

# Kompetenzdiagnose und digitales Kompetenztraining mit ComDigiS\*

## *Die Erstellung eines Selbstlerninstruments zur Förderung digitaler Kompetenzen*

JAN SCHUBERT, BETTINA SCHASSE DE ARAUJO, LEONORE NEGT<sup>1</sup>

### **Zusammenfassung**

In einer Zeit tiefgreifender gesellschaftlicher Umbrüche und globaler Entwicklungen, wie dem Klimawandel und internationalen Konflikten, gewinnen digitale Technologien zunehmend an Bedeutung. Der Umgang mit digitalen Technologien und der Zugang zu digitalen Kompetenzen wird immer wichtiger, insbesondere für Hochschulstudierende als zukünftige Führungskräfte und Entscheidungsträger:innen. Der vorliegende Artikel beschreibt den Entwicklungsprozess des digitalen Selbstlernbaustens ComDigiS\*, der im Rahmen des Projekts DigiTaKS\* von Juni 2021 bis August 2024 erstellt wurde. Es werden Aspekte diskutiert, die bei der Konzeption und inhaltlichen Implementierung eine zentrale Rolle spielten. Die Struktur und der Lehrplan von ComDigiS\* orientieren sich am europäischen Digital Competence Framework for Citizens (DigComp 2.2) (Vuorikari et al. 2022), während die pädagogische Konzeption und inhaltliche Implementierung Prinzipien des transformativen Lernens und der lebensweltlichen Nähe zur Zielgruppe integriert. Ziel des Instruments ist es, Studierende mit Hilfe eines Kompetenzdiagnose- und Trainingstools an die digitale Gesellschaft heranzuführen und ihnen das Werkzeug an die Hand zu geben, sich zu „Digital Change Agents“ zu entwickeln.

**Schlüsselwörter:** Digitale Kompetenzen, Transformatives Lernen, Digital Change Agents, Lerninstrument

### **Abstract**

At a time of profound social disruption and global developments, such as climate change and international conflicts, digital technologies are becoming increasingly important. The use of digital technologies and access to digital skills is becoming essential, especially for university students as future leaders and decision-makers. This article describes the development process of the digital self-learning toolkit ComDigiS\*, which was created as part of the DigiTaKS\* project from June 2021 to August 2024. It discusses aspects that played a central role in the design and content implementation. The structure and

---

<sup>1</sup> WeTeK Berlin gGmbH. Kontakt: schubert@wetek.de; bschasse@wetek.de; negt@hsu-hh.de

curriculum of ComDigiS\* are based on the European Digital Competence Framework for Citizens (DigComp 2.2) (Vuorikari et al. 2022), while the pedagogical design and content implementation integrate principles of transformative learning and proximity to the target group. The aim of the instrument is to introduce students to the digital society with the help of a competence diagnosis and training tool and to provide them with the tools to develop into 'digital change agents'.

**Keywords:** Digital competences, transformative learning, digital change agents, learning tool

## 1 Einführung und Ausgangssituation

In einer Zeit tiefgreifender Umbrüche und Megatrends, wie der Digitalisierung, Globalisierung und Klimakrise, befinden wir uns in einer Phase, die sich mit dem Akronym VUCA passend beschreiben lässt. Dieses steht für Volatilität, Unsicherheit, Komplexität und Ambivalenz. Der ursprünglich aus dem US-Militär (engl. VUCA) stammende Begriff (Whiteman, 1998) beschreibt unsere sich im grundlegenden technologischen, wirtschaftlichen und ökologischen Wandel befindliche Welt. Diese Veränderungsprozesse erfordern Subjekte, die das Potenzial der digitalen Entwicklung erkennen und vorantreiben können. Die Corona-Pandemie hat gezeigt, wie weit die digitale Transformation bereits fortgeschritten ist und wie flexibel unsere Gesellschaft teilweise schon agieren kann. Doch die rasante Weiterentwicklung wirft Fragen auf: Wird unser Leben zukünftig vor allem im virtuellen Raum stattfinden? Welche Rolle werden smarte Technologien spielen und wie wird sich unsere Arbeitswelt verändern?

Die gesellschaftlichen Auswirkungen digitaler Technologien ziehen sich durch alle Bevölkerungsschichten und verlangen ein kollektives und aktives Erlernen neuartiger Herangehensweisen an Medien. Neuere Studien (etwa Janschitz et al., 2021, Deutsch & Kuhn, 2019) legen nahe, dass sogenannte Digital Natives, also Menschen, die seit frühester Kindheit Kontakt zu digitalen Technologien haben, aufgrund ihrer Sozialisation und ihrem Aufwachsen mit digitalen Medien solche Fähigkeiten nicht automatisch mitbringen.

