

# Die LUCA Office Simulation in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung – Didaktische Design-Empfehlungen und erforderliche Lehrkompetenzen

VIOLA DEUTSCHER, JÜRGEN SEIFRIED, ANDREAS RAUSCH, HERBERT THOMANN & ANKE BRAUNSTEIN

## Abstract

Vor dem Hintergrund einer u. a. durch die Digitalisierung bedingten Verschiebung von Kompetenzanforderungen an Lernende bei gleichzeitig wachsenden digitalen Möglichkeiten an beruflichen Schulen muss nicht nur von einer neuen digitalen Realität beruflicher Lernprozesse, sondern auch von einer neuen Realität beruflicher Lehrprozesse ausgegangen werden. Wie ein digital gestützter Unterricht für die kaufmännische Bildung aussehen kann und welche professionellen Kompetenzen von Lehrkräften hierfür relevant sein könnten, wird am Beispiel der an der Universität Mannheim entwickelten Bürosimulation LUCA<sup>1</sup> erörtert. Der Beitrag geht konzeptionell-induktiv anhand der LUCA-Funktionen eines konkreten Anwendungsbeispiels sowie Modellen digitaler Lehrkompetenzen der Frage nach, welche Unterrichtskompetenzen diesbezüglich bei Lehrkräften erforderlich sind. Im Ergebnis werden spezifische Aspekte digitaler Unterrichtskompetenz identifiziert, die für die Anwendung virtueller Lernsimulationen, wie der LUCA-Bürosimulation, hilfreich sind.

*Schlagerworte:* E-Learning, Lernen mit Simulationen, digitale Unterrichtskompetenz, Lehrerbildung

Against the backdrop of a shift in competence requirements for learners caused by digitisation and new digital possibilities at vocational schools, we must assume not only a new digital reality of vocational learning processes, but also a new reality of vocational teaching processes. Using the example of the LUCA Office Simulation developed at the University of Mannheim, we discuss how digitally supported teaching can be designed for commercial education. In addition, we examine which professional competences of teachers are relevant for the design of such learning environments. For this purpose, we initially present features of the LUCA office simulation. We then give an example of digital instruction in LUCA and conceptually explore

---

<sup>1</sup> Die Entwicklung der Bürosimulation wurde aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (Förderkennzeichen: 21AP008A) im Rahmen der ASCOT+-Initiative gefördert (siehe <https://www.ascot-vet.net>). Weiterführende Hinweise zu LUCA finden sich auf der Projekt-Website unter <https://luca-office.de/>.

which teaching competences are necessary for teachers to design digital learning by drawing on models of digital teaching competences. As a result, specific aspects of digital teaching competences are identified that are helpful for the application of virtual learning simulations, such as the LUCA office simulation.

*Keywords:* E-Learning, Simulation-Based Learning, Digital Teaching Competence, Teacher Education

## 1 Ausgangslage

Im Zuge der Digitalisierung haben sich sowohl die Arbeitswelt als auch die Arbeits- und Lerngewohnheiten von Jugendlichen und jungen Erwachsenen grundlegend verändert. Im Hinblick auf die digitale Transformation am Arbeitsplatz lässt sich festhalten, dass Routinetätigkeiten immer häufiger durch digital vernetzte Systeme gestützt bzw. ersetzt werden und Kommunikationsprozesse zunehmend digital ablaufen. Große Bedeutung kommt daher der Bewältigung komplexerer Aufgabenstellungen in digitalen Netzwerkstrukturen zu (vgl. Frey & Osborne 2017; Seeber, Weber, Geiser u. a. 2019). Es kann also von einer Verschiebung von Kompetenzanforderungen ausgegangen werden (vgl. hierzu die „Skill-Shift-Debatte“, vgl. Bughin, Hazan, Lund u. a. 2018). Parallel dazu haben sich Lernmöglichkeiten und -gewohnheiten grundlegend verändert und das Angebot digitaler Lehr-Lern-Tools an beruflichen Schulen wächst. Zudem führen die technologischen Möglichkeiten der räumlichen und zeitlichen Entgrenzung von Unterricht zu einer Zunahme von synchronen und asynchronen Fernlernangeboten, die insbesondere durch die Corona-Pandemie angetrieben wurden.

Vor dem skizzierten Hintergrund sind digitale Lernumgebungen und didaktische Ansätze weiterzuentwickeln. Eine für den mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht vorgelegte Meta-Analyse (vgl. Hillmayr, Ziernwald, Reinhold u. a. 2020) verweist beispielsweise auf positive Effekte digitaler Tools bei variierenden Effektstärken. Im Schnitt zeigen sich ein mittlerer Effekt ( $g = 0,65$ ) auf die Leistung und große Moderationseffekte auf die Wirksamkeit durch Lehrkräfteschulungen ( $g = 0,84$ ). Von zentraler Bedeutung für die Wirksamkeit des Einsatzes digitaler Tools ist dabei die *professionelle Kompetenz* von Lehrkräften. Im Zentrum stehen hier die Kompetenzen bezüglich der Planung und Durchführung von digital unterstütztem Unterricht (unterrichtliche Kompetenzen in digitalen Lehr-Lern-Settings). *Digitale Unterrichtskompetenz* kann dabei aufbauend auf Definitionen digitalen Lernens (z. B. Wheeler 2012) sowie unter Rückgriff auf ein holistisch-prozessuales Unterrichtsverständnis verstanden werden, als die *Planung, Durchführung und Kontrolle technologisch gestützter oder virtueller Lehr-Lern-Settings in schulischen Kontexten*. Eine aktuelle Untersuchung des Bundesverbands für Lehrkräfte an Beruflichen Schulen (BVLB) auf Basis von Lehrkräftebefragungen verweist darauf, dass entsprechende Kompetenzen der Lehrkräfte durchaus vorhanden sind (vgl. Gerholz, Schlottmann, Faßhauer u. a. 2022). Allerdings zeigt eine Charakterisierung der Unterrichtspraxis während der Corona-Pandemie an

kaufmännischen Schulen in Baden-Württemberg auf Basis des SAMR-Modells (vgl. Puentedura 2014), dass Lehrkräfte digitale Tools in erster Linie substitutiv zur Distribution bestehender Unterrichtsmaterialien nutzen. Lernangebote, die einen zusätzlichen Mehrwert i. S. einer Transformation bieten, sind dagegen seltener zu finden (vgl. Mayer, Gentner & Seifried im Druck).

