

Antrag

für ein Fellowship für Innovationen in der digitalen Hochschullehre im  
Rahmen des Förderprogramms  
„Exzellenz in der Lehre“

**DIAMOS- Steigerung der DIagnostischen und  
Mathematikdidaktischen Kompetenz von Studierenden  
durch die Analyse von UnterrichtsvideOS**

Dr. Nadine Böhme

Erziehungswissenschaftliche Fakultät

Mathematik und Mathematikdidaktik

Fachbereich Mathematikdidaktik

Nordhäuser Straße 63

99089 Erfurt

Die **Lehrinnovation** besteht aus dem Aufbau einer Datenbank mit Videosequenzen zu typischen Vorgehensweisen und Schülerlösungen von Grundschulkindern bei der Bearbeitung von informativen Aufgaben im Lernbereich Arithmetik, die mit spezifischen Analyseaufträgen versehen ist. Es ist geplant, die Datenbank dauerhaft in ein Modul für angehende Mathematiklehrpersonen zu integrieren. Zielstellung der Lehrinnovation ist es, die diagnostischen und mathematikdidaktischen Kompetenzen zu steigern. In das Modul soll durch den zusätzlichen Fokus auf Apps als diagnostisches Werkzeug, eine neue Facette integriert werden, die auch zur Entwicklung der digitalen Kompetenz angehender Lehrpersonen einen Beitrag leistet.

Beantragt werden

- ein Fellowship (für 12 Monate) zur Gegenfinanzierung einer befristeten Deputatsreduktion. Die zeitlichen Freiräume werden zur inhaltlich-konzeptionellen Ausgestaltung, Erprobung und Evaluation genutzt.
- projektbezogene Personal- und Sachkosten sowie weitere zur Projektumsetzung erforderliche Gelder, die im Abschnitt Kostenplanung aufgelistet sind.

Die Deputatsreduktion wird für Frau Dr. Nadine Böhme, wissenschaftliche Mitarbeiterin im Fachbereich Mathematikdidaktik der Universität Erfurt, beantragt.

### **1. (Persönliche) Motivation der Lehrinnovation**

Im Kontext der Schule und den Herausforderungen des Unterrichtalltags sind Lehrkräfte aufgefordert, diagnostische Urteile zu verschiedenen Zwecken und mit unterschiedlichem Formalisierungsgrad zu leisten. Auf Grundlage einer diagnostischen Einschätzung von Schülerleistungen ist es die Aufgabe einer Lehrperson, handlungsleitend adäquate Unterrichtsmaterialien (u. a. Übungen aus Lehrbüchern) auszuwählen und Unterrichtsphasen zu gestalten, die den Lernprozess der Schülerinnen und Schüler passend unterstützen. Diagnostische Erkenntnisse sollen nicht nur zu bestimmten Zeitpunkten beispielsweise durch Klassenarbeiten gewonnen werden, sondern fortdauernd während der Lernprozesse der Schülerinnen und Schüler, um zeitnahes und adaptives Handeln zu ermöglichen.

Eine weitere Herausforderung in der Lehrerbildung stellt die Vorbereitung der Lehrpersonen auf digitale Unterrichtsmedien dar. Guter, digital unterstützter Unterricht gelingt nur mit gut ausgebildeten Lehrkräften, wobei die Beschäftigung mit digitalen Medien bereits im Rahmen der Lehramtsausbildung verpflichtend sein muss (Schmid, Goertz & Behrens, 2017). Leider herrscht bei Lehrpersonen nach einer Studie der Bertelsmann Stiftung noch Skepsis gegenüber digitalen Medien im Unterricht vor bzw. werden digitale Medien noch sehr wenig eingesetzt (vgl. ebd.). Es zeigte sich, dass weniger als die Hälfte der Lehrpersonen angab, dass sie im Rahmen ihres ersten oder zweiten Staatsexamens digitale Kompetenzen erworben haben. Als mögliche Erklärung kann die eventuell länger zurückliegende Ausbildung gelten, da digitale Medien zu dieser Zeit noch nicht so stark im Fokus standen. Aber auch angehende Lehrpersonen zeigen nach dem *Monitor Digitale Bildung* für den Hochschulbereich eine große Distanz zu den digitalen Medien (Schmid, Goertz, Radomski, Thom & Behrens, 2017). Sie lassen sich im Vergleich zu Studierenden anderer Studienrichtungen am wenigsten von digitalen Lehrmedien motivieren und nutzen ebenfalls im Mittel digitale Medien innerhalb ihres Studiums weniger als andere Studierende (ebd.). Als künftige Lehrpersonen sollten sie

aber eigentlich motiviert sein, die Chancen und Risiken der Digitalisierung zu durchdringen, um die Schülerinnen und Schüler entsprechend darauf vorzubereiten.

Im Rahmen der Lehrinnovation soll die diagnostische Kompetenz von angehenden Lehrpersonen gesteigert werden. Hierfür wird eine Datenbank mit Videosequenzen zu typischen Vorgehensweisen und Schülerlösungen von Grundschulkindern bei der Bearbeitung von informativen Aufgaben im Lernbereich Arithmetik, die mit spezifischen Analyseaufträgen versehen ist, aufgebaut und dauerhaft in die Ausbildung angehender Mathematiklehrpersonen an der Universität Erfurt integriert. Zusätzlich sollen auch Apps zu arithmetischen Inhalten hinsichtlich ihres diagnostischen Potenzials analysiert und erprobt werden. Es wird somit eine weitere Herausforderung im Rahmen der Lehrerbildung, nämlich die Heranführung zukünftiger Lehrpersonen an digitale Elemente, fokussiert. Die Studierenden sollen durch die Reflexion von Apps als diagnostisches Werkzeug im Mathematikunterricht für den fördernden und unterstützenden Einsatz von digitalen Elementen im Lehralltag sensibilisiert werden.

