

U.EDU: Unified Education – Medienbildung entlang der Lehrerbildungskette

Ergebnisbericht 2021

Projektleitung	Wissenschaftliche Leitung
<p>Prof. Dr.-Ing. Norbert Wehn Telefon: 0631 205 4436 E-Mail: wehn@eit.uni-kl.de</p>	<p>Prof. Dr. Jochen Kuhn Telefon: 0631 205 2393 E-Mail: kuhn@physik.uni-kl.de</p>
<p>https://uedu.uni-kl.de/</p>	

1 Projektbeschreibung: Ausgangslage und Zielsetzung

U.EDU-2 zielt auf die Weiterentwicklung der Lehrkräftebildung in allen Phasen durch ein Professionalisierungskonzept zum Lehren und Lernen mit digitalen Medien. Hierbei werden bei den beteiligten Personengruppen Medienkompetenzen, Fachkompetenzen, fachdidaktische und reflexive Kompetenzen gestärkt. Die Vernetzung von Fachdidaktiken, Fachwissenschaften und Bildungswissenschaften (*horizontale Vernetzung*) sowie die Sensibilisierung für Diversität sind ein kontinuierlich begleitendes Ziel. U.EDU-2 ist strukturell in das Zentrum für Lehrerbildung (ZfL) an der Technischen Universität Kaiserslautern (TUK) eingebunden.

Die Professionalisierungsprozesse von Lehrkräften werden durch Maßnahmen in drei Arbeitsfeldern unterstützt, wobei Lehramtsstudierende, die zweite und dritte Phase der Lehrkräftebildung sowie die Schulpraxis bzw. die Netzwerkschulen der TUK (*vertikale Vernetzung*) eingebunden werden. Die Maßnahmen im Arbeitsfeld „Unterrichtskonzepte“ konzentrieren sich auf die Entwicklung, Implementierung und Erforschung von interdisziplinären Lehr-/Lernkonzepten und Methoden mit digitalen Medien und deren Erprobung im Unterricht. Das Arbeitsfeld „Ausbildungskonzepte“ befasst sich mit universitärem Lehren und Lernen in der Lehrkräftebildung. Im Arbeitsfeld „Fort- und Weiterbildungskonzepte“, in das die entwickelten Unterrichts- und Ausbildungskonzepte eingehen, werden Konzepte für Lehrkräfte erarbeitet und umgesetzt. Alle entwickelten Tools und Konzepte werden über die Austauschplattform TU.L.P. bereitgestellt, so dass die Ergebnisse des Vorhabens auf der individuellen Ebene Studierenden, Lehramtsanwärter*innen und Lehrkräften zur Verfügung stehen und zudem eine dauerhafte Transferstelle geschaffen wird, über die unterschiedliche Netzwerke bedient werden können. Die Erfahrungen mit Medien zur Reflexion sowie die entwickelten Lehreinheiten dienen einer aktiven Einbindung Dritter (z.B. Institutionen der Lehrkräftebildung, Studienseminare), um eine Verzahnung durch Einbezug mehrerer Institutionen, die an der Lehrkräftebildung beteiligt sind, zu ermöglichen. Die „Graduiertenakademie Lehramt“ (GaLa) dient der interdisziplinär ausgerichteten Qualifizierung des wissenschaftlichen Nachwuchses. Das Angebot reicht von Qualifizierungsmaßnahmen zu Forschungsmethoden bis hin zu thematischen Beiträgen zur Unterstützung des Qualifizierungsprozesses von (angehenden) Lehrkräften.

Im Bereich des Lehramts bietet die TUK seit dem Wintersemester 2007/08 unterschiedliche lehramtsbezogene Bachelor- und Masterabschlüsse im Lehramt an Gymnasien, im Lehramt an Realschulen plus sowie im Lehramt an berufsbildenden Schulen an. Mit dem Fokus auf den MINT-Bereich orientieren sich die 14 Studienfächer an den von der KMK ausgewiesenen Bedarfsfächern.

