kontrollierten Prozess gewonnen werden“ (HESSE & LATZKO 2011, S.25). Dieser Definition schließt sich die vorliegende Studie an.

Experten in diesem Bereich unterscheiden verschiedene Formen des Diagnostizierens. Es wird die formelle (oder auch explizite, wissenschaftliche) Diagnose, die „professionell, d.h. zielgerichtet, theoriegeleitet und systematisch mit wissenschaftlich geprüften Methoden erstellt“ (HESSE & LATZKO, 2011, S.25) und meistens auch einer sprachlichen-kommunizierenden Urteilebene unterliegt (INGENKAMP & LISSMANN, 2008), von der informellen (oder auch impliziten, alltagsnahen) Diagnose unterschieden. Die informelle Diagnose besteht dagegen aus subjektiven Einschätzungen und intuitiven Urteilen, die im alltäglichen Handeln von Lehrkräften eher unsystematisch und am Rande erstellt werden (HESSE & LATZKO, 2011, HELMKE, 2009). Informelle Diagnosen gehen häufig direkt in Entscheidungen über (SCHRADER, 2011). Denn Lehrkräfte beobachten, beurteilen und bewerten ihre Schülerinnen und Schüler täglich, indem sie loben und tadeln, schriftliche Tests und Arbeiten verfassen, Noten vergeben und über weitere Bildungswege der Lernerinnen und Lerner entscheiden. Doch oft geschieht diese informelle Diagnose nicht bewusst (HELMKE, 2009). Nach HESSE (2014) sind implizit erstellte Diagnosen im Alltag des Unterrichts vollkommen annehmbar, solange sich die Lehrkraft über die fehlende Akkuratheit ihrer Diagnose bewusst ist. Explizite Diagnosen sind dagegen eher als Störfaktor des alltäglichen pädagogischen Handelns anzusehen. Auch WEI-

NERT UND SCHRADER (1986) beschreiben die realistische Sichtweise auf die Erstellung von Diagnosen im täglichen Unterricht und sprechen von einer annähernden Diagnose, die jedoch permanent einer Überprüfung unterzogen werden müsse. Im Hinblick auf die Gewichtung einer erstellten Diagnose für Schülerinnen und Schüler sollten Lehrkräfte die Kriterien einer professionellen Diagnose kennen und zeitweise auf diese zurückgreifen können (HESSE, 2014).

Diagnosen können in einem Prozess gewonnen werden. HÖBLE (2014) erstellte in Anlehnung an Helmke ein fünfschrittiges Ablaufmodell des Diagnostizierens für den Biologieunterricht, das helfen soll, ein akkurates, kriteriengeleitetes Urteil zu fällen. Im ersten Schritt wird ein Schülermerkmal herausgegriffen. Hier kann es sich um Teilkompetenzen, Kompetenzniveaus, Schülervorstellungen, Lernstrategien oder auch Lernschwierigkeiten handeln. Im zweiten Schritt formuliert die Lehrkraft Prognosen, die auf persönliche Erfahrungen oder fachdidaktischem Wissen über Diagnose und Kompetenzmodelle basieren. Der dritte Schritt leitet die Auswahl oder Konstruktion der Diagnoseinstrumente an. Dies können beispielhaft Aufgaben, Protokolle, Mind-Maps, Gespräche oder auch Beobachtungsbögen sein. Die durch diese Instrumente gewonnenen Daten werden im vierten Schritt gesammelt, worauf im fünften Schritt deren Interpretation erfolgen kann. Hier sollen die Ergebnisse mit den vorab formulierten Prognosen und bereits bestehenden Kompetenzmodellen verglichen sowie geeignete Handlungsoptionen bezüglich der Förderung ausgewählt werden. Aber auch eine kritische Reflektion des Prozesses sollte abschließend stattfinden. Nachfolgend kann eine optimale Förderung zum Einsatz kommen (HÖBLE, 2014).