Im universitären Bereich müssen insbesondere Hochschulabsolvent:innen als künftige Führungskräfte und Entscheidungsträger:innen in allen gesellschaftlichen Bereichen zunehmend in die Lage versetzt werden, das Potenzial digitaler Technologien kritisch-reflexiv und kreativ-gestalterisch zu nutzen. Dabei geht es nicht mehr nur um die reine Anwendung, sondern um die adaptive Gestaltung, iterative Weiterentwicklung und Risikobewertung dieser Technologien.

In diesem Kontext ist die Entwicklung digitaler Kompetenzen, die über reine Anwendungskenntnisse hinausgehen, für Studierende aller Fachrichtungen von zentraler Bedeutung. In Anbetracht dessen zielt das Selbstlerninstrument ComDigiS\*, welches im Rahmen des Forschungs- und Entwicklungsprojekts DigiTaKS\* entwickelt wurde, darauf ab, Studierende durch ein Kompetenzdiagnostik- und Trainingstool in die Themengebiete der digitalen Gesellschaft, der Cyber-Zivilisation, einzuführen. Die

Prämissen bei der Entwicklung von ComDigiS\* ist dementsprechend, dass digitale Kompetenzen über das allgemeine Verständnis von Inhalten der Informationstechnologie (IT) hinausgehen. Sie beinhalten Fähigkeiten, wie kritisches Denken, Kollaboration in digitalen Umgebungen, Risikobewertung neuer Technologien und den verantwortungsvollen Umgang mit digitalen Medien. Durch die gezielte Förderung dieser Kompetenzen sollen Studierende befähigt werden, die Chancen und Herausforderungen der digitalen Transformation zu erkennen und diese in einen gesellschaftlich-globalen Gesamtkontext zu setzen und aktiv mitzugestalten.

Menschen, die diese Kompetenzen sowie den Gestaltungswillen mitbringen, bezeichnen wir als *Digital Change Agents*<sup>2</sup>. Ebendiese bringen nicht nur die Fähigkeit mit, sich souverän in der digitalen Welt zu bewegen, sondern können diese auch gedanklich so durchdringen, dass sie den digitalen Wandel in ihren Bereichen vorausschauend und kreativ mitgestalten können. Als zukünftige Fach- und Führungskräfte werden sie zwangsläufig mit Digitalisierungsprozessen konfrontiert sein. Digital Change Agents fördern die Nutzung neuer Technologien, indem sie deren Chancen erkennen und andere zur Anwendung motivieren. Sie kennen technologische Trends und können deren Relevanz für ihr Wirkungsfeld einschätzen. Dabei sind sie sich der potenziellen Auswirkungen auf Mensch, Gesellschaft und Umwelt bewusst und berücksichtigen ethische Aspekte digitaler Technologien wie Transparenz, Daten- und Umweltschutz und respektvolle digitale Kommunikation. Digital Change Agents verstehen die Dynamik digitaler Veränderungsprozesse und stehen diesen offen, aber wachsam gegenüber. Sie schließen auftretende Wissenslücken und hinterfragen vermeintliche Gewissheiten. Ziel von ComDigiS\* ist in diesem Sinne die Setzung eines positiven Impulses zur persönlichen Weiterentwicklung aller Teilnehmenden von ComDigiS\* zu Digital Change Agents.

Zu diesem Zweck hat das in DigiTaKS\* angesiedelte Arbeitspaket 3 (AP3), bestehend aus der WeTeK Berlin gGmbH – gemeinnützige Gesellschaft für Qualifizierung, Bildung und Jugendkultur (WeTeK) und dem Institut für Angewandte Informatik (InfAI), ein Lerntool zur Förderung und nachhaltigen Aneignung digitaler Kompetenzen für Studierende nicht-technischer Studienfächer entwickelt. Im Rahmen der Arbeitsteilung war die WeTeK für die inhaltlichen Aspekte des Lerntools verantwortlich, während das InfAI für die technische Umsetzung zuständig war. Vor diesem Hintergrund soll der vorliegende Beitrag den Konzeptions-, Entwicklungs- und Umsetzungsprozess beleuchten. Ein besonderer Fokus liegt dabei auf der inhaltlichen Komponente. Zunächst werden dazu die Ausgangssituation und didaktische Herangehensweisen geschildert. Daran anknüpfend werden für den Entwicklungsprozess notwendige lerntheoretische Prinzipien diskutiert, auf denen das pädagogische Konzept aufbaut. Danach folgt die Beschreibung der Themeninhalte und der Genese des Lehrplans und schließlich wird auf den eigentlichen Arbeits- und Entstehungsprozess eingegangen. Die technischen Aspekte werden in Kapitel 2.3 des vorliegenden Bandes eingehend betrachtet.

