digiGEBF - *Hochschule 2021 – postdigital und postpandemisch (?)*
17. und 18. Juni 2021

Leitfragen

- Was lernen wir für die Gestaltung von Hochschulbildung aus der Pandemie?
- Welche (digitalen) Kompetenzen benötigen Studierende aber auch Lehrende, um Lehr-Lern-Prozesse während und auch nach Ende der Pandemie optimal zu gestalten?
- Welche Fragen und Lösungsansätze ergeben sich zukünftig für die Hochschulforschung?

Digitale Lehr-/Lern- und Assessmenttools in der Hochschulbildung Ansätze und Perspektiven

Chair: Prof. Dr. Olga Zlatkin-Troitschanskaia
Co-Chair: Dr. Hannes Saas
Diskutant: Prof. Dr. Klaus Beck

Sessionbeschreibung:

Bereits vor und verstärkt mit der COVID-19-Pandemie nehmen die Forderungen nach digitalen Lehr-Lernkonzepten zu (Mulenga/Marbán, 2020). In der Lehrerbildung besteht bei der Entwicklung digitaler Lehr-Lernkonzepte eine besondere Aufgabe in der Förderung handlungsnaher Kompetenzen für die Unterrichtspraxis (KMK, 2019). Dabei ist eine frühzeitige Auseinandersetzung mit den konkreten fachspezifischen Anforderungen an den Unterricht sowie handlungsrelevanten allgemein pädagogischen Kompetenzen (z. B. Gesprächsführung, Classroom Management, Selbstregulatives Lernen) erforderlich (Monitor Lehrerbildung, 2019) zentral. Handlungsnahe, multimediale Ansätze, die den Studierenden eine selbstgesteuerte Entwicklung (fach)didaktischer Lehrkompetenzen ermöglichen, bergen ein großes Potential (Kerres, 2018).

Die aktuellen Entwicklungen hin zu vermehrt digitalen Lehr-Lernkontexten und die vielfältigen Herausforderungen erfordern die Etablierung neuer hochschuldidaktischer Konzepte und den Einsatz digitaler Medien zur Kompetenzförderung in der Lehrerbildung. In diesem Symposium werden für verschiedene Domänen (Deutsch, Mathematik, Wirtschaft) empirische Befunde zu neu entwickelten digitalen Lehr-/Lern- und Assessmenttools zur effektiven Förderung handlungsnaher Unterrichtskompetenzen von angehenden Lehrkräften präsentiert. Aus verschiedenen Perspektiven wird kritisch diskutiert, wie digitale kompetenzorientierte hochschuldidaktischen Lehr-Lernansätze im Rahmen der universitären Lehrerausbildung (wie z. B. über eine digitale Lehr-Lernplattform als Open Educational Ressource) implementiert werden können und welche didaktischen, konzeptionellen und technischen Herausforderungen hierbei in der Zukunft zu lösen sind.

Als übergreifender Theorierahmen für die Modellierung des adressierten Kompetenzkonstrukts dient das weiterentwickelte Modell des Kompetenzkontinuums nach Blömeke et al. (2015) (Zlatkin-Troitschanskaia et al. 2019). Als didaktisches Rahmenkonzept für die Entwicklung der multimedialen Lehr-Lerntools zum selbstgesteuerten Kompetenzerwerb und der (videobasierten) Assessmenttools dienen die Curriculum-Instruktion-Assessment-Triade (Pellegrino 2010; 2012) sowie das – für eine effektive Kompetenzförderung hochschuldidaktisch notwendige – Constructive Alignment-Modell (Biggs/Tang,

2011), in deren Kontext der neue hochschuldidaktische Ansatz zur Förderung der unterrichtspraktischen Kompetenzen sowie die curricularen und instruktionalen Anforderungen an das digitale Lehr-Lernkonzept systematisch aufeinander bezogen werden.

Im ersten Beitrag werden (1) die neu entwickelten digitale Lehr-Lernpakete zur Förderung allgemeindidaktischer Kompetenzen (angehender) Lehrkräfte (z. B. Gesprächs-, Klassenführung, konstruktive Unterstützung, Konfliktmanagement und lebenslanges Lernen) sowie (2) die Ergebnisse aus einer Evaluationsstudie zum Einsatz der digitalen Lehr-Lernpakete in der universitären Praxis (mit Prä-Post- sowie Vergleichsgruppendesign) vorgestellt und kritisch diskutiert.

Die Autoren des zweiten Beitrags forschen im gleichen Projektkontext, mit spezifischen Fokus auf die Förderung sprachlicher Kompetenzen als eine fächerübergreifende Aufgabe mittels der neu entwickelten digitalen Lehr-Lernpakete, die sich an angehende Lehrkräfte aller Fachrichtungen richten. In ihrem Beitrag präsentieren die Autoren die Studienergebnisse zur Frage nach der spezifischen Bedeutung von curricularen und instruktionalen Inhalten, die hierbei abgedeckt werden sollen.

Die Arbeiten des dritten Beitrags basieren auch auf dem o. g. Modellierungsrahmen und präsentieren die Studienbefunde zu den digitalen videobasierten Assessments, in welchen die verschiedenen Facetten des Professionswissens (wie Fachwissen) und Handlungskompetenzen differenziert erfasst werden. Hierbei zeigen die Autoren evidenzbasiert, wie diese Facetten bei den angehenden und praktizierenden Lehrkräften in Mathematik interagieren und welche Implikationen sich daraus für die Förderung der Kompetenzen ergeben.

Die Autoren des vierten Beitrags berichten aus dem gleichen Projektkontext, mit dem Fokus auf das Fach Wirtschaft. Dabei wird neben dem Professionswissen insbesondere auf das komplexe Problemlösen (complex problem solving; CPS) als eine relevante generische Facette bei der Modellierung unterrichtsrelevanter Handlungskompetenzen von Lehrkräften fokussiert. Es werden Befunde präsentiert, inwieweit die fachdidaktischen Kompetenzen angehender Lehrpersonen mit deren Fähigkeit zusammenhängen, komplexe Probleme zu lösen.