Die persönliche Motivation ergibt sich aus einem schon länger dauernden Interesse am Lernen mit und durch digitale Medien. Im Rahmen meines Dissertationsprojekts stand die Frage im Fokus, ob sich durch die Implementation einer spezifisch gestalteten Fortschrittsanzeige in einem multimedialen Einführungskurs für Studienanfängerinnen und -anfänger eine Auswirkung hinsichtlich der Motivation, der Selbstwirksamkeitserwartung, der Usability und des Lernerfolgs ergibt. Des Weiteren bin ich an dem Projekt „Bildung Digital“ beteiligt, das von der Universität Erfurt von 2018 bis 2020 gefördert wird und das Ziel hat, Drittmittelprojekte im Bereich der Digitalisierung in der Lehrerbildung an der Universität Erfurt zu unterstützen und das Thema Digitalisierung phasenübergreifend und fächerübergreifend stärker in den Fokus zu rücken. In meiner Tätigkeit als Mitarbeiterin im Fachbereich Mathematikdidaktik an der Universität beteilige ich mich an verschiedenen Forschungstätigkeiten im Bereich der Digitalisierung. Gegenwärtige Forschungsinitiativen gibt es u. a. zum Tableteinsatz im Mathematikunterricht oder dem Lernen von Kindern mit Videotutorials. Durch die geplante Lehrinnovation würde ich gern digitale Elemente noch stärker in der Lehre von Studierenden im BA-Studiengang *Primare und Elementare Bildung* gewinnbringend nutzbar machen.

An dem Fellow-Programm *Fellowships für Innovationen in der digitalen Hochschullehre* bin ich interessiert, da ich mir durch eine Förderung den nötigen Freiraum für die Umsetzung des Vorhabens und durch die regelmäßigen Treffen mit anderen Fellows und Expert\*innen eine Unterstützung für eine gelingende Durchführung gerade auch bei eventuellen Problemen verspreche. Ich würde ebenfalls gern auch aus meiner persönlichen Motivation und dem langjährigen Interesse an digitalen Elementen in Bildungsprozessen einen Beitrag zur Verstetigung digitaler Hochschullehre leisten. Als Mitarbeiterin des Fachbereichs Mathematikdidaktik erlebe ich ebenfalls die positiven Auswirkungen durch das Fellowship des Stifterverbands meiner Kolleginnen mit dem Projekt *TAM – Tablets und Apps im Mathematikunterricht* und die damit verbundene personelle als auch finanzielle Unterstützung durch die Förderung sowie den Mehrwert für die Lehre durch die Neugestaltung von Modulen.

## 2. Theoretischer Hintergrund

Die diagnostische Kompetenz gilt schon nach Weinert und Helmke (1996) neben der didaktischen und fachlichen Kompetenz sowie der Klassenführungskompetenz als eine der vier Kernkompetenzen des Lehrberufs. Die diagnostische Kompetenz ist nach dem Deutschen PISA-Konsortium (2001) die „Fähigkeit, den Kenntnisstand, die Verarbeitungs- und Verstehensprozesse sowie die aktuellen Lernschwierigkeiten der Schülerinnen und Schüler [...] einschätzen zu können“ (Baumert et al., 2001, S. 132). Empirische Studien bestätigen dabei den Zusammenhang zwischen der diagnostischen Kompetenz von Lehrpersonen und der Lernleistung der Schülerinnen und Schüler (Anders et al., 2010). Schülerinnen und Schüler haben nach den Autoren eine größere Chance ihre Leistung zu steigern, wenn ihre Fähigkeiten von den Lehrpersonen akkurat eingeschätzt werden (Bürgermeister, 2014, S. 79). Zentral ist aber nicht nur, dass die Lehrpersonen die Leistungen richtig einschätzen, sondern sie müssen insbesondere über (fach-)didaktische Methoden und Kenntnisse verfügen, um den Defiziten entgegenzuwirken bzw. entsprechende Fördermaßnahmen auszuwählen (Helmke, 2012). Das alleinige Studium von Literatur und Theorie ist nicht ausreichend, um diagnostische Kompetenzen und Kenntnisse über entsprechende didaktische Handlungsalternativen auszubilden (Götze & Selter, 2013).

Für die diagnostische Kompetenz von Lehrpersonen ist es zentral, dass Studierende insbesondere Folgendes lernen. *Erstens* müssen sie, um an das Denken von Kindern anknüpfen zu können, lernen, wie Kinder denken (Spiegel, 1999). Sowohl im Mathematikunterricht als auch in der mathematikdidaktischen Forschung ist es zentral die (Rechen-)Handlungen, die schriftlichen Dokumente, die verbalen Äußerungen und damit insbesondere die dahinterliegenden Denkprozesse der Kinder zu verstehen. *Zweitens* ist das eigene Denken oftmals eine unzureichende Quelle für das Verstehen kindlicher Lernprozesse (ebd.). Kinder denken oftmals anders, als Erwachsene es sich vorstellen, sodass man mit ihnen in den Austausch treten muss, um ihr Denken zu verstehen. Schriftliche Dokumente wie Notationen von Schülerlösungen geben einen nicht ausreichenden Einblick in die Denk- und Vorgehensweisen von Kindern. Ein häufig verwendetes Mittel, um diesem Problem zu begegnen, ist das diagnostische Interview. Im Unterricht können Lehrpersonen mittels dieser Gesprächsmethode (Fehl-)Vorstellungen von Kindern aufdecken bzw. Lernstände ermitteln. Auf dieser Grundlage können individuelle Fördermaßnahmen ergriffen werden (KIRA, 2011). Beim Einsatz der diagnostischen Interviews ist eine sorgfältige Aufgabenauswahl im Verbund mit einem Gesprächsleitfaden zentral, um Informationen über die Kompetenzen, Fehlvorstellungen und Lösungswege der Kinder zu gewinnen. Durch sogenannte „informativ Aufgaben“ sind vertiefte Einblicke in die Denkansätze von Kindern möglich (Sundermann & Selter, 2006). Bei informativen Aufgaben handelt es sich um prozessorientierte, individuumsbezogene und kompetenzorientierte Aufgaben, die sich u. a. durch reichhaltige Beziehungen und ein Maß an Offenheit der Bearbeitung auszeichnen (PIKAS, 2011).