2 Der Begriff beruht auf einer Ausweitung des von Kurt Lewin (1947) geprägten und in der Organisationsentwicklung bekannten Konzepts des Change Agents. Ein Individuum, das Veränderungsbedarf erkennt und Veränderung vorantreibt. Der Digital Change Agent ist eine Ausweitung des Begriffs im Kontext auf die Gegebenheiten in der digitalen Transformation.

## 2 Begriffseingrenzung und didaktische Vorüberlegungen

Die Gestaltung eines Lerninstruments, das diesen Ansprüchen gerecht wird, wirft bildungstheoretische, lernpraktische und anwendungstechnische Fragen auf: Wie genau ist der Lerngegenstand definiert? Welche technischen Voraussetzungen muss das Lerninstrument erfüllen, um nicht nur eine nutzerfreundliche Lernerfahrung zu ermöglichen, sondern auch motivationsfördernde Eigenschaften zu erfüllen? Welche Inhalte sind relevant für die Zielgruppe und durch welche Charakteristika zeichnen sich diese aus? Wie treten die Lernenden in einen umfassenden Lernprozess ein, der nicht nur Faktenwissen vermittelt, sondern auch kritische Reflexionsprozesse ermöglicht, der eine ganzheitliche Entwicklung sowie eine fundierte Haltung zum Thema fördert? Grundlage der Überlegungen bildete die transformative Lerntheorie nach Mezirow.

### 2.1 Transformatives Lernen

Die Grundannahme der transformativen Lerntheorie besagt, dass sich ein erfolgreiches Lernerlebnis tiefgreifend auf die Entwicklung von Einstellungen und Handlungsweisen auswirkt und darüber hinaus die Persönlichkeitsentwicklung beeinflusst. Vermeintliche Gewissheiten müssen auf den Prüfstand gestellt, neue Informationen kritisch hinterfragt und schließlich muss ein innerer Veränderungsprozess angestoßen werden – weg von Halbwissen und bloßer Nutzung digitaler Technologien hin zu kritischer Analyse und Gestaltungswillen auf der Basis eines breiten Fachwissens und ethischen Urteilsvermögens.

Lernprozesse, die einen solchen Wandel gezielt herbeiführen wollen, beschreibt das Konzept des transformativen Lernens (Singer-Brodowski, 2016). Im Mittelpunkt steht dabei die Überprüfung bestehender Deutungs- und Denkmuster an der Realität und ihre Transformation in neue, adäquatere Denkmuster auf der Basis von Beobachtung und Erkenntnis. Der Prozess beginnt mit der Bewusstwerdung der eigenen Denkmuster und deren Ursprüngen. Die Lernenden werden ermutigt, ihre Vorannahmen infrage zu stellen und zu überprüfen, ob sie noch mit den aktuell verfügbaren Informationen übereinstimmen oder ob sie Lösungen für aktuelle Probleme bieten. Durch diesen reflexiven Prozess werden die eigenen Denkmuster an neue Informationen angepasst und transformiert. Transformatives Lernen beinhaltet mehr als die bloße Vermittlung von Wissen, denn Wissen allein führt oft nicht zu Verhaltensänderungen. Auch emotionale Aspekte müssen einbezogen werden, um Veränderungen zu bewirken. Dies stellt hohe Anforderungen an die Gestaltung von Lernprozessen. Eine Herausforderung besteht darin, Lernprozesse so zu gestalten, dass sie tatsächlich zu veränderten Handlungsmustern führen und die Selbstorganisation der Lernenden unterstützen. Solche Lernprozesse lassen sich nicht vollständig steuern oder kontrollieren.

Transformative Lernprozesse funktionieren durch das Zusammenspiel von Selbstreflexion in Form von kritischem Hinterfragen der eigenen Überzeugungen und Vorstellungen, aktivem Handeln als Experimentieren neuer Herangehensweisen und der Veränderung von Denkmustern durch das Wirksamkeitserleben dieser Handlungsweisen.

## 2.2 Digitale Kompetenzen

Das Verständnis vom Begriff „digitale Kompetenzen“ wurde bis in die frühen 2000er-Jahre eher vom Zugang zu digitalen Technologien und kundigem Umgang mit Hard- und Software geprägt. Mit dem größer werdenden Einfluss und der Ausbreitung des Internets geriet auch die Nutzung der Informations- und Kommunikationstechnologie in den Vordergrund (Bachmann et al., 2021). Heute umfasst der Prozess der Digitalisierung nahezu sämtliche gesellschaftliche Bereiche und kann nicht mehr einzelnen Personengruppen oder Fachbereichen zugeordnet werden (Kistler et al., 2023). Für jeden Einzelnen ist es lohnend, sich kritisch mit den verändernden Lebensbedingungen auszainanderzusetzen.

