

# Interak<sup>TEACH</sup>

## Abschlussbericht zur Entwicklung eines Konzeptes zur Nutzung interaktiver Whiteboards (IWB) in der Lehramtsausbildung im Fach Mathematik

Ein Projekt des Scholarship-Programms im Rahmen der E-Learning-Strategie der Universität Duisburg-Essen

**Projektleitung: Prof. Dr. Florian Schacht**

**Mitarbeit: Maximilian Pohl, Katharina Hißmann**

### Hintergrund & Ausgangslage

Der Einsatz interaktiver Whiteboards (IWB) gehört mittlerweile zum Standard einer aus fach- und mediendidaktischer Sicht fortschrittlichen Lehre – und zwar sowohl an der Hochschule als auch an allgemeinbildenden Schulen. Anders als reine Präsentationsmedien ermöglichen IWB die medial gestützte Verknüpfung von Präsentation und Interaktion: „Mit der Einführung interaktiver Whiteboards war und ist die Hoffnung verknüpft, dass sich die Vorteile einer digitalen Präsentation im Klassenraum mit der Interaktivität einer Unterrichtssituation, also der unmittelbaren situationsadäquaten Abänderung von Präsentationen kombinieren lässt.“ (Schmidt-Thieme et al. 2015, S. 479) Für das Lernen von Mathematik im Speziellen ergeben sich besondere Potentiale: Weil mathematische Begriffe theoretischer Natur sind, sind geeignete Visualisierungen notwendig, um einen tragfähigen Vorstellungsaufbau zu fördern. In Verbindung mit mathematischer Lernsoftware wie etwa GeoGebra können IWB genutzt werden, um wesentliche Eigenschaften mathematischer Begriffe in ihrer Dynamik und in ihren Zusammenhängen in interaktiver Weise besser erfahrbar werden zu lassen (vgl. auch Zevenbergen et al. 2008). Auf diese Weise können gerade im Fach Mathematik erkenntnisorientierte Mehrwerte im Vergleich zu Veranstaltungen genutzt werden, die demgegenüber auf einen eher tradierten Medieneinsatz setzen (z. B. Kreidetafeln).

Für die Lehre in Schule und Hochschule gilt allerdings auch: „Das Whiteboard ist ein Medium, das bei einem sinnvollen Einsatz manche Lehr- und Lernprozesse im Klassenraum unterstützen, weiterentwickeln oder auch verändern kann (...). Ein Mehrwert lässt sich aber erst (...) in einem sinnvollen Gesamtkonzept erreichen“ (Weigand et al. 2013, S. 7).

Bislang **fehlen** solche **fachbezogenen Konzepte**, die den Einsatz des IWB reflektieren und überzeugende Beispiele für die Implementation und die Nutzung im Fach Mathematik an der Hochschule aufzeigen. Hier setzt *Interak<sup>TEACH</sup>* an, um ein solches Konzept zunächst für die

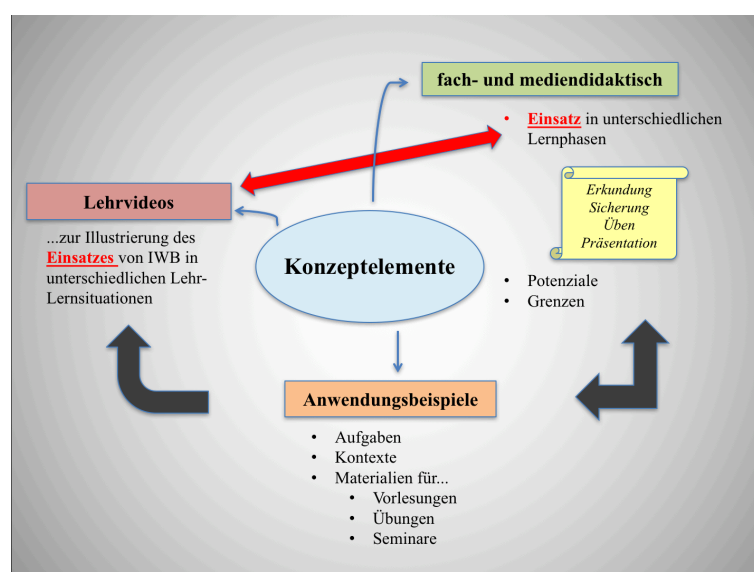
Lehramtsausbildung im Fach Mathematik zu entwickeln und dieses dann für unterschiedliche Veranstaltungen im Fach Mathematik in der Lehramtsausbildung zu nutzen.

