

Susanne Miesera, Lena Heinze & Claudia Nerdel

## **Forschen mit Videovignetten zur Erfassung digitaler Unterrichtskompetenzen im Berufsfeld Ernährung und Hauswirtschaft**

Die digitale Transformation der Berufswelt und die sich wandelnden Kompetenzanforderungen an Auszubildende erfordern zusätzliche Unterrichtskompetenzen von Lehrkräften. Der Beforschung von Hochschulangeboten in der Lehrkräftebildung und -fortbildung hochschuldidaktischer Vermittlungsformate widmet sich dieser Beitrag. Es wird ein Konzept der Erfassung digitaler Unterrichtskompetenzen mit Videovignetten vorgestellt.

**Schlüsselwörter:** Digitale Unterrichtskompetenzen, Forschung, Videovignetten, Lehrerbildung, Berufsfeld Ernährung und Hauswirtschaft

## **Research with video vignettes to measure digital teaching competencies in the vocational field of nutrition and home economics**

The digital transformation of the vocational world and the changing competency requirements for apprentices demand additional teaching competencies from teachers. This article contributes to the research of university programs in teacher education. Measuring digital teaching competencies with video vignettes are part of the research design.

**Keywords:** digital teaching competences, research, video vignettes, teacher training, profession of nutrition and home economics

---

### **1 Einleitung**

Die digitale Transformation der Berufswelt und die sich daraus wandelnden Kompetenzanforderungen an Auszubildende stellen Lehrkräfte vor neue Herausforderungen. Die erfolgreiche berufliche Teilhabe ist verbunden mit kompetenter und reflexiver Anwendung digitaler Technologien. Die Vorbereitung von Auszubildenden auf diese Anforderungen unter Berücksichtigung innovativer Technologien ist für Lehrkräfte ein fachliches und didaktisches neues Betätigungsfeld, das weit über bisherige Medienbildung hinausgeht. Medienbildung hat zum Ziel, medienkompetentes Verhalten anzuleiten (Kerres, 2018, S. 67). Die Kompetenzförderung im Umgang mit dem digitalen Wandel in der Arbeitswelt nach Wittmann & Weyland (2020, S. 276 f.) hingegen umfasst u. a. Kategorien wie das Verständnis von Daten

und Datenanalyse, personalisierte Bedarfsbefriedigung und die Integration von Technologien in personenbezogene berufliche Handlungen. Die bisherigen Empfehlungen der Kultusministerkonferenz (KMK) (KMK, 2016; 2021) und Hochschulrektorenkonferenz (HRK, 2022) berücksichtigen diese Bereiche der Professionalisierung von Lehrkräften zur „Bildung in einer digitalen Welt“ zu wenig. Die KMK-Handreichung „Berufliche Schulen 4.0.“ beachtet, dass berufliche Schulen vom Veränderungsprozess durch die Digitalisierung besonders betroffen sind (KMK, 2017, S. 2).

Mit Blick auf die Qualitätsentwicklung der Lehrkräftebildung sind theoriebasierte Lehr-/Lernszenarien an der Hochschule notwendig, die begleitend mit aussagekräftigen Forschungsdesigns für das schulische Anwendungsfeld evaluiert werden. Das aktuelle Tempo der Digitalisierung in allen Lebens- und Arbeitsbereichen setzt die Berufswelt, die Schulpraxis und auch die Hochschuldidaktik unter enormen Entwicklungsdruck. Hierbei sollten die heterogenen bzw. vollständig fehlenden Vorerfahrungen von schulischen Lehrkräften durch personalisierte Lernumgebungen berücksichtigt werden. Für Lehrkräfte ergeben sich Anforderungen in den Bereichen Fachwissen im Kontext von digitaler Transformation sowie technologische Fertigkeiten und methodisch-didaktische Planung und Gestaltung von Lernszenarien.

Die Lehrkräfteausbildung und -fortbildung bedarf basierend auf diesen Herausforderungen der Entwicklung theoriegeleiteter hochschuldidaktischer Lehr-/Lernkonzepte, die für die Zielgruppen in unterschiedlichsten Lernsettings (präsent vs. digital sowie synchron vs. asynchron in allen denkbaren Kombinationen) situations- und adressatengerecht umsetzbar sind und mit Begleitforschung evaluiert werden. Die Frage ist, wie eine qualitätsgesicherte und theoriebasierte Lehr-/Lernumgebung, die unterrichtliche Kompetenzen von beruflichen Lehrkräften im Kontext der digitalen Transformation fördert, kohärent gestaltet und beforscht werden kann.

Der vorliegende Beitrag stellt speziell für die Fachdidaktik Ernährungs- und Hauswirtschaftswissenschaften ein Forschungsdesign vor, das den Erwerb digitalisierungsbezogener Kompetenzen von (angehenden) Lehrkräften in Modulen der Lehrkräftebildung operationalisieren soll. Erste Ergebnisse werden 2023 erwartet. Kernelemente sind hier das Lernen und Forschen mit Videovignetten. Diese Forschung ist verschränkt mit dem Projekt Teach@TUM 4.0 der Qualitätsoffensive Lehrerbildung, das auf das neu geschaffene digitale Lehr-Lernlabor der Technischen Universität (TUM-DigiLLab) zurückgreift und deren Begleitforschung vorstellt und theoretisch begründet.

Als zentraler inhaltlicher Aspekt der digitalen Transformation im Berufsfeld Ernährung und Hauswirtschaft (E & H) wird in der entwickelten Lehr-/Lernumgebung die Frage des berufsspezifischen Wandels und den daraus resultierenden Aufgaben der Lehrkräfte konzeptualisiert. Personenzentrierte Berufsfelder wie E & H oder Gesundheit und Pflege sind im Bereich der personennahen Betreu-

ung, der individualisierten Produktion von Waren und der Dienstleistung von Veränderungen betroffen. In didaktischer Hinsicht stellen Videovignetten das verbindende Element für den Erwerb und die Beforschung digitalisierungsbezogener Kompetenzen dar. Durchgängiges Gestaltungsprinzip ist dabei die Idee des pädagogischen Doppeldeckers/Dreideckers (Martin, 2016). Das bedeutet, dass digitale Technologien nicht nur Gegenstand der Lernszenarien sind, sondern dass die aus den beruflichen Arbeitsfeldern abgeleiteten Anforderungen in die Konzeption und Gestaltung der Lehr-/Lernumgebung und Forschung Eingang finden.