ComDigiS\* dient in diesem Sinne als Unterstützung bei der Orientierung in einer sich zunehmend digitalisierten Welt. Bei der Entwicklung und Erstellung eines Instruments zur Förderung digitaler Kompetenzen muss daher zunächst die Frage geklärt werden, wie digitale Kompetenzen zu definieren sind. Eine bildungstheoretische Auseinandersetzung mit dieser Frage und der Entwicklung von Kompetenzrastern ist seit Mitte der 2000er-Jahre zu beobachten (Law et al., 2018). Im Jahr 2013 wurde mit dem DigComp (Digital Competence Framework for Citizens) der Europäischen Kommission eine ausführliche Darstellung über die bildungspolitisch als nötig erachteten digitalen Kompetenzen der Bürger:innen vorgelegt (Ferrari et al., 2013). Im Jahr 2018 hat die EU digitale Kompetenzen in ihre überarbeitete Empfehlung zu den acht Schlüsselkompetenzen für lebenslanges Lernen aufgenommen (European Commission: Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture, 2019) und umfassend definiert. In der neuesten Version 2.2 aus dem Jahr 2022 identifiziert der DigComp fünf Kompetenzbereiche mit 21 Teilkompetenzen und acht Kompetenzniveaus und bietet damit einen umfassenden Strukturierungsrahmen für die Arbeit mit digitalen Kompetenzen (Vuorikari et al., 2022).

## 2.3 Zielgruppe

Der Lernbaukasten ComDigiS\* richtet sich an verschiedene Nutzer:innengruppen und Stakeholder:innen, deren Bedarfe und angestrebte Lern- und Lehrziele in Bezug auf den Lernbaukasten zunächst analysiert werden mussten. Im Zuge des frühen Projektverlaufs und in der Konzeptionsphase wurden verschiedene Herangehensweisen verfolgt, um diese Bedarfe zu identifizieren. So wurden etwa Gespräche mit Vertreter:innen der Zielgruppe und Hochschulbeschäftigte geführt, Studien herangezogen, Kreativitätstechniken wie Mind-Maps und Brainstorming angewandt oder Persona mit entsprechenden User-Stories erstellt.

Die primäre Zielgruppe bilden dabei die Studierenden und zukünftigen Nutzerinnen und Nutzer von ComDigiS\*. Die Zielgruppe setzt sich aus Studierenden der geistes- und sozialwissenschaftlichen Fakultät der Helmut-Schmidt-Universität/Universität der Bundeswehr Hamburg zusammen, die sich durch besondere Merkmale auszeichnen. Neben ihrer studentischen Tätigkeit sind sie als Soldat:innen gleichberechtigt aktiv und müssen dementsprechend auch militärischen Pflichten und Verpflichtungen der Bundeswehr nachkommen. In diesem Rahmen sind sie auch militärischen Vorgesetzten

gegenüber verpflichtet. Weiterhin sind die Dozierenden der Universität, die Verwaltungsfachkräfte und andere Mitarbeitende der Universität oder der Bundeswehr als Stakeholder:innen zu nennen.

Rathmann et al. (2022) identifizierten in ihrer initialen Bedarfsanalyse des Digi-TaKS\*-Projektes zunächst wesentliche Aspekte, die in der Konzeptionsphase von Com-Digi\*S als richtungsweisend galten. So wurde etwa auf Seiten der Studierenden identifiziert, dass diese sich zum einen eine engere Betreuung bei den zunehmenden Anforderungen der digitalen Lehre wünschen. Ein weiterer Wunsch war eine Einführung in verschiedene Softwareprogramme, die für das Studium relevant sind. Militärische Vorgesetzte hingegen betonen die Notwendigkeit übergeordneter digitaler Kompetenzen für Studierende als zukünftige Offiziere (ebd.).

Auch die Analyse von Janschitz et al. (2021) weist wertvolle Erkenntnisse in Bezug zur Zielgruppe auf. So wurde z. B. herausgearbeitet, dass die Mehrheit der Studierenden zumindest zu Anfang ihres Studiums digitale Technologie vorwiegend für Unterhaltungszwecke verwenden und damit nicht die Chancen ausnutzen, die diese Technologien auf eigene Lernprozesse haben können. Weiterhin weisen viele junge Studierende Defizite in der Bewertung und Einordnung von Online-Informationen auf und es sind ihnen grundlegende Begriffe der digitalen Welt häufig nicht geläufig.