## 3. Ausgangslage und Problemstellung der Lehrinnovation

Das Pflichtmodul im BA-Studium *Didaktik und Methodik mathematischer Lernprozesse in der Grundschule: Exemplarische Anwendungen mathematischer (arithmetischer) Inhalte*, auf das sich die Lehrinnovation bezieht, umfasst sechs ECTS (vgl. Anlage 1). Das Modul wird als

*Inverted Classroom-Konzept* umgesetzt. Die reine Wissensvermittlung findet als Onlinevorlesung statt, wobei die Studierenden wöchentlich Mini-Lectures nach einem vorgegebenen Ablaufplan rezipieren. Zusätzlich gibt es ein wöchentliches Seminar, in dem die Inhalte der Vorlesung gefestigt, vertieft und angewendet werden. Als Modulprüfung wird eine Abschlussklausur geschrieben. Um einen qualifizierten Teilnahmechein innerhalb des Seminars als Voraussetzung für die Modulprüfung zu erwerben, führen Studierende selbständig diagnostische Gespräche zu arithmetischen Inhalten mit Schülerinnen und Schülern durch. Deren Zielstellung ist es, einen Einblick in die Zahlvorstellungen und das Operationsverständnis zu den Grundrechenarten von Grundschulern zu gewinnen. Den Studierenden werden informative Aufgaben und ein Leitfaden mit Hinweisen zur Durchführung sowie zentralen Beobachtungsschwerpunkten bereitgestellt. Derzeit interviewt jeder Studierende maximal 4 Schülerinnen und Schüler. Die Ergebnisse einer Studierendengruppe werden im Rahmen des Seminars präsentiert. Für die Präsentation werden Schülerdokumente sowie Video- oder Audiodateien (je nach Zustimmung der Eltern) verwendet. Organisatorisch gestalten sich die Praxisaufträge (vgl. Anlage 2) so, dass, wenn im Rahmen des Seminars durch die Seminarleitung das entsprechende Thema wie beispielsweise das halbschriftliche Rechnen im Mathematikunterricht mit den Studierenden theoretisch besprochen wird, der Praxisauftrag ein Praxisblick ermöglicht, indem die Studierenden beispielsweise verdeutlichen, welche theoretisch besprochenen Rechenstrategien bzw. Schülerfehler tatsächlich bei den interviewten Schülerinnen und Schülern aufgetreten sind. Es steht somit eine Verknüpfung theoretischen Wissens mit praktischen Erfahrungen im Zentrum.

Der intendierte Lernzuwachs bei den Studierenden liegt bei den diagnostischen Gesprächen im Rahmen des Praxisauftrages nach Götze und Selter (2013) in:

- dem *Erwerb von inhaltsbezogenem Hintergrundwissen zu Vorgehensweisen und Fehlern von Schüler\*innen in der Zahlvorstellung und den Grundrechenarten*. Dieses Hintergrundwissen ist zentral für die spätere Planung, Durchführung und Auswertung von Unterricht. Die Lehrperson muss im Unterricht möglichst schnell Denkvorgänge und Probleme von Kindern antizipieren, um flexibel darauf reagieren und entsprechende Hilfen anbieten zu können.
- dem *Aneignen und Reflektieren eines Vorgehens zur authentischen und zielgerechten Datenerhebung in einem Schülerinterview zur Analyse von mathematischem Denken von Kindern*,
- der *Sensibilisierung für das mathematische Denken von Schülerinnen und Schülern*. Die Studierenden müssen sich auf die Andersartigkeit bzw. Verschiedenheit mathematischer Denkprozesse von Kindern einlassen und diese theoriegeleitet reflektieren. Damit verbunden ist eine andere Perspektive auf Fehler als integraler Bestandteil des Lernprozesses.

In den letzten Jahren wurde es immer schwieriger für die Studierenden, Schulen für die Absolvierung ihrer Praxisaufträge zu finden. Gründe hierfür sind vielfältig.

*Erstens* sind die Erfurter Schulen, die für viele Studierende aufgrund des Universitätsstandorts der erste Anlaufpunkt sind, durch diverse Praktika stark frequentiert, sodass die Bereitschaft für die Übernahme zusätzlicher Praktikantinnen und Praktikanten gesunken ist. Des Weiteren

sind die Schulen durch die vielfältigen Herausforderungen wie beispielsweise Inklusion, Lehrpersonenmangel oder Digitalisierung stark belastet, sodass der zusätzliche Organisationsaufwand, der mit den Einzelinterviews mit Lernenden verbunden ist (wie das Einholen der Einverständniserklärungen der Eltern, die Separation des jeweiligen Kindes für etwa 20-30 Minuten und die Bereitstellung eines ungestörten Raumes) eher abgelehnt wird.