Im vorliegenden Beitrag wird exemplarisch anhand der Funktionen der LUCA Office Simulation erörtert, welche Fähigkeiten Lehrkräfte zur Nutzung transformativer digitaler Unterrichts-Konzepte benötigen. Zunächst werden in Kapitel 2 zentrale Funktionen der LUCA Office Simulation erläutert. Kapitel 3 enthält didaktische Design-Empfehlungen für den unterrichtlichen Einsatz von LUCA. Eine konkrete Umsetzung für den kaufmännischen Bereich wird in Kapitel 4 gezeigt. Im Anschluss werden die professionellen (digitalen) Kompetenzen von Lehrkräften diskutiert (Kapitel 5), die schließlich mit Blick auf die unterrichtliche Nutzung virtueller Lernsimulationen konkretisiert werden (Kapitel 6).

## 2 Funktionen der Bürosimulation LUCA

Die Bürosimulation LUCA ist eine browserbasierte Lehr-Lern-Umgebung, die im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Projekts „Problemlöseanalytik in Bürosimulationen“ (PSA-Sim) entwickelt wurde (vgl. Rausch, Deutscher, Seifried u. a. 2021). LUCA ermöglicht es Lehrenden, authentische, adaptive Arbeitsszenarien für Lernende bereitzustellen sowie die Lernprozesse zu begleiten. Das LUCA Office stellt Lernenden typische Werkzeuge eines kaufmännischen PC-Arbeitsplatzes zur Verfügung, in denen die Arbeitsszenarien bearbeitet werden. Adaptivität wird über eine logdatenbasierte Echtzeitanalyse der Problemlöseprozesse (Problem Solving Analytics; PSA) ermöglicht, die von Lehrenden auch ohne spezifische IT-Kompetenzen konfiguriert werden kann. LUCA läuft als betriebssystemunabhängiger Online-Dienst und setzt auf Seiten der Nutzenden lediglich eine Internetverbindung und einen aktuellen Internetbrowser voraus. Abbildung 1 gibt einen Überblick über die wichtigsten Funktionen der LUCA Komponenten.

Das LUCA Office bietet Lernenden Softwarewerkzeuge an, wie einen E-Mail-Client, ein Ordner- und Dateisystem inklusive Document Viewer für PDF-, Grafik- und Videodateien, ein Tabellenkalkulations- und ein Textverarbeitungsprogramm sowie ein Enterprise Resource Planning (ERP) System mit Recherchefunktionen (read only). Der LUCA Editor ermöglicht Lehrkräften das Erstellen eigener Szenarien oder das Kopieren und Anpassen bestehender Szenarien, die in ein ebenfalls editierbares Modellunternehmen eingebettet werden können. Ein Arbeitsszenario beinhaltet PDF-Dokumente (z. B. Briefe, Rechnungen, Angebote). Zudem können bearbeitbare Tabellen und Textdokumente definiert sowie E-Mails erstellt werden, die auch erst nach einer vordefinierten Laufzeit eintreffen können. Ferner kann für ein Modellunternehmen ein umfangreicher Datenkranz im ERP-System bereitgestellt werden. Arbeitsszenarien können Interventionen und Ereignisse enthalten, die sich adaptiv an

die Lernenden anpassen. Im LUCA Manager stellen Lehrkräfte Projekte aus Arbeitsszenarien und Fragebögen zusammen, laden Lernende ein, verfolgen – bei synchronen Projekten – die Bearbeitungsprozesse, können per Chat intervenieren und bewerten nach Bearbeitungsende die Lösungsqualität anhand von Scoring Rubrics, die ebenfalls individuell angelegt werden können.

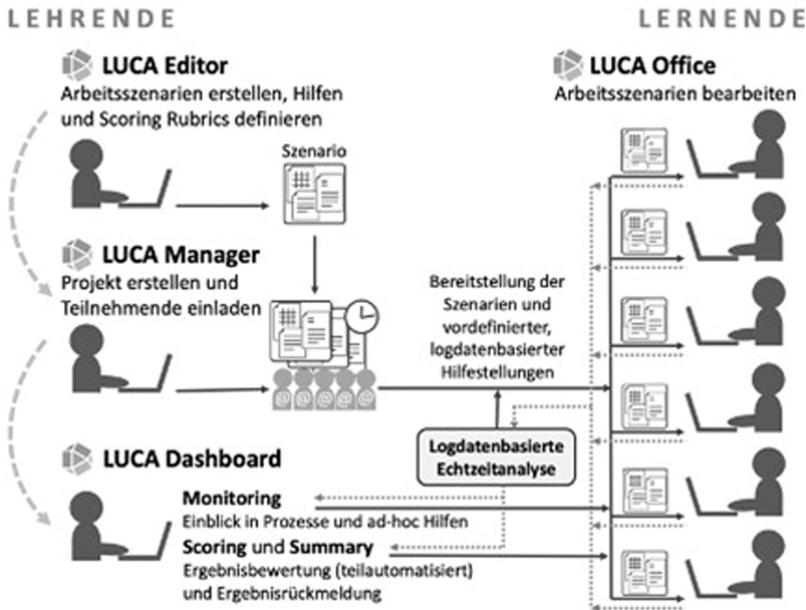


Abbildung 1: Übersicht der LUCA Software-Komponenten (Rausch, Deutscher, Seifried u. a. 2021, S. 379)