Im fünften Beitrag, der im gleichen Projektkontext verortet ist, fokussieren die Autoren eine besondere Herausforderung zur Implementierung der digitalen Lehr-Lern- und Assessmenttools in die hochschuldidaktische Praxis: Um handlungsnahe Kompetenzen valide zu erfassen, sind Aufgaben mit offenem Antwortformat unabdingbar (Alonzo et al., 2012). Das Scoring offener Antworten durch geschulte Rater stellt jedoch einen sehr ressourcenintensiven Prozess dar, was ihren Einsatz in der Praxis entscheidend erschwert (Resnik/Lin, 2013). Die Autoren präsentieren Studienbefunde, dass computergenerierte Scorings bei offenen Aufgaben in den o.g. handlungsnahen Assessments im Vergleich zu menschlichen Ratern konsistentere Scoringergebnisse erzielen und damit das Potential haben, den Ressourcenaufwand bei der Bewertung von Probandenantworten in der Praxis entscheidend zu verringern.

VORTRAG 1:

Jasmin Reichert-Schlax[1], Sebastian Brückner[1], Olga Zlatkin-Troitschanskaia[1] & Christian Dormann[1]

[1]Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Deutschland

Entwicklung und Evaluation multimedialer Lernpakete zur Förderung allgemeindidaktischer Kompetenzen angehender Lehrkräfte

Bereits vor, aber auch verstärkt durch die COVID-19-Pandemie, nehmen die Forderungen nach innovativen digitalen Lehrkonzepten zu (UNESCO, 2020; Mulenga/Marbán, 2020). Dies gilt auch für die Lehrerbildung (KMK, 2019), wobei hier die Entwicklung digitaler Lehrkonzepte mit der besonderen Herausforderung der Förderung möglichst handlungsnaher Kompetenzen konfrontiert ist (KMK, 2019). Insbesondere handlungsnahe, multimediale Zugänge, die den Studierenden eine selbstgesteuerte Entwicklung didaktischer Lehrkompetenzen ermöglichen, sind hierzu hilfreich (Kerres, 2018). Dabei sollte eine frühzeitige Auseinandersetzung mit den konkreten Anforderungen von Unterricht sowie handlungsrelevante Kompetenzen (z. B. allgemeindidaktisch, wie Gesprächsführung, Classroom-Management, Selbstregulatives Lernen) in der universitären Lehrerbildung ermöglicht werden (KMK, 2019; Monitor Lehrerbildung, 2019).

Das Teilprojekt Wirtschaftspädagogik des vom XXX geförderten Verbundprojekts XXX (Autoren et al. 2020) baut auf dem bisherigen Forschungsstand zu videobasierten Assessments in Lehrerbildung auf (Autoren et al. 2018; 2020), um den genannten Forderungen nachzukommen. Dabei zielt das Teilprojekt darauf, digitale Lehr-Lernpakete zur Förderung allgemeindidaktischer Kompetenzen (angehender) Lehrkräfte (z. B. Gesprächs-, Klassenführung, konstruktive Unterstützung, Konfliktmanagement und lebenslangem Lernen) zu entwickeln, evaluieren und über eine digitale Lehr-Lernplattform für die Lehrerbildung als Open Educational Ressource zur Verfügung zu stellen.

Instruktionale Designs, die explizit die Förderung handlungsnaher Kompetenzen avisieren (z. B. 4C/ID Modell) (Van Merriënboer et al., 2002), werden den Medienpaketen zugrunde gelegt und auf selbstgesteuerte, digitale Lernumgebungen adaptiert (Kerres, 2018; Merrill, 2002). Sie werden durch handlungsnahe videobasierte Unterrichtssimulationen (z. B. eine Schülerdiskussion) initiiert, die als Einstiegsproblem den Bedarf zu einer praxisnahen Erschließung der Inhalte verdeutlichen. Nachfolgend werden die Inhalte über lernvideo- und textbasierte Medien vermittelt, die von formativen Reflexions-, Lern- und Übungsaufgaben begleitet werden. Es wird ferner auf weiterführende Informationen und Literatur verwiesen, die die Studierenden fakultativ und komplementär verwenden können. Die behandelten Inhalte befähigen die Studierenden Strategien und Ansätze zur Lösung der Einstiegsproblematik zu entwickeln. Das Verständnis sowie die Anwendung der Inhalte wird nachfolgend mittels weiteren, komplexen, problemorientierten Anwendungsaufgaben gefördert, die den szenariobasierten Ansatz mit authentischen Videos aufgreifen. Das Lehr-Lernpaket schließt mit Take-Home-Messages ab. Die Anwendung im Selbststudium ist ebenso möglich wie die Einbindung in Lehrveranstaltungen.

Einen zentralen Schritt in Vorbereitung zum und als Teil des Transfers der Lernpakete in die Praxis der Lehrerbildung stellt die Evaluation der Pilotpakete hinsichtlich deren Wirksamkeit im Sinne der erwarteten Kompetenzsteigerung bei Lehramtsstudierenden dar, an die sich eine Überarbeitungsphase anschließt. Zu diesem Zweck wird das Medienpaket bzgl. der allgemeindidaktischen Kompetenz der Gesprächsführung im Rahmen einer (aufgrund der Pandemiebeschränkungen) digitalen Lehrveranstaltung für Lehramtsstudierende im Sommersemester 2021 an der Universität XXX eingesetzt. Die Studierenden (n=80) werden randomisiert in zwei Gruppen mit ca. 40 Studierenden aufgeteilt (Interventions- und Kontrollgruppe). Vor und nach dem Interventionszeitraum mit dem Medienpaket (Verfügbarkeit des Lernpakets online über den Zeitraum eines Semesters mit Bitte um Bearbeitung durch den

Dozierenden) wird eine Prä- und Posttestung beider Gruppen inklusive Assessment der fokussierten Kompetenzen sowie weiterer lernrelevanter Faktoren über die Plattform Unipark (Unipark, 2004) durchgeführt. Das Wirksamkeitsverständnis der Evaluationsstudie deckt dabei mehrere Facetten ab: Neben der Messung des Lernerfolgs wird auch die Wirksamkeit und Nutzbarkeit sowie Nützlichkeit (Stichwort: Usability) des Lernpaketeinsatzes mit Fokus auf kognitive und affektive Facetten des onlinebasierten Lernens (z. B. computerbezogene Anreizfaktoren (Senkbeil, 2017) sowie weiterer lernrelevanter Personenmerkmale (z. B. Geschlecht, Vorbildung) betrachtet. Begleitend zur Post-Messung werden auch die Dozierenden hinsichtlich der empfundenen Nützlichkeit und Handhabbarkeit der Lernpakete mittels der Plattform Unipark befragt. Anschließend an die Evaluationsergebnisse erfolgt ein Revisionsprozess, im welchem das Lehr-Lernpaket ggf. weiter überarbeitet wird. Eine erneute Post-Postmessung zu Beginn des Wintersemesters soll Erkenntnisse bzgl. des langfristigen Lernerfolgs ermöglichen.