*Zweitens* hat sich die Zahl der Studienanfängerinnen und -anfänger des BA-Studiengangs Primare und Elementare Bildung in den letzten Jahren erhöht. Im Wintersemester 2015/16 waren es 231 Studierendenanfängerinnen und -anfänger, während die Zahl im Wintersemester 2018/19 auf 403 angestiegen ist, sodass immer mehr Studierende das Modul belegen und damit Praxisaufträge absolvieren müssen. Die Anfragen an die Schulen steigen somit voraussichtlich.

*Drittens* zeigt sich eine zunehmende Verunsicherung bei den Schulen hinsichtlich des Datenschutzes. Oft werden Videoaufnahmen der Schülerinnen und Schüler abgelehnt, da u. a. generelle Videoverbote an den Schulen herrschen. Videosequenzen bieten jedoch ein zentrales Potenzial für die Ausbildung der diagnostischen Kompetenz der Studierenden, da Denkweisen von Kindern gemeinsam analysiert und reflektiert werden können.

*Viertens* hat der Fachbereich Mathematikdidaktik im Wintersemester 2018/19 das Vorgehen der Praxisaufträge gemäß der DSGVO in Zusammenarbeit mit der Datenschutzbeauftragten der Universität Erfurt angepasst, was durch die umfangreicheren Elternbriefe mit Informationen zu u. a. Rechtsgrundlagen und Löschfristen zu einer geringeren Bereitschaft für die Erteilung der Interviewerlaubnis der Eltern geführt hat.

Die genannten Gründe führen dazu, dass Studierende teils sehr weite Strecken auf sich nehmen müssen, um Praxisaufträge im ländlichen Gebiet doch noch durchführen zu können oder Praxisaufträge verschoben und so nicht mehr passend zu den jeweiligen Seminarthemen besprochen werden.

#### **4. Zielstellung der Lehrinnovation**

Zentrale Zielstellung der Lehrinnovation ist es, eine Datenbank mit Videosequenzen zu typischen Vorgehensweisen und Schülerlösungen von Grundschulkindern bei der Bearbeitung von informativen Aufgaben im Lernbereich Arithmetik aufzubauen, die mit spezifischen Analyseaufträgen für die Studierenden versehen ist. Für diese Zielstellung müssen Videosequenzen zu den verschiedenen arithmetischen Schwerpunktinhalten der bisherigen Praxisaufträge (vgl. Anlage 2) erstellt, dokumentiert und entsprechende Analyseaufträge für die Studierenden formuliert werden. Die Datenbank soll im Sommersemester 2020 in der Piloterprobung evaluiert werden. Durch die innerhalb der Datenbank bereitgestellten Videosequenzen sollen die Studierenden in die Lage versetzt werden, Denkweisen von Kindern besser zu verstehen, um Schülerinnen und Schüler in ihrer späteren Lehrtätigkeit besser unterstützen und Fehlvorstellungen identifizieren zu können.

Der Mehrwert, der in der Datenbank gesehen wird, soll im Folgenden dargestellt werden.

*Erstens* können durch die Datenbank vergleichbare Kompetenzziele hinsichtlich der diagnostischen und fachdidaktischen Ausbildung wie bei der eigenständigen Durchführung durch die Studierenden an den Schulen erzielt werden (vgl. Absatz 3). Die Studierenden

erwerben – flankiert durch das Seminar – auf Basis der Videos *inhaltsbezogenes Hintergrundwissen zu Vorgehensweisen und Fehlern von Schüler\*innen in der Zahlvorstellung und den Grundrechenarten* (Götze & Selter, 2013). Wenn sie bisher regulär vier Schüler\*innen in der Interviewsituation erlebt haben, haben sie dann die Möglichkeit, viele verschiedene Kinder in den jeweiligen Anforderungssituationen zu erleben. Das Material wird im Vorfeld so zusammengestellt, dass es sich aus fachdidaktischer Perspektive um typische Bearbeitungen handelt, sodass Studierende eine Breite in den möglichen Schülerlösungen und Vorgehensweisen des Umgangs mit den Aufgaben erleben. Ebenfalls steht das *Aneignen und Reflektieren eines Vorgehens zur authentischen und zielgerechten Erhebung von Analysedaten mathematischen Denkens von Kindern* (Götze & Selter, 2013) im Rahmen der videografischen Gesprächseinheiten im Fokus. Die Studierenden führen die diagnostischen Interviews nicht mehr selbst durch, jedoch wird in den Analyseaufträgen die Rolle des Interviewenden stärker in den Fokus gerückt. Diagnostische Gespräche mit Kindern sind sehr unterschiedlich. Auch wenn es inhaltlich um die gleichen mathematischen Aufgaben geht, ist der Verlauf des Interviews in hohem Maße von den Denkweisen, den mathematischen Kompetenzen aber auch dem Charakter des Kindes abhängig (KIRA, 2011). Genauso spielt die Art und Weise wie der erwachsene Gesprächspartner mit dem Kind agiert, welche Fragen er stellt und wie er das Feedback formuliert, eine große Rolle in Bezug darauf, ob und wie viel man von den Denkweisen des Kindes im Interview erfährt (ebd.). Innerhalb der bisherigen Praxisaufträge (vgl. Anlage 2) wurde das Verhalten des Interviewenden weniger in den Fokus gerückt. Durch die Datenbank bieten sich neue Möglichkeiten, da verschiedene Personen während der Gesprächssituation analysiert und reflektiert werden können. Das Verhalten des Interviewenden soll als Analyseschwerpunkt in den Praxisauftrag aufgenommen werden, um im Seminar förderliche und hemmende Verhaltensweisen im Gespräch mit Kindern abzuleiten. Anhand der Interviews aus der Datenbank kann dann beispielsweise besprochen werden, wann Nachfragen des Interviewenden günstig gewesen wären und welche Verhaltensweisen das Denken der Kinder eher gefördert oder behindert haben. Ausgehend von diesen Erkenntnissen werden die Studierenden ebenfalls für Unterrichtsgespräche mit Kindern zu (Fehl-)Vorstellungen sensibilisiert.