Die Lernumgebung ermöglicht in mehrfacher Weise eine adaptive Gestaltung der Lehr-Lern-Prozesse: (1) Auf Basis von Personenangaben (z. B. Name, Geschlecht) lässt sich die Interaktion in Form von E-Mails personalisieren. (2) Auf Basis von Antworten der Lernenden auf kurze Abfragen innerhalb von Ereignissen können personalisierte Interventionen/Prompts in Form von E-Mails ausgelöst werden. Ereignisse sind Overlays, die üblichen Interaktionen am Arbeitsplatz ähneln und in denen Fragen eingebettet werden. So sind z. B. Anpassungen mit Blick auf das aktuelle Erleben, spezifische Interessen oder Vorwissen der Lernenden möglich. In Abhängigkeit von deren Reaktionen werden vordefinierte E-Mails gesendet, die auch spezifische Hilfen enthalten können. Schließlich lassen sich auf Basis von Verhaltensdaten innerhalb der Lernumgebung logdatenbasierte Interventionen – ebenfalls in Form vordefinierter E-Mails – auslösen. Interventionen erfolgen u. a., wenn nach einer bestimmten Laufzeit für die Aufgabenbearbeitung notwendige Aktionen der Lernenden nicht oder fehlerhaft erfolgt sind.

### 3 Didaktisches Design

Das der Bürosimulation LUCA zugrunde gelegte didaktische Design fasst – aufbauend auf konstruktivistischen Ideen – Lernen im konnektivistischen Sinne als einen Prozess auf, der v. a. in realen oder virtuellen (Wissens-)Netzwerken stattfindet, die aus Menschen (z. B. Kolleginnen und Kollegen, Kundinnen und Kunden, Lehrenden), aber auch nicht-menschlichen Entitäten (z. B. Künstliche Intelligenz) bestehen. Wissen wird dabei weiterhin konstruktivistisch als individuelle Sinnkonstruktion aufgefasst. Jedoch wird dieses Wissen konnektiv über Netzwerke als (exponentiell wachsende) geteilte Ressource bereitgestellt und existiert damit auch außerhalb des Individuums (vgl. Siemens 2004). Entsprechende Überlegungen finden sich auch in verbreiteten beruflichen Lerntheorien wieder (z. B. Situated Learning, vgl. Lave & Wenger 1991). Mit Blick auf die Gestaltung von Lehr-Lern-Situationen erscheinen folgende Designkriterien als relevant:

1. Bezüglich der Implementation von problemhaltigen Aufgaben ist eine *Orientierung an vollständigen beruflichen Handlungen* empfehlenswert (vgl. Hacker 1986). Hierzu empfiehlt es sich, auf Basis von realen Arbeitsprozessen berufliche Arbeitsaufgaben zu identifizieren und mittels einer domänenspezifischen Aufgabenanalyse in authentische Arbeitsszenarien zu überführen (zur Vorgehensweise siehe Aprea, Ebner & Müller 2010). Im Kontext der LUCA Bürosimulation sprechen wir diesbezüglich von Arbeitsszenarien, die in eine realistische „Story“ sowie in einen konkreten Unternehmenskontext (ein Modellunternehmen) eingebunden sind. Diese Arbeitsszenarien sind typischerweise problemhaltig (vgl. Jonassen 2000). Das Ausmaß der kognitiven Anforderung sollte sich hierbei zum einen am Grad der realen beruflichen Aufgabe orientieren und zum anderen am Leistungsstand der Lernenden.
2. Hinsichtlich der inhaltlichen Sequenzierung der Instruktionseinheiten erscheint die Orientierung an realen Geschäftsprozessen (vgl. Deutscher 2019) als zielführend. Hierzu werden mehrere Arbeitsszenarien in LUCA entsprechend ihrer typischen Sequenzierung im realen Geschäftsprozess dargeboten.
3. Folgt man dem konnektivistischen Netzwerk-Gedanken (s. o.), dann sollten Aufgabenstellungen und Informationen sozial situiert werden. Dies bedeutet, dass die Lernenden als zentrale Akteurinnen und Akteure im Zentrum der Aufgabenstellung stehen („social placement“) und durch Aktion („social action“) und Reaktion („social reaction“) in Interaktion („social interaction“) mit ihrer sozialen Umgebung treten (vgl. Braunstein, Deutscher, Seifried u. a. 2021). Sofern kollaboratives Lernen gefördert werden soll, können durch die Kombination mit externen Tools (z. B. Zoom oder Teams) auch Gruppenarbeiten ermöglicht werden, sodass die Lernerfahrung selbst kollaborativ stattfindet („social collaboration“) (ebd.).
4. Es sollte eine der realen Aufgabenstellung entsprechende, realistische Informationsmenge zur Verfügung stehen, um bei Lernenden Suchstrategien und den Umgang mit Information zu fördern. In LUCA kann unter Rückgriff auf das

4C/ID Modell (vgl. van Merriënboer & Kirschner 2018) zwischen Informationen zur Lernaufgabe selbst (z. B. Auftragsdetails, Aktennotizen im ERP-System), unterstützenden Informationen (z. B. Fachwissen, domänenspezifische Modelle oder Heuristiken) sowie prozeduralen Informationen (in Form von szenariospezifischen Prompts) unterschieden werden (vgl. Rausch, Deutscher, Seifried u. a. 2021). Zudem ist der Einbezug extern geteilter Wissensressourcen möglich.