2 Erweiterung der Strukturen

An der TUK wird viel Wert auf die Vernetzung der einzelnen Studienanteile gelegt. Inhaltlich sind die Fachbereiche an die Curricularen Standards in Rheinland-Pfalz gebunden¹, die sich an den „Ländergemeinsamen inhaltlichen Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerbildung“² der KMK orientieren. Die Curricularen Standards geben die Module für jedes Fach, die Bildungswissenschaften sowie die schulischen Praktika vor. In diesem Zusammenhang wurden verschiedene Maßnahmen und Lehrprojekte initiiert, um die Verzahnung der Studienanteile innerhalb der Universität, aber auch mit den außeruniversitären schulischen Praktika voranzutreiben. Die Vernetzung gilt hierbei nicht nur für die Organisation und Entwicklung der Studiengänge (z.B. fächerübergreifender Fachausschuss für Studium und Lehre im Lehramt), sondern auch für die Zusammenarbeit im Bereich Forschung (z.B. interdisziplinäre Forschungsprojekte) und Lehre (z.B. E-Learning-Angebote, interdisziplinäre Präsenz- und Online-Lehre). Als zentrale wissenschaftliche Einrichtung unterstützt das Zentrum für Lehrerbildung (ZfL) die Aktivitäten zur Verbesserung des Lehramtsstudiums nach Maßgabe des Hochschulgesetzes (HochSchG § 92³). Im Zuge der Weiterentwicklung des Bereichs der Fachdidaktik wurde seit 2010 das „Fachdidaktikzentrum“ im ZfL aufgebaut, dessen Ziel der interdisziplinäre Austausch im Bereich der Fachdidaktiken und Bildungswissenschaften sowie die Verbesserung des universitären Lehramtsstudiums durch die Einbindung und Ausweitung der fachdidaktischen Forschung ist.

Der Umgang mit der Digitalisierung und den damit verbundenen gesellschaftlichen Wandel zu bewältigen, sind eine große Herausforderung der Gegenwart und Zukunft. Den digitalen Wandel der Gesellschaft in die Lehr- und Lernprozesse im Bildungssystem zu integrieren, ist ein komplexer Prozess, wobei die besondere Herausforderung darin liegt, individualisiertes Lernen zu gewährleisten und integrative Konzepte digitaler Medien zu entwickeln, die individualisiertes Lernen durch intelligente Lernumgebungen und einen modularen Aufbau der Lehr-Lerneinheiten ermöglichen.

Zur Weiterentwicklung von Lehre und Forschung unter einer interdisziplinären Perspektive wurde das „Zentrum für Lehren und Lernen mit digitalen Medien“ (DigitaLLZ) eingerichtet und sukzessive ausgebaut. Hier sind Projekte angesiedelt, die in allen Phasen der Lehrkräftebildung umgesetzt werden und die den Handlungsfeldern des von der KMK entwickelten Strategiepapiers [Bildung in der digitalen Welt](#) entsprechen. Die Erweiterung der Struktur des ZfL bedeutet die dauerhafte Einbindung des Lehrens und Lernens mit digitalen Medien in die Lehrkräftebildung.

3 Projektergebnisse der Arbeitsfelder

Die Bearbeitung der Ziele erfolgt in zwölf Teilprojekten, die in der Summe alle Phasen der Lehrkräftebildung abdecken (vertikale Vernetzung). Insgesamt steht modellhaftes, innovatives Lehren und Lernen mit mobilen Kommunikationsmedien im Mittelpunkt. Mit unterschiedlichen Gewichtungen in den einzelnen Teilprojekten finden interdisziplinäre Kooperationen zwischen Fachwissenschaften, Fachdidaktiken und Bildungswissenschaften statt (horizontale Vernetzung), die durch eine Theorie-Praxis-Verknüpfung die Reflexion von Praxiserfahrungen anstreben. Entsprechend umfassen die Projekte die Bereiche Differenzierung, naturwissenschaftliche Experimente, Arbeiten mit Zukunftstechnologien im MINT-Unterricht, außerschulische Lernorte, digitale Prüfungsformen, Lehrkräfteaus- und -fortbildungs-