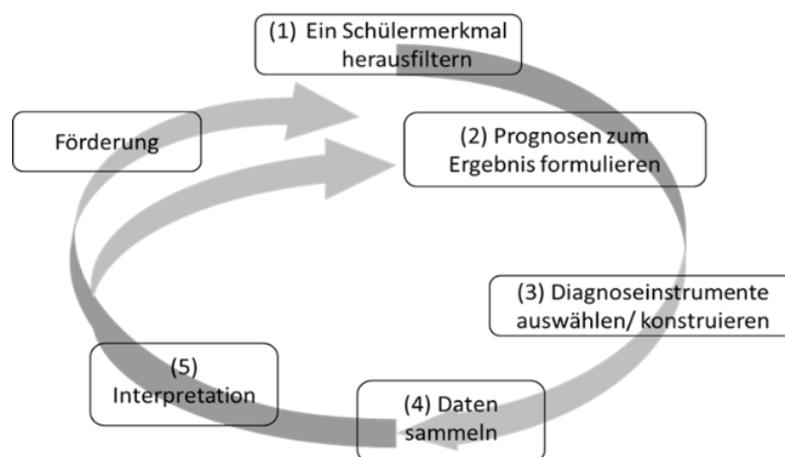


Abbildung 1: Diagnosezyklus nach HÖBLE 2014

2.2 Erwerb diagnostischer Fähigkeiten im Studium

Die Fähigkeit, ein Urteil über einen Schüler oder eine Schulklasse fällen zu können, bedingt ein hohes Maß an diagnostischem Wissen und Können. Dazu zählen Kenntnisse über Grundlagen, Kriterien und Instrumente der pädagogischen Diagnostik (HELMKE, 2010), aber auch Kenntnisse über Ausprägung und Entwicklung von Kompetenzen. Laut Helmke ist die gezielte und nach wissenschaftlichen Erkenntnissen gestaltete Planung, Organisation und Reflexion von Lehr- und Lernprozessen sowie ihre individuelle Bewertung und systematische Evaluation die Kernaufgabe des Lehrerberufes (ebenda). Diese Fähigkeiten finden sich auch in den Standards für die Lehrerbildung wieder (KMK, 2014). Nach BROMME (2008) sollen Lehrkräfte während ihrer Ausbildung fundiertes Wissen und Können erlangen, auf dem sie im Laufe ihrer Berufserfahrung aufbauen können. In den Standards für die Lehrerbildung wird deshalb gefordert, dass bereits die Absolventinnen und Absolventen Entwicklungsstände, Lernpotenziale, Lernhindernisse und Lernfortschritte sachgerecht erkennen und Fördermaßnahmen entwickeln können. Ebenso sollte es Studierenden am Ende des Studiums gelingen, Begabungen von Schülerinnen und Schülern zu erkennen. Daneben sollen entsprechende Möglichkeiten der Förderung bekannt sein. Darüber hinaus sollen Fähigkeiten vorhanden sein, Lernmöglichkeiten und Lernanforderungen aufeinander abstimmen zu können (KMK, 2014).

Der Begriff der diagnostischen Kompetenz wird zwar häufig verwendet, jedoch liegt hierzu keine eindeutige Klärung des Konstruktes vor. Unter diagnostischer Kompetenz versteht Helmke „die Fähigkeit, [...] Personen oder Personengruppen (z.B. Schulklassen) zutreffend zu beurteilen bzw. genaue diagnostische Urteile abzugeben“ (HELMKE, 2009, S. 121). Diese Definition vertreten auch Schrader sowie Hesse und Latzko (HESSE & LATZKO, 2011; SCHRADER, 2011). Die meisten Fachdidaktiker stimmen mit der Aussage überein, dass neben der Leistung zusätzlich auch das Lernverhalten zu diagnostizieren ist (HÖBLE, 2014; INGENKAMP & LISSMANN, 2008; SCHRADER, 2011). WEINERT (2002) ordnet der diagnostischen Kompetenz einen hohen Stellenwert für wirksamen Unterricht zu. Gleichzeitig kritisiert er die fehlende Thematisierung der diagnostischen Kompetenz im Studium und bemängelt eine zu selten stattfindende Diagnose im Schulalltag, was gravierende Folgen für den Unterricht haben kann. Die dargestellten Definitionen des Begriffes „diagnostische Kompetenz“ zeigen, dass von einer Gesamtheit der Kompetenzen gesprochen wird, weshalb des Öfteren auch von „diagnostischen Fähigkeiten“ die Rede ist (HESSE & LATZKO, 2011; WEINERT, 2002). Obwohl der Begriff diagnostische Kom-

petenz häufig in der Literatur benutzt wird, liegt zurzeit noch kein Modell zugrunde, welches die Diagnosekompetenz und deren sukzessiven Entwicklung forschungsbasiert beschreibt (STEFFEN, 2015). Die vorzustellende Studie bezieht sich deshalb auf den Begriff der diagnostischen Fähigkeiten.