## 2.4 Benutzerfreundlichkeit, Interaktivität und Anpassbarkeit

Die Auswahl und Gestaltung des Lerninstruments folgte einiger vom Entwicklerteam aufgestellter medienpädagogischer Prämissen, die sowohl aus mediendidaktischer Erfahrung als auch aus fundierten Untersuchungen (vgl. Leineweber & Wunder 2021) röhren. Demnach zeichnet sich ein modernes Lerninstrument, das eine positive Lernerfahrung fördern soll, in erster Linie durch Benutzerfreundlichkeit und Intuition aus. Der Zugang zur eigenen Lernerfahrung sollte nicht durch eine unübersichtliche Benutzeroberfläche verhindert oder erschwert werden, sondern durch eine klare und einfache Navigation erreichbar sein. Darüber hinaus kann ein Wechsel von interaktiven Elementen wie Videos, Animationen und Quiz dazu beitragen, die Lernenden zu aktivieren und Passivität entgegenzuwirken. Die Möglichkeit zur Auswahl individueller Lernpfade trägt dafür Sorge, die Teilnehmenden auf dem jeweiligen Wissens- und Fertigkeitsstand anzusprechen. Weiterhin sollte es möglich sein, die Lerninhalte in einem individuellen Lerntempo bearbeiten zu können. Feedbackmechanismen wie Bewertungssysteme oder visualisierte Lernfortschritte fördern die Selbststeuerung und steigern die Motivation der Lernenden, indem sie Erfolge sichtbar machen und Entwicklungspotenziale aufzeigen. Aus Sicht der Lehrenden ist es sinnvoll, wenn eigene Lerninhalte und individuelle Schwerpunkte leicht zu implementieren sind und Inhalte so anzupassen, dass sie den unterschiedlichen Bedarfen verschiedener Lerngruppen gerecht werden. Nicht zuletzt muss das Lerninstrument offen und modifizierbar sein und Standards nutzen, die die leichte Integrierbarkeit in verbreitete Lernmanagementsysteme in Hochschulen oder anderen (Bildungs-)Institutionen erlauben.

### 3 Pädagogisches Konzept

Das pädagogische Konzept von ComDigiS\* ist das Ergebnis gründlicher Recherchen und Überlegungen sowie der Berücksichtigung gesicherter Erkenntnisse aus der Bildungsforschung. Es zielt darauf ab, den Lernprozess für die Studierenden bestmöglich zu gestalten und ihre digitalen Kompetenzen nachhaltig zu fördern. Ein wesentlicher Aspekt ist die Integration neuen Wissens in die bestehenden Denk- und Interpretationsmuster im Sinne des transformativen Lernens (s. Kapitel 2.1) der Lernenden. Die Vermittlung der Inhalte erfolgt anhand lebensnaher Beispiele aus dem alltäglichen und universitären Bereich wie dem Versenden einer Nachricht, der Erstellung einer Präsentation oder im Bezug zu der in vielen Haushalten existierenden Kramschublade. Gleichzeitig werden die Lernenden angeregt, eigene Denkmuster zu hinterfragen und weiterzuentwickeln.

Die Struktur des pädagogischen Konzeptes stützt sich auf eine Kombination aus dem DigComp entlehnten Ebenenmodell und der Ansprache unterschiedlicher kognitiver Domänen (Anwenden, Verstehen, Bewerten), die die Inhalte jeweils aus unterschiedlichen Perspektiven beleuchten. Der Aufbau der Lerneinheiten ist so gestaltet, dass neben Fach- und Faktenwissen auch interaktive Elemente und wiederholende Übungen zum Einsatz kommen.

Die Lerninhalte werden von einer Kompetenzdiagnostikkomponente umklammert, welche die Ermittlung der Ausgangskompetenzen (das Wissen über und die Fähigkeiten im Umgang mit digitaler Technologie) und des Lernerfolgs (der Zuwachs dieses Wissens) ermöglicht. Des Weiteren wurde der Lernraum durch eine 3D-Umgebung erweitert, die Elemente des game-based-learning aufweist (dazu mehr in Kapitel 3.4). Das vorliegende und das darauffolgende Kapitel dienen der Darstellung und der Beschreibung von Struktur und Inhalt.

#### 3.1 Lerntheoretische Prinzipien

Bei der Entwicklung des pädagogischen Konzepts für ComDigiS\* wurden wesentliche lerntheoretische Prinzipien berücksichtigt, die in der Bildungsforschung weitgehend anerkannt sind. Dabei unterscheidet sich das pädagogische Konzept von den lerntheoretischen Prinzipien insofern, als es diese Prinzipien in einen praktischen, anwendungsorientierten Rahmen überführt.