Als Neuerung sollen Studierende für ihre Kommilitoninnen und Kommilitonen ebenfalls Aufträge zur Analyse ausgewählter Videos vorbereiten, die Bearbeitung anleiten sowie die Diskussion moderieren. Die Studierenden des jeweiligen Praxisauftrags müssen damit ihre diagnostische Kompetenz zeigen, indem sie fachdidaktisch relevante Videosequenzen auswählen, Analyseschwerpunkte für ihre Mitstudierenden formulieren und diese ebenfalls anleiten. Die Mitstudierenden erhalten dadurch ebenfalls noch eine *stärkere Sensibilisierung für das mathematische Denken von Schülerinnen und Schülern* (Götze & Selter, 2013). Bisher haben die Studierenden den Präsentierenden des Praxisauftrags zugehört und eventuell Fragen gestellt, mussten sich aber vordergründig vertieft mit ihrem Praxisauftrag beschäftigen. Durch die von den Präsentierenden des Praxisauftrags vorzubereitenden Analyseaufträge für die Mitstudierenden werden alle Studierenden des Seminars mit authentischen Interviews von Kindern konfrontiert und müssen dies angeleitet durch andere Studierende reflektieren.

*Zweitens* werden durch die Erstellung der Datenbank die Schulen entlastet, da die bisherige Absolvierung des Praxisauftrags mit organisatorischem Aufwand verbunden ist (vgl. Absatz 3).

*Drittens* gilt nach der Datenschutzgrundverordnung das Prinzip der Datenvermeidung und Datensparsamkeit. Es sollten demnach nur so viele (personenbezogene) Daten gesammelt werden, wie für die jeweilige Anwendung unbedingt notwendig ist. Eine Zusammenstellung eines typischen Repertoires an Schülerbearbeitungen der jeweiligen Aufgabenstellung erscheint aus dieser Perspektive zielführend.

Eine weitere Zielstellung der Lehrinnovation ist es, einen neuen Praxisauftrag zu entwickeln, indem neue Medien, im Speziellen das Tablet und entsprechende Apps, als diagnostisches Hilfsmittel im Fokus steht. Innerhalb dieses Praxisauftrags werden informative Aufgaben zu arithmetischen Apps wie z.B. die „Stellenwerttafel“ entwickelt. Analyseschwerpunkte werden sein, wie die Kinder mit den Apps umgehen und, was man durch die Arbeit mit der App über das Verständnis und die Vorstellung des Kindes ableiten kann. Die Kinder sollen bei der Bearbeitung videografiert werden. Durch die Einsicht in den Umgang von Kindern mit Apps, die Analyse des didaktischen Potenzials von entsprechenden Apps und die Reflexion von Schülerbearbeitungen soll ein Beitrag zum Heranführen zukünftiger Lehrpersonen an digitale Elemente geleistet werden. Innerhalb des Seminars können die Vor- und Nachteile traditioneller Lehrmaterialien gegenüber den entsprechenden Apps thematisiert und diskutiert werden. Ausgehend von dem videografierten Material sollen ebenfalls typische Schülerlösungen mit entsprechenden Analyseaufträgen in die Datenbank integriert werden.

Zusammenfassend wird trotz des Wegfalls der authentischen Gesprächssituation eine Entlastung für die Schulen sowie ein Mehrwert für die Studierenden und die Durchführung des Seminars (u. a. Analyse verschiedener Kinder, Berücksichtigung des Interviewerverhaltens) durch den Aufbau einer Datenbank von Videosequenzen zu typischen Schülerlösungen und -bearbeitungen erwartet.

## **5. Vorarbeiten für die Lehrinnovation und Herausforderungen der Umsetzung**

Für die geplante Lehrinnovation wurden im Sommersemester 2019 bereits Vorarbeiten geleistet. Die Studierenden wurden aufgefordert, zu den jeweiligen Praxisaufträgen Interviews mit drei Schülerinnen oder Schülern durchzuführen und, wenn möglich, zu videografieren. Zusätzlich sollten sie eine Verschriftlichung des Interviews nach einem festgelegten Schema sowie die Schülerdokumente (Mitschriften, Zeichnungen) in anonymisierter Form abgeben. Das Vorgehen und die eingesetzten Dokumente wurden mit der Datenschutzbeauftragten der Universität Erfurt abgestimmt. Es wurde jeweils die Zustimmung der Eltern eingeholt. Die Dateien wurden im Laufe des Sommersemesters 2019 gesammelt und können für die Umsetzung der Lehrinnovation genutzt werden. Nach Sichtung kann es sein, dass zu einzelnen Praxisaufträgen im Wintersemester 2019/20 noch zusätzliche Videoaufzeichnungen erstellt werden müssen, sofern das Material als nicht geeignet oder ausreichend erscheint. Da das Modul Didaktik und Methodik mathematischer Lernprozesse in der Grundschule: Exemplarische Anwendungen mathematischer (arithmetischer) Inhalte sowohl im Sommer- als auch im Wintersemester angeboten wird, ist eine erneute Erstellung durch Studierende problemlos möglich. Der Praxisauftrag unter Zuhilfenahme von arithmetischen Apps muss noch entwickelt, erprobt und videografiert werden. Das notwendige Equipment (u. a. Tablet, Videokamera) wird durch den Fachbereich Mathematikdidaktik für die Studierenden zur Ausleihe bereitgestellt.