5. Bedeutsam ist zudem die Anpassung der Lernumgebung an individuelle Bedürfnisse der Lernenden. Personalisierung umschreibt hierbei einen Aspekt der individuellen Förderung. Didaktisch soll durch die Bereitstellung von effektivem Feedback einer kognitiven und emotionalen Überforderung entgegengewirkt werden („Scaffolding and Fading“, s. Cognitive Apprenticeship; vgl. Collins, Brown & Newman 1989). Dies geschieht in LUCA über Prompts. Prompts sind Hilfestellungen bzw. Hinweise in Form von Fragen, Vorschlägen und Feedback, die während des Lernprozesses dargeboten werden und die Anwendung relevanter Verarbeitungsstrategien fördern (vgl. Wirth 2009). Da der Einsatz von Prompts zusätzliche mentale Ressourcen erfordert, sollten Prompts keine neuen Informationen beinhalten, sondern vielmehr den Abruf und die Ausführung von Handlungsweisen unterstützen (vgl. Bannert 2009). Zur Vermeidung von „Overprompting“ sollten die Prompts möglichst knapp bzw. wenig komplex formuliert sowie adaptiv ausgestaltet sein (i. S. von „Scaffolding und Fading“). Daneben sind sie möglichst zeitgerecht zu präsentieren, damit sie im Aufgabenverlauf nicht disruptiv wirken und es eindeutig ist, auf welchen Aufgabenaspekt Bezug genommen wird (vgl. Renkl & Scheiter 2017). Didaktisch sinnvoll eingesetzt, unterstützen Prompts Lernende bei der Selbstregulation und -steuerung (vgl. Mead, Buxner, Bruce u. a. 2019).

## 4 Ein Anwendungsbeispiel: Das Arbeitsszenario „Lieferantenauswahl“

Im Folgenden wird am Beispiel des Lerninhalts „Lieferantenauswahl“ gezeigt, wie sich die in Abschnitt 3 skizzierten Designprinzipien in der Bürosimulation LUCA umsetzen lassen.

### 4.1 Lerninhaltsanalyse

Die Angebotsauswahl mittels Nutzwertanalyse ist fester Bestandteil von kaufmännischen Rahmenlehrplänen und gilt als kaufmännische Querschnittsaufgabe. Bei der Aufbereitung der Lerninhalte für die LUCA Office Simulation sind wir wie folgt vorgegangen: Im Rahmen einer domänenspezifischen Aufgabenanalyse wurden zunächst typische Arbeitsschritte und relevante Wissensaspekte der übergeordneten Teilschritte „Angebote auswerten“, „Entscheidung treffen“ und „Entscheidung kommunizieren“ bestimmt sowie ein Ablaufszenario für die Aufgabenbearbeitung festgelegt. Hierfür wurden im Rahmen einer kognitiven Aufgabenanalyse relevante Wissens-

aspekte identifiziert und in Anlehnung an Anderson und Krathwohl (2001) den Wissensarten Faktenwissen (FaW), konzeptuelles Wissen (KonW), prozedurales Wissen (ProzW) und metakognitives Wissen (MetaW) zugeordnet. Aufbauend auf diesem ersten Analyseschritt wurde das Szenario auf Basis von Arbeitssituations- und Lehrbuchanalysen im Detail konzipiert. Den Lernenden wird durch eine fiktive vorgesetzte Person die Aufgabenstellung per E-Mail gesendet. Auf Basis mehrerer Angebote und weiterer Informationen ist ein Lieferant auszuwählen. Hierzu sind verschiedene Kriterien (Bezugspreis, Qualitätsbewertung, Lieferzeit, ethische und ökologische Aspekte) von Relevanz. Die Lernenden führen eine Nutzwertanalyse durch, treffen eine Vorentscheidung und begründen diese.

## 4.2 Prompt-Design

Auf Basis der skizzierten Design-Überlegungen wird die Bearbeitung des Arbeitsszenarios durch ein Prompt-Design unterstützt. Insgesamt wurden verschiedene kognitive, nichtkognitive und metakognitive Lernprompts in das Arbeitsszenario eingebettet (für eine Übersicht, s. Tab. 1). Dabei wurden die kognitiven Prompts auf die Eingaben der Lernenden in die Tabellenvorlage zugeschnitten. Hierfür wurden zunächst alle plausiblen Eingabewerte im Rahmen einer Analyse möglicher Fehler bestimmt. Anschließend wurde jede für die Lösung relevante Zelle mit Auslösebedingungen für die Prompts versehen. Wählen die Lernenden beispielsweise bei der Berechnung des Bezugspreises einen falschen Wechselkurs, erhalten sie zeitnah einen personalisierten Prompt mit dem Hinweis auf die potenzielle Fehlerquelle (Tab. 1, Nr. 1). Die nichtkognitiven Prompts zielen auf die Steigerung der Lernmotivation ab. In der Aufgabenstellung wird z. B. erwähnt, dass zu den vorhandenen Auswahlkriterien weitere Aspekte berücksichtigt werden können. Ergänzen die Lernenden nun eigenständig weitere Kriterien (z. B. Umweltverträglichkeit, ethische Aspekte), erhalten sie einen verstärkenden Prompt (Tab. 1, Nr. 2). Weiterhin wurden metakognitive Prompts (Tab. 1, Nr. 3) implementiert, um die Lernenden logdatenbasiert auf ggf. nicht gesichtete relevante Informationen hinzuweisen.