Im Hinblick auf eine Verzahnung von Theorie und Praxis wurde in der Biologiedidaktik Oldenburg ein Ausbildungsmodul entwickelt, welches Studierenden die Möglichkeit bietet, theoretische Grundlagen zur Diagnose zu erarbeiten sowie praktische Diagnoseberichte im Lehr-Lern-Labor Wattenmeer zu erstellen. Im Lehr-Lern-Labor Wattenmeer steht das Experimentieren im Zentrum der praktischen Arbeit von Schülerinnen und Schülern. Diese erforschen mit Hilfe eines Forscherheftes sowie der zur Seite stehenden Studierenden verschiedene Themen, wie zum Beispiel die Filtrationsleistung der Miesmuscheln, das Schwebevermögen von Plankton und setzen sich kritisch mit der Rolle des Menschen in diesem Ökosystem auseinander. Die Schülerinnen und Schüler sollen die planmäßige, systematische und zielgerichtete sowie kontrollierte Methode (WELLNITZ & MAYER, 2012) des Experimentierens kennenlernen, um wissenschaftlich und hypothesengeleitet experimentieren zu können. Dafür bedingt es jedoch an experimentellen Fähigkeiten. Schülerinnen und Schüler verfügen über sehr heterogene Fähigkeiten und Probleme hinsichtlich des Experimentierens (HAMMANN, THI & EHMER, 2006), die die Studierenden bei der Betreuung der Schülerinnen und Schüler erkennen sollen. Folglich müssen die Studierenden über ein fundiertes Wissen über das Experimentieren sowie über typische Fehler, die Schülerinnen und Schüler während eines Experiments unterlaufen, kennen, damit sie in der Lage sind, die experimentellen Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler während der Betreuung eines Labortages zu erkennen und akkurat einschätzen zu können. Vorbereitend wird im Seminar zunächst eine theoretische Grundlage geschaffen, die das Wissen über experimentelle Fähigkeiten sowie über das fachdidaktische Wissen bezüglich des Diagnostizierens abdeckt. Im Anschluss an die jeweilige Praxisphase findet eine kriteriengeleitete Reflexion des Unterrichtes im Lehr-Lern-Labor Wattenmeer statt (siehe dazu auch Kapitel 4).

Im Rahmen der vorzustellenden Untersuchung soll nun in diesem Zusammenhang geprüft werden, inwieweit es Studierenden tatsächlich gelingt, die Experimentierfähigkeiten von Schülerinnen und Schülern während ihres Unterrichts im Lehr-Lern-Labor Wattenmeer zu diagnostizieren und dabei mögliche Schwierigkeiten von Schülerinnen und Schülern beim Planen, Durchführen und Interpretieren von Experimenten zu erkennen.

3 Fragestellung

Ziel dieses Forschungsprojektes ist es, zu erfassen, welchen Einfluss das Lehren im Lehr-Lern-Labor Wattenmeer auf die diagnostischen Fähigkeiten von Studierenden hat.

4 Methodik

4.1 Stichprobe

An der Pilotierung der Studie haben 15 Lehramtsstudierende (13, Frauen und 2 Männer) des Faches Biologie teilgenommen. Als Zweitfach wurde Chemie (5), Mathematik (2), Sonderpädagogik (5) oder Religion, Kunst oder Französisch (jeweils einmal) studiert. Die Probanden befanden sich zum Erhebungszeitpunkt in einem Semester des Masterstudienganges. Die Studierenden haben das Seminar „Lehren und Lernen im Schülerlabor Wattenmeer“ belegt.