Eine Herausforderung der Lehrinnovation stellt die Auswahl der Videosequenzen sowie die datenschutzkonforme und nutzerfreundliche Bereitstellung der Datenbank und das Webhosting dar. Die Datenbank wird in Zusammenarbeit mit einem erfahrenen externen Dienstleister entwickelt, der schon auf langjährige Erfahrungen in der Umsetzung ähnlicher Projekte an der Universität Erfurt zurückblicken kann. Hierzu wurden bereits Gespräche geführt und erste Angebote für die Erstellung der Datenbank eingeholt (vgl. Anlage 3). Die Datenbank wird in enger Abstimmung mit der Datenschutzbeauftragten und dem Universitätsrechen- und Medienzentrum an der Universität Erfurt entwickelt werden. Die an der Universität Erfurt vorhandene Servicestelle für Forschungsdatenmanagement kann während der Umsetzung der Lehrinnovation u. a. bei der Erstellung eines Datenmanagementplans unterstützen. Für die mit der Erstellung der Datenbank verbundenen Tätigkeiten wird eine Hilfskraft beantragt, die u. a. bei der Sichtung und Aufbereitung des bisher vorhandenen Materials, der Erstellung einer datenschutzkonformen Möglichkeit der Bereitstellung der Videos und der Evaluation unterstützen wird.

## **6. Implementation der Lehrinnovation**

Die geplante Datenbank soll im Bachelorstudiengang Primare und Elementare Bildung in dem Modul Didaktik und Methodik mathematischer Lernprozesse in der Grundschule: Exemplarische Anwendungen mathematischer (arithmetischer) Inhalte implementiert werden. Es handelt sich dabei um eine Pflichtveranstaltung, die alle Studierenden, die ihre Bachelorarbeit nicht im Fach Mathematik schreiben, im fünften oder sechsten Semester belegen (vgl. Anlage 1). Pro Semester absolvieren etwa 120 Studierende die Veranstaltung, wobei aufgrund der steigenden Studienanfängerzahlen in diesem Bachelorstudiengang mit einer Erhöhung der Zahl der Teilnehmerinnen und Teilnehmer zu rechnen ist. Ein Qualifikationsziel des Moduls laut Studienordnung ist es, dass die Studierenden *mathematische Lernprozesse beobachten, analysieren und interpretieren* (vgl. Anlage 1). Neben mathematischen Inhalten wie u. a. *der Entwicklung des Zahlbegriffs* sollen die Studierenden ebenfalls *ausgewählte arithmetische Inhalte im Kontext mathematikdidaktischer und diagnostischer Kompetenzen* vertiefen (vgl. Anlage 1).

Die Analyse der videografierten diagnostischen Gespräche mit den entsprechenden Analyseschwerpunkten, die Präsentation der Analyseergebnisse im Plenum und die Gestaltung einer kleinen Übungssequenz für die Mitstudierenden im Rahmen des Seminars ist Voraussetzung für den qualifizierten Teilnahmechein und konform zu den Zielen und Inhalten des Moduls, da der jeweilige Studierende sich durch die Beschäftigung mit den Videosequenzen vertieft mit einem exemplarischen arithmetischen Inhalt beschäftigt. Dabei müssen mögliche Fehler und Vorgehensweisen fachdidaktisch eingeordnet und denkbare Interventionen im Unterricht vorgeschlagen werden.

## **7. Erfolg und Risiken**

Es ist geplant, dass im Sommersemester 2020 die Datenbank sowie der Praxisauftrag unter Zuhilfenahme von Apps als diagnostisches Werkzeug erprobt und im Prä-Posttest-Design evaluiert werden. In der Evaluation sollen die ersten zwei Stufen des Evaluationsmodells von Kirkpatrick (1960) – die *Reaktion* und das *Lernen* – fokussiert werden. Es soll einerseits nach der Ebene der *Reaktion* die Zufriedenheit der Studierenden mit den Videosequenzen und der Umsetzung im Seminar erhoben werden. Andererseits sollen die Studierenden gemäß der Ebene

des *Lernens* eine Videosequenz hinsichtlich des Wissens des Kindes und des Verhaltens des Interviewenden bewerten, um einzuschätzen, ob hinsichtlich der Diagnosekompetenz und der mathematikdidaktischen Kenntnisse eine Verbesserung erzielt wurde. Sie werden des Weiteren hinsichtlich ihrer persönlichen Zuversicht bzw. Motivation befragt, das Gelernte anzuwenden. In der Abschlussevaluation werden zusätzlich Aspekte der Usability und des Instruktionsdesigns erfasst, um Erkenntnisse zur Optimierung der Videogestaltung und -aufbereitung zu erhalten.

Falls ein größerer Teil der Studierenden angibt, dass sie ein eigenes diagnostisches Interview mit Kindern bevorzugen würden, gibt es die Überlegung einzelne Praxisaufträge weiterhin als reale Erhebungen anzubieten. Im Seminar könnten dann die Unterschiede und Gemeinsamkeiten der Analyse von Videos und der Realsituationen mit ihren Vor- und Nachteilen besprochen werden.