**Tabelle 1:** Übersicht über das Aufgaben- und Prompt-Design

Nr.	Lösungsschritt im Arbeitsszenario	Prompt-Art	Auslösebedingung	Prompt-Darbietung	Prompt-Inhalt
1	Die Lernenden berechnen den Bezugspreis und tragen ihn in der Tabellenvorlage vorgesehenen Zelle ein.	kognitiv	falscher Wert in Zelle L14 der Tabellenkalkulation <i>oder</i> fehlender Wert in Zelle L14 der Tabellenkalkulation (nach X Minuten)	E-Mail-Intervention	Hallo (Anrede), haben Sie bei der Währungsumrechnung den aktuellen Wechselkurs beachtet? Eine Tabelle zu den Wechselkursen finden Sie im Nachschlagewerk.  Mit freundlichen Grüßen

(Fortsetzung Tabelle 1)

Nr.	Lösungsschritt im Arbeitsszenario	Prompt-Art	Auslösebedingung	Prompt-Darbietung	Prompt-Inhalt
2	Die Lernenden ergänzen selbstständig weitere Auswahlkriterien in die Tabellen-vorlage für die Nutzwertanalyse.	nicht-kognitiv	Textinput in Zellen B17 bis B19 (nach X Minuten)	E-Mail-Intervention	Hallo (Anrede), Sie haben gut erkannt, dass es sinnvoll sein könnte, auch weitere Auswahlkriterien für die Nutzwertanalyse heranzuziehen. Machen Sie weiter so!
3	Die Lernenden identifizieren notwendige Informationen zur Ermittlung der Auftragswerte.	meta-kognitiv	Nicht-Öffnen einer relevanten Datei im ERP-System (nach X Minuten)	E-Mail-Intervention	Hallo (Anrede), haben Sie sich schon die Aktennotiz des Lieferanten Jinshu Gongsi anschauen und in Ihrer Auswahl berücksichtigen können?
4	Die Lernenden verschaffen sich einen Überblick über die Aufgabenanforderungen und die zur Lösung notwendigen Dokumente.	meta-kognitiv	Abhängig von der Antwortauswahl der Ereignisabfrage (Antwortmöglichkeit 3)	E-Mail-Intervention	Halle (Anrede), bevor ich mit der Lieferantenauswahl beginne, nehme ich mir immer ein Moment Zeit, um mir Notizen zu machen. Insbesondere die Erstellung einer Nutzwertanalyse erfordert verschiedene Arbeitsschritte. Im Nachschlagewerk zur Lieferantenauswahl finden Sie hierzu Informationen.

Weiterhin können sogenannte Ereignisse in LUCA zur Individualisierung der Aufgabenbearbeitung genutzt werden. Beispielsweise können auf Basis der Angaben der Lernenden (z. B. Erleben, Einschätzungen, Testfragen oder persönliche Präferenzen), die in Form von kurzen Abfragen eingeblendet werden, personalisierte Prompts ausgelöst werden. Im vorliegenden Beispiel erkundigt sich eine Kollegin nach dem Zwischenstand der Aufgabenbearbeitung (Abb. 2).

Im vorliegenden Beispiel wählen die Lernenden eine Antwortmöglichkeit, auf deren Basis verschiedene Prompts generiert werden. Bei Antwortmöglichkeit 1 (die Lernenden wissen, was zu tun ist) wird ein nichtkognitiver Prompt in Form eines Lobs angezeigt. Geben Lernende an, dass sie sich zunächst einen Überblick verschaffen müssen, wird ein metakognitiver Prompt zur Unterstützung der Aufgabenplanung generiert. Für diesen Prompt wird eine unspezifische und kurze Formulierung gewählt, um die Lernenden in der Wahl ihrer Problemlösestrategien nicht einzuschränken. Die Wahl der dritten Antwortmöglichkeit (Überforderung) löst einen detaillierten metakognitiven Prompt mit einer konkreten Anregung zur weiteren Vorgehensweise aus (Tab. 1, Nr. 4).

🔔 Ereignis (Vorschau)
Vorschau beenden

## Zwischenstand

Deine Kollegin Aylin hat mitbekommen, dass Du Deine erste Aufgabe erhalten hast.



**1. Frage** Single Choice 🗄

Sie fragt: Wie kommst du mit deiner Aufgabe zurecht?

**Bitte nur eine Antwort angeben:**

Ich weiß, was zu tun ist.

Ich bin gerade dabei, mir einen Überblick zu verschaffen.

Keine Ahnung, was zu tun ist.

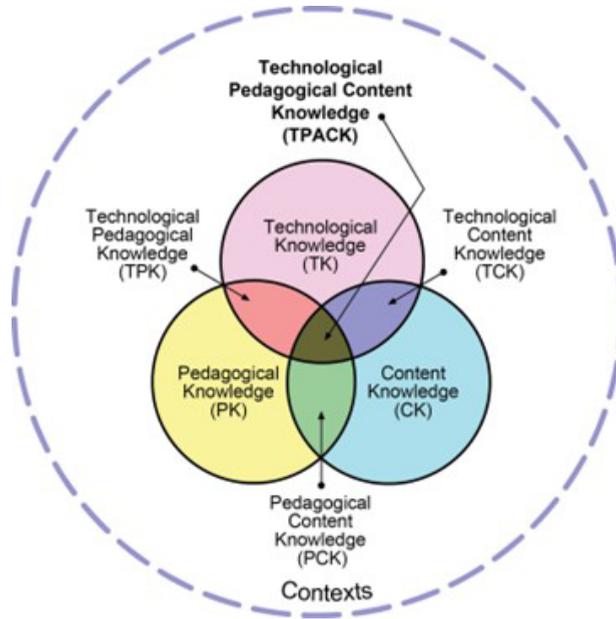
🔔 0 von 1 Fragen beantwortet
✓ Ereignis abschließen