## 2 Digitale Transformation im Berufsfeld Ernährung und Hauswirtschaft

Der Ursprung des Begriffs der Transformation liegt im Umformen, im Verwandeln, im Lateinischen „transformare“. Auf heute übertragen bedeutet dies einerseits einen passiv wahrgenommenen Wandel „mit umwälzenden Charakter“ (Wittmann & Weyland, 2020, S. 269) über alle gesellschaftlichen, politischen wie arbeitsweltlichen Bereiche hinweg. Andererseits sind Dörner und Edelmann (2015, S. 1) der Meinung, „digital should be seen less as a thing and more a way of doing things“. In Anlehnung an die IPAC-Hypothese nach Chi und Wylie (2014)<sup>1</sup> lässt sich eine Effektivitätssteigerung der Lernaktivität durch eine „aktive Nutzung“ digitaler Transformation festhalten. Dabei erwerben Lernende in *interaktiven* Lernaktivitäten, also in der Auseinandersetzung mit dem Gegenstand sowie anderen Lernenden, das höchste Maß an Lernzuwachs (Chi & Wylie, 2014, S. 220).

Für das Berufsfeld E & H bietet sich in diesem Kontext anhand der Kerntätigkeiten ein großes Feld der Ermöglichung von Erfahrung der digitalen Transformation im Kontext beruflicher Lehr-/Lernszenarien. Dabei können Ansätze der Digitalisierung sowie die Prozesse der digitalen Transformation für das Berufsfeld exemplarisch nach Einsatzgebieten eines Hauswirtschafterers bzw. einer Hauswirtschafterin strukturiert angewendet und somit als Lerngegenstände übersetzt werden. Ein gegenwärtiger „Ist“-Stand clustert sich wie folgt (siehe Tabelle 1).

Tab. 1: Digitalisierungsansätze in der Profession Hauswirtschafter bzw. Hauswirtschafterin (Quelle: in Anlehnung an Brutzer, 2014, S. 99; Heinze, 2022, S. 9 f.; Kastrop & Brutzer, 2021, S. 199, 204; Wiener et al., 2014, S. 26, 37–39)

Einsatzgebiet	Digitalisierungsansätze
Haushaltsnahe und familienunterstützende Dienstleistungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Robotik</b> (u. a. Reinigungsroboter, z. B. Saug-Wisch-Roboter)</li> <li>• „<b>Smart Home</b>“ mit vernetzten Haushaltsgeräten und zentraler, digitaler Steuerung der Haushalts-, Unterhaltungs- und Sicherheitstechnik</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Smarte Haushaltsgeräte</b> (z. B. digitale, vernetzte Küchenmaschine mit Kochfunktion)</li> </ul>
Gemeinschafts- verpflegung und Gastronomie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitale <b>Kassensysteme</b></li> <li>• Digitale <b>ERP-System</b><sup>2</sup> (Warenwirtschaft, Einkauf, Lagerung, Speisenherstellung)</li> <li>• Digitale <b>B2B-Lösungen</b><sup>3</sup> (Lieferantenauswahl, Bestellung/Einkauf)</li> <li>• Digitale <b>Überwachung von Kühlketten</b></li> <li>• Tracking von <b>Lebensmittelketten</b> (Blockchain)</li> </ul>
Ambulante wie stationäre Sozial- und Altenpflege und Kliniken	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digital vernetzte <b>Sensortechnik</b> (Erfassung vom Grad der Verschmutzung mit automatisierter Befehlskette an Reinigungsroboter)</li> <li>• Einsatz von <b>EPA/digitalen Dokumentationssystemen</b> zur Überwachung des Trink- und Essverhaltens</li> <li>• Digitale Unterstützung im <b>Management von Erkrankungen</b> (z. B. Diabetes)</li> <li>• <b>Wäschetracking</b> (Nachverfolgung und Zuordnung)</li> <li>• Digitale Zeiterfassung des Personaleinsatzes</li> <li>• Digitale Patientenüberwachung</li> </ul>
Freizeit, Tourismus, Wellness	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Digitale Applikationen</b> für Endgeräte (z. B. Smartphones) zur Durchführung von Freizeitaktivitäten oder Unterstützung gesunder Lebensführung</li> <li>• <b>Digitale Reservierungssysteme</b> (Aufnahme von Gästebestellungen bzw. -reservierungen, Schlüsselübergabe)</li> </ul>
Landwirtschaft	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Online-Plattformen</b> zur Produktvermarktung</li> <li>• <b>Drohneneinsatz</b></li> <li>• <b>Digitalisierte Produktion</b> (Milchviehrobotik, Ernterobotik)</li> </ul>

### 3 Kompetenzanforderungen für Lehrkräfte

Die digitale Transformation stellt neben dem Klimawandel eine der komplexesten gesellschaftlichen Herausforderungen mit großen Auswirkungen auf schulische Bildung und infolgedessen auch auf die Lehrkräftebildung dar. Dies spiegelt sich in verschiedenen Positionspapieren zur Umsetzung von Unterricht in einer digitalisierten Arbeits- und Berufswelt wider. Das Bundesinstitut für berufliche Bildung

(BIBB, 2021, S. 5) formuliert vier modernisierte Standardberufsbildpositionen im Kontext gesellschaftlicher Zukunftsaufgaben; danach sind *Digitalisierung*, *Nachhaltigkeit*, *Recht* und *Sicherheit* als verbindliche Mindestanforderungen zur Umsetzung in der Ausbildung anzunehmen. Auch die KMK ergänzte ihr Strategiepapier zur „Bildung in der digitalen Welt“ (KMK, 2016) um Maßnahmenpakete für Lernen und Lehren vor dem Hintergrund der digitalen Transformation (KMK, 2021, S. 21f.) und adressiert in diesem Zusammenhang die erforderlichen Kompetenzen von Lehrkräften.

Die Professionalitäts- und Kompetenzentwicklung in den zentralen Wissensdomänen und Handlungsfeldern von Lehrpersonen wird ausgehend vom Expertenparadigma (Bromme, 1992; Shulman, 1986) seit Ende der 1980er Jahre beschrieben und interdisziplinär in den Bildungswissenschaften beforscht. Die Kompetenzforschung umfasst die Erfassung der beruflichen Kompetenzen, die Entwicklung und die Vergleiche der Kompetenzentwicklung; daraus werden Rückschlüsse für die Optimierung der Vermittlung und der Verbesserung der Ausbildungsqualität gezogen (Frey, 2006, S. 33–35). Insbesondere im deutschsprachigen Raum werden seit den 2000er Jahren Kompetenzmodelle zu professionellen Handlungskompetenzen und insbesondere des Professionswissens entwickelt, die die Fähigkeiten und Fertigkeiten von (angehenden) Lehrpersonen in unterschiedlichen Kompetenzfacetten strukturieren und so einer detaillierten empirischen Untersuchung zugänglich machen (Baumert & Kunter, 2006, 2011; Blömeke, 2017; Klieme & Hartig, 2008; Kunter et al., 2017). Der Kompetenzbegriff unterliegt verschiedenen Konzeptualisierungen (Baumert & Kunter, 2006; Oser & Blömeke, 2012), die je nach Fokus des Kompetenzmodells die kognitiven Leistungsdispositionen in den Vordergrund rücken und die motivationalen Orientierungen eher vernachlässigen. Bei den meisten Modellierungen wird auf die Kompetenzdefinition von Weinert (2001) Bezug genommen. Zusammenfassend kann gesagt werden: „Kompetenz wird danach als mehrdimensionale Eigenschaft angesehen, die anforderungsbezogen ausgeprägt ist und Handeln bzw. Performanz unterliegt“ (Oser & Blömeke, 2012, S. 415). Unabhängig vom Einbeziehen motivationaler Aspekte äußern sich Kompetenzen in den Konzeptualisierungen im situativen Bewältigen von Anforderungen, sie sind kontextabhängig und sowohl erlernbar als auch transferierbar auf neue Situationen (Klieme & Hartig, 2008, S. 17).

Basierend auf Shulman (1986, S. 9 f.) zählen zu den zentralen Kompetenzen von Lehrpersonen im Bereich des Professionswissens die Anwendung von *Fachwissen* sowie *fachdidaktischem* und *pädagogischem* bzw. *bildungswissenschaftlichem Wissen* im unterrichtlichen Kontext. Diese Komponenten wurden mit Blick auf die digitale Transformation in Schule und Unterricht um eine technologische Komponente erweitert. Im resultierenden TPACK-Modell (Mishra & Koehler, 2006, S. 1028–1031) und dazugehörigen Forschungsarbeiten u. a. für das Berufsfeld E & H (Miesera et al., 2021) bleiben jedoch zentrale Aspekte zur Unterrichtsgestaltung, z. B. die Planung und Reflexion von Unterricht sowie die Zusammen-

arbeit von Lehrkräften und Lernortkooperationen, die für die berufliche Bildung von erheblicher Bedeutung sind, unbeachtet. Erweiterte Ansätze wie Kernkompetenzen von Lehrkräften für das Unterrichten in einer digitalisierten Welt auf internationaler Ebene *DigCompEDU* (Redecker, 2019, S. 15 f.) wie auf nationaler Ebene *Digitaler Campus* und *DigCompEdu Bavaria*, (Forschungsgruppe Lehrerbildung Digitaler Campus Bayern, 2017, S. 68–70; mebis-Redaktion, 2021) und *Lehren und Lernen in der digitalen Welt* (KMK, 2021) tragen diesem Defizit Rechnung. Außerdem formulieren diese Kompetenzerwartung für die Planung von Unterricht sowie die Zusammenarbeit von Lehrkräften im Bereich der Unterrichtsgestaltung mit digitalen Medien und im Kontext der Digitalen Transformation. „The digital teacher can be described as a teacher who is proficient in technological competencies and pedagogy appropriate to their field of expertise” (Sehkar Fayda-Kinik, 2022, S. 32).

Bezogen auf digitale Unterrichtskompetenzen bedeutet dies einerseits über alle Schulformen hinweg einen reflektierten Einsatz digitaler Unterrichtstechnologien, z. B. Kommunikationstools, digitale Medien etc. im Sinne einer schulischen Medienbildung. Andererseits bezieht es den Gebrauch und die Reflexion digitaler Technologien im spezifischen Berufsfeld ein, der sich für die berufliche Bildung im Kontext der digitalen Transformation besonders hervorheben lässt. In diesem Kontext steht fest, dass Berufe der personenbezogenen Dienstleistungen in der öffentlichen und wirtschaftlichen Debatte um Digitale Transformation lange vernachlässigt wurden. Diese Tatsache bedingt einen wechselseitigen Kompetenzaustausch über die eigenen Berufsfeldgrenzen hinweg. Dabei stehen vorrangig Berufe des klassischen Industrie 4.0-Diskurs, wie Professionen des Wirtschafts- und Handelwesens, im Fokus (Friese, 2021, S. 18; Hong & Ma, 2020). Die Gestaltung und Umsetzung innovativer und kreativer Lehr-/Lernszenarien sind neben den genannten Aspekten ein weiterer wesentlicher Marker im Kontext einer Bildung 4.0. Die gegenwärtigen Angebote der Lehrkräftebildung werden diesen enormen Herausforderungen nicht gerecht und verlangen nach inhaltlicher wie struktureller Anpassung (Arbeitsgruppe 9+1, 2022, S. 49).

Neben den erforderlichen konzeptionellen Anpassungen stellt sich die Frage nach einer validen Operationalisierung der betrachteten Kompetenzkonstrukte. Während die Erfassung des fachlichen, fachdidaktischen und bildungswissenschaftlichen Professionswissens bei (angehenden) Lehrkräften durch aufwendige Kompetenztests im Large-Scale-Assessment geprägt ist, ist insbesondere die Forschung zum TPACK-Modell bisher stark durch die Verwendung von Selbsteinschätzungsskalen zur Erfassung der technologiebezogenen Selbstwirksamkeitserwartungen gekennzeichnet. Insofern stellt die objektive Erfassung der unterrichtsplanerischen Handlungskompetenzen insbesondere für verschiedene berufliche Handlungsfelder auch eine forschungsmethodische Entwicklungsaufgabe dar.

Die Untersuchung direkter Zusammenhänge zwischen Lehrkräftebildung und unterrichtlichem Handeln sind Gegenstand empirischer Untersuchungen. Ziel der For-

schung ist „qualitativ hochwertige Indikatoren zu entwickeln, die bei ihrem Einsatz in empirischen Untersuchungen eine objektive, reliable und valide Messung von Ergebnissen der Lehrerausbildung ermöglichen“ (König et al., 2012, S. 476). Meist finden Selbsteinschätzungsverfahren mit quantitativen Fragebögen Einsatz. Diese Verfahren können jedoch nur eine eingeschränkte diagnostische Funktion übernehmen und werden kritisch gesehen, bzw. valide Verfahren werden gefordert (Cramer, 2010, S. 86–88.; König et al., 2012, S. 478–482). Überzeugungen, Einstellungen und Selbstwirksamkeitswahrnehmungen spielen dabei immer eine Rolle. Cramer (2010, S. 85) empfiehlt, „Indikatoren für Erwartungen, Voreinstellungen und Haltungen (professional beliefs) der Studierenden gegenüber künftigen beruflichen Anforderungen zu interpretieren“ und nicht als valides Instrument über bestehende Kompetenzen. Besonders kritisch wird gesehen, wenn Lehramtsstudierende nach noch nicht ausgeführten Kompetenzen (prospektive Kompetenzen) gefragt werden. Hier verwendet Cramer den Begriff der Kompetenzerwartungen, um deutlich zu machen, dass es sich um subjektive Einschätzungen mit einem hypothetischen Charakter handelt (ebd., S. 86). Er verweist darauf, dass hierbei „weniger in einer soliden Kompetenzdiagnostik, als vielmehr in der Nähe der Kompetenzerwartungen zum (beruflichen) Selbstverständnis der befragten Personen“ geforscht wird (ebd., S. 88–89).

Zur Messung von Lehrkräftekompetenzen sind Unterrichtsbeobachtungen, Befragungen von Expertinnen und Experten, Selbstberichte/Selbsteinschätzung, situierte Szenarien wie Videovignetten und Leistungstests möglich. Die Validität und Grenzen der Aussagekraft sind abhängig vom Forschungsdesign (Seifried & Wuttke, 2017, S. 305).

Die aktuelle Entwicklung weist auf Modelle hin, um aus beobachtetem Verhalten in Testsituationen auf tatsächliche Kompetenz in konkreten (Unterrichts-)Situationen Rückschlüsse zuzulassen. Hier haben sich Testaufgaben bewährt, die Deutungs-Zusammenhänge zwischen dem Lösungsverhalten und der zukünftigen Performanz zulassen (Item-Response-Theorie). Der Einsatz von Unterrichtsvignetten findet Einsatz, um kurze praxisrelevante Unterrichtsszenarien darzustellen und einen authentischen Bezugsrahmen zu setzen (Rutsch et al., 2018, S. 28).

## 4 Forschen mit Videovignetten

Seit 40 Jahren finden Unterrichtsvideos ihren Einsatz in der Lehrkräftebildung mit dem Ziel der Stärkung von professionellen Handlungskompetenzen. Videovignetten stellen einen Ausschnitt aus der Unterrichtspraxis dar und ermöglichen die Betrachtung aus verschiedenen Perspektiven und mit verschiedenen Fragestellungen. Es handelt sich meist um inhaltlich verdichtete Videografien oder hypothetische realitätsnahe Szenen (Seifried & Wuttke, 2017, S. 306). Die Aktualität des Lernens mit Videovignetten zeigt sich u. a. in der Vielfalt der Projekte der Qualitätsoffensive

Lehrkräftebildung (BMBF, 2021). 2021 wurde das Meta-Videoportal [unterrichtsvideos.net](https://www.unterrichtsvideos.net) freigeschaltet, um Lehrkräften und Forschenden schul- und themenbezogene Videos zur Verfügung zu stellen. Dieses Portal stellt Unterrichtssequenzen dar, die spezifische Interaktionen von Schülerinnen und Schülern sowie Lehrkräften hervorheben und sich für die Reflexion von Unterrichtshandeln eignen. Auch für die Ausbildung von Berufsschullehrkräften finden sich erste videovignettenbasierte Lernumgebungen (Straub et al., 2020, S. 153 f.).

Kriterien für Videovignetten im Forschungseinsatz sind Realitätsnähe, begründete Komplexitätsreduktion, Kontrollierbarkeit des Situationsablaufs sowie Klärung der rechtlichen und technischen Bedingungen (Seifried & Wuttke, 2017, S. 308). Hauptziele sind das systematische Beobachten von Unterricht und daraus abgeleiteter theoriebasierter Schlussfolgerungen für die Unterrichtsgestaltung (Seidel & Thiel, 2017, S. 15.; Stürmer et al., 2017). Die Fokussierung auf praxisrelevante Fragestellungen und die Verknüpfung mit Lehr-/Lernkonzepten fördert die Reflexionskompetenz und die konkrete Gestaltung von Unterricht (BMBF, 2021, S. 3). Neben technischen, rechtlichen und unterrichtspraktischen Fragen, ist für den Einsatz in der Lehrkräftebildung interessant, wie Lernerfolge beim Einsatz von Videovignetten gemessen werden. Die Messung der Lernerfolge der (angehenden) Lehrkräfte erfordert geeignete Forschungsdesigns und Messinstrumente. Selbsteinschätzungen der Handlungskompetenzen mit Hilfe von standardisierten quantitativen Fragebögen vermitteln ein erstes Bild. Diese häufig eingesetzten Instrumente geben subjektive Überzeugungen wider, die einerseits wichtig sind als Abgleich zur Fremdeinschätzung (Oser & Oelkers, 2001). Andererseits spiegeln sich jedoch nicht unbedingt die messbare Kompetenz wider und deshalb besitzen die Instrumente eine eingeschränkte Validität (König et al., 2012, S. 488). Weitergehende Forschung zur Messung von Kompetenzen ist nötig, da Selbsteinschätzungen nicht zwangsläufig unterrichtspraktisches Handeln offenlegen. Nach Klieme und Leutner (2006, S. 879) zeigt sich Lehrkräftekompetenz in der Kontextabhängigkeit, d. h. in Fähigkeiten, die sich auf spezifische Domänen beziehen.

Es sind folglich Instrumente nötig, die die Erfassung von Lehrkräftenhandeln in authentischen Situationen ermöglicht. Im Hinblick auf die Lehrkräftebildung an berufsbildenden Schulen sind spezifische fallbasierte Sequenzen nötig, um aktuelle Veränderungen der Berufswelt wie die der Digitalen Transformation abbilden zu können.

## 5 Forschungsdesign

Das Forschungsdesign zielt darauf ab zu untersuchen wie fallbasierte Lehr-/Lernszenarien mit Videovignetten aus dem Berufsfeld E & H die Unterrichtsplanungskompetenz von Lehrkräften fördern. Basierend auf den Empfehlungen zum Lehren und Lernen in der digitalen Welt (KMK, 2021), den



## | Digitale Unterrichtskompetenzen im Berufsfeld E & H

Kompetenzanforderungen aus der bayerischen Forschungsgruppe zu den Kernkompetenzen des Unterrichtens in einer digitalen Welt (Forschungsgruppe Lehrerbildung Digitaler Campus Bayern, 2017) und der bayerischen Überarbeitung des Europäischen Rahmens digitaler Kompetenz Lehrender (mebis-Redaktion, 2021; Redecker, 2019) wurden Lehr-/Lernszenarien entwickelt, die die digitale Transformation im Berufsfeld E & H und die sich wandelnden Anforderungen an Lehrkräfte abbilden. Ihr Einsatz ist für alle drei Phasen der Lehrkräftebildung geplant. Es werden sowohl Ergebnisevaluationen (summative Evaluation) als auch Problemlöseprozess-Evaluationen (formative Evaluation) durchgeführt. Die Unterrichtsplanungskompetenz wird anhand spezifischer Items summativ bewertet, gleichzeitig wird der Planungsprozess mit der Methode des lauten Denkens abgebildet.

Die Standards der KMK für die Lehrerbildung konkretisieren, was zur Entwicklung von Kompetenzen im Kontext von Digitalisierung gehört: „die Analyse simulierter, filmisch dargebotener oder tatsächlich beobachteter komplexer Schul- und Unterrichtssituationen und deren methodisch geleitete Interpretation“ (KMK, 2014, S. 6). Im Kompetenzbereich Unterrichten, wird die fachgerechte Planung von Unterricht unter Berücksichtigung unterschiedlicher Lernvoraussetzungen und Entwicklungsprozesse benannt.

Das Forschungsdesign beachtet die pädagogisch-didaktischen Kompetenzen von Lehrenden, Bereiche 2 und 3 des DigCompEdu (Redecker, 2019, S. 16 f.), ebenso wie die Handlungskomponente zu medienbezogenen Lehrkompetenzen von Lehrkräften (Planung und Entwicklung bzw. Weiterentwicklung digital gestützter Unterrichtsszenarien (Forschungsgruppe Lehrerbildung Digitaler Campus Bayern, 2017, S. 70–72). Aus der bayerischen Adaption des DigCompEdu findet die Teilkompetenz digitale Ressourcen (Auswählen digitaler Ressourcen) Eingang (mebis-Redaktion, 2021, S. 2). Zu beachten ist bei den hier genannten Kompetenzmodellen, die Spezifika der digitalen Transformation im Berufskontext nur ansatzweise dargestellt werden. Die Planung bezieht sich in den genannten Quellen zumeist auf digitale Medien im medienpädagogischen Verständnis (Blömeke, 2017; Kerres, 2018). Die spezifischen Charakteristika der Videovignette liegen in der Anwendung im Berufsfeld E & H. Die Auswahl der berufsfeldspezifischen Problemstellung orientiert sich an Berufsfeldanalysen (siehe Kapitel 2) und durchgeführten Lehrplananalysen. Die erstellten Videovignetten stellen problemhaltige Unterrichtsszenarien im Berufsfeld im Kontext des digitalen Wandels der Berufswelt dar. Die Lehrkräfte beobachten und reflektieren die Unterrichtssequenz. Exemplarisch wird eine Problemstellung aus dem Lebensmittelhandel und der -produktion aufgegriffen. Die Videovignette greift einen Unterrichtseinstieg auf, die eine konfliktbehaftete Lehrkraft-Lernenden Interaktion aufzeigt: Ein Lebensmittelhandwerksbetrieb mit mehreren Filialen, einer digitalisierten Fertigung und digitaler Kundenkartei plant weitere Produktinnovationen. In der Videovignette wird das Spannungsfeld der fachlichen,

methodischen und didaktischen Anforderungen dargestellt. Der Arbeitsauftrag an die Lehrkraft lautet: *Planen Sie mit Hilfe des vorliegenden Artikulationschemas der vollständigen Handlung eine Unterrichtssequenz, die den problemhaltigen Unterrichtseinstieg aufnimmt und die digitale Veränderung der Berufswelt exemplarisch aufzeigt* (siehe <https://www.edu.sot.tum.de/fdls/fdeh/>).

Die Forschungsfragen der vorliegenden Studie beziehen sich auf die professionelle Unterrichtswahrnehmung und -planung von Lehrkräften mit einem spezifischen Fokus auf die technologisch-methodisch-didaktischen Kompetenzen von Lehrkräften. Für das Vorhaben der vorliegenden Studie wird eine offene Forschungsstrategie der qualitativen Forschung gewählt. Im Sinne qualitativer Sozialforschung wird mit der Methode des lauten Denkens, die Welt aus Sicht der Betroffenen hörbar gemacht, und Bedeutungszusammenhänge werden betrachtet. Die Zielsetzung der vorliegenden Studie ist es, die Lösungsansätze von Lehrkräften im Hinblick auf Unterrichtsplanung beim Betrachten von Videovignetten zu erfassen. Mit einer Instruktion zum lauten Denken werden die Lehrkräfte aufgefordert, eine Unterrichtsplanung für die Problemsituation zu entwickeln. Die entwickelte Unterrichtsplanung wird mit standardisierten Kriterien überprüft. Die Konzeption und Entwicklung von Unterricht im Kontext von Digitalisierung orientiert sich an der Konzeption von Mediendidaktik nach Kerres (2018).

Die standardisierten Indikatoren von kompetenter Unterrichtsplanung im Kontext der digitalen Transformation im Berufsfeld E & H sind online verfügbar: <https://www.edu.sot.tum.de/fdls/fdeh>

Weiteres Ziel der vorliegenden Studie ist es, Kompetenzunterschiede in der professionellen Unterrichtsplanung darzustellen. Es ist ein Gruppenvergleich von Studierenden, Referendarinnen und Referendaren und Lehrkräften als Quasi-Längsschnitt geplant, um somit erste Hinweise auf eine mögliche Entwicklung der genannten Kompetenzen zu erhalten. Die Studie kann als eine vorwiegend explorativ-deskriptive Längsschnittstudie und zugleich auch als Interventionsstudie ohne Kontrollgruppe bezeichnet werden.

## 6 Zusammenfassung und Ausblick

Eine hochschuldidaktische Aufgabe ist die Gestaltung von Lerngelegenheiten, die es Lehramtsstudierenden ermöglicht, ihre Professionalität im Hinblick auf Unterrichtsplanung bereits im Studium zu entwickeln. Die geplante Studie setzt für die Datenerhebung eine Videovignette mit einer nachgestellten Unterrichtssituation ein. Unterrichtsplanung umfasst u. a. Lehrplananalysen, Analysen der Ausbildungsordnungen und Reflexion der (digitalen) Veränderungsprozesse, um Unterrichtssituationen zu bewältigen, in denen Lehrende unter Zeitdruck vielfältige pädagogische, fachliche und fachdidaktische Entscheidungen treffen müssen. Bei den nachgestellten Videos werden Aspekte fokussiert, die aus der Theorie des Untersu-

chungsgegenstands abgeleitet wurden. Die zu erwartenden Ergebnisse der Forschung ermöglichen es mit Blick auf die Lehrkräftebildung an berufsbildenden Schulen relevante Fragestellungen der digitalen Transformation in Lernszenarien als Videovignetten zusammenzustellen sowie die Unterrichtsplanungskompetenz der (angehenden) Lehrkräfte zu beurteilen. Die in dieser Studie entwickelten Videovignetten bieten eine Möglichkeit, die fachlichen, methodischen und technologischen Kompetenzen (angehender) Lehrkräfte zu operationalisieren und Erkenntnisse für die Gestaltung von Lehrkräftebildungs-Szenarien zu gewinnen. Dieser Forschungsansatz trägt dazu bei, digitale Veränderungsprozesse, die fachdidaktische Lehre zur Kompetenzförderung und die Konzeption der hochschuldidaktischen Lehr-/Lernumgebung weiterzuentwickeln.

## 7 Diskussion

In der aktuellen Bildungsdebatte stellen die Anforderungen von digitalen medienpädagogischen und zusätzlich fachliche-fachtechnologischen Kompetenzen der digitalen Transformation eine große Herausforderung für Lehrkräfte dar. Als entscheidend für die Vermittlung dieser Kompetenzen erweist sich eine Fokussierung auf eine exemplarische Unterrichtseinstiegsituation, die ermöglicht, dass Lehrkräfte den komplexen Vorgang der Unterrichtsplanung durchführen. Hierbei ist wesentlich, dass eingesetzte Videovignetten exemplarisch erstellt werden, um die komplexe Wechselwirkung der Berufsfeld-Veränderungen und der digitalen medienpädagogischen Anforderungen zu reduzieren. Durch die Prozessbeobachtung werden Verstehensprozesse sichtbar und für eine fachdidaktische Reflexion zur Gestaltung von Lehrkräftebildungsformaten zugänglich, die im Hochschulalltag nur schwer beobachtbar sind. Der Abschluss der Forschung und erste Ergebnisse sind für 2023 geplant. Danach wird der Einsatz der Videovignetten mit entsprechenden Arbeitsaufträgen und einem strukturierten Unterrichtsplanungstool über E-Learning-Plattformen wie Moodle angedacht. Dies bietet (angehenden) Lehrkräften die Möglichkeit asynchron, orts- und zeitunabhängig ihre Unterrichtsplanungskompetenz weiterzuentwickeln. Für Lehrkräfte können spezifische Fortbildungen und Unterstützungsmaterialien erstellt werden. Mit diesem zusätzlichen Angebot können sie individuell ihre spezifischen Entwicklungsbereiche verbessern.

Das hier vorgestellte Forschungsdesign kann für weitere personenzentrierte Fachdidaktiken Ausgangspunkt sein, wie Videovignetten gestaltet werden können, die es angehenden Lehrkräften ermöglichen, fachdidaktisch angemessene Unterrichtsplanung von Lehr-/Lernprozessen zu entwickeln. Darüber hinaus ist diese vignettenbasierte Forschung Ausgangspunkt für weitere berufsfeldübergreifende Szenarien.

## Anmerkungen

- 1 Die IPAC-Hypothese nach Chi und Wilely (2014) erschließt den Lernzuwachs über die Lernaktivität durch Kategorien aufsteigender Ordnung (Interactive, Constructive, Active, Passive) der Lernenden.
- 2 ERP-System steht für Enterprise Resource Planning-System. Dabei wird der gesamte Einsatz personaler wie materieller Ressourcen über eine Software gesteuert, überwacht und verwaltet.
- 3 B2B steht für Business-to-Business und bezeichnet Geschäftsvorgänge zwischen mind. zwei Unternehmen.

## Literatur

- Arbeitsgruppe 9+1. (2022). *Zukunftsfähig bleiben! 9 + 1 Thesen für eine bessere Berufsbildung*. Bonn.
- Baumert, J. & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9(4), 469–520. <https://doi.org/10.1007/s11618-006-0165-2>
- Baumert, J. & Kunter, M. (2011). Das Kompetenzmodell von COACTIV. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss & M. Neubrand (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften: Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV* (S. 29–55). Waxmann.
- BIBB – Bundesinstitut für Berufsbildung (Hrsg). (2021). *Vier sind die Zukunft: Digitalisierung, Nachhaltigkeit, Recht, Sicherheit: Die modernisierten Standardberufsbildpositionen anerkannter Ausbildungsberufe*. Barbara Budrich.
- Blömeke, S. (2017). Erwerb medienpädagogischer Kompetenz in der Lehrerausbildung. Modell der Zielqualifikation, Lernvoraussetzungen der Studierenden und Folgerungen für Struktur und Inhalte des medienpädagogischen Lehramtsstudiums. *MedienPädagogik*, 231–244. <https://doi.org/10.21240/mpaed/retro/2017.07.13.X>
- Bromme, R. (1992). *Der Lehrer als Experte: Zur Psychologie des professionellen Wissens*. Huber.
- Brutzer, A. (2014). *Neue Qualifizierungsansätze für die berufliche Bildung: Konzepte für niedrigschwellige Qualifizierung am Beispiel Hauswirtschaft*. Bertelsmann.
- BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg). (2021). *Lehren und Forschen mit Videos in der Lehrkräftebildung*. Berlin.
- Chi, M. T. H. & Wylie, R. (2014). The ICAP Framework: Linking Cognitive Engagement to Active Learning Outcomes. *Educational Psychologist*, 49(4), 219–243. <https://doi.org/10.1080/00461520.2014.965823>
- Cramer, C. (2010). Kompetenzerwartungen Lehramtsstudierender. Grenzen und Perspektiven selbsteingeschätzter Kompetenzen in der Lehrerbildungsfor-

## | Digitale Unterrichtskompetenzen im Berufsfeld E & H

- sung. In A. Gehrman, U. Hericks & M. Lüders (Hrsg.), *Bildungsstandards und Kompetenzmodelle: Beiträge zu einer aktuellen Diskussion über Schule, Lehrerbildung und Unterricht* (S. 85–97). Julius Klinkhardt.
- Dörner, K. & Edelmann, D. (2015). *What ,digital‘ really means*. McKinsey & company.
- Forschungsgruppe Lehrerbildung Digitaler Campus Bayern (Hrsg.). (2017). Kernkompetenzen von Lehrkräften für das Unterrichten in einer digitalisierten Welt. *Medien + Erziehung*, 61(4), 65–74.
- Frey, A. (2006). Methoden und Instrumente zur Diagnose beruflicher Kompetenzen von Lehrkräften – eine erste Standortbestimmung zu bereits publizierten Instrumenten. In C. Allemann-Ghionda & E. Terhart (Hrsg.), *Kompetenzen und Kompetenzentwicklung von Lehrerinnen und Lehrern*. (S. 30–46). Beltz.
- Friese, M. (Hrsg.). (2021). *Care Work 4.0: Digitalisierung in der beruflichen und akademischen Bildung für personenbezogene Dienstleistungsberufe*. wbv.
- Heinze, L. (in Druck). *Qualitative Erhebung zu Lernortkooperation in der Ausbildung zum bzw. zur Hauswirtschafter\*in in Bayern* [Master‘s Thesis]. Technische Universität München.
- Hong, C. & Ma, W. W. K. (Hrsg.). (2020). *Applied Degree Education and the Future of Work: Education 4.0*. Springer.
- HRK – Hochschulrektorenkonferenz (Hrsg.). (2022). *Lehrer:innenbildung in einer digitalen Welt*. Berlin, Bonn. [https://www.hrk.de/fileadmin/redaktion/hrk/02-Dokumente/02-01-Beschluesse/2022-03-22\\_HRK-S-Entschliessung\\_Digitalisierung\\_Lehrerbildung.pdf](https://www.hrk.de/fileadmin/redaktion/hrk/02-Dokumente/02-01-Beschluesse/2022-03-22_HRK-S-Entschliessung_Digitalisierung_Lehrerbildung.pdf)
- Kastrup, J. & Brutzer, A. (2021). Digitalisierung im Berufsfeld Ernährung und Hauswirtschaft – eine Analyse aktueller Diskurse. In M. Friese (Hrsg.), *Care Work 4.0: Digitalisierung in der beruflichen und akademischen Bildung für personenbezogene Dienstleistungsberufe* (S. 199–214). wbv.
- Kerres, M. (2018). *Mediendidaktik: Konzeption und Entwicklung digitaler Lernangebote*. Walter de Gruyter GmbH. <https://doi.org/10.1515/9783110456837>
- Klieme, E. & Hartig, J. (2008). Kompetenzkonzepte in den Sozialwissenschaften und im erziehungswissenschaftlichen Diskurs. In I. Gogolin, H. H. Krüger & M. Prenzel (Hrsg.), *Zeitschrift für Erziehungswissenschaften: ZfE. Sonderheft: 8, 2007. Kompetenzdiagnostik* (S. 11–29). VS Verlag für Sozialwissenschaften. [https://doi.org/10.1007/978-3-531-90865-6\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-531-90865-6_2)
- Klieme, E. & Leutner, D. (2006). Kompetenzmodelle zur Erfassung individueller Lernergebnisse und zur Bilanzierung von Bildungsprozessen. Beschreibung eines neu eingerichteten Schwerpunktprogramms der DFG. *Zeitschrift für Pädagogik*, 52(6), 876–903.
- KMK – Kultusministerkonferenz der Länder (Hrsg.). (2014). *Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften*. Berlin.
- KMK – Kultusministerkonferenz der Länder (Hrsg.). (2016). *Strategie der Kultusministerkonferenz: „Bildung in der digitalen Welt“*. Berlin.

- [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2018/Strategie\\_Bildung\\_in\\_der\\_digitalen\\_Welt\\_idF\\_vom\\_07.12.2017.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2018/Strategie_Bildung_in_der_digitalen_Welt_idF_vom_07.12.2017.pdf)
- KMK – Kultusministerkonferenz der Länder (Hrsg.). (2017). *Berufliche Schulen 4.0: Weiterentwicklung von Innovationskraft und Integrationsleistung der beruflichen Schulen in Deutschland in der kommenden Dekade*.  
[https://www.kmk.org/fileadmin/user\\_upload/Erklaerung\\_Berufliche\\_Schulen\\_4.0\\_-\\_Endfassung.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/user_upload/Erklaerung_Berufliche_Schulen_4.0_-_Endfassung.pdf)
- KMK – Kultusministerkonferenz der Länder (Hrsg.). (2021). *Lehren und Lernen in der digitalen Welt: Die ergänzenden Empfehlungen zur Strategie „Bildung in der digitalen Welt“*. Berlin.
- König, J., Kaiser, G. & Felbrich, A. (2012). Spiegelt sich pädagogisches Wissen in den Kompetenzselbsteinschätzungen angehender Lehrkräfte? Zum Zusammenhang von Wissen und Überzeugungen am Ende der Lehrerausbildung. In *Zeitschrift für Pädagogik* 58 (4), 476–491.
- Kunter, M., Kunina-Habinicht, O., Baumert, J., Dicke, T., Holzberger, D., Lohse-Bossenz, H., Leutner, D., Schulze-Stocker, F. & Terhart, E. (2017). Bildungswissenschaftliches Wissen und professionelle Kompetenz in der Lehramtsausbildung: Ergebnisse des Projekts BilWiss. In C. Gräsel & K. Trempler (Hrsg.), *Entwicklung von Professionalität pädagogischen Personals: Interdisziplinäre Betrachtungen, Befunde und Perspektiven* (S. 37–54). Springer VS.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-658-07274-2\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-658-07274-2_3)
- Martin, M. (2016). Der Berufsdidaktische Dreiecker. *Haushalt in Bildung & Forschung*, 5(1), 16–31. <https://doi.org/10.3224/hibifo.v5i1.22272>
- mebis-Redaktion (Hrsg.). (2021). *DigCompEdu Bavaria – Digitale und medienbezogene Lehrkompetenzen*. mebis – Landesmedienzentrum Bayern.  
<https://www.mebis.bayern.de/p/71502>
- Miesera, S., Torggler, C. & Nerdel, C. (2021). Erfassung des Professionswissens angehender Berufsschullehrkräfte im Berufsfeld Ernährung und Hauswirtschaft – Adaption des TPACK-Modells. *Haushalt in Bildung & Forschung* 10(3), 81–96. <https://doi.org/10.3224/hibifo.v10i3.06>
- Mishra, P. & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054.
- Oser, F. & Blömeke, S. (2012). Überzeugungen von Lehrpersonen: Einführung in den Thementeil. *Zeitschrift für Pädagogik*, 58(4), 415–421.  
<https://doi.org/10.25656/01:10405>
- Oser, F. & Oelkers, J. (Hrsg.). (2001). *Die Wirksamkeit der Lehrerbildungssysteme: Von der Allrounderbildung zur Ausbildung professioneller Standards*. Rüegger.
- Redecker, C. (2019). *Europäischer Rahmen für die digitale Kompetenz Lehrender: DigCompEdu*. Goethe Institut.

- Rutsch, J., Vogel, M., Rehm, M. & Dörfler, T. (2018). Modellierung der Testletstruktur bei vignettenbasierten Testverfahren mit geschlossenem Antwortformat. In J. Rutsch (Hrsg.), *Effektive Kompetenzdiagnose in der Lehrerbildung* (S. 27–46). Springer Fachmedien Wiesbaden. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-20121-0\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-658-20121-0_2)
- Sehkar Fayda-Kinik, F. (2022). The Digital Teacher: The TPACK Framework for Teacher Training. In A. P. Afonso, L. Morgado & L. Roque (Hrsg.), *Impact of digital transformation in teacher training models* (S. 31–53). Information Science Reference.
- Seidel, T. & Thiel, F. (2017). Standards und Trends der videobasierten Lehr-Lernforschung. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 20(S1), 1–21. <https://doi.org/10.1007/s11618-017-0726-6>
- Seifried, J. & Wutke, E. (2017). Der Einsatz von Videovignetten in der wirtschaftspädagogischen Forschung: Messung und Förderung von fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Kompetenzen angehender Lehrpersonen. In C. Gräsel & K. Trempler (Hrsg.), *Entwicklung von Professionalität pädagogischen Personals: Interdisziplinäre Betrachtungen, Befunde und Perspektiven* (S. 303–322). Springer VS.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher* (67), 4–14.
- Straub, F., Geißel, B. & Rehm, M. (2020). Der Einsatz von Vignetten im Rahmen der Techniklehrausbildung. In M. E. Friesen, J. Benz, T. Billion-Kramer, C. Heuer, H. Lohse-Bossenz, M. Resch & J. Rutsch (Hrsg.), *Vignettenbasiertes Lernen in der Lehrerbildung: Fachdidaktische und pädagogische Perspektiven* (S. 153–164). Beltz Juventa.
- Stürmer, K., Seidel, T., Müller, K., Häusler, J. & S. Cortina, K. (2017). What is in the eye of preservice teachers while instructing? An eye-tracking study about attention processes in different teaching situations. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 20(S1), 75–92. <https://doi.org/10.1007/s11618-017-0731-9>
- Wahl, D. (2013). *Lernumgebungen erfolgreich gestalten: Vom trägen Wissen zum kompetenten Handeln*. Julius Klinkhardt Verlag.
- Weinert, F. E. (Hrsg.). (2001). *Leistungsmessungen in Schulen*. Beltz Verlag.
- Wiener, B., Winge, S. & Zetsche, I. (2014). *Hauswirtschaft als Spiegel gesellschaftlicher Herausforderungen: Analyse des Berufsfeldes, Profilschärfung und Neupositionierung der Professionalisierung*. Halle.
- Wittmann, E. & Weyland, U. (2020). Berufliche Bildung im Kontext der digitalen Transformation. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 116(2), 269–291. <https://doi.org/10.25162/zbw-2020-0012>

## **Verfasserinnen**

Dr.<sup>in</sup> Susanne Miesera, Lena Heinze & Prof.<sup>in</sup> Dr.<sup>in</sup> Claudia Nerdel

Technische Universität München  
TUM School of Social Sciences and Technology  
Department Educational Sciences  
Professur Fachdidaktik Life Sciences

Arcisstraße 21  
D-80333 München

E-Mail: [susanne.miesera@tum.de](mailto:susanne.miesera@tum.de) | [lena.heinze@tum.de](mailto:lena.heinze@tum.de) | [claudia.nerdel@tum.de](mailto:claudia.nerdel@tum.de)  
Internet: <https://www.edu.sot.tum.de/fdls/willkommen/>