4.2 Ablauf der Studie

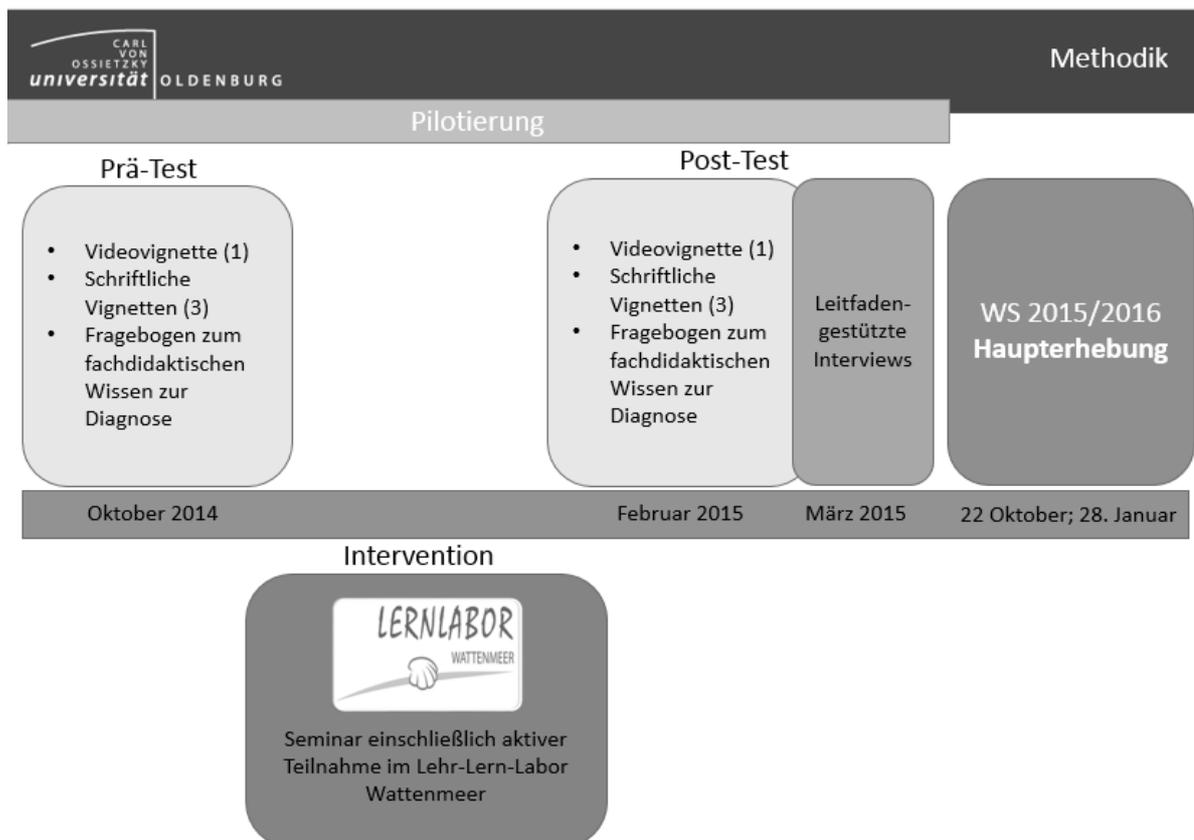


Abbildung 2: Ablaufplan der Studie

Die Pilotierungsphase der Studie konnte im Oktober 2014 starten und endete im März 2015. Die Haupterhebung der Studie findet während des Wintersemesters 2015/2016 statt. Im Folgenden wird das Design der Pilotphase beschrieben. Die Studie basiert auf einem Prä-Post Design mit qualitativer Forschungsausrichtung. Es wurden drei Testinstrumente in der Pilotphase eingesetzt: 1.) ein Fragebogen zum fachdidaktischen Wissen zur Diagnose, 2.) eine Videovignette und 3.) drei schriftliche Vignetten.

Prä-Test

Die Prä-Erhebung dient in erster Linie der Erfassung des Vorwissens zur Diagnose sowie der Erfassung der vorhandenen diagnostischen Fähigkeiten zum Bereich Experimentieren der heterogenen Probandengruppe. Dazu wurden die oben dargestellten Erhebungsinstrumente eingesetzt:

1.) Der Fragebogen mit offenen Aufgabenformat dient der Erfassung des fachdidaktischen Wissens zur Diagnose. 2.) Der videographierte Vignettentest sowie die 3.) schriftlichen Vignetten fungieren als Instrumente zur Erfassung der diagnostischen Fähigkeiten der Studierende.

Die Vignettentests wurden den Studierenden zum Diagnostizieren vorgelegt. Diese wurden in Anlehnung an Baer und Buholzer (2005) im Rahmen eines offenen Beurteilungsformates aufgefordert, die dargestellten Lernaktivitäten schriftlich zu diagnostizieren.

Intervention

Die Intervention der Studie bildet ein fachdidaktisches Seminar der Universität Oldenburg mit aktiver Teilnahme im Lehr-Lern-Labor Wattenmeer. Nach einer theoretischen Einführung in das hypothesengeleitete Experimentieren sowie in die Grundlagen der Diagnose wurden die Studierenden aufgefordert, in Kleingruppen (2-3 Studierende), Lernarrangements zum Thema Wattenmeer zu entwerfen. Die Studierenden wurden nun angeleitet, geeignete Experimente aus einem vorgegebenen Pool von Experimenten zu finden, diese didaktisch zu reduzieren und auf die Bedürfnisse unterschiedlicher Lernniveaus zu adaptieren. Die Lernarrangements wurden nach Fertigstellung im Plenum des Seminars vorgestellt und besprochen. In einem dreimaligen Zyklus wurden die konzipierten Lernarrangements anschließend im Lehr-Lern-Labor Wattenmeer erstmalig erprobt.



Abbildung 3: Zyklus zur Arbeit im Lehr-Lern-Labor (entwickelt in 4DiF)

Es wurden drei unterschiedliche Rollen verteilt: a) Jeweils ein Studierender wurde als Lehrender tätig. b) Ein weiterer Studierender hat anhand eines kriteriengeleiteten Beobachtungsbogens das Lehrverhalten des Kommilitonen fokussiert. c) Ein dritter Studierender war aufgefordert, die Lernprozesse der Schülerinnen und Schüler anhand eines vorab erstellten Diagnosebogens zu beobachten. Das dreimalige Durchlaufen des Zyklus ermöglichte einen stetigen Rollentausch.