### **8. Übertragbarkeit der Lehrinnovation und Vernetzung**

Varianten der Übertragung der Lehrinnovation ergeben sich sowohl innerhalb des Fachbereiches als auch zu anderen Fachbereichen und Fakultäten der Universität Erfurt. Innerhalb des Fachbereiches ist eine Adaption der Lehrinnovation in die Lehramtsstruktur für Studierende im Master of Education Grundschule möglich, da der Studienplan vergleichbare Module vorsieht. Auch in diesem Studiengang müssen die Studierenden mit informativen Aufgaben diagnostische Interviews mit Schülerinnen und Schülern führen. Diagnostische Interviews werden auch beispielsweise in der allgemeinen Förderdiagnostik eingesetzt, sodass Erfahrungen aus der Erprobung und Evaluation der Lehrinnovation ebenfalls in der Förderpädagogik und der Ausbildung zukünftiger Förderpädagoginnen und Förderpädagogen genutzt werden könnten. Ebenfalls könnten die Erfahrungen in andere fachdidaktische Fachdisziplinen wie der Deutschdidaktik übertragen werden, da auch hier angehende Lehrpersonen dazu befähigt werden sollen, ausgehend von Schüleräußerungen und -fehlern den Lernfortgang individuell zu unterstützen. Das Konzept der Lehrinnovation, beispielhafte Analyseaufträge und Ergebnisse der Evaluation und der Erprobung werden als Internetpublikation zur Verfügung gestellt, sodass andere Forscherinnen und Forscher inneruniversitär als auch national von den Erfahrungen und Ergebnissen profitieren können.

An der Universität Erfurt findet in regelmäßigen Abständen das Veranstaltungsformat „Fachdidaktik im Dialog“ zum Austausch von Vertreterinnen und Vertretern verschiedener fachdidaktischer Fachbereiche statt. Da die Problematik der Versorgung mit Praktikumsplätzen durch die erhöhten Studierendenanzahlen auch in anderen Fachbereichen akut ist, ist es geplant, die Datenbank im Kontext dieser Veranstaltung vorzustellen und dadurch eine Übertragung anzuregen.

Der *Tag der Forschung* bietet jährlich zum Ende des Sommersemesters Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern der Universität Erfurt die Gelegenheit, ihre Forschungsprojekte zu präsentieren und sich im Austausch miteinander zu vernetzen. Es ist geplant, das Projekt im Rahmen des Tags der Forschung in 2020 vorzustellen.

Auch kann die Datenbank mit den entsprechenden Analyseaufträgen in der zweiten und dritten Phase der Lehrerbildung zur Förderung diagnostischer und fachdidaktischer Fähigkeiten und der Bewusstmachung von Schülervorgehensweisen und -fehlern genutzt

werden. Hierfür ist eine Tagung mit dem Arbeitstitel *Förderung der diagnostischen und fachdidaktischen Kompetenzen von (angehenden) Lehrpersonen* geplant. Hierbei soll die Datenbank und die entsprechenden Analyseaufträge vorgestellt und kritisch diskutiert werden. Zu dieser Tagung soll ebenfalls ein erfahrene\*r Wissenschaftler\*in im Bereich der Förderung von diagnostischen Kompetenzen durch Videosequenzen als Referent\*in eingeladen werden. Von der Tagung wird sich ein Input bzw. eine Rückmeldung von Expert\*innen zur Datenbank versprochen, was die Weiterentwicklung der Datenbank befördern wird. Für die störungsfreie Umsetzung der Tagung werden zwei Hilfskräfte zur Unterstützung benötigt.

### **9. Wie soll die geplante Lehrinnovation verstetigt werden?**

Da das Modul Didaktik und Methodik mathematischer Lernprozesse in der Grundschule: Exemplarische Anwendungen mathematischer (arithmetischer) Inhalte ein Pflichtmodul im Rahmen des Bachelorstudiengangs ist und die Studierenden eine Eigenleistung im Sinne der Praxisaufträge als Vorleistung für den qualifizierten Teilnahmechein absolvieren müssen, ist eine Verstetigung problemlos möglich. Die Datenbank zu typischen Vorgehensweisen und Schülerlösungen im Bereich der Arithmetik wird als fester Bestandteil in die Umsetzung des Moduls integriert, da wie im Absatz 3 geschildert durch die steigenden Studierendenzahlen die Problematik der Praxiserprobung an Schulen weiterhin gegeben sein wird und sich von der Datenbank eine Entlastung versprochen wird. Des Weiteren ist es bei guten Erfahrungen mit der Datenbank geplant, diese mit videografierten diagnostischen Interviews einer anderen Lehrveranstaltung des Fachbereichs aus dem Master of Education Grundschule (vgl. Absatz 7) und entsprechenden Analyseaufträgen anzureichern, sodass eine fortdauernde Nutzung gewährleistet ist. Des Weiteren wird in Abstimmung mit der Stelle für Forschungsdatenmanagement, der Datenschutzbeauftragten, dem externen Dienstleister und dem Universitätsrechen- und Medienzentrum eine sichere und dauerhafte Speicherung der Daten umgesetzt.