¹ <https://bit.ly/3oaXxDM>

² <https://bit.ly/2RaG5mG>

³ Hochschulgesetz Rheinland-Pfalz: <https://bit.ly/3hiivyZ>

module und reflexive Lernbegleitung. Das Projekt U.EDU-2 setzt an den in der SWOT-Analyse herausgearbeiteten Stärken und Schwächen am Standort Kaiserslautern an, aus denen folgende Aufgaben abgeleitet wurden:

- Entwicklung von Konzepten zum Einsatz digitaler Medien als Element der Hochschullehre,
- Entwicklung von Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen für die 2. und 3. Phase der Lehrkräftebildung,
- Erstellung von Konzepten für die nachhaltige und konsequente Integration und Verwendung digitaler Medien in Forschung und Lehre in allen Lehramtsfächern der TUK.

Arbeitsfeld 01 „Unterrichtskonzepte“

Das Arbeitsfeld 01 (Unterrichtskonzepte) befasst sich mit der Entwicklung, Implementation und Erforschung von interdisziplinären Unterrichtskonzepten und Methoden mit mobilen, digitalen Kommunikationstechnologien und deren Erprobung im Schulunterricht.

Holo.Lab: Das Teilprojekt *„Holo.Lab – Konzeption und Gelingensbedingungen des Lernens mit AR-Smartglasses für das Experimentieren im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht“* zielt auf die Analyse der Veränderung von Lernprozessen durch Verwendung moderner digitaler Technologien sowie die Identifikation und Erarbeitung spezifischer Herausforderungen und Potenziale durch AR (Augmented Reality) beim Experimentieren im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht.

MAL-i: Das Projekt *„Mathematical Adaptive Learning systems Enhanced by Eye-Tracking“* betrachtet kognitive Prozesse von Schüler*innen beim Lösen von Mathematikaufgaben. Hierbei kommen neue Technologien wie das Eyetracking zum Einsatz. Die Erkenntnisse, die sich aus den Blickdaten der Schüler*innen gewinnen lassen werden genutzt, um zukünftige Entwicklungen entlang der Lehrerbildungskette zu triggern. Auf Schüler*innen-Ebene wird ein adaptives Lernsystem um Eyetracking erweitert, sodass zielgerichtete Hilfen schon im Lösungsprozess und ein elaboriertes Feedback ermöglicht werden.

DEFINE: Im Teilprojekt *„DEFINE – Förderung der Fehlerdiagnosefähigkeit in elektrotechnischen Berufen – mit Hilfe von authentischen Computersimulationen“* wird bei Auszubildenden der Einsatz von Augmented Reality (AR) bzw. Smartphones als Unterstützungshilfe während der Fehlersuche im Vergleich zu papierbasierten Hilfekärtchen untersucht. Darüber hinaus wird der Einfluss des TPIW (technologisch-pädagogische Inhaltswissen) der BBS-Lehrkraft auf den Erwerb der Kompetenzen von Auszubildenden hat.

Ergebnisse im AF01:

Im Berichtszeitraum wurden Lehr- und Lern- als auch Testmaterialien entsprechend der Erfahrungen und der Konzepte im Rahmen von Feldstudien im Schüler*innenlabor iPhysicsLab der TUK, durch Laborstudien im Immersive Quantified Learning Lab (iQL) des DFKI sowie an Schulen in Präsenz und digital bearbeitet und erprobt. Nach Auswertung der ersten Studiendaten wurden die einzelnen Projektziele weiterentwickelt, so dass nachhaltiges Üben, Fähigkeit zur Diagnose von Fehlvorstellungen oder der Erwerb von Fehlersuchekompetenzen untersucht und gefördert werden konnte.