Die Aufgabe des Dozenten bestand darin, die Lern- und Lehrtätigkeit im Lehr-Lern-Labor zu verfolgen und den lehrenden Studierenden eine reflektierte Rückmeldung über das Lehrverhalten zu geben. An die Lehrphase im Labor schloss sich stets eine Seminarsitzung an, in der die kriteriengeleitete Reflexion des eigenen Lehrens stattfand. Dafür hatten die Studierenden vorab einen Fragenkatalog erhalten, aus dem sie drei Fragen je Sitzung zu bearbeiten hatten. Im Vordergrund stand die Reflexion des eigenen Lehrverhaltens (z.B. Welche Lernziele habe ich erreicht und wie konnte ich dies belegen? Wie ist es mir gelungen, die Schülerinnen und Schüler einzubinden?) sowie die Bearbeitung und Auswertung des Diagnosebogens, anhand dessen die Studierenden die Lernprozesse der Schülerinnen und Schüler diagnostiziert haben. In Anlehnung an die Reflexion wurden die Studierenden aufgefordert, ihre Lernarrangements zu überarbeiten und zu adaptieren.

Post-Test

Zur Überprüfung des Zuwachses an diagnostischen Fähigkeiten wurde im Anschluss ein Posttest durchgeführt, der identisch zum Prätest ist.

Zusätzlich wurden mit zwei Studierenden Interviews durchgeführt, die im Hinblick auf die Ergebnisse des Prä-Post-Test eine tiefere Einsicht in das diagnostische Denken und Handeln der Studierenden geben soll. Dazu wurden Studierende ausgewählt, die sich besonders gut beziehungsweise kaum in ihren Fähigkeiten weiterentwickelt hatten (theoretisches Sampling).

4.3 Erhebungsinstrumente

Es wurden folgende Erhebungsinstrumente für die Studie entwickelt: 1.) ein offener Fragebogen zum fachdidaktischen Wissen zur Diagnose, 2.) ein videographierter Vignettentest und 3.) drei schriftliche Vignetten.

1.) Der offene Fragebogen fokussiert die Bereiche *Definition von Diagnose*, *Vorgehensweise beim Diagnostizieren* sowie *die Bedeutung der Diagnose* und *Diagnosefehler*.

Zur Erfassung der diagnostischen Fähigkeiten von Lehramtsstudierenden wurden videographierte und schriftliche Vignettentests, die die Lernaktivitäten von Schülerinnen und Schülern zum Kompetenzbereich Experimentieren beinhalten, entwickelt und im Prä-Post Design eingesetzt (REHM & BÖLSTERLI, 2014). Die Vignetten spiegeln Schülerinnen und Schüler beim Experimentieren wider. Es wurden Ausschnitte gekürzt und gezielt zusammengestellt, um Lernsituationen mit eindeutigen Kompetenzen des Experimentierens zu zeigen.

2.) Die **videographierte Vignette** zeigt eine Experimentiersituation von vier Schülerinnen und Schülern einer neunten Realschule, die zu der Fragestellung „Können Schnecken riechen?“ -einen Versuch planen und durchführen.

3.) Weitere drei **schriftliche Vignetten** wurden zu den Themen „Sinkgeschwindigkeit von Plankton“, „Kannenpflanzen“ und „Isolation“ entwickelt. Diese Vignetten zeigen bearbeitete Aufgaben von Schülerinnen und Schüler der achten Klassenstufe mit eindeutigen Kompetenzen zum Experimentieren.

Als Beispiel soll die schriftliche Vignette „Sinkgeschwindigkeit von Plankton“ vorgestellt werden (Abbildung 4). Diese spiegelt die Bearbeitung von Aufgaben zum Thema Plankton eines Schülers der achten Klassenstufe wider. Unter anderem wurde der Schüler aufgefordert, ein Modell zu entwickeln, um die Abhängigkeit der Sinkgeschwindigkeit von der Struktur von Plankton zu erforschen. Dazu erhielt der Schüler einen kurzen Informationstext zur Bedeutung des Lichtes für Plankton, sodass die Notwendigkeit des Schwebens deutlich wurde. Der Schüler konnte nun aus einem Materialpool notwendiges Material für den Bau seines Modells auswählen und dieses anschließend in der Sinksäule hinsichtlich seines Sinkverhaltens testen. Anschließend wurde der

Schüler aufgefordert, eine Schlussfolgerung hinsichtlich des Verhältnisses von Struktur und Funktion des Planktonorganismus zu ziehen. Die formulierten Aufgaben decken den Bereich der Teilkompetenz Schlüsse ziehen / diskutieren nach NAWRATH, MAYSSENKA UND SCHECKER (2013) ab.