#### Formulierung von Lernzielen

Die Formulierung von Lernzielen hilft den Lernenden, die Bedeutung der jeweiligen Lerninhalte einzuschätzen und welchen Nutzen sie daraus ziehen können. Weiterhin geben sie wichtige Anhaltspunkte zur Einschätzung und zur Kontrolle des eigenen Lernerfolgs (Gundermann, 2016). Dementsprechend ist jede Ebene des Lehrplans von ComDigiS\* (s. unten) mit Lernzielen versehen. Dabei entspricht die strukturelle Aufteilung des Lernplans in Module, Kurse und Lerneinheiten entsprechend Richt-, Grob- und Feinlernzielen. Richtlernziele verfolgen den Zweck, die Richtung des zu vermittelnden Themas einzuschränken und besitzen eine inhaltliche Orientierungsfunktion.

Groblernziele sind eindeutiger und geben Aufschluss über einzelne Fertigkeitsbereiche, während Feinlernziele die präzisen Lerntätigkeiten und Kompetenzen in einer Lerneinheit ansprechen (Velica, 2010). Die Implementierung von Lernzielen dient zum einen den Autor:innen und Entwickler:innen der Lerninhalte: Die zwangsläufig stattfindende differenzierte Beschäftigung mit den Inhalten erlaubt eine reflektierte und rationale Planung (Lutz & Popescu-Willigmann, 2015) und erleichtert die Suche, Didaktisierung und Implementierung von Inhalten. Für die Teilnehmenden bieten die Lernziele zum anderen die Gewissheit, dass Lernen nicht Selbstzweck ist, wodurch sie einen motivationalen Charakter haben.

### **Integration neuen Wissens in bestehende Denk- und Interpretationsmuster**

Ein zentraler Aspekt des pädagogischen Konzepts ist die Integration neuen Wissens in bestehende Denk- und Interpretationsmuster der Lernenden. Die Anknüpfung von neuem Wissen an Vorwissen der Lernenden ist wesentlich, um Lernprozesse zu gestalten (Dinkelaker, 2015; Brod et al., 2016). Beispiele und Szenarien in ComDigiS\* werden immer, wenn möglich, so gestaltet, dass sie unter Berücksichtigung der Heterogenität der Zielgruppe die Lebens- und Erfahrungswelten der Studierenden mit einbeziehen. Dadurch werden die Lerninhalte bedeutsamer für das eigene Leben und erhöhen die Lernmotivation. Dadurch, dass neue Informationen in einen bekannten Kontext gesetzt werden, wird ein Impuls geschaffen, das jeweilige Vorwissen dementsprechend zu expandieren oder umzugestalten (Gundermann, 2019).

### **Verfestigung des Gelernten durch Struktur und Wiederholung**

Wiederholungen und Wiederholungsübungen sind für den Lernprozess essenzielle Komponenten. Durch erneutes Abrufen von Informationen erfahren diese einen Relevanzschub und gelangen ins Langzeitgedächtnis. Lernpsychologisch gesehen stärkt sich auf diese Weise die Verbindung zwischen Synapsen im neuronalen Netzwerk des Gehirns (Seidel & Kullmann, 2005). Die Lernarrangements in ComDigiS\* sind so aufgebaut, dass sich regelmäßig Wiederholungsübungen finden, die die bereitgestellten Informationen auf verschiedene Darbietungsweisen erneut aufgreifen und so zur Festigung des Gelernten beitragen. Gleichzeitig bietet der strukturelle Aufbau einer Lerneinheit einen Wiedererkennungswert, weil jede für sich von einführenden Worten und einem Fazit umschlossen wird und sich stets wiederkehrende Elemente finden lassen.

### **Motivation und selbstinitiierte Lernprozesse**

Die Lernumgebung ist so konzipiert, dass die Teilnehmenden mit unterschiedlichen Darreichungsformen der Inhalte in Kontakt kommen. Texte, Übungen, Videos, Bilder und andere grafische Komponenten werden genutzt, um die Inhalte abwechslungsreich zu präsentieren. Durch die Einbettung von Links und Verknüpfungen zu interessanten Websites und/oder Plattformen wird ein intrinsisches Interesse gefördert, das jeweilige Thema weiterführend und eigenständig zu erkunden, vertiefende Informationen zu suchen, und dadurch zusätzliche Lernaktivitäten zu fördern.

### Prinzipien des transformativen Lernens

Punktuell und an inhaltlich sinnvollen Stellen werden die Teilnehmenden dazu aufgefordert, Selbsteinschätzungen ihrer Fähigkeiten und ihres Wissens vorzunehmen oder ihre Meinungen zu einem Thema aufzuschreiben. Diese Übungen zur kritischen Selbstreflexion lassen vorhandene Denkmuster sichtbar werden, was die Möglichkeit einer bewussten Entwicklungsarbeit eröffnet. Solcherart Analyse der eigenen Verhaltens- und Handlungsstrukturen ist essenziell in einem transformativen Lernprozess. Weiterhin werden, wenn möglich, Inhalte so gewählt, dass sie bestehende Interpretationsmuster infrage stellen und damit ebenfalls einer gedanklichen Öffnung und Weiterentwicklung im Sinne transformativen Lernens empfänglich werden lässt.

### Technische Möglichkeiten und Limitationen

Im digitalen Bereich sind die Möglichkeiten zur Umsetzung von Lernarrangements durch die jeweiligen technischen Gegebenheiten begrenzt. So wäre im Sinne eines positiven Lernprozesses eine Interaktion zwischen den Teilnehmenden, etwa auf Austauschforen, in Chats oder virtuellen Arbeitsgruppen, unbedingt wünschenswert, was die technische Architektur des Autorentools in diesem Falle nicht zulässt. Impulse zur Selbstreflexion werden mittels Aufforderungen zur schriftlichen Meinungsausußerung oder der Darstellung eigener Erlebnisse gegeben.

## 3.2 Struktur des Lehrplans

Die Architektur des Lehrplans lehnt an den strukturellen Aufbau des EU-DigComp an. Die Inhalte werden in fünf Modulen dargelegt, wobei jedes Modul sich in mehrere Kurse gliedert, die den Unterkompetenzen des DigComp (s. Kapitel 4) entsprechen. Im Gegensatz zu DigComp wurde jedoch auf eine sukzessive Steigerung des Niveaus verzichtet. Während DigComp die Kenntnisse einer Teilkompetenz in acht Stufen unterteilt, wurden für ComDigiS\* zwei wesentliche Änderungen vorgenommen. Einerseits wurden die Einstiegs- und Ausstiegsstufen aufgehoben, da davon ausgegangen wird, dass die Studierenden bereits über grundlegende digitale Kompetenzen verfügen. Andererseits würde eine Vermittlung von Wissen auf höchstem Niveau den zeitlichen und personellen Rahmen übersteigen.

Stattdessen sind die Kurse in Wissensbereiche unterteilt, die sich an der von Anderson und Krathwohl überarbeiteten Bloom'schen Lernzieltaxonomie orientieren (Anderson & Krathwohl, 2001) und in die kognitiven Domänen „Verstehen“, „Anwenden“ und „Bewerten“ unterteilt sind. Diese Wissensbereiche ermöglichen es, ein Thema aus verschiedenen Perspektiven zu beleuchten. Die Domäne „Verstehen“ vermittelt grundlegendes Wissen über digitale Technologien und deren Auswirkungen, während die Domäne „Bewerten“ gesamtgesellschaftliche, ethische, politische und wirtschaftliche Aspekte behandelt. Unter „Anwenden“ werden Hinweise für den praktischen Gebrauch gegeben und auf weiterführendes Material verwiesen, mit dem sich vertiefte Praxisfähigkeiten erlernen lassen. Dieser Aufbau ermöglicht eine unabhängige Bearbeitung der Lerneinheiten innerhalb eines Kurses, ohne diese chronologisch durcharbeiten zu müssen. Abbildung 1 verbildlicht die pädagogische Struktur.



Abbildung 1: Struktur des Lehrplans (Eigene Darstellung)

Die Lerneinheiten selbst, in denen die spezifischen Inhalte aufbereitet, didaktisiert und zur Umsetzung angeboten werden, sind darauf ausgerichtet, die Teilnehmenden schrittweise an das jeweilige Thema heranzuführen und ihr Vorwissen zu aktivieren. Dabei werden Elemente eingesetzt, die überraschen und irritieren, um traditionelle Denkmuster aufzubrechen, wie Social-Media-Algorithmen die Höhe des eigenen Intelligenzquotienten einschätzen oder der Frage nach der Menge an Elektroschrott im eigenen Haushalt. Eine selbstreflexive Komponente ermöglicht die kritische Auseinandersetzung mit eigenen Verhaltensmustern. Im Anschluss werden Handlungsaufforderungen präsentiert, welche die Teilnehmenden dazu ermutigen, sich direkt eigenständig mit den Inhalten zu befassen. Dieser Prozess findet iterativ statt. Dabei ist es nicht notwendig, die beschriebenen Komponenten stets in dieser Reihenfolge einzusetzen. Die Auswahl der Elemente trifft der oder die Autor:in je nach Thema und Passgenauigkeit. Abbildung 2 verdeutlicht schematisch den Aufbau einer Lerneinheit.

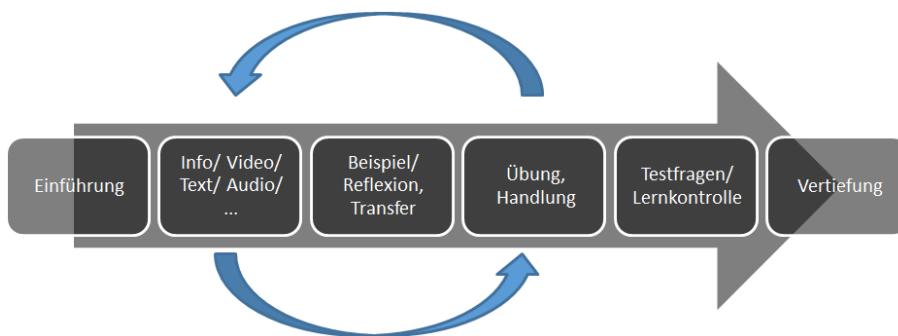


Abbildung 2: Aufbau einer Lerneinheit (Eigene Darstellung)

### 3.3 Diagnostik

ComDigiS\* besteht aus zwei Komponenten. Das bisher beschriebene Element ComDigiS\* Train stellt die Lern- und Übungskomponente dar. Hier werden digitale Kompe-

tenzen gefördert und entwickelt. Die zweite Komponente, ComDigiS\* Test, dient der Einschätzung und Reflexion der digitalen Kenntnisse an zwei Stellen. Das Einstiegsassessment bzw. die Eingangsdiagnostik verfolgt das Ziel der thematischen Öffnung sowie der Orientierung für die Studierenden. Durch die Verwendung von Fragen, die sich inhaltlich direkt an den Kursen und Lerneinheiten orientieren, erhalten die Studierenden einen Überblick über die im Lernpaket behandelten Themenkomplexe, welche das Interesse fördern sollen. Das abschließende Assessment bzw. die Ausgangsdiagnostik hingegen misst den Lernerfolg und den Lernzuwachs der Studierenden nach der Bearbeitung von ComDigiS\* Train. Auf diese Weise umklammert ComDigiS\* Test das Selbstlernelement und wirkt strukturgebend. Die Auswertung im Rahmen des Eingangsassessments gibt den Studierenden einen Überblick über die Stärken und Schwächen ihrer Kenntnisse und Fähigkeiten in Bezug auf die unterschiedlichen Module und kognitiven Domänen. Anhand der erreichten Punktzahl können die Studierenden eine fundierte Einschätzung ihrer Kenntnisse und Kompetenzen vornehmen. Auf dieser Grundlage entscheiden sie, mit welchem Modul, Kurs oder welcher Lerneinheit sie ihre „Lernreise“ beginnen. Diese Möglichkeit zur Selbststeuerung des Lernerlebnisses wurde vor dem Hintergrund einer wertschätzenden Lehr-/Lernbegegnung umgesetzt. Sie folgt der Annahme, dass die Lernenden ihre momentanen Wissenslücken und -bedarfe selbst am besten einschätzen können und erhöht die individuelle Autonomie der Lernenden.

Die Frageformate, die zum Einsatz kommen, sind Multiple-Choice-, Single-Choice- oder Zuordnungsfragen. Daneben kommen Selbsteinschätzungsfragen zum Einsatz, die mit Skalen arbeiten, auf denen sich die Teilnehmenden verorten können.

### 3.4 3D-Element

Die digitale Welt eröffnet uns durch die Weiterentwicklung der Technik und Formate stets neue Anwendungsgebiete und Handlungsfelder. Viele dieser innovativen Formate entstammen insbesondere dem Unterhaltungssektor. Oft lassen sich diese auch für Lern-/Lehrzwecke adaptieren. Sogenannte *serious games* verbinden komplexe gesellschaftliche, politische oder naturwissenschaftliche Themen mit Elementen aus dem Bereich des Gamings. Dieser Ansatz der Wissensvermittlung wird *game-based learning* genannt und weist mehrere positive Effekte im Lernprozess auf. Die immersive Erfahrung fördert unter anderem Motivation, Interesse und Erfahrungstiefe und sorgt in Multiplayer-Kontexten für eine erhöhte Kompetenz in Zusammenarbeit und gemeinsamem Problemlösen (Anastasiadis et al., 2018). Ein kompetenter Nutzer im Sinne eines Digital Change Agents weiß nicht nur um den lerntheoretischen Nutzen solcher digitalen Tools und deren Möglichkeiten zur Erstellung von Lerninhalten in einem game-based-learning-Kontext. Im besten Falle bringt er praktisches Anwendungswissen im Umgang mit digitalen Medien, etwa im Games-Kontext, mit.

Aus diesem Grund verfügt ComDigiS\* neben den Lerneinheiten in Form von Modulen und Kursen über ein weiteres digitales Lernwerkzeug, das eine offene und gestaltbare 3D-Lernumgebung