Es werden die Evaluationsbefunde bzgl. der Wirksamkeit vorgestellt und anschließend Einschränkungen sowie Anpassungsmöglichkeiten für den Einsatz der Lehr-Lernpakete in der Lehrerbildung aus fach-, medien- und allgemeindidaktischen Perspektiven diskutiert.

VORTRAG 2:

Anja Müller[1], Marta Marciniak-Gorski[1], Selina Kentnowski[1] & Sabrina Geyer[2,3]

[1]Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Deutschland, [2]DIPF Frankfurt am Main, Deutschland, [3]Goethe Universität Frankfurt am Main, Deutschland

Sprachbewusst im Unterricht - Erstellung digitaler Medienpakte für die Lehrkräftebildung

Das TWIND-Teilprojekt: *Sprache, Sprachsensibilisierung und Sprachliche Reflexion im Kontext von Fachunterricht und Mehrsprachigkeit* hat die Entwicklung von „Medienpaketen" zum Ziel, die Sprachförderkompetenz angehender Lehrkräfte im Bereich beruflich Bildung zu stärken und sie bei der Gestaltung eines sprachbewussten Unterrichts zu unterstützen. Medienpakte werden hier verstanden als fachdidaktisch fundierte multimediale Lehr- und Lernpakete, die entweder im Selbststudium oder im Rahmen von Blended Learning Einheiten in der Hochschullehre eingesetzt werden sollen. Insgesamt sollen vier Medienpakete zu den Themen *Sprachprofile, Erfassung sprachlicher Fähigkeiten, Sprachförderung im Rahmen von Sprachintegrationsklassen* und *sprachfördernde Unterrichtsgestaltung* entwickelt werden. Zentrale Bausteine der Medienpakte sind digitale und online Elemente. Neben dem Erwerb der Sprachförderkompetenzen stehen hierbei auch die Vermittlung digitaler Kompetenzen im Vordergrund, um angehende Lehrkräfte auf die zunehmende Digitalisierung der Schule wie auch der Arbeitsgebiete ihrer zukünftigen Schüler*innen vorzubereiten.

Im Mittelpunkt der beruflichen Bildung steht die Vermittlung von Handlungskompetenzen. Die Basis der beruflichen Handlungskompetenz ist dabei die Sprachkompetenz (Terrasie-Haufe & Börsel, 2017, 7). In den vergangenen Jahren ist jedoch innerhalb der Schülerschaft eine zunehmende Heterogenität bezüglich Deutschkenntnissen, Bildungsnähe und Arbeitstechniken festzustellen (Roche/Terrasi-Haufe 2019). Zudem belegen verschiedene Studien „eine Verschlechterung der sprachlichen Kompetenzen von Lernenden am Übergang in die berufliche Bildung bis in die Ausbildung hinein" (Kimmelmann, 2013,1).

Daraus ergibt sich für Lehrkräfte die Aufgabe der Förderung sprachlicher Kompetenzen seitens der Schüler*innen. Damit verbunden ist die Ausbildung bzw. der Erwerb einer Sprachförderkompetenz seitens der Lehrkräfte. Bisherige Studien scheinen jedoch zu zeigen, dass Fachlehrkräfte an berufsbildenden Schulen nur wenig für eine sprachfördernde Unterrichtsgestaltung sensibilisiert sind und es zudem nicht als ihre Aufgabe erachten, auf Sprache im Unterricht der Lernfelder einzugehen (Eberhardt, 2016). Neben dem Angebot von Fort- und Weiterbildungsmöglichkeiten für Lehrkräfte sind Angebote in der Lehramtsausbildung daher unabdingbar (Riedl, 2017). Diese Angebote sollten sich dabei an alle angehenden Lehrkräfte richten, unabhängig von ihren Fächern. Die Förderung sprachlicher Kompetenzen ist eine fächerübergreifende Aufgabe und nicht allein dem Deutschunterricht zu überschreiben.

Daher richten sich die zu entwickelnden Medienpakte an angehende Lehrkräfte aller Fachrichtungen im Bereich berufliche Bildung. Aus dieser „breiten" Zugänglichkeit der Medienpakte und dem damit verbundenen unterschiedlichen Vorwissen der angehenden Lehrkräfte ergibt sich die Frage nach der inhaltlichen Gestaltung der Medienpakte. Daher wurde ein Onlinefragebogen erstellt, um die Bedarfe aller Akteur*innen im Bereich der BBS zu erfassen. Der Fragebogen richtete sich an fünf Probandengruppe: Studierende, Referendar*innen, Lehrkräfte an BBS, Lehrkräfte in Studienseminaren und Lehrkräfte an der Hochschule. Folgende zentralen Fragen standen im Mittelpunkt:

1. Welche inhaltlichen Bedarfe sehen Akteur*innen mit Blick auf die zu entwickelnden Medienpakte?
2. Unterscheiden sich die Bedarfe zwischen den Akteur*innen?

Der Fragebogen setzte sich aus vier vorformulierten Schwerpunktbereichen zusammen: Sprachprofile, Erfassung sprachlicher Fähigkeiten, Sprachförderung im Rahmen von Sprachintegrationsklassen und sprachfördernde Unterrichtsgestaltung. Jeder Schwerpunktbereich wurde im Fragebogen in weitere Themen untergliedert. Die Proband*innen wurden gebeten auf einer Skala anzugeben, für wie relevant sie die Themen halten.