Sinkgeschwindigkeit von Plankton

Als „**Plankton**“ werden alle Lebewesen bezeichnet, die im Süß- oder Salzwasser leben, sich aber nicht selbstständig fortbewegen können. Um ihren Aufenthaltsort wechseln zu können, sind sie auf die **Strömung** im Wasser angewiesen. Die meisten Plankton-Organismen leben in der Nähe der Wasseroberfläche, wo sie scheinbar „schweben“. Es ist überlebenswichtig, dass sie nicht untergehen, denn sie benötigen das Licht, um Fotosynthese zu betreiben. Plankton unterscheidet sich nicht nur in der Größe: Einige sind Pflanzen, andere sind Tiere oder Bakterien. Gerade das pflanzliche Plankton (das sog. „**Phytoplankton**“) spielt eine außerordentlich wichtige Rolle für Nahrungsketten im Wasser, da es durch Fotosynthese den für alle Organismen lebensnotwendigen Sauerstoff produziert.

Lukas, 8. Klasse Realschule, soll ein Modell bauen, das die Struktur (den Bau) von Plankton verdeutlicht. Vorab soll er den Bau des Modells planen.

Aufgaben:

1. Was musst du beim Bau des Planktonmodells berücksichtigen?

Plankton soll schweben können. Ich muss es so bauen, dass es nicht untergeht und auch nicht ganz oben aufliegt.

Lukas hat ein Modell gebastelt, welches gut im Wasser schwebt. Sein Modell sieht folgendermaßen aus:



2. Welche Schlüsse kannst du durch den Bau des Modells über den tatsächlichen Bau von Plankton ziehen?

Mein Modell zeigt, dass Plankton tatsächlich schwebt. Die Art und Weise, wie ich es gebaut habe, ist also richtig gewesen.

Abbildung 4: schriftliche Vignette: Plankton

4.4 Auswertung

Zur Auswertung der Vignetten wurde ein Codier-Manual in Anlehnung an das Modell von NAWRATH, MAYSSENKA UND SCHECKER (2013) zur Experimentier-

kompetenz entwickelt. Hierzu wurden deduktiv sowie induktiv Kategorien gebildet. Der Codierleitfaden besteht aus den Bausteinen: Vignette, Teilkompetenz, Codierregeln mit Ankerbeispielen und einem dazugehörigen Punktesystem. Die Kategorie „Vignette“ bildet dabei die Aufgabenstellung, die den Schülerinnen und Schülern gestellt wurde, ab, sowie das Transkript, welches die Schülerantworten beinhaltet. Die Kategorie „Teilkompetenzen“ enthält die gezeigten experimentellen Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler. Diese Kategorie wurde in Anlehnung an das Modell von NAWRATH, MAYSSENKA & SCHECKER (2013) sowie durch Forschungsergebnisse (GRUBE & MAYER, 2010; HAMMANN, 2004; HAMMANN, THI & EHMER, 2006; MAYER, 2007; WELLNITZ & MAYER, 2008) gebildet. Ebenso konnten durch Expertenbefragungen sowie der Pilotierung weitere Kategorien gebildet werden. Die erstellten Codierregeln mit Ankerbeispielen ermöglichen eine objektive Auswertung der bearbeiteten Vignetten und erhöhen somit die Qualität des Codierleitfadens (HAMANN & JÖRDENS, 2014). Angegliedert an den Codierleitfaden wurde ein entsprechendes Punktesystem entwickelt.

Um die Gütekriterien qualitativer Forschung zu berücksichtigen, wurde die Inhaltsvalidität anhand von Experteneinschätzungen durch eine Befragung sowie mithilfe der Pilotierung geprüft. Die Pilotierung hat durch Anmerkungen der Probanden gezeigt, welche Items verständlich sind. Unverständliche Items wurden umformuliert. Durch die Experteneinschätzung bezüglich der Güte der Items wurden nicht geeignete Items verworfen. Die Übereinstimmung der Experten kann als Interraterreliabilität dargestellt werden und kann in dieser Studie als gut beschrieben werden (Wert 0,7; mit Cohens Kappa berechnet). Ebenso wurden alle Datensätze unabhängig voneinander doppelt geratet (Interraterreliabilität) und mit Cohens Kappa berechnet. Dabei konnten Werte von 0,61 bis 1 für die einzelnen Aufgabenbereiche erzielt werden, was für eine gute bis sehr gute Übereinstimmung der Rater spricht (BORTZ & DÖRING, 2006). Mit dieser Überprüfung kann ein erheblicher Teil zur Objektivität der Erhebungsinstrumente beigetragen werden. Die Auswertung des Fragebogens zum diagnostischen Wissen wurde anhand eines erstellten Erwartungshorizontes durch Fachliteratur (HELMKE, 2010; HESSE & LATZKO, 2011) vorgenommen.