Arbeitsfeld 02: Ausbildungskonzepte

Zur Initiierung und Unterstützung des Professionalisierungsprozesses werden im Arbeitsfeld 02 (Ausbildungskonzepte) universitäre Ausbildungskonzepte (weiter-)entwickelt, die eine Unterrichtsgestal-

tung mit digitalen Technologien in den Blick nehmen. Hierbei stehen die Aspekte Vernetzung von Fachwissenschaften, Fachdidaktiken und Bildungswissenschaften sowie der Ausbau der Theorie-Praxis-Verknüpfung im Vordergrund.

GINDIKO: „*GINDIKO – Grundlagen inklusiver Bildung durch digitales Kollaborationslernen*“ entwickelt ein online-basiertes CSCL (Computer-Supported Cooperative Learning)-Seminar-konzept zur bildungswissenschaftlichen inklusionsspezifischen Grundlagenbildung zum Aufbau von Diversitätskompetenz sowie zur Förderung von Selbstlernkompetenz, Multiperspektivität, Kooperationsbereitschaft, Netzwerkdanken sowie medienpädagogischen Kompetenzen.

HeLFF: Das Teilprojekt „*HeLFF – Heterogene Lerngruppen fördern und fordern – mit digitalen Medien*“ entwickelt und erprobt praxistaugliche multimediale Arbeitsmaterialien und Konzepte für heterogene Lerngruppen mit drei Zielen (Aufbau von „Selbstreguliertem Lernen“, Angebot individueller „Darstellungsformen“ von Informationen, Monitoring des „Lernwegs“ der Schüler*innen zur fortlaufenden und lernbegleitenden Diagnostik).

HyperMind2: „*HYPERMIND 2 – Das antizipierende Schulbuch in den Naturwissenschaften für Unterricht und Lehrerbildung*“ untersucht u.a., welche digitalen Daten den Lehrkräften nützen, um Lernprozesse zu steuern, und wie diese Daten aufbereitet werden müssen. In der universitären Lehrkräfteausbildung ist das Projekt im Modul „Bereichsfach Naturwissenschaften“ curricular verankert. Analog werden die Seminare auch als eintägige Lehrkräftefortbildung angeboten.

Au.Ge: Im Teilprojekt „*AUGE – Augmented Reality in der Gesundheitsbildung*“ werden Untersuchungen zur Veränderung von Lernprozessen durch Verwendung moderner digitaler VR-/AR-Technologien im Kontext gesundheitswissenschaftlicher Praktikumsexperimente vorgenommen. Zentral ist hierbei bei Lernprozessen zwischen digitalen Multimedia-Lernszenarien und konventionellen Lernarrangements zu differenzieren und spezifische Herausforderungen und Potenziale durch VR und AR zu identifizieren sowie bekannte Fehlkonzepte im Themenbereich Linsenoptik aufzufinden. Dazu werden mehrere Szenarien in Versuchen abgebildet (AR mittels HoloLens, VR mittels Tablet PC, Text-/Bildmaterial, Optische Bank) und ihre Auswirkung auf die Lernprozesse geprüft.

Ergebnisse im AF02:

Im Berichtszeitraum wurden die verschiedenen Lehrveranstaltungen durchgeführt und auf der Grundlage der gesammelten Daten die Seminar-konzepte entsprechend adaptiert sowie die Eignung existierender konventioneller Lehr-/Lernmaterialien (Versuchsmodelle, textuelle und Bildmaterialien) analysiert und neue (digitale) Materialien erstellt. Zusätzlich wurden Lehrkräftefortbildungen (Blended Learning) entwickelt, die multimediale Unterrichtsmaterialien (neue und erprobte Materialien und Konzepte) sowie das Technik-Knowhow zur Erstellung von Unterrichtsmaterialien und Diagnose (Zugänglichkeit, Adaptierbarkeit (IT-Ausstattung)) adressieren.