Insgesamt wurden 14 Items verteilt auf die vier Schwerpunktbereiche präsentiert. Zudem sollten die Proband*innen die vier Schwerpunktbereiche nach der persönlichen Priorität zu ordnen. Abschließend konnten als Freitext Wünsche für weitere Inhalte angegeben werden.

Der Rücklauf betrug 165 Fragebögen, davon 157 für die Auswertung berücksichtigt werden. Alle anvisierten Probandengruppen sind dabei vertreten, wenn auch zu unterschiedlichen Anteilen. Erste deskriptive Analysen zeigen, dass der Schwerpunkt *sprachfördernde Unterrichtsgestaltung* von allen Gruppen mit der höchsten Priorität versehen wurde, der Schwerpunkt *Sprachprofile* hingegen mit der niedrigsten Priorität. Eine interferenzstatistische Auswertung der Daten ist derzeit in Arbeit. Im Vortrag werden weitere Ergebnisse der Befragung vorgestellt und mit Blick auf die Implikationen für die Gestaltung der Medienpakete diskutiert.

VORTRAG 3:

Colin Jeschke[1], Anke Lindmeier[2] & Aiso Heinze[1]

[1]IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel, Deutschland
[2]Friedrich-Schiller Universität Jena, Didaktik der Mathematik, Jena, Deutschland

Vom Wissen zum Handeln: Wie wird Fachwissen und fachdidaktisches Wissen von Mathematiklehrkräften für das Unterrichten anwendbar?

Ein Ziel der universitären Mathematik-Lehramtsausbildung ist die Entwicklung eines fundierten *mathematischen Professionswissens* (u. a. Fachwissen, fachdidaktisches Wissen) bei angehenden Lehrkräften (Baumert & Kunter, 2011). Trotz zunehmender Praxisanteile im Lehramtsstudium wird das an der Universität erworbene Wissen von angehenden Lehrkräften jedoch häufig als zu theoretisch und wenig hilfreich für die unterrichtliche Praxis empfunden. Insbesondere für das Handeln im Unterricht, bei dem fachspezifisches Wissen unter Zeitdruck angewendet werden muss, kann das erworbene Professionswissen oftmals nicht effektiv genutzt werden. In der Lehramtsausbildung gilt die Unterrichtsreflexion (d. h. Vorbereitung, Analyse, Nachbereitung von Unterricht) als zentrale Tätigkeit, bei der Lehrkräfte ihr Professionswissen nutzen sollen, um das zukünftige unterrichtliche Handeln zu antizipieren und passende Handlungsoptionen zu generieren. Es wird angenommen, dass eine Befähigung zur Unterrichtsreflexion – hier definiert als *reflexive Kompetenz* (RC) – einen positiven Effekt auf die Befähigung zur spontanen Wissensanwendung im Unterricht unter Zeitdruck – hier definiert als *aktionsbezogene Kompetenz* (AC) – hat. Gestützt werden diese Annahmen durch die kognitionspsychologische ACT-R-Theorie (Anderson, 2013): Durch die Verarbeitung des Professionswissens in unterschiedlichen Reflexionskontexten kann dieses in Anforderungssituationen schneller abgerufen werden. Zudem wird durch die Antizipation von Unterrichtshandlungen und -entscheidungen *deklaratives* Wissen (Faktenwissen) bereits teilweise in *prozedurales* Wissen (Handlungswissen) umgewandelt (Stender et al., 2015). Das Wissen kann in Anforderungssituationen besser angewendet werden. Eine Befähigung zur Unterrichtsreflexion (RC) könnte demnach den Erwerb von AC unterstützen. Quantitative empirische Hinweise gibt es hierzu jedoch kaum.

Vor diesem Hintergrund verfolgt diese Studie folgende Forschungsfrage: *Inwieweit wird bei angehenden und praktizierenden Mathematiklehrkräften* ein *Zusammenhang zwischen dem mathematischen Professionswissen und AC über RC mediiert?*

Zur Untersuchung der Forschungsfrage wurden *N = 251 angehende und praktizierenden Mathematiklehrkräfte (49,8% weiblich,* $n = 116$ Studierende, $n = 85$ Lehrkräfte im Vorbereitungsdienst und $n = 50$ ausgebildete Lehrkräfte) aus 10 Bundesländern in Nord- und Süddeutschland rekrutiert. Die (freiwilligen) Befragungen fanden in Gruppen (max. 20 Personen) und unter Aufsicht von geschultem Personal statt.

Das mathematische Professionswissen wurde mit erprobten Papier-Bleistift-Aufgaben zum Fachwissen und fachdidaktischen Wissen (24 Items, Cronbachs $\alpha = .70$) erfasst, während AC und RC mit Tests auf Basis von Bild- und Videovignetten erfasst wurden (Autoren, 2019). Aufgaben für AC (9 Videovignetten, $\alpha = .60$) enthalten jeweils eine typische Situation aus dem Sekundarstufen-Mathematikunterricht und fokussieren bspw. Fehler oder Fragen, die Lernende während des Unterrichts äußern. Die Teilnehmenden reagieren unter Zeitdruck mündlich auf die Situation (Audioaufnahme). Aufgaben für RC (9 Vignetten, $\alpha = .68$) enthalten einerseits Videovignetten zur Analyse und Planung von Unterricht und andererseits Bildvignetten u. a. zur Auswahl von Unterrichtsmaterial.

In der Gesamtstichprobe zeigen sich signifikante Pearson-Korrelationen zwischen dem mathematischen Professionswissen und RC ($r = .55$, $p < .001$) sowie AC ($r = .38$, $p < .001$) sowie zwischen RC und AC ($r = .48$, $p < .001$). Im linearen Regressionsmodell mit dem mathematischen Professionswissen als unabhängige Variable, AC als abhängige Variable und RC als Mediator wurde ein direkter Zusammenhang zwischen mathematischem Professionswissen und AC partiell durch RC mediiert (direkter Effekt: $\beta = .17$, $p = .015$; indirekter Effekt: .22, $p < .001$). In der Teilstichprobe der Lehramtsstudierenden sind die Korrelationen tendenziell stärker (Professionswissen und RC: $r = .66$; Professionswissen und AC: $r = .52$; AC und RC: $r = .59$; jeweils $p < .001$) und die Mediation ist vollständig (direkter Effekt: $\beta = .10$, $p = .29$; indirekter Effekt: .34, $p < .001$).

Die vorgelegten Analysen geben erste Hinweise für die Vermutung, dass eine Befähigung zur Unterrichtsreflexion die Anwendung von mathematischem Professionswissen in unterrichtlichen Anforderungssituationen begünstigt. Vor dem Hintergrund der Stichprobengröße und dem querschnittlichen Untersuchungsdesign sind diese Ergebnisse in zukünftigen Studien mit größeren Stichproben und z. B. einem experimentellen Design und differentieller Förderung von RC zu überprüfen. Ausgehend von den vorgelegten Ergebnissen deutet sich für die Lehramtsausbildung an, dass passende Lerngelegenheiten für RC mit besonderer Berücksichtigung der Antizipation von Unterrichtshandlungen den Erwerb von AC unterstützen könnten und so ihr an der Universität erworbenes mathematisches Professionswissen effektiver für das Unterrichten nutzen können.

VORTRAG 4:

Hannes Saas[1], Jan-Peter Krstev[1], Christiane Kuhn[1], Olga Zlatkin-Troitschanskaia[1], Samuel Greiff[2] & Florian Krieger[2]

[1]Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Deutschland
[2]Université du Luxembourg

Zusammenhang komplexen Problemlösens und fachdidaktischer Kompetenzen bei angehenden Lehrpersonen im Fach Wirtschaft

Die berufliche Praxis von Lehrpersonen (im Fach Wirtschaft) ist von Komplexität geprägt, und gerade die zentralen Merkmale der Situativität, Kontextualität, Mehrdimensionalität, Gleichzeitigkeit und Unmittelbarkeit von Unterrichtssituationen stellen hohe Anforderungen an deren fachdidaktische Kompetenzen (Kunter & Pohlmann, 2015; Oser et al., 2009). Aufgrund der dynamischen Entwicklung der Interaktion mit Lernenden müssen Lehr-Lernziele sowie das fachdidaktische Vorgehen flexibel und oft unter Zeitdruck angepasst werden (Baxter & Lederman, 1999). Auch die Vor- und Nachbereitung des Unterrichts wird als komplexer, dynamischer Prozess verstanden, in dem Ausgangs- (z. B. vorhandenes Vorwissen der Lernenden) und Zielzustand (z. B. zu fördernde Kompetenzziele) oft nur unscharf definiert sind (Lindmeier, 2011).

Fachdidaktische Kompetenzen können in aktionsbezogene (AK) und reflexive Kompetenz (RK) differenziert werden (Lindmeier, 2011; Autoren, 2019). AK dient zur Bewältigung von fachspezifischen Anforderungen in den instruktionalen Phasen des Unterrichts, oft unter zeitlichem Druck. RK ist zur Bewältigung von fachspezifischen Aufgaben in prä- und post-instruktionalen Phasen erforderlich (Autoren, 2018). Befunde zeigen, dass AK und RK von einer professionellen Wissensbasis (Fachwissen und fachdidaktisches Wissen) beeinflusst werden und auch mit affektiv-motivationalen sowie generischen Facetten (wie Intelligenz) zusammenhängen (Autoren, 2019a, 2019b). Das komplexe Problemlösen (complex problem solving; CPS) stellt dabei eine weitere relevante generische Facette bei der Modellierung von fachdidaktischen Kompetenzen dar (Autoren, 2019c). CPS wird als erfolgreiche Interaktion zwischen der problemlösenden Person und komplexen, dynamischen sowie partiell intransparenten Problemsituationen verstanden (Frensch & Funke, 1995; Greiff et al., 2013).

Erste Befunde aus der Lehrerbildung deuten auf einen Zusammenhang zwischen CPS und fachdidaktischer Kompetenz hin (für Biologie, s. Mathesius et al., 2019). Daher fokussieren wir auf die Frage, inwieweit die fachdidaktischen Kompetenzen angehender Lehrpersonen im Fach Wirtschaft (AK, RK) mit der Fähigkeit, komplexe Probleme zu lösen, zusammenhängen.

In einer deutschlandweiten Studie wurden die beiden Kompetenzfacetten AK und RK mittels eines videobasierten Instruments erfasst (Autoren, 2018, 2019). Die Antworten zu sieben AK-Aufgaben (α=.64; N=390) wurden mündlich mit einem Mikrofon aufgenommen, während die Probanden ihre Antworten zu sieben RK-Aufgaben (α=.61; N=384) über eine Computertastatur eingaben. Zusätzlich wurde bei einer Teilgruppe der Studienteilnehmenden (N=46 angehende Lehrpersonen im Fach Wirtschaft) ein computerbasierter CPS-Test eingesetzt (α=.89; Greiff & Wüstenberg, 2015). Die 22 CPS-Items erfassen die zwei kognitiven Subprozesse Wissenserwerb (WE; α=.82) und Wissensanwendung (WA; α=.81), welche sich empirisch voneinander trennen lassen (Greiff et al., 2013; Greiff & Wüstenberg, 2014).

Korrelationsanalysen zeigen einen schwachen signifikanten Zusammenhang zwischen CPS und RK (r=.250; p<.05) sowie zwischen der Teilfacette WE und RK (r=.307; p<.05); jedoch keinen signifikanten Zusammenhang zwischen WA und RK (r=.156). Weiterhin finden sich keine signifikanten Beziehungen

zwischen CPS (r=.056) sowie den beiden Subprozessen WE (r=.160) und WA (r=-.062) und AK. Verglichen mit den Befunden aus den anderen Teilstudien, die bedeutsame Zusammenhänge der fachspezifischen Wissensbasis mit AK (.29<r<.30; p<.001) und RK (.21<r<.37; p<.001) zeigen, deutet dieser Befund auf eine insgesamt relativ geringe Bedeutung von CPS für die fachdidaktischen Kompetenzen hin. Damit wird die Annahme nicht unterstützt, wonach Handeln in instruktionalen Problemsituationen unter Zeitdruck, welches den spontanen und adaptiven Einsatz von Fallwissen (z. B. zum Umgang mit typischen Lernschwierigkeiten) erfordert (AK), durch CPS begünstigt wird (Autoren, 2019). Da gerade die WE-Facette den Prozess beschreibt, aktiv eine korrekte Vorstellung über bestimmte Aspekte oder Eigenschaften einer unbekannten Problemsituation zu entwickeln (mentales Modell), scheint diese Fähigkeit jedoch die RK, in der Unterrichtssituationen in Vor- und Nachbereitungsphasen analysiert und kritisch reflektiert werden sollen, zu begünstigen. Der fehlende Zusammenhang zwischen der WA-Facette und RK spricht dafür, dass je nach Anwendungssituation ein unterschiedliches Zusammenspiel der fachspezifischen Wissens- und generischen Fähigkeitskomponenten erforderlich ist.

Die hochkomplexe Interaktionsstruktur zwischen den verschiedenen Facetten der fachdidaktischen Kompetenz (wie AK, RK, Wissenskomponenten, generische Komponenten (wie CPS) und affektiv-motivationale Faktoren) soll im nächsten Schritt anhand einer größeren Stichprobe untersucht werden, welche die Analyse in einem Messmodell erlaubt.

VORTRAG 5

Olga Zlatkin-Troitschanskaia[1], Andreas Wahlen[1], Christiane Kuhn[1], Aoife Cahill[2], Christian Gold[3], Torsten Zesch[3] & Andrea Horbach[3]

[1]Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Deutschland
[2]Educational Testing Service, Princeton, USA
[3]Universität Duisburg Essen, Deutschland

Computergeneriertes Scoring von fachdidaktischem Wissen (angehender) Lehrkräfte im kaufmännisch-verwaltenden Bereich – Ein Performanzvergleich zwischen Mensch und Maschine

Das Unterrichten eines Fachs ist eine komplexe Tätigkeit, die von (angehenden) Lehrkräften verlangt, die Struktur und Bedeutung eines Lerninhalts den Lernenden unter Berücksichtigung ihrer Lernvoraussetzungen und -bedürfnisse zugänglich zu machen (Wilson et al., 2018; Kersting et al., 2014). Hierfür benötigen Lehrkräfte u.a. fachdidaktisches Wissen, als Teil ihres Professionswissens. Um handlungsnahes Wissen valide zu erfassen, sind Aufgaben mit offenem Antwortformat ein wichtiges Instrument (Alonzo et al., 2012). Das Scoring offener Antworten durch geschulte Rater stellt jedoch einen ressourcenintensiven Prozess dar, was ihren Einsatz in der Praxis erschwert (Resnik & Lin, 2013). Zudem besteht die Gefahr, dass in den Test-Scores, auf Basis des Scorings, Inkonsistenzen aufgrund von systematischen Beurteilungsfehlern bzw. Verzerrungen auftreten, was eine objektive, reliable und valide Erfassung einschränkt (Bejar, 2012; Liu et al., 2014).

In der Lehr-Lern-Forschung wird seit einigen Jahren der Einsatz computergenerierter Scoring-Systeme bei offenen Aufgaben diskutiert (Shermis et al., 2013). Einerseits haben sie das Potential, den Ressourcenaufwand bei der Bewertung von Probandenantworten zu verringern und im Vergleich zu menschlichen Ratern konsistentere Scoringergebnisse zu erzielen (Zhang, 2013), was eine Verbesserung der Datenqualität in Bezug auf Objektivität, Zuverlässigkeit und Gültigkeit zur Folge hat (Zehner et al., 2016). Andererseits zeigen bisherige Untersuchungen, dass durch den Einfluss von personen- und datensatzbezogener Faktoren (z. B. Geschlecht, Antwortlänge) Unterschiede in den Scoringergebnissen zwischen Mensch und Computer bestehen (Bridgeman et al., 2012; Ramineni et al., 2012a, 2012b; Perleman, 2014; Zehner et al., 2018; Autoren, 2019). In ersten wenigen Studien, welche ein computergeneriertes Scoring des fachdidaktischen Wissens von (angehenden) Lehrkräften untersuchen, konnte für die Domäne Mathematik und den (M)INT-Bereich eine moderate bis substanzielle Scoring-Übereinstimmung zwischen Mensch und Computer festgestellt werden (κ_w=.51-.55; κ=.77) (Kersting et al., 2014; Wilson et al., 2017). Zudem konnte Kersting et al. (2014) zeigen, dass das Scoring von mathematikdidaktischem Wissen zwischen Mensch und Computer mit dem Scoring von zwei menschlichen Ratern positiv korreliert (r=.77-.91). Vergleichbare Studien liegen für das wirtschaftsdidaktische Wissen nicht vor. Dieser Vortrag fokussiert die Frage, wie vergleichbar das computergenerierte und menschliche Scoring von wirtschaftsdidaktischem Wissen (angehender) Lehrkräfte ist und welche Implikationen sich für den Einsatz computergenerierter Scoring-Systeme in Forschung und Praxis ergeben.

Das Forschungsvorhaben wurde in Kooperation mit einem internationalen Testinstitut sowie einem nationalen Language Technology Lab durchgeführt. Für das computergenerierte Scoring des wirtschaftsdidaktischen Wissens wurden die von zuvor zwei geschulten Ratern unabhängig bewerteten Antworten von (Lehramts)Studierenden, Referendaren und Lehrpersonen (N=852) herangezogen (κ_w=.87). Die Antworten wurden mittels sechs offener Items eines standardisierten Testinstruments mit Text-Vignetten erfasst (Autoren 2014; Autoren et al., 2016). Das computergenerierte Scoring erfolgte mithilfe der Scoring Programme „Educational SCoRIng Toolkit“ (ESCRITO, Autoren, 2018) und „Concept-Rater“ (C-Rater, Sukkarieh & Blackmore, 2009).

Die Interrateranalysen verweisen auf eine im Schnitt substanzielle Übereinstimmung zwischen Mensch und Computer (κ_w=.66). Sowohl ESCRITO als auch C-RATER erzielten entlang der Antworten zu den sechs Testaufgaben moderate bis substanzielle Übereinstimmungswerte (ESCRITO: κ_w=.53-.75; C-RATER: κ_w=.58-.77). Dies lässt auf eine konvergente Validität der Scoringergebnisse zwischen Mensch und Computer schließen. Ausgehend von aktuellen Untersuchungen (Autoren, 2019) wurde zudem, mittels ESCRITO, der Einfluss von Trainingsantworten homogener Subgruppen ($N_{Studierende}$=460; $N_{Referendare}$=230; $N_{Lehrkräfte}$=162) untersucht. Die Ergebnisse der einfaktoriellen Varianzanalyse zeigen zu jeder Subgruppe (Studierende, Referendare, Lehrkräfte) einen signifikanten Einfluss auf das computergenerierte Scoring der Antworten ($p_{Studierende}$=.00; $p_{Referendare}$=.00; $p_{Lehrkräfte}$=.00; $p<.05$). Um möglichst genaue Scoringergebnissse zu erzielen, ist beim Trainieren von Scoring-Systemen demnach der mögliche Einfluss jenes Varianzfaktors mit zu berücksichtigen. Im Vortrag werden diese sowie weitere Befunde zu Varianzfaktoren und Übereinstimmungen innerhalb der Subgruppen präsentiert und hinsichtlich der Implikationen zum Einsatz von computergenerierten Scoring-Systemen in der Lehrerbildungsforschung und –praxis und seine Potentiale und Limitationen kritisch diskutiert.

Gesamtliteraturverzeichnis

Alonzo, A. C., Kobarg, M. & Seidel, T. (2012). Pedagogical content knowledge as reflected in teacher-student interactions. Analysis of two video cases. *Journal of Research in Sience Teaching 49*(10), 1211–1239. Abgerufen von https://doi.org/10.1002/tea.21055

Anderson, J. R. (2013). Kognitive Psychologie (7. Aufl.). Berlin: Springer.

Autoren (2020).

Autoren (2019).

Autoren (2019a).

Autoren (2019b).

Autoren (2019b).

Autoren (2019c).

Autoren (2018).

Autoren (2016).

Autoren (2014).

Baumert, J., & Kunter, M. (2011). Das Kompetenzmodell von COACTIV. In M. Kun-ter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss, & M. Neubrand (Hrsg.), Professi-onelle Kompetenz von Lehrkräften: Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV (S. 29–54). Münster: Waxmann.

Baxter, J. A. & Lederman, N. G. (1999). Assessment and measurement of pedagogical content knowledge. In J. Gess-Newsome & N.G. Lederman (Hrsg.), *Examining pedagogical content knowledge: The construct and its implications for science education* (S. 147–161). Kluwer Academic Publishers.

Bejar, I. I. (2012). Rater cognition: Implications for validity. *Educational Measurement: Issues and Practice, 31*(3), 2–9.

Bridgeman, B., Trapani, C. & Attali, Y. (2012). Comparison of human and machine scoring of essays: Differences by gender, ethnicity, and country. *Applied Measurement in Education, 25*(1), 27–40.

Eberhardt, A. (2016). Sprachlich heterogene Gruppen in der beruflichen Bildung: Eine gemeinsame Sprachförderung durch Fach- und Deutschlehrerkräfte am Berufskolleg. *Die berufsbildende Schule 8*(68), 248-254.

Frensch, P. A. & Funke, J. (1995). Definitions, traditions, and a general framework for understanding complex problem solving. In P. A. Frensch and J. Funke (Hrsg.), *Complex Problem Solving: The European Perspective* (S. 3–25). Lawrence Erlbaum.

Greiff, S., Wüstenberg, S., Molnár, G., Fischer, A., Funke, J. & Csapó, B. (2013). Complex problem solving in educational contexts – something beyond g: concept, assessment, measurement invariance, and construct validity. *Journal of Educational Psychology, 105*(2), 364–379.

Greiff, S. & Wüstenberg, S. (2014). Assessment with microworlds using MicroDYN: measurement invariance and latent mean comparisons. *European Journal of Psychological Assessment, 30*(4), 304–314.

Greiff, S. & Wüstenberg, S. (2015). *Komplexer Problemlösetest COMPRO*. Schuhfried.

Kerres, M. (2018). *Mediendidaktik: Konzeption und Entwicklung mediengestützter Lernangebote* (5., erweiterte Aufl.). Oldenbourg Verlag.

Kersting, N. B., Sherin, B. L. & Stigler, J. W. (2014). Automated scoring of teachers‘ open-ended responses to video prompts. Bringing the classroom-video-analysis assessment to scale. *Educational and Psychological Measurement, 74*(6), 950–974.

Kimmelmann, N. (2013). Sprachsensible Didaktik als diversitäts-gerechte Weiterentwicklung einer Didaktik beruflicher Bildung. bwp@ Berufs- und Wirtschaftspädagogik – online, 24, 1-21. Online: http://www.bwpat.de/ausgabe24/kimmelmann_bwpat24.pdf (25-06-2013).

KMK (Kultusministerkonferenz). 2019. Empfehlungen zur Digitalisierung in der Hochschullehre. Abgerufen von https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2019/BS_190314_Empfehlungen_Digitalisierung_Hochschullehre.pdf (23.03.2021)

Kunter, M. & Pohlmann, B. (2015). Lehrer. In E. Wild & J. Möller (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (S. 261–282). Heidelberg: Springer.

Lindmeier, A. (2011). *Modeling and measuring knowledge and competencies of teachers: A threefold domain-specific structure model, exemplified for mathematics teachers, operationalized with computer- and video-based methods.* Waxmann.

Liu, O. L., Brew, C., Blackmore, J., Gerard, L., Madhok, J. & Linn, M. C. (2014). Automated scoring of constructed-response science items. Prospects and obstacles. *Educational Measurement: Issues and Practice, 33*(2), 19–28.