### **10. Erwarteter Mehrwert durch das Fellowship-Programm**

Zielstellung des Austauschs mit anderen Fellows ist es, spannende Ansätze zur Implementation digitaler Elemente in die Hochschullehre kennenzulernen und ihre Weiterentwicklung durch die Fellowtreffen zu begleiten. Die geförderten Projekte aus 2018 waren thematisch sehr vielfältig, sodass ich mir durch den Blick über den eigenen fachlichen „Tellerrand“ eine Erweiterung des eigenen Horizonts verspreche, was Digitalisierung in der Hochschullehre bedeuten kann. Für die Implementation weiterer digitaler Elemente in der Hochschullehre bewerte ich es als interessant, andere Ansätze und Verfahren im Bereich der Digitalisierung kennenzulernen und eventuell auch mögliche Hürden und Probleme zu erfahren, um diese bei der Umsetzung ähnlicher Vorhaben zu vermeiden. Aus dem Austausch können sich ebenso weitere Projektideen ergeben, um die Lehrerbildung durch digitale Elemente zielführend zu bereichern. Des Weiteren freue ich mich über die Bekanntschaft mit weiteren Aktiven im Bereich der Digitalisierung von anderen Thüringer Hochschulen. Eventuell können sich daraus auch Kooperationsprojekte im Zuge von Drittmittelbeantragungen ergeben. Aus dem Austausch mit anderen Fellows wird sich ebenfalls ein kritischer Blick auf das eigene Projekt und die Erhebungsinstrumente durch Expertinnen und Experten versprochen.

## 10. Literaturverzeichnis

Baumert, J. & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9, 469-520.

B-PO-PEB-Ha (2012). *Prüfungs- und Studienordnung der Universität Erfurt für den Bachelor-Studiengang mit der Hauptstudienrichtung Primare und Elementare Bildung*. Verfügbar unter [https://sulwww.uni-erfurt.de/pruefungsangelegenheiten/pruefungsordnungen/B\\_2012/B\\_PO\\_PEB-2012\\_Ha\\_2012-06-29.pdf](https://sulwww.uni-erfurt.de/pruefungsangelegenheiten/pruefungsordnungen/B_2012/B_PO_PEB-2012_Ha_2012-06-29.pdf) [01.07.2019].

Bürgermeister, A. (2014). *Leistungsbeurteilung im Mathematikunterricht. Bedingungen und Effekte von Beurteilungspraxis und Beurteilungsgenauigkeit* (Reihe Empirische Erziehungswissenschaft, Band 45). Münster: Waxmann.

Götze, D., & Selter, C. (2013). Die Grundschulprojekte Kira und PIKAS - Konzeptionelles und Beispiele. In H. Allmendinger, K. Lengnink, A. Vohns & G. Wickel (Hrsg.), *Mathematik verständlich unterrichten. Perspektiven für Unterricht und Lehrerbildung* (S. 169-187). Wiesbaden: Springer.

Helmke, A. (2012). *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität. Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts* (4. überarbeitete Aufl., Schule weiterentwickeln – Unterricht verbessern. Orientierungsband). Seelze: Klett-Kallmeyer.

Helmke, A. & Lenske, L. (2013). Unterrichtsdiagnostik als Voraussetzung für Unterrichtsentwicklung. Beiträge zur Lehrerbildung, *Beiträge zur Lehrerbildung*, 31(2), 214-233.

KIRA (2011). *Diagnostische Gespräche*. Verfügbar unter <https://kira.dzlm.de/lernen-wie-kinder-denken/diagnostische-gespr%C3%A4che> [01.07.2019].

Mc Elvany, N., Schroeder, S., Hachfeld, A., Baumert, J. et al. (2009). Diagnostische Fähigkeiten von Lehrkräften bei der Einschätzung von Schülerleistungen und Aufgabenschwierigkeiten bei Lernmedien mit instruktionalen Bildern. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 25(3), 223-235.

PIKAS (2011). *Profi-Mathearbeiten - prozessbezogen, offen und informativ*. Verfügbar unter [https://pikas.dzlm.de/pikasfiles/uploads/upload/Material/Haus\\_10\\_\\_Beurteilen\\_und\\_Rueckmelden/UM/Klassenarbeiten\\_veraendern/Profi\\_Mathematikarbeiten.pdf](https://pikas.dzlm.de/pikasfiles/uploads/upload/Material/Haus_10__Beurteilen_und_Rueckmelden/UM/Klassenarbeiten_veraendern/Profi_Mathematikarbeiten.pdf) [01.07.2019].

Schmid, U., Goertz, L. & Behrens, J. (2017). *Monitor Digitale Bildung. Die Schulen im digitalen Zeitalter*. Verfügbar unter [https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/BSt\\_MDB3\\_Schulen\\_web.pdf](https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/BSt_MDB3_Schulen_web.pdf) [01.07.2019].

Schmid, U., Goerz, L., Radomski, S., Thom, S. & Behrens, J. (2017). *Monitor Digitale Bildung. Die Hochschulen im digitalen Zeitalter*. Verfügbar unter [https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/DigiMonitor\\_Hochschulen\\_final.pdf](https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/DigiMonitor_Hochschulen_final.pdf) [01.07.2019].

Schrader, F.-W. (2006). Diagnostische Kompetenz von Eltern und Lehrern. In D. Rost (Hrsg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie* (3. überarb. u. erw. Aufl.) (S. 95-100). Weinheim: Beltz.

Südkamp, A., Möller, J. & Pohlmann, B. (2008). Der simulierte Klassenraum. Ein Instrument zur Untersuchung von diagnostischer Kompetenz. In E.-M. Lankes (Hrsg.), *Pädagogische Professionalität als Gegenstand empirischer Forschung* (S. 87-97). Münster: Waxmann

Sundermann, B. & Selter, C. (2006). *Beurteilen und Fördern im Mathematikunterricht. Gute Aufgaben. Differenzierte Arbeiten. Ermutigende Rückmeldungen*. Berlin: Cornelsen Scriptor.

Weinert, F. E. & Helmke, A. (1996). Der gute Lehrer. Person, Funktion oder Fiktion?. *Zeitschrift für Pädagogik*, 34, 223–233.