Zudem werden die Aussagen der Studierenden durch die qualitative Inhaltsanalyse nach MAYRING (2015) mithilfe eines Kategoriensystems geordnet und qualitativ verglichen.

5 Ausblick

Die Pilotierungsphase wurde im April 2015 abgeschlossen. Im Wintersemester 2015/2016 findet die Haupterhebung dieser Studie statt. Die qualitativen Ergebnisse der vorgestellten Studie sollen Aufschluss über den Einfluss der Tätigkeit im Lehr-Lern-Labor auf die Entwicklung von Diagnosefähigkeiten angehender Lehrkräfte geben. Die Ergebnisse sollen als Grundlage für weitere Lehr- und Lernangebote zur Förderung dieser Fähigkeiten dienen.

Zitierte Literatur

- ARTELT, C. & GRÄSEL, C. (2009): Diagnostische Kompetenz von Lehrkräften – Gasteditorial. *Zeitschrift für pädagogische Psychologie*, 23 (3-4), 157-160.
- BAER, M. & BUHOLZER, A. (2005): Analyse der Wirksamkeit der berufsorientierten Ausbildung für den Erwerb von Unterrichts- und Diagnosekompetenzen. *Beiträge zur Lehrerbildung* 2, 243-248.
- BAUMERT, J. & KUNTER, M. (2006): Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9 (4), 469-520.
- BORTZ, J. & DÖRING, N. (2006): Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler. Springer, Heidelberg.
- BROMME, R. (2008): Lehrerexpertise. In: SCHNEIDER, W. & HASSELHORN, M. [Hrsg.]: *Handbuch der pädagogischen Psychologie*. 159-167. Hogrefe, Göttingen.
- DÜBBELDE, G. (2013): Diagnostische Kompetenzen angehender Biologie-Lehrkräfte im Bereich der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung. Verfügbar unter: <https://kobra.bibliothek.uni-kassel.de/bitstream/urn:nbn:de:hebis:34-2013122044701/3/DissertationGabiDuebelde.pdf>
- FREY, A. & JUNG, C. (2011): Kompetenzmodelle und Standards in der Lehrerbildung. In: TERHART, E., BENNEWITZ, H. & ROTHLAND, M. [Hrsg.]: *Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf*, 540-572. Waxmann, Berlin.
- GFD (2005): Fachdidaktische Kompetenzbereiche, Kompetenzen und Standards für die 1. Phase der Lehrerbildung. Verfügbar unter: http://www.fachdidaktik.org/cms/download.php?cat=Ver%C3%B6ffentlichungen&file=Publikationen_zur_Lehrerbildung-Anlage_1.pdf
- GRUBE, C. & MAYER, J. (2010): Wissenschaftsmethodische Kompetenzen in der Sekundarstufe I: eine Untersuchung zur Entwicklung des wissenschaftlichen Denkens. In: HARMS, U. & MACKENSEN-FREIDRICH, I. [Hrsg.]: *Lehr- und Lernforschung in der Biologiedidaktik (Band 4), Heterogenität erfassen – individuell fördern im Biologieunterricht*, 155-168. Studien Verlag, Innsbruck.
- HAMMANN, M. (2004): Kompetenzentwicklungsmodelle. *Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht*, 57 (2004), 4, 196-203.
- HAMMANN, M. & JÖRDENS, J. (2014): Offene Aufgaben codieren. In: KRÜGER, D., PARCHMANN, I. & SCHECKER, H. [Hrsg.]: *Methoden in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung*. Springer Spektrum, Heidelberg.
- HAMMANN, M.; THI, T., H., P.; EHMER, M. (2006): Fehlerfrei Experimentieren. *Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht*, 59 (2006), 5, 292-299.
- HELMKE, A. (2009): Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität. Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts. Kallmeyer / Klett, Seelze-Velber.
- HESSE, I. (2014): Pädagogisch-psychologische Diagnostik für Lehrkräfte – herausforderung, Aufgaben, Probleme. In: FISCHER, A., HOEBLE, C., JAHNKE-KLEIN, S., KIPER, H., KOMOREK, M., MICHAELIS, J. SJUTS, J. [Hrsg.]: *Diagnostik für lernwirksamen Unterricht*, 15-39. Schneider, Hohengehren.
- HESSE, I. & LATZKO, B. (2011): *Diagnostik für Lehrkräfte*. Barbara Budrich, Opladen.
- HOBLE, C. (2014): Lernprozesse im Lehr-Lern-Labor Wattenmeer diagnostizieren und fördern. In: FISCHER, A., HOBLE, C., JAHNKE-KLEIN, S., KIPER, H., KOMOREK, M., MICHAELIS, J. SJUTS, J. [Hrsg.]: *Diagnostik für lernwirksamen Unterricht*, 144-156. Schneider, Hohengehren.