Mathesius, S., Krell, M., Upmeier zu Belzen, A. & Krüger, D. (2019). Überprüfung eines Tests zum wissenschaftlichen Denken unter Berücksichtigung des Validitätskriteriums relations-to-other-variables. *Zeitschrift für Pädagogik, 65*, 492–510.

Merriënboer, J. J. G. van, Clark, R. E. & Croock, M. B. M. de (2002). Blueprints for complex learning: The 4C/ID-model. *Educational Technology Research and Development, 50*(2), 39–61.

Merrill, M. D. (2002): First principles of instruction. *Educational Technology Research and Development, 50*(3), 43–59. https://doi.org/10.1007/BF02505024

Monitor Lehrerbildung (2019): Lehramtsstudium in der digitalen Welt – Professionelle Vorbereitung auf den Unterricht mit digitalen Medien?!: Eine Sonderpublikation aus dem Projekt »Monitor Lehrerbildung«. Gütersloh.

Mulenga, E. M. & Marbán, J. M. (2020). Is COVID-19 the Gateway for Digital Learning in Mathematics Education? *Contemporary Educational Technology, 12*(2), ep269. https://doi.org/10.30935/cedtech/7949 (23.03.2021).

Oser, F., Salzmann, P. & Heinzer, S. (2009). Measuring the competence-quality of vocational teachers: An advocatory approach. *Empirical Research in Vocational Education and Training, 1*(1), 65–83.

Perleman, L. (2014). When “the state of the art” is counting words. *Assessing Writing, 21*, 104–111.

Ramineni, C., Trapani, C. S., Williamson, D. M., Davey, T. & Bridgeman, B. (2012a). *Evaluation of the e-rater® scoring engine for the GRE® issue and argument prompts* (research report ETS RR–12-02). Abgerufen von: https://www.ets.org/Media/Research/pdf/RR-12-02.pdf

Ramineni, C., Trapani, C. S., Williamson, D. M., Davey, T. & Bridgeman, B. (2012b). *Evaluation of the e-rater® scoring engine for the TOEFL® independent and integrated prompts* (Research Report ETS RR–12-06). Abgerufen von: https://www.ets.org/Media/Research/pdf/RR-12-06.pdf

Resnik, P. & Lin, J. (2013). Evaluation of NLP systems. In A. Clark, C. Fox & S. Lappin (Hrsg.), *Computational linguistics and natural language processing* (S. 271–296). Wiley-Blackwell.

Riedl, A. (2017). Berufliche Bildung in Deutschland: System. Migrationsbedingte Herausforderungen und pädagogische Aufgaben. In E. Terrasi-Haufe & A. Börsel, A. (Hrsg), *Sprache und Sprachbildung in der Beruflichen Bildung* (13-28). Waxmann.

Roche, J. & Terrasi-Haufe (2019). Sprachkompetenzen fördern an beruflichen Schulen – Unterrichtsgestaltung im Spannungsfeld der Förderung sprachlicher Basiskompetenzen und Berufssprache. In: K. Heinrichs & H. Reinke (Hrsg.), *Heterogenität in der beruflichen Bildung. Im Spannungsfeld von Erziehung, Förderung und Fachausbildung* (167-177). wbv Media.

Senkbeil, M. (2017). Profile computerbezogener Anreizfaktoren: Zusammenhänge mit ICT Literacy und sozialen Herkunftsmerkmalen. Ergebnisse aus der internationalen Schulleistungsstudie ICILS 2013. Psychologie in Erziehung und Unterricht, 64(2), 138 – 155. http://dx.doi.org/10.2378/peu2017.art07d (07.05.2021)

Shermis, M. D., Burstein, J. & Bursky, S. A. (2013). Introduction to automated essay evaluation. In M. D. Shermis & J. Burstein (Hrsg.), *Handbook of automated essay evaluation* (S. 1–15). Routledge.

Stender, A., Brückmann, M., & Neumann, K. (2015). Vom Professionswissen zum kompetenten Handeln im Unterricht: Die Rolle der Unterrichtsplanung. Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung, 33(1), 121–133.

Sukkarieh, J. Z. & Blackmore, J. (2009). c-rater: Automatic content scoring for short constructed responses. *Proceedings of the 26nd International FLAIRS Conference*, 290–295.

Terrasi-Haufe, E. & Börsel, A. (2017). Einleitung Sprache und Sprachbildung in der beruflichen ildung. In E. Terrasi-Haufe & A. Börsel, A. (Hrsg), *Sprache und Sprachbildung in der Beruflichen Bildung* (7-12). Waxmann.

UNESCO. (2020): Education: From disruption to recovery. Online: https://en.unesco.org/covid19/educationresponse (23.03.2021)

Unipark, (2004). Online: https://www.unipark.com/ (07.05.2021)

Wilson, C., Stuhlsatz, M., Bracey, Z. B. & Donovan, B. (2017, August 21). *Applying automated analysis to the measurement of constructed responses. Applications in student argumentation and teacher PCK* [Paper presentation]. European science education research association conference, Dublin, Ireland. https://keynote.conference-services.net/resources/444/5233/pdf/ESERA2017_0850_paper.pdf

Wilson, C. D., Stuhlsatz, M., Hvidsten, C. & Gardner, A. (2018). Analysis of practice and teacher PCK: Inferences from professional development research. In S. M. Uzzo, S. B. Graves, E. Shay, M. Harford & R. Thompson (Hrsg.), *Pedagogical content knowledge in STEM* (S. 3–16). Cham: Springer.

Zehner, F., Goldhammer, F. & Sälzer, C. (2018). Automatically analyzing text responses for exploring gender-specific cognitions in PISA reading. *Large-scale assessments in education, 6*(1). Abgerufen von https://doi.org/10.1186/s40536-018-0060-3

Zehner, F., Sälzer, C. & Goldhammer, F. (2016). Automatic coding of short text responses via clustering in educational assessment. *Educational and Psychological Measurement, 76*(2), 280–303. doi: 10.1177/0013164415590022

Zhang, M. (2013). *Contrasting automated and human scoring of essays*. Educational Testing Services.