**Abbildung 2:** Ereignis als Abfrage zur Generierung personalisierter Prompts in LUCA

## 5 Modelle digitaler Unterrichtskompetenzen von Lehrkräften

Zur Einordnung der Kompetenzen, die Lehrkräfte für die didaktische Arbeit mit digitalen Tools wie der hier thematisierten LUCA Office Simulation benötigen, wird häufig auf das TPACK-Modell (vgl. Koehler & Mishra 2009) sowie das European Framework for Digital Competence of Educators (DigCompEdu, vgl. Redecker 2017) zurückgegriffen (für eine knappe Übersicht über weitere Modelle siehe Schmid & Petko 2020). TPACK bezeichnet das technisch-pädagogische Inhaltswissen (Technological Pedagogical Content Knowledge) und baut auf Shulman (1986) auf, der fachdidaktisches Wissen (Pedagogical Content Knowledge: PCK) als Schnittmenge von Inhaltswissen (Content Knowledge: CK) und pädagogischem Wissen (Pedagogical Knowledge: PK) beschreibt. Darüber hinaus wird das Modell um eine technologische Komponente (TK: Wissen über den Umgang mit digitalen Technologien) ergänzt, die Schnittstellen zu sämtlichen Wissensbereichen aufweist. TPK bezeichnet das technologisch-pädagogische Wissen über die Möglichkeiten und Grenzen der Einbeziehung von digitalen Elementen im Unterricht, wohingegen TCK das Wissen über die Mög-

lichkeiten von Technologien zur Erarbeitung von Unterrichtsinhalten beschreibt. TPACK schließlich wird als Schnittmenge von TPK, TCK und PCK definiert (Abb. 3).



**Abbildung 3:** Technological Pedagogical Content Knowledge (vgl. Koehler & Mishra 2009)

Das DigCompEdu Framework wurde vom Joint Research Centre (2017) auf EU-Ebene entwickelt. Es umfasst insgesamt sechs Kompetenzbereiche (berufliches Engagement, Digitale Ressourcen, Lehren und Lernen, Evaluation, Lernendenorientierung, Förderung der digitalen Kompetenz der Lernenden) mit insgesamt 22 Kompetenzen, wobei die Bereiche zwei bis fünf (Digitale Ressourcen, Lehren und Lernen, Evaluation und Lernendenorientierung) unter der Klammer der pädagogischen und didaktischen Kompetenzen von Lehrenden den Kern bilden und die beiden restlichen Bereiche eins (Berufliches Engagement) und sechs (Entwicklung der digitalen Kompetenz der Lernenden) diesen Kernbereich flankieren. Im Vergleich zu TPACK adressiert DigCompEdu stärker auch die Lernaktivitäten und Kompetenzen der Lernenden. Tabelle 2 gibt einen Überblick über das DigCompEdu-Framework.

Das Framework wurde als Referenzrahmen für die Auseinandersetzung mit den digitalen Kompetenzen von Lehrenden auf allen Bildungsebenen entwickelt. Dabei stehen nicht technologische Aspekte im Vordergrund, sondern Ansätze, wie Lehrkräfte bessere Strategien im Umgang mit digitalen Unterrichtssettings erwerben können (Mikroebene). Auf der Mesoebene kann das Framework für die Schulentwicklung genutzt werden und auf der Makroebene eröffnet es Ansatzpunkte für die Qualitätssicherung in der Lehrerbildung (vgl. Redecker 2017).

**Tabelle 2:** Europäischer Rahmen für die digitale Kompetenz von Lehrenden (DigCompEdu, vgl. Redecker 2017)

1. Berufliches Engagement	2. Digitale Ressourcen	3. Lehren und Lernen	4. Evaluation	5. Lernendenorientierung	6. Förderung der digitalen Kompetenz der Lernenden
1.1 Berufliche Kommunikation	2.1 Auswählen digitaler Ressourcen	3.1 Lehren	4.1 Lernstand erheben	5.1 Digitale Teilhabe	6.1 Informations- und Medienkompetenz
1.2 Berufliche Zusammenarbeit	2.2 Erstellen und Anpassen digitaler Ressourcen	3.2 Lernbegleitung	4.2 Lern-Evidenzen analysieren	5.2 Differenzierung und Individualisierung	6.2 Digitale Kommunikation und Zusammenarbeit
1.3 Reflektierte Praxis	2.3 Organisieren, Schützen und Teilen digitaler Ressourcen	3.3 Kollaboratives Lernen	4.3 Feedback und Planung	5.3 Aktive Einbindung der Lernenden.	6.3 Erstellung digitaler Inhalte
1.4 Digitale Weiterbildung		3.4 Selbstgesteuertes Lernen			6.4 Verantwortungsvoller Umgang mit digitalen Medien
					6.5 Digitales Problemlösen

## 6 Fazit: Kompetenzanforderungen an Lehrkräfte

Die Nutzung der LUCA Office Simulation erfordert von Lehrkräften in vielfältiger Weise professionelle Kompetenzen, die sich in den beiden skizzierten Modellen wiederfinden. Mit Blick auf den breiter angelegten DigCompEdu-Ansatz sind zunächst die reflektierte Praxis und die generelle Bereitschaft digitale Tools im Unterricht einzusetzen (Kompetenzfacette 1.3) zu nennen. Zentrale Bereiche adressieren dann Kompetenzen rund um die Auswahl bestehender bzw. die Gestaltung neuer Tools zur Durchführung von digital gestütztem Unterricht passend für die jeweilige Zielgruppe (Kompetenzbereich 2) sowie den unterrichtlichen Einsatz von digitalen Tools (Bereich 3). Die Evaluation der Effekte des Einsatzes von digitalen Tools ist Gegenstand von Kompetenzbereich 4. Aus didaktischer Sicht von Bedeutung sind daneben die Aspekte der Förderung der digitalen Teilhabe der Lernenden, der Differenzierung und Individualisierung, der aktiven Einbindung der Lernenden (Kompetenzbereich 5) sowie die Förderung verschiedenster digitaler Kompetenzen der Lernenden (Bereich 6: digitale Kommunikation und Zusammenarbeit, Erstellung digitaler Inhalte, digitales Problemlösen etc.). Mit Blick auf LUCA sind diesbezüglich insbesondere die Kompetenzbereiche 3 (Lehren und Lernen), 4 (Evaluation) sowie 5 (Lernendenorientierung) von Relevanz. Der Einsatz von LUCA erfordert von Lehrkräften, dass sie die Simulation angemessen in ihren Unterricht einbetten und entsprechende Lernszenarien gestalten oder auswählen. Zudem geht es um die Fähigkeiten von Lehrkräften, im Rahmen der Lernbegleitung die Lernfortschritte der Lernenden zu erfassen und individuell sowie auf Gruppenebene innerhalb und außerhalb des Unterrichts rückzumelden. Mit den oben skizzierten Prompts besteht zudem die Möglichkeit, neue Formen der Hilfestellung in den Unterricht zu implementieren bzw. das Lernen individuell zu