Arbeitsfeld 03: Fort- und Weiterbildungskonzepte

Die Entwicklung von medienbasierten Angeboten im Bereich der Lehrkräftefort- und -weiterbildung steht im Arbeitsfeld 03 (Fort- und Weiterbildungskonzepte) mit der Entwicklung berufsbiographischer Kompetenzen und fachdidaktischer Kompetenzen zum Lehren und Lernen mit digitalen Kommunikationsmedien im Zentrum und entwickelt hierfür auch Konzepte aus AF01 und AF02 weiter.

DILEAD: Das Teilprojekt „*DILEAD – Digitale Leadership-Trainings für systemische Schulentwicklung*“ zielt auf die Verbesserung der systemischen Führungskompetenzen von Schulleitungen durch Begleitung

emotionaler Reifungsprozesse zur Führungskraft (selbstreflexive Persönlichkeit), Hilfestellungen für Schulentwicklungsprozesse (insbesondere Organisations- und Personalentwicklung) bzw. Führungsprobleme im Schulalltag und die Förderung professionellen Schulleitungshandelns in, mit und durch arbeitsplatznah nutzbare digitale Medien (Responsive Website (RW)).

eduTAP: Das Teilprojekt „*eduTAP – Educational teaching assistance portal*“ erarbeitet Konzepte für Lehrkräfte zur Entwicklung digitaler Kompetenzen. Ziel ist die Schaffung eines fokussierten Angebots in Anknüpfung an bestehende universitäre Lehrveranstaltungen zu digitalen Medien im Unterricht (Ergänzungsmaterialien, bessere Studierbarkeit durch Online-Angebote). In diesem Rahmen wird die Wirksamkeit fachdidaktischer Unterrichtsszenarien mit digitalen Medien (AR, Simulation, Sensorik, Videoanalyse, etc.) vor dem Hintergrund konkreter Anforderungssituationen der Schulpraxis untersucht.

ARWIN: Das Teilprojekt „*AR/VR -unterstützte Lehr(kräfte)-Versuche an der Schnittstelle zwischen Natur- und Ingenieurwissenschaften*“ zielt darauf, die vorhandenen Lehr- und Lernmaterialien in den Bereichen Katalyse, Bioraffinerie, Verfahrenstechnik und Bioverfahrenstechnik mit Hilfe von AR- und VR-Methoden weiterzuentwickeln und neue Materialien zu erstellen. Es wird in Kooperation mit den Fachdidaktiken der naturwissenschaftlichen und der technischen Fächer untersucht, ob sich die Anwendung von AR/VR in den genannten Bereichen bei Lehrkräften im Rahmen von Fortbildungsveranstaltungen positiv auf den Zugewinn an technologischen Inhaltswissen und/oder fachdidaktischen Wissen auswirkt.

World2Go: Das Teilprojekt „*World2Go*“ bearbeitet Lehr-/Lernkonzepte mit digitalen Medien unter Einbindung von Studierenden und Lehrkräften und zielt auf die Stärkung von Medienkompetenz bei Lehrenden durch gezielte Lernangebote (Produkte im Sinne von transferfähigen Ausbildungs-, Fortbildungs- und Unterrichtsmaterialien bzw. Konzepten).

OERatTU.L.P.: Das Teilprojekt „*OER@TU.L.P. – Die TU Lehrerbildungsplattform ermöglichungsdidaktisch gestalten und begleiten*“ ist eine innovative und betreute Austauschplattform für alle Teilprojekte, die stetig weiterentwickelt wird. In TU.L.P. werden Veranstaltungen angelegt und verwaltet, Material veranstaltungsspezifisch gemanagt und die Kollaboration zwischen Lernenden und Lehrenden ermöglicht.

Ergebnisse im AF03:

Im Berichtszeitraum wurden die Gesamtkonzepte weiterentwickelt und entsprechende Fortbildungen und Trainings umgesetzt (z.B. digitale Leadership-Trainings, CloudPlusBox, digitale Selbstlernumgebungen für Schulmanagement, natur- und ingenieurwissenschaftliche Themen, AR-gekoppelte Versuche, mobilen Lernzirkel) inklusive der Konzeption und des Einsatzes von Schulungsmaterialien. Außerdem wurde das Content-Management-System der Lehr-Lernplattform TU.L.P. weiterentwickelt, auf dem die erstellten Konzepte und Materialien Lehrkräften zur Verfügung stehen werden.