Während allein der Arbeitsbereich der Didaktik der Mathematik an der UDE über vier IWB verfügt, weisen die Erfahrungen und Rückmeldungen vieler Lehrender auf ein großes Interesse an einem fachdidaktisch fundierten Konzept für den Einsatz in der Lehre hin. In der Regel werden die IWB nämlich als Projektionsfläche (d. h. als Beamer) genutzt; allenfalls punktuell werden die Interaktionsmöglichkeiten, die die IWB bieten, ausgenutzt. In diesem Sinne bleibt die tatsächliche Nutzung der IWB deutlich hinter den zu erwartenden Möglichkeiten zurück. Zwar werden für die Ersteinführung – von unterschiedlichen Stellen – Kurse angeboten, die eine Einführung in die Nutzung von IWB geben. Allerdings zeigt die Erfahrung hier, dass in der Regel hauptsächlich bedienungspraktische Elemente thematisiert werden.

Als Hauptgrund für eine Nutzung, die die Potentiale von IWB nicht vollständig ausschöpft, kann insbesondere das Fehlen eines fachdidaktisch fundierten Konzeptes angesehen werden, das neben überzeugenden und praxistauglichen Beispielen vor allem die medien- und fachdidaktischen Mehrwerte des Einsatzes von IWB klar benennt. Dies scheint insbesondere deswegen notwendig, weil die folgenden Fragen jeweils aus der fachspezifischen Perspektive sehr unterschiedlich beantwortet werden (können):

- In welchen (Lehr-Lern-)Phasen können IWB eingesetzt werden, sodass ein fachbezogener und verstehensorientierter Mehrwert in fachinhaltlichen und fachdidaktischen Veranstaltungen im Fach Mathematik erzielt wird?
- Wie sehen überzeugende Beispiele des Einsatzes von IWB für unterschiedliche Phasen im Fach Mathematik aus (Erkundung, Sicherung, Präsentation, Übungsphasen etc.)?
- Inwiefern können spezifische Mehrwerte des Einsatzes von IWB für unterschiedliche mathematische Gegenstände (bzw. Lehrveranstaltungen) herausgearbeitet werden?

Die folgende Abbildung fasst die mit *Interak<sup>TEACH</sup>* erarbeiteten Konzeptelemente zusammen.



Weil der Einsatz von Darstellungs- und Visualisierungsmitteln im Fach Mathematik eine besondere Bedeutung hat und weil – grundsätzlich – mit dem Einsatz von IWB vielfältige fachdidaktische Potentiale verbunden sind (Dynamik, Interaktivität, Visualisierung etc.), ist der Einsatz von IWB im Fach Mathematik potentiell besonders geeignet, um ein solches Konzept und überzeugende Beispiele zu entwickeln. Die Struktur sowie ausgewählte inhaltliche Elemente des Konzeptes könnten von daher auch von weiteren Fächern adaptiert werden.

## Projektidee und Umsetzung

Im Rahmen des Projektes *Interak<sup>TEACH</sup>* wurde ein Konzept erarbeitet, das die Potentiale und Einsatzmöglichkeiten interaktiver Whiteboards in der Lehramtsausbildung im Fach Mathematik erarbeitet und praktisch umsetzt. Dieses Konzept wird nach Beendigung der Förderphase in einer anschließenden Nachhaltigkeitsphase sukzessive auf weitere fachinhaltliche und fachdidaktische Veranstaltungen ausgeweitet. Das Konzept enthält insbesondere die folgenden Elemente:

- ein fach- und mediendidaktisches Konzept für den Einsatz, die Potentiale und Grenzen von IWB in der Lehramtsausbildung im Fach Mathematik. Strukturiert ist das Konzept entlang der unterschiedlichen Lernphasen der Lehrveranstaltungen (Erkundung, Sicherung, Üben, Präsentation),
- überzeugende Anwendungsbeispiele (Aufgaben, Kontexte, Vorlesungs-, Übungs- und Seminarmaterialien etc.) für unterschiedliche Bereiche in der Lehre der Lehramtsausbildung im Fach Mathematik,
- neben dem (schriftlichen) Konzept wurden erste Lehrvideos zum Einsatz von IWB entwickelt, die den Einsatz in unterschiedlichen Lehr-Lernsituationen illustrieren.

Öffentlich zugänglich ist dieses Konzept auf der Projektwebsite, die in Form eines Wikis realisiert wurde und die auch über den Projektzeitraum hinaus aktualisiert wird.

## *Interak<sup>TEACH</sup>* – Wiki mit Ergebnissen des Projektes zum fachbezogenen Einsatz interaktiver Whiteboards

Zunächst wurde das Ziel verfolgt, gewonnene Erkenntnisse zum technischen und inhaltlichen Einsatz interaktiver Whiteboards in einer *How-to*-Anleitung in Form eines Word-Dokumentes zu veranschaulichen. Doch bereits zu Beginn der Erstellung des Gesamtkonzeptes kristallisierte sich mit der Form des Wiki eine deutlich geeignetere Form der Umsetzung als geeignete Lösung heraus, die etwa auch die Integration von Lehrvideos ermöglicht. Im Rahmen einer Kooperation mit der AG von Prof. Dr. Michael Beißwenger im Rahmen des *Interak<sup>TEACH</sup>*-Projektes wurde der Einsatz eines Wiki-basierten Servers als mediendidaktischer Showroom inklusive Best-Practice-Beispielen eingerichtet und für die Bedürfnisse des Projektes angepasst. Aufbau und Inhalt des Wikis, die Veranschaulichung des Einsatzes des IWB in einem Lehrvideo sowie ein Ausblick auf die Erweiterung des Wikis und Übertragbarkeit des Konzeptes auf andere Disziplinen werden im Folgenden thematisiert.

Das Wiki befindet sich auf folgender Website:

<https://wiki.uni-due.de/interakteach/index.php/Hauptseite>



Auf der Hauptseite des Wikis, welches im Rahmen des Projektes *InterakTEACH* entstanden ist, wird zunächst ein kurzer Überblick über den Hintergrund des Projektes, die Projektidee sowie die Umsetzung gegeben.

Über einen Link auf der Hauptseite wird man direkt zum *Leitfaden zur Nutzung interaktiver Whiteboards* weitergeleitet.



Der Leitfaden innerhalb des Wikis, welcher in drei Ebenen sowie in einen FAQ-Bereich gegliedert ist und der den Nutzern z.B. Weblinks zur Verfügung stellt, bietet v. a. Anregungen für den Einsatz interaktiver Whiteboards (IWB) in der Lehramtsausbildung im Fach Mathematik. Neben einer technischen Anleitung für Mac- sowie Windowsnutzer, welche jeweils die Bereiche *Software*, *Installation* und *Kalibrierung* thematisieren, befinden sich auf Ebene 1 Kurzanleitungen im Hinblick auf Tools und dazugehörige Funktionen für die Programme *eBeam* und *ChalkBox*. Diese Programme sowie die Software für den e-Board Touch stellt die Firma Legamaster auf ihrer Website kostenlos zur Verfügung,

um einen benutzerfreundlichen und effizienten Einsatz mit ihren interaktiven Whiteboards zu gewährleisten. Die Ebene 2 bietet einen inhaltlichen Überblick über die Einsatzmöglichkeiten des IWB in unterschiedlichen Lernphasen (Erkundung, Sicherung, Üben, Präsentation, Prüfung). Ein Materialpool und Best-Practice-Beispiele zu fachinhaltlichen- sowie fachdidaktischen Themen finden sich in Ebene 3. Die Projektwebsite enthält dabei einerseits die konkreten Präsentations- und Lernmaterialien für die Nutzung des IWB, andererseits aber auch kurze instruktive Videos, die den Einsatz und die Nutzung der IWB verdeutlichen. Konkretisiert wird das Konzept daher entlang der folgenden Produkte, die über die Website zugänglich sind und auch nach Abschluss des Projektes durch weitere Materialien, die Lehrende aus dem Arbeitsbereich Didaktik der Mathematik zur Verfügung stellen, ergänzt:

- **Präsentationsmaterialien** (Vorlesung) für fachinhaltliche Themen der Vorlesung (z. B. Geometrie der Vierecke) sowie dazu passende



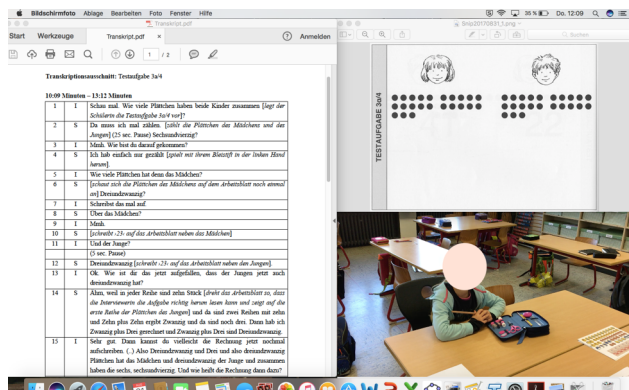
- **Übungsmaterialien** zu fachinhaltlichen Aspekten etwa im Rahmen von Stationenzirkeln, bei denen das IWB zum Einsatz kommt. Dazu kann etwa die Nutzung einer dynamischen Geometriesoftware am IWB erfolgen.
- **Präsentationsmaterialien** (Vorlesung) für fachdidaktische Themen der Vorlesung (z. B. Doppelnatur mathematischer Begriffe) sowie dazu passende
- **Übungsmaterialien** zu fachdidaktischen Aspekten etwa im Rahmen von Erarbeitungsphasen, bei denen das IWB zum Einsatz kommt. Hier können die Studierenden etwa mit authentischen Schülermaterialien arbeiten (Videos) oder mit entsprechenden digitalen Mathematikwerkzeugen für den späteren Unterricht (z. B. digitales Hunderterfeld, <http://www.lernsoftware-mathematik.de/>).
- Kurze **Lehrvideos**, mit denen der Einsatz der IWB in der Lehrveranstaltung verdeutlicht werden kann. Dabei werden nicht nur authentische Lernsituationen gezeigt, sondern die didaktische Konzeption sowie konkrete Beispiele, die im Rahmen des vorliegenden Projektes entwickelt wurden. Beispielsweise gibt es Videos, in denen zunächst eine kurze Erklärung des zugrundeliegenden Konzeptes erfolgt (etwa auf der Grundlage von Präsentationen mit entsprechenden Icons) und dann eine kurze Sequenz aus den entsprechenden Videos aus den Lehrveranstaltungen in kommentierter Weise gezeigt wird.

## Beispiel des Einsatzes in der Veranstaltung Diagnose und Förderung

Am Beispiel der Lehrveranstaltung *Diagnose und Förderung* soll nachfolgend der im Wiki präsentierte Einsatz des IWB im Rahmen einer **Präsentationsphase eines fachdidaktischen Themas** aufgezeigt werden.

Die leitende Fragestellung ist dabei: Welchen Mehrwert weist der Einsatz des IWB im Kontrast zu bislang verwendeten Medien wie Beamer oder OHP in der vorliegenden fachdidaktischen Veranstaltung auf?

Das Seminar *Diagnose und Förderung* ist im sechsten (Regelstudien-)Semester des Bachelor-Studienganges Mathematik für das Lehramt an Grundschulen verortet. Studierende führen in Schulen Diagnose- und konkret unterrichtliche Fördersitzungen mit jeweils einem Kind durch, das Lernschwierigkeiten und Lernschwächen bspw. im Bereich der Addition und Subtraktion im Hunderterraum hat. Anhand der durchgeführten Diagnosesitzung lernen die Studierenden innerhalb des Seminars, individuelle Leistungen und Lernfortschritte von Grundschulkindern angemessen zu beurteilen und diese diagnostischen Erkenntnisse für eine kindgerechte Rückmeldung und zielgerichtete Förderung zu nutzen. Die Arbeit an Fallbeispielen, die von den Teilnehmenden in Form von Video- und schriftlichen Schülerdokumenten ins Seminar eingebracht werden, soll den Erwerb dieser Kompetenzen allen Studierenden ermöglichen. Das IWB kann hierbei die Auswertung der einzelnen Diagnosesitzungen bezüglich möglicher Fehlerquellen des Kindes maßgeblich unterstützen. Im Normalfall, d. h. ohne IWB, würden die Studierenden nun das Transkript und das im Videoausschnitt verwendete Arbeitsblatt vor sich auf dem Tisch liegen haben und den über den Beamer abgespielten Videoausschnitt an der Wand betrachten. Bisher haben die Studierenden dann üblicherweise alleine am Transkript gearbeitet.



Eine didaktische Alternative, welche das IWB u.a. bietet, wird im Wiki durch einen im Seminar entstandenen Videoausschnitt demonstriert. Darin wird veranschaulicht wie das IWB effektiv für die Auswertung der Diagnostik eingesetzt werden kann. Diese Videosequenz veranschaulicht, wie auf der Projektionsfläche des IWB der Video- und Transkriptionsausschnitt sowie die Diagnoseaufgabe nebeneinander angeordnet wurden und im Anschluss daran mit diesen Materialien am IWB gearbeitet wird.

Diese Materialanordnung ermöglicht der Seminarleitung zum einen eine direkte Konzentration des Datenmaterials, da die Studierenden nun nicht mehr zwischen dem ausgedruckten oder digital verfügbaren Transkript auf ihrem Tisch und dem Video, welches an die Wand projiziert wird, wechseln müssen. Zum anderen schafft der Einsatz des IWB die Möglichkeit, dass mehrere Studierende gleichzeitig am IWB arbeiten können, während das Video dort abgespielt wird. Zeitgleich können verschiedenfarbige Markierungen am projizierten Transkript vorgenommen werden, wie z. B. das Markieren wichtiger Fragen der Interviewerin und der jeweiligen Antworten der Schülerin, die für die Auswertung des Förderbedarfes des Mädchens eine wichtige Rolle spielen könnten. Auch an dem projizierten Arbeitsblatt oben rechts können währenddessen weitere Studierende arbeiten. So notieren die Studierenden z.B. am Whiteboard die Anzahlen, die die Schülerin den Punktemengen zuordnet bzw. durch einzelnes Abzählen ermittelt hat. Optional können die Punkte auf dem Arbeitsblatt auch noch markiert oder umkreist werden, um, wie in Z. 14 im Transkript mithilfe eines gelben Textmarkers erkennbar gemacht, die Zähl- und Bündelungsstruktur der Schülerin beim Ermitteln der Punktemenge des Jungen zu verdeutlichen.

Das interaktive Whiteboard ermöglicht es somit, die Dynamik der Lernsituation für die Rekonstruktion mittels Transkript und Visualisierungshilfen (Punktmustern) nutzbar zu machen und simultan mit Transkript, Arbeitsblatt und Video zu arbeiten. Darüber hinaus ermöglicht es der gesamten Seminargruppe, sich von Anfang an gemeinsam mit der Auswertung des Diagnosematerials zu befassen, sodass ein dynamischer und lebendiger Austausch untereinander sowie eine gemeinsame Bearbeitung und Diskussion der Schülerdokumente entsteht, um den rekonstruierten Lernprozess besser zu verstehen.

Die Projektwebsite in Form eines Wikis wird nach Abschluss des Projektes um weitere mathematikbezogene Beispiele erweitert. Ein weiteres Ziel, welches sich mit Blick auf den Einsatz und die Umsetzung der Arbeit mit dem IWB ergibt, ist, dieses Konzept mittelfristig auch für andere Disziplinen nutzbar zu machen. Der Einsatz des IWB, so wie er zuvor exemplarisch am Seminar *Diagnose und Förderung* aufgezeigt wurde, soll auf fachinhaltliche wie auch fachdidaktische Veranstaltungen, die in vergleichbarer Form durchgeführt werden, übertragen werden. Das Wiki ist in seiner Struktur so angelegt, dass z. B. auch Lehrende anderer Disziplinen die technische und inhaltliche Ebene für sich adaptieren können.

## Ziele des Konzeptes: Verbesserung der Lehre durch aktivierende Lernformen in der Lehrerbildung im Fach Mathematik

Die Entwicklung des vorliegenden Konzeptes zielt auf zwei Verbesserungsebenen ab:

- Mit dem Einsatz von IWB soll das Verstehen mathematischer Zusammenhänge in unterschiedlichen Lehr-Lern-Formaten gefördert werden, weil mathematische Konzepte durch die interaktive Visualisierung besser verstanden werden (etwa beim Aufbau von Argumentationen, der Herleitung von Beweisen oder der Visualisierung der Dynamik funktionaler Zusammenhänge).
- Weiterhin sollen die fachbezogenen Potentiale nicht nur für eher lehrerzentrierte Veranstaltungsformen, sondern insbesondere für studierendenzentrierte Formate entwickelt werden, um so den Ertrag und die Qualität der Lehre durch aktivierende Lernformate zu steigern. Auf diese Weise entstehen im Rahmen des Konzeptes auch exemplarische Produkte, die in der Lehre eingesetzt werden können und die sich zur selbstständigen Erarbeitung mathematischer Inhalte eignen.

Dabei wurden in der ersten Phase der Projektlaufzeit (Wintersemester 2016/2017) die bisherigen Vorlesungsmaterialien für eine Reihe von Veranstaltungen hinsichtlich der Neukonzeption grundlegend überarbeitet und z. T. exemplarisch in ausgewählten Veranstaltungen eingesetzt. Im Rahmen der Veranstaltungen soll das IWB damit nicht nur in unterschiedlichen Phasen (Präsentation, Erarbeitung, Stationenzirkel etc.) genutzt werden, sondern auch unterschiedliche (fachdidaktische und fachinhaltliche) Themenkomplexe abdecken, die typisch für die Bandbreite der in der Lehramtsausbildung im Fach Mathematik angebotenen Lehrveranstaltungen ist (→ Nachhaltigkeitsphase). Gleichzeitig ergeben sich für die Veranstaltung konkrete Mehrwerte durch den Einsatz von IWB, da i) sich Präsentationsphasen (z. B. Vorlesung) von Tafelvorträgen absetzen, ii) mathematische Inhalte dynamisch erfahren werden können (→ Repräsentationswechsel), iii) Zusammenhänge auch in Gruppenarbeiten oder bei Stationenzirkeln durch die Nutzung interaktiver Elemente (IWB) erfahrbar werden und die Studierenden dadurch iv) einen durchdachten Einsatz von IWB in der Lehre an der Hochschule erfahren und diese Erfahrungen gleichsam für ihren späteren Unterricht nutzen können, da die meisten Studierenden i. d. R. das Referendariat anschließen.

## Qualitätssicherung und kollegialer Austausch

Eingebunden ist das Konzept in die umfassendere Qualitätssicherung in der Didaktik der Mathematik. Wesentliche Teile des Konzeptes wurden 2016 auf dem „Tag der Lehre“ (Qualitätskonferenz) zusammen mit allen Lehrenden des Arbeitsbereiches Didaktik der Fakultät für Mathematik erarbeitet und auf dem Tag der Lehre 2017 erneut zum Gegenstand der Evaluierung gemacht. Auf diese Weise soll das Konzept nachhaltig in die Lehre integriert werden (s. Nachhaltigkeitsphase).

Besonderes Potential wird darin gesehen, dass das Konzept für Studierende des Lehramts entwickelt wird, die ihrerseits Multiplikatoren für eine durchdachte Mediennutzung im späteren Berufsleben sein werden. In diesem Sinne soll auch die universitäre Lehre Vorbildcharakter für den späteren Schulalltag der Studierenden haben.

Aus der Arbeit im Rahmen der Qualitätskonferenzen hat sich eine Gruppe von Lehrenden aus dem Arbeitsbereich Didaktik der Mathematik gebildet, die zusammen sowohl an der konzeptionellen Weiterentwicklung gearbeitet hat und deren Mitglieder z. T. auch Lehrmaterialien für die Website zur Verfügung stellen.

## Reflexion

Insgesamt zeigen sich erste Entwicklungen bei den verschiedenen Bereichen der generellen Neuausrichtung für eine Reihe von Veranstaltungen, insbesondere mit Blick auf die Lehrvideos (Wiki) und die Entwicklung überzeugender Anwendungsbeispiele durch den kollegialen Austausch. Dabei konnten unterschiedliche Stärken und Schwächen identifiziert werden.

Bei der Neuausrichtung z.B. der Vorlesung Elementare Geometrie (Dozenten: Schacht & Pohl) ist festzuhalten, dass ausgewählte Veranstaltungen mit dem Ziel überarbeitet wurden, das IWB durch die gezielte Umgestaltung von Übungsaufgaben in digitale GeoGebra-Aufgaben zum Erdkunden konsequent einzusetzen. Auch in den Vorlesungen, die durch die Übungen begleitet werden, wurden vermehrt mathematische Kontexte digital aufgearbeitet, sodass der mathematische Inhalt erkundet werden konnte. Dies ist als eine Stärke einzuordnen, da das IWB durch den Einsatz überzeugender Anwendungsbeispiele einen gelungenen Einstieg in ein fach- und mediendidaktisches Konzept im Fach Mathematik bot, um somit Konzeptelemente für unterschiedliche Lernphasen (hier: Erkundung) zu entwickeln.

Die bislang erstellten Lehrvideos (Wiki) können für andere Zwecke bzw. von Lehrenden der Mathematikdidaktik oder anderer Disziplinen adaptiert werden. Schließlich sollen die Videos exemplarisch für vielfältige Umsetzungsmöglichkeiten in fachinhaltlichen- sowie fachdidaktischen Lehrveranstaltungen herangezogen werden können. Reaktionen von Lehrenden der Mathematikdidaktik bezüglich der Erstellung eines Wikis mit integrierten Lehrvideos zeigen, dass die Verwendung von Lehrvideos instruktiv und adaptierbar ist, sofern sie sinnvoll (kurze Erklärung des zugrunde liegenden Konzeptes; kurze Sequenz aus den entsprechenden Videos aus den Lehrveranstaltungen in kommentierter Weise) aufbereitet werden.

Sowohl die Neuausrichtung der Veranstaltung als auch die Erstellung der Lehrvideos wurden erst durch den kollegialen Austausch und die interne Qualitätssicherung möglich, da durch den Einbezug aller Lehrenden in die Konzeptentwicklung ein stimmiges Gesamtbild der IWB in Bezug auf deren Lehrveranstaltungsübergreifende Nutzung generiert werden konnte.

Betrachtet man die Reaktionen der Studierenden unter dem Gesichtspunkt der drei hier aufgezeigten Aspekte, können wir erste positive Entwicklungen beobachten. Viele Studierende zeigten sich bei den neu ausgerichteten Inhalten der angebotenen Aufgaben sehr interessiert und erkundeten mathematische Inhalte aufgrund der digitalen Natur selbstständig. Dies hat zur Folge, dass wir den Lerneffekt der Studierenden als „höher“ einschätzen, was sich jedoch erst nach gesamten Projektlaufzeit tatsächlich zeigen wird. Im Rahmen einer systematischen Lehrevaluation soll dies in Zukunft auch semesterweise abgefragt werden.



Trotz zahlreicher positiver Erfahrungen haben sich einige Probleme gezeigt, die hauptsächlich technischer Natur waren. So war beispielsweise die Nutzung der IWB mit verschiedenen angeschlossenen Computern nicht durchgängig realisierbar, da es aufgrund der verschiedenen Betriebssysteme (OSX, Windows) zu Kalibrierungsschwierigkeiten kam. Diese technischen Probleme ließen sich jedoch im Laufe der ersten Phase der Projektlaufzeit beheben. Dennoch ist zu bemerken, dass technische Probleme einen immens hohen Einfluss auf den Erfolg der Projektrealisierung haben und somit unbedingt vorab durchleuchtet werden müssen. Dies ist insbesondere auch für die Übertragbarkeit in anderen Kontexten und Fakultäten zu beachten.

### Ausblick und Nachhaltigkeits

Im Projekt wurde das Konzept für erste ausgewählte Veranstaltungen entwickelt, um es dann systematisch und zielgerichtet im Fach in möglichst alle Veranstaltungen im Rahmen der Lehramtsausbildung im Fach Mathematik zu integrieren. Ziel des vorliegenden Konzeptes ist es, beispielhafte Materialien sowohl für fachinhaltliche Veranstaltungen aller Lehrämter im Fach Mathematik (etwa: Geometrie, Daten und Zufall/Stochastik, Funktionen, Analysis) sowie für fachdidaktische Veranstaltungen (etwa: Mathematik lehren und lernen, Diagnose und Förderung, Vorbereitung auf das Praxissemester) zu entwickeln.

Die Entwicklung des Konzeptes wird dabei von allen Kolleginnen und Kollegen in der Mathematikdidaktik unterstützt (Prof. Dr. B. Barzel, Prof. Dr. A. Büchter sowie Prof. Dr. P. Scherer), sodass die Entwicklung des Konzeptes kein isoliertes Projekt einzelner Lehrender bleiben wird, sondern systematisch in der Lehre umgesetzt wird. Die Arbeit an dem Projekt wird darüber hinaus zum expliziten Bestandteil einer programmatischen Arbeit im Rahmen des Tages der Lehre (Qualitätskonferenzen) bleiben, an dem alle Lehrenden der Didaktik der Mathematik sowie Studierende teilnehmen. Auf diese Weise ist die Entwicklung des Konzeptes auch in die Qualitätssicherung der Studiengänge mit einbezogen. Der Antragsteller koordiniert und bündelt dabei die Arbeiten zur Konzepterstellung, setzt einzelne Bestandteile in der Lehre (gemeinsam mit weiteren interessierten Lehrenden) um und evaluiert diese mit dem Ziel der konsequenten Integration der interaktiven Whiteboards in der Lehre.

Das Konzept wurde dabei so angelegt, dass es prinzipiell auch auf weitere Domänen (an der UDE) übertragbar ist. Dazu wurde insbesondere der Austausch im Rahmen des Förderprogrammes e-Learning (Workshops und Treffen) in fruchtbarer Weise genutzt. Über die Projektlaufzeit hinaus ist eine Vernetzung mit anderen Fakultäten geplant, sodass weitere fach- und mediendidaktische Expertise hinzugezogen und gewonnen werden kann.

## Literatur

- Schmidt-Thieme, B. & Weigand, H.-G. (2015): Medien. In: Bruder, R., Hefendehl-Hebeker, L., Schmidt-Thieme, B. & Weigand, H.-G. (Hrsg.). *Handbuch der Mathematikdidaktik*. Berlin: Springer.
- Weigand, H.-G. & Hofe, R. v. (Hrsg.). (2013): Unterrichten mit dem interaktiven Whiteboard. *Mathematik Lehren*, 178.
- Zevenbergen, R. & Lerman, S. (2008): Learning Environments in interactive whiteboards: New learning spaces or reproduction of old technologies? *Mathematics Education Research Journal*, 20(1), 108–125.

## Ansprechpartner

Prof. Dr. Florian Schacht  
Universität Duisburg-Essen  
Didaktik der Mathematik  
Thea-Leymann-Straße 9  
Raum WSC-S-2.05  
45127 Essen  
florian.schacht@uni-due.de