begleiten. Nicht zuletzt sind Kompetenzen zur Anleitung und Begleitung kollaborativer und selbstgesteuerter Lernprozesse notwendig.

Zieht man das TPACK-Modell zur Beschreibung der einschlägigen professionellen Kompetenzen von Lehrkräften heran, so wird deutlich, dass der Einsatz von digitalen Tools wie der Bürosimulation LUCA von Lehrkräften Wissensbestände in sämtlichen Bereichen des Modells adressiert: Beispielsweise wird CK in Form von domänenspezifischem Inhaltswissen benötigt, um die domänenspezifische Aufgabenanalyse durchzuführen und ein Arbeitsszenario zu gestalten oder um ein passendes Szenario auszuwählen. Beim Umgang mit der Lernplattform ist TK von Bedeutung (z. B. für den Upload der Materialien). PK als fachübergreifendes Professionswissen über Lernprozesse und wirksame Unterstützungsmöglichkeiten wird als Hintergrundwissen z. B. bei der Wahl der unterrichtlichen Sozialform oder der Abschätzung der Wirksamkeit des Einsatzes formativ-diagnostischer Elemente bei der Planung der Unterrichtseinheit relevant. PCK benötigen die Lehrkräfte nicht nur bei der Einschätzung der Aufgabenschwierigkeit, der zu modellierenden Hilfestellungen oder der Antizipation typischer fachlicher Fehler der Lernenden, sondern vielmehr bei sämtlichen Entscheidungen zur fachdidaktischen Gestaltung der Arbeitsszenarien (u. a. in Bezug auf Authentizität sowie die Möglichkeiten der didaktischen Reduktion). TCK wird für die Nutzung der innerhalb der LUCA-Umgebung implementierten realistischen Arbeitswerkzeuge benötigt. TPK fließt bei der Wahl digitaler Lern-tools und deren Einbettung in den Unterricht ein. TPACK schließlich ist für die Umsetzung der Lernsituationen in der Lernplattform auf Basis fachdidaktischer, pädagogischer und technischer Überlegungen (u. a. Gestaltung der Lernprompts) von Bedeutung.

Bei der Diskussion um digitale Kompetenzen von Lehrenden ist abschließend zu betonen, dass diesen eine entscheidende Bedeutung für Unterrichtsqualität und in der Folge für die Leistungen der Lernenden zugesprochen wird. Aktuelle Forschung zur Unterrichtsqualität benennt für den Präsenzunterricht drei zentrale Faktoren, nämlich (1) kognitive Aktivierung, (2) konstruktive Unterstützung und Strukturierung sowie (3) Classroom-Management (vgl. Praetorius, Klieme, Herbert u. a. 2018). Ergänzend können für den digital gestützten Unterricht Qualitätskriterien herangezogen werden, die der Forschungstradition des E-Learnings bzw. der Distance Education entstammen (vgl. Helm, Huber & Loisinger 2021). In einem umfassenden Framework führt beispielsweise Picciano (2017) diesbezüglich Qualitätskriterien wie „Content“, „Social/Emotional“, „Self-Paced“, „Dialectic/Questioning“, „Evaluation“, „Collaboration“, „Reflection“ sowie „Learning Community“ an. Wichtig ist an dieser Stelle der Hinweis, dass die genannten Basisdimensionen der Unterrichtsqualität für die Gestaltung von digital gestütztem Unterricht ebenfalls von zentraler Bedeutung sind und mit Blick auf virtuelle Lernumgebungen zu konkretisieren sind. Diesbezüglich geht es jenseits der Bereitstellung eines kognitiv aktivierenden Lernangebots insbesondere darum, Transparenz und Strukturen zu schaffen, Lernende dauerhaft an unterrichtlichen Interaktionen zu beteiligen sowie die Selbstregulation und Vernetzung der Lernenden in digitalen Settings zu fördern.

## Literaturverzeichnis

- Anderson, L. W. & Krathwohl, D. R. (2001). A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives. Boston: Allyn & Bacon.
- Apra, C., Ebner, H. G. & Müller, W. (2010). „Ja mach nur einen Plan ...“ – Entwicklung und Erprobung eines heuristischen Ansatzes zur Planung kompetenzbasierter wirtschaftsberuflicher Lehr-Lern-Arrangements. *Wirtschaft und Erziehung*, 61(4), 91–99.
- Bannert, M. (2009). Promoting self-regulated learning through prompts. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 23(2), 139–145. doi: 10.1024/1010-0652.23.2.139.
- Braunstein, A., Deutscher, V., Seifried, J., Winther, E. & Rausch, A. (2022). A taxonomy of social embedding-A systematic review of virtual learning simulations in vocational and professional learning. *Studies in Educational Evaluation*, 72, 101098.
- Bughin, J., Hazan, E., Lund, S., Dahlström, P., Wiesinger, A. & Subramaniam, A. (2018). Skill shift automation and the future of the workforce. McKinsey Global Institute. Discussion Papers. <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/skill-shift-automation-and-the-future-of-the-workforce>.
- Collins, A., Brown, J. S. & Newman, S. E. (1989). Cognitive apprenticeship: Teaching the crafts of reading, writing, and mathematics. In L. B. Resnick (Ed.), *Knowing, learning, and instruction: Essays in honor of Robert Glaser* (pp. 453–494). Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Deutscher, V. (2019). Berufliche Handlungskompetenz und ihre Diagnostik: zwischen Bildungsanspruch und Verwertbarkeitserfordernissen. In J. Seifried, K. Beck., B.-J. Ertelt & A. Frey (Hrsg.), *Beruf, Beruflichkeit, Employability* (S. 95–116). Bielefeld: wbv.
- Frey, C. B. & Osborne, M. A. (2017). The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? *Technological Forecasting and Social Change*, 114(C), 254–280. doi: 10.1016/j.techfore.2016.08.019
- Gerholz, K.-H., Schlottmann, P., Faßhauer, U., Gillen, J. & Bals, T. (2022). *Erfahrungen und Perspektiven digitalen Unterrichtens und Entwickelns an beruflichen Schulen*. Berlin: Bundesverband der Lehrkräfte für Berufsbildung e. V.
- Hacker, W. (1986). *Arbeitspsychologie. Psychische Regulation von Arbeitstätigkeiten*. Bern, Stuttgart & Toronto: Huber.
- Helm, C., Huber, S. & Loisinger, T. (2021). Was wissen wir über schulische Lehr-Lern-Prozesse im Distanzunterricht während der Corona-Pandemie? – Evidenz aus Deutschland, Österreich und der Schweiz. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 24, 237–311. doi: 10.1007/s11618-021-01000-z.
- Hillmayr, D., Zierwald, L., Reinhold, F., Hofer, S. I. & Reiss, K. M. (2020). The potential of digital tools to enhance mathematics and science learning in secondary schools: A context-specific meta-analysis. *Computers & Education*, 153, 103897. doi: 10.1016/j.compedu.2020.103897.
- Jonassen, D. H. (2000). Toward a design theory of problem solving. *Educational Technology Research and Development*, 48(4), 63–85. doi: 10.1007/BF02300500.
- Koehler, M. J. & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60–70. doi: 10.1177/002205741319300303.

- Lave, J. & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. New York: Cambridge University Press.
- Mayer, C., Gentner, S. & Seifried, J. (im Druck). Digitaler Unterricht an kaufmännischen Schulen in der Corona-Pandemie – Eine Bestandsaufnahme. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*.
- Mead, C., Buxner, S., Bruce, G., Taylor, W., Semken, S. & Anbar, A. D. (2019). Immersive, interactive virtual field trips promote science learning. *Journal of Geoscience Education*, 67(2), 131–142. doi: 10.1080/10899995.2019.1565285.
- Picciano, A. G. (2017). Theories and frameworks for online education: Seeking an integrated model. *Online Learning*, 21(3). doi: 10.24059/OLJ.V21I3.1225.
- Praetorius, A.-K., Klieme, E., Herbert, B. & Pinger, P. (2018). Generic dimensions of teaching quality: the German framework of Three Basic Dimensions. *ZDM*, 50(3), 407–426. doi: 10.1007/s11858-018-0918-4.
- Puentedura, R. (2014). SAMR, learning, and assessment. Zugriff am 04.02.2022. <http://www.hipposus.com/rrpweblog/archives/2014/11/28/SAMRLearningAssessment.pdf>
- Rausch, A., Deutscher, V., Seifried, J., Brandt, S. & Winther, E. (2021). Die web-basierte Bürosimulation LUCA–Funktionen, Einsatzmöglichkeiten und Forschungsausblick. *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 117(3), 372–394.
- Redecker, C. (2017). European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu (JRC107466). Seville, Spain: Joint Research Centre. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC107466>
- Renkl, A. & Scheiter, K. (2017). Studying visual displays: How to instructionally support learning. *Educational Psychology Review*, 29(3), 599–621. doi: 10.1007/s10648-015-9340-4.
- Schmid, M. & Petko, D. (2020). Technological Pedagogical Content Knowledge als Leitmodell medienpädagogischer Kompetenz. *Jahrbuch Medienpädagogik*, 17, 121–140. doi: 10.21240/mpaed/jb17/2020.04.28.X.
- Seeber, S., Weber, S., Geiser, P., Zarnow, S., Hackenberg, T. & Hiller, F. (2019). Effekte der Digitalisierung auf kaufmännische Tätigkeiten und Sichtweisen ausgewählter Akteure. *Berufsbildung*, 73(176), 2–7.
- Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4–14. doi: 10.3102/0013189X015002004.
- Siemens, G. (2004). Connectivism: A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2, 3–10.
- van Merriënboer, J. J. G. & Kirschner, P. (2018). *Ten steps to complex Learning: A systematic approach to four-component instructional design*. New York: Routledge/Taylor & Francis.
- Wheeler, S. (2012). e-Learning and digital learning. In N. M. Seel (Ed.), *Encyclopedia of the sciences of learning* (pp. 1109–1111). New York: Springer.
- Wirth, J. (2009). Promoting self-regulated learning through prompts. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 23(2), 91–94. doi: 10.1024/1010-0652.23.2.91.

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Übersicht der LUCA Software-Komponenten . . . . .	110
Abb. 2	Ereignis als Abfrage zur Generierung personalisierter Prompts in LUCA . . . . .	115
Abb. 3	Technological Pedagogical Content Knowledge . . . . .	116

## Tabellenverzeichnis

Tab. 1	Übersicht über das Aufgaben- und Prompt-Design . . . . .	113
Tab. 2	Europäischer Rahmen für die digitale Kompetenz von Lehrenden . . . . .	117