4 Veröffentlichungen

Im Jahr 2021 wurden die Teilprojekte in verschiedenen Zusammenhängen präsentiert. Eine Übersicht ist auf der Projekthomepage zu finden: <https://www.uni-kl.de/uedu/veroeffentlichungen/publikationen-vortraege-praesentationen/>.

5 Qualifizierung und Nachhaltigkeit

Die **Graduiertenakademie Lehramt (GaLa)** zielt auf die aktive Förderung des Professionalisierungsprozesses des wissenschaftlichen Nachwuchses im Lehramt. Das Konzept basiert dabei auf interdisziplinären Weiterbildungsangeboten mit dem Schwerpunkt der Lehrer*innenbildungsforschung und der Durchführung von Forschungskolloquien, die u.a. dem Austausch zu konkreten (zuvor festgelegten) Themen sowie der Nachbearbeitung von Tagungsteilnahmen dienen. Dadurch werden fachliche und forschungsmethodische Kompetenzen erworben und erweitert und eine Reflexion der Forschungsarbeit über die fachlichen und forschungsmethodischen Logiken der eigenen Disziplin hinaus ermöglicht. Im Jahr 2021 wurden "Brown Bag Lunches" für die Promovierenden eingeführt, bei denen in Kombination von Essenspause und Austausch über Projektthemen offene Fragen, anstehende Projektpräsentationen etc. in kleiner Runde besprochen werden (<https://www.uni-kl.de/uedu/gala>).

Die **Qualitätssicherung** sowie die **Gesamtkoordination** zur Organisation und Durchführung projektübergreifender Maßnahmen werden vom ZfL übernommen. Zur Überprüfung des Gesamtprojektfortschritts dient ein projektinternes „Ampelsystem“, mit dem regelmäßig der Projektverlauf bzw. -fortschritt von der Qualitätssicherungsstelle erhoben wird.

6 Weiteres Vorgehen

Das Projekt U.EDU-2 betrachtet unterschiedliche Gruppen (Lehramtsstudierende, Schüler*innen, Lehrkräfte, Schulleitungen) sowie verschiedene Lernorte (Schule, außerschulische Lernorte) und zielt auf die Entwicklung unterschiedlicher Kompetenzen sowie die Weiterentwicklung von schulischen und außerschulischen Lernorten und die Materialerstellung zum Lehren und Lernen mit digitalen Medien.

Im Projekt ist vorgesehen, die am Standort bereits vorhandene interdisziplinäre Zusammenarbeit, die im ZfL etabliert ist, als Grundlage für den Transfer von Projektergebnissen aller Arbeitsfelder in die anderen Fachwissenschaften und Fachdidaktiken weiterhin zu nutzen. Aufgrund der vorhandenen Erfahrungen mit dem Transfer von Lehr-Lernkonzepten und Materialien werden die im Projekt gewonnenen technischen und methodischen Entwicklungen über Vorträge und Informationsveranstaltungen weiteren Fächern bekannt gemacht und die Übernahme in das Fach beratend begleitet. Durch die ZfL-Vortragsreihe „Lehrer*innenbildung aktuell“, die u.a. in Kooperation mit dem QLB-Projekt der Universität Vechta, „Bridges“ durchgeführt wird, ist ein übergreifender Austausch in Form von Workshops und Vorträgen vorhanden, der noch weiterentwickelt werden kann.

Die phasenübergreifenden Kooperationen und die weitere Einbeziehung der Netzwerkschulen des TU-Net MINT schaffen die Voraussetzung für die nachhaltige Implementierung der Projektergebnisse an der Universität und in der (Schul-)Praxis.

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung