

Friedhelm Käpnick¹
 Michael Komorek²
 Miriam Leuchter¹
 Volkhard Nordmeier³
 Ilka Parchmann⁴
 Burkhard Priemer⁵
 Björn Risch⁶
 Jürgen Roth⁶
 Carsten Schulte³
 Julia Schwanewedel⁴
 Annette Upmeier zu Belzen⁵
 Birgit Weusmann²

¹Universität Münster
²Universität Oldenburg
³Freie Universität Berlin
⁴IPN Kiel
⁵Humboldt-Universität zu Berlin
⁶Universität Koblenz-Landau

Schülerlabore als Lehr-Lern-Labore

Der Entwicklungsverbund „Schülerlabore als Lehr-Lern-Labore“ ist ein Projekt zur inhaltlichen und strukturellen Weiterentwicklung der MINT-Lehrerbildung an den im Verbund beteiligten Hochschulen. Die gemeinsame Zielsetzung des Verbundes ist es, die Ausbildung von MINT-Lehrerinnen und -Lehrern als Profildomäne an den Standorten weiter zu verbessern. Dies erfolgt sowohl über standortinterne als auch über standortübergreifende Maßnahmen zur Professionalisierung der MINT-Lehrerbildung.

Dazu werden die an den Standorten angesiedelten Schülerlabore zu Lehr-Lern-Laboren (LLL) weiterentwickelt, d. h. systematisch zu Säulen der MINT-Lehrerbildung ausgebaut. Lehramtsstudierende sammeln in den Einrichtungen praktische Erfahrungen in spezifisch arrangierten Lehr-Lern-Situationen. Adressiert werden z. B. die theoriebasierte Entwicklung und die Durchführung und Evaluation von Lernmodulen im Rahmen von Lehrveranstaltungen. Entwickelte Konzepte für Lehrveranstaltungen werden innerhalb des Verbundes ausgetauscht und forschungsorientiert weiterentwickelt. Zusätzlich findet eine systematische und wechselseitige Evaluation statt. Die Ergebnisse der Verbundarbeit werden zu einem späteren Zeitpunkt für weitere Standorte nutzbar gemacht.

Das Projekt folgt vier Leitperspektiven: „Professionswissen und Erwerb professioneller Handlungskompetenz“, „Forschenden Lernens in einem zyklischen Prozess“, „Qualität von Lernumgebungen“ und „Kompetenzerwerb Erkenntnisgewinnung“. Es wurden drei Arbeitsgruppen konstituiert, welche die Arbeit an diesen Leitperspektiven zunächst unter drei Blickwinkeln untermauern sollen. Die Arbeitsgruppen, deren Ziele und die damit verbundenen Forschungsvorhaben werden in diesem Beitrag skizziert.

Arbeitsgruppe I: Erhebung und Weiterentwicklung von Lehrformaten in LLL

Ziel ist die Sammlung und Kategorisierung vorhandener Konzepte von Lehrformaten in LLL des Entwicklungsverbundes und darüber hinaus, um a) einen geordneten Überblick für Neueinrichtungen oder Optimierungsvorhaben zu schaffen, b) eventuelle Zusammenhänge zwischen Vermittlungszielen einerseits und sinnvollen Konzeptstrukturen andererseits aufzudecken und c) häufige Probleme und mögliche Lösungsansätze sichtbar zu machen. Die Ergebnisse können zusätzlich als Grundlage für Evaluationsvorhaben von LLL über den Verbund hinaus genutzt werden. Für die Erhebung wurde ein Fragebogen entwickelt, der sowohl Oberflächenstrukturen (Organisationsformen usw.) als auch Tiefenstrukturen (Vermittlungsziele, inhaltliche Aspekte) der einzelnen LLL im Verbund erfasst. Eine Prä-Pilotierung erfolgte bereits. Im Anschluss ist eine bundesweite Befragung geplant, die zu einer möglichst weitgehenden Erfassung führen soll. Die Entwicklung und Pilotierung des Fragebogens ist an ein Promotionsvorhaben am Standort Münster angegliedert.

Arbeitsgruppe II: Instrumente zur Diagnose von Lehr-Lern-Prozessen

Ziele sind die Entwicklung sowie der Austausch und Einsatz theoriebasierter empirischer Instrumente zur Analyse von Lehr-Lern-Prozessen durch

- die Beobachtung, Reflexion und Bewertung von Lernprozessen und -voraussetzungen durch Studierende,
- die Erfassung der Kompetenzentwicklung und des fachdidaktischen Wissens und Handelns von Studierenden zur Evaluation hochschuldidaktischer Lehrveranstaltungen und
- die Thematisierung von fachdidaktischem Wissen und Handeln anhand exemplarischer Schwerpunkte (z. B. Umgang mit Repräsentationen, experimentelles Arbeiten, Umgang mit Daten).

Folgende konkrete Vorhaben werden dazu innerhalb der Arbeitsgruppe durchgeführt:

a. Die Spezifikation und Vermittlung von fachdidaktischem Wissen und dessen Anwendung im Kontext von Lehr-Lernsituationen in Schülerlaboren. An allen Standorten wurden spezifische Schwerpunkte fachdidaktischen Wissens, die genutzten Verfahren zur Thematisierung des fachdidaktischen Wissens sowie die dazu gehörende grundlegende Theorie erarbeitet und dargestellt (z. B. Energie im Kontext zur Bildung für nachhaltige Entwicklung, Ozeanologie und Umgang mit Messdaten). An manchen Standorten stehen analog zu den Leitperspektiven neben inhaltsbezogenem fachdidaktischem Wissen ebenso die Planungskompetenz und die Kompetenz, die eigene didaktische Strukturierung im Schülerlabor kritisch zu reflektieren und an die Lernenden anzupassen, im Fokus.

b. Beschreibung und Evaluation der Veränderung der Studierendenkompetenzen im Bereich des fachdidaktischen Wissens und Handelns. Die Standorte legen zu dem unter a. genannten fachdidaktischen Wissen und Handeln die von den Studierenden zu erreichenden Kompetenzen fest und setzen Verfahren zu deren Erfassung ein. Dies geschieht, um die Wirksamkeit der Lehrveranstaltung beurteilen zu können. Folgende Schwerpunkte werden u. a. gelegt: a) die Entwicklung der Diagnosekompetenz bei Studierenden, z. B. bzgl. der Experimentierkompetenz von Schülerinnen und Schülern, b) die Modellierung der Kompetenzgewinnung von Studierenden als zyklischen Prozess adaptiven forschenden Lernens, c) die Analyse, Bewertung und Reflexion von Instruktion unter fachdidaktischen Schwerpunkten an einer Station eines Schülerlabors und d) die Analyse, Bewertung und Reflexion von Instruktion im Bereich „Messen, Messprozesse und Umgang mit Daten“ bzgl. Zielklarheit, Strukturiertheit und kognitiver Aktivierung. Die Arbeitsgruppe wird in der kommenden Projektzeit die Instrumentenentwicklung weiter voranbringen und die fertig gestellten Tools innerhalb des Verbunds austauschen. Die Entwicklungs- und Forschungsarbeiten werden beratend begleitet, um eine hohe Qualität zu sichern, Synergien zu nutzen und um die Arbeiten miteinander zu verknüpfen.

Arbeitsgruppe III: Erstellung und Einsatz von Videovignetten zur Diagnose von Schülerkompetenzen durch Studierende

Der dritte Schwerpunkt zielt auf die Erstellung und Nutzung von Videovignetten zur Erhebung professionsspezifischer Kompetenzen der Lehramtsstudierenden, die im LLL gefördert werden sollen. Im Zentrum steht die Entwicklung eines Pools genehmigter Videovignetten, die an allen beteiligten Standorten des Entwicklungsverbundes eingesetzt werden können. Für die Umsetzung wurden folgende Festlegungen getroffen.

1. Inhaltlicher Schwerpunkt der Videovignetten: Die Vignetten dienen der Messung von Diagnosekompetenzen Studierender aller beteiligten MINT-Fächer, wobei auf die Repräsentationskompetenz von Lernenden sowie auf die professionellen Unterstützungs-

maßnahmen von Lehrenden als fächerübergreifende Kompetenz fokussiert wird. Für beide Bereiche wurden unter Nutzung der fach- sowie inhaltspezifischen Expertise aller Standorte zunächst Strukturmodelle als theoretische Grundlage ausgearbeitet (Publikation in Vorbereitung).

2. Evaluation der Kompetenzentwicklung von Lehramtsstudierenden in LLL durch eine gemeinsame Datenerhebung: An allen Standorten sollen die im Projekt konzipierten Lehrveranstaltungen in den LLL in Hinblick auf die Entwicklung der Diagnosekompetenz (fokussiert auf die oben genannten Bereiche) der Lehramtsstudierenden evaluiert werden. Dafür werden an einigen Standorten Videovignetten theoriebasiert eingesetzt. Mit Blick auf datenschutzrechtliche Bedingungen wurden Möglichkeiten der gemeinsamen Nutzung der Vignetten und Daten herausgearbeitet. Darauf aufbauend wurde ein Untersuchungsdesign für eine gemeinsame Datenerfassung entwickelt. Dieses umfasst die Erhebung soziodemografischer Angaben, der Diagnosekompetenz der Studierenden bzgl. Repräsentation und Unterstützungsmaßnahmen mittels geschlossener Items und schriftliche Kommentierung der Videovignetten.

3. Einsatz der Messinstrumente in exemplarischen Interventionsstudien: Das kompetenzförderliche Potential von MINT-Lehrveranstaltungen in LLL soll zusätzlich in weiteren exemplarischen Interventionsstudien zum fachübergreifenden Konstrukt Repräsentationskompetenz untersucht werden. Geplant ist eine zweiteilige Intervention, in welcher gezielt die Repräsentationskompetenz der Studierenden und die entsprechende Diagnosekompetenz im Rahmen einer Lehrveranstaltung im LLL gefördert werden sollen. Zunächst wurde die Vergleichbarkeit der Studierendengruppen zu einem bestimmten Zeitpunkt in ihrem Studium geprüft, eine Abstimmung der Interventionen folgt. Die zu berichtenden Ergebnisse der Arbeitsgruppe ermöglichen einerseits Aufschluss über die Ausprägung von Diagnosekompetenzen Studierender im Entwicklungsverbund. Andererseits lassen sich daraus Empfehlungen zur Förderung dieser Kompetenzen in der universitären MINT-Lehrerbildung durch Implementierung von Lehrangeboten im LLL ableiten.

Ausblick

Mit dem Entwicklungsverbund wurde erstmals in Deutschland eine bundesweite Initiative initiiert, die die MINT-Lehrerbildung an Schülerlaboren standortübergreifend entwickelt und evaluiert. Zur Vernetzung auf diesem Themenfeld wurden zunächst Erfahrungen und Forschungen präsentiert, spezifiziert, systematisiert sowie Entwicklungsfelder definiert. Diese Tätigkeiten werden weitergeführt, sodass wir mittelfristig:

- über eine Kategorisierung und Bewertung von Lehrformaten in LLL verfügen,
- auf eine gemeinsame Datenbank von Erhebungsinstrumenten zur Wirksamkeit von Maßnahmen in LLL zurückgreifen können und
- Video-Vignetten zur Lehrerbildung sowie als Diagnosetool zur Verfügung haben.

Langfristig kann der Verbund forschungs- und entwicklungsbasiert konkrete Hinweise zur Einbindung von Schülerlaboren in die Lehrerbildung geben, die über die MINT-Fächer hinaus von Bedeutung sein wird.

Anmerkung

Der Entwicklungsverbund „Schülerlabore als Lehr-Lern-Labore“ wird durch die Deutsche Telekom Stiftung gefördert.