- HUBMANN, S. & SELTER, C. (2013): Das Projekt dortMINT. In: Hußmann, S. & Selter, C. [Hrsg.]: Diagnose und individuelle Förderung in der MINT-Lehrerbildung. Das Projekt dortMINT, 15-27. Waxmann, Münster.
- INGENKAMP, K.-H. & LISSMANN, U. (2008): *Lehrbuch der Pädagogischen Diagnostik*. Beltz, Basel.
- KMK (2004): Standards für die Lehrerbildung – Bildungswissenschaften. Aktualisiert 12.06.2014. Verfügbar unter: http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Standards-Lehrerbildung.pdf
- KMK (2005): Bildungsstandards im Fach Biologie für den mittleren Bildungsabschluss. München Neuwied: Luchterhand.
- KMK (2008): Ländergemeinsame inhaltliche Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerbildung. Aktualisiert 12.02.2015. Verfügbar unter: <http://www.kmk.org/bildung-schule/allgemeine-bildung/lehrer/lehrerbildung.html>
- MAYER, J. (2007): Erkenntnisgewinnung als wissenschaftliches Problemlösen. In: KRÜGER, D. & VOGT, H. [Hrsg.]: Handbuch der Theorien in der biologiepädagogischen Forschung – Ein Handbuch für Lehramtsstudenten und Doktoranden, 178–186. Springer, Berlin.
- MAYRING, P. (2015): Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken. Beltz, Basel.
- NAWRATH, D., MAISEYENKA, V., & SCHECKER, H. (2013): Experimentierfähigkeit. In: SCHECKER, H., NAWRATH, D., ELVERS, H., BORGSTADT, J., EINFELDT, S. & MAISEYENKA, V. [Hrsg.]: Modelle und Lernarrangements für die Förderung naturwissenschaftlicher Kompetenzen, 8-18. Behörde für Arbeit, Soziales Familie und Integration, Hamburg.
- PAWEK, C. (2009): Schülerlabore als interessenfördernde außerschulische Lernumgebungen für Schülerinnen und Schüler. Dissertation Universität Kiel. Verfügbar unter: http://www.dlr.de/schoollab/Portaldata/24/Resources/dokumente/Diss_Pawek.pdf [Abrufdatum 19.12.2014].
- REHM, M. & BÖLSTERLI, K. (2014): Entwicklung von Unterrichtsvignetten. In: KRÜGER, D., PARCHMANN, I. & SCHECKER, H. [Hrsg.]: Methoden in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung, 213-225. Springer Spektrum, Heidelberg.
- SCHRADER, F.-W. (2008): Diagnoseleistungen und diagnostische Kompetenzen von Lehrkräften. In: SCHNEIDER, M. [Hrsg.]: Handbuch der Pädagogischen Psychologie (Handbuch der Physiologie, Band10), 168-177. Hogrefe, Göttingen.
- SCHRADER, F.-W. (2011): Lehrer als Diagnostiker. In: TERHART, E., BENNEWITZ, H. & ROTHLAND, M. [Hrsg.]: Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf, 683-698. Waxman, Berlin.
- STEFFEN, B. (2015): Negiertes Bewältigen. Eine Grounded-Theory-Studie zur Diagnose von Bewertungskompetenz durch Biologielehrkräfte. Logos, Berlin.
- WEINERT, F.E. (2002): Leistungsmessungen in Schulen. Beltz, Weinheim.
- WEINERT, F.E. & SCHRADER, F.-W. (1986): Diagnose des Lehrers als Diagnostiker. In: PETILLON, H., WAGNER, J.W.L. & WOLF, B. [Hrsg.]: Schülergerechte Diagnose, 11-29. Beltz, Weinheim.
- WELLNITZ, N. & MEYER, J. (2012): Beobachten, Vergleichen und Experimentieren: Wege der Erkenntnisgewinnung. In: HARMS, U. & BOGNER, F.X. [Hrsg.]: Lehr- und Lernforschung in der Biologiedidaktik, Band 5, „Didaktik der Biologie – Standortbestimmung und Perspektiven“. Internationale Tagung der Fachsektion Didaktik der Biologie im VBIO, Bayreuth 2011. Studienverlag, Innsbruck.
- ZEHREN, W., & HEMPELMANN, R. (2014): Kognitive und motivationale Effekte durch regelmäßiges Forschendes Experimentieren im Schülerlabor. LeLa Magazin, 9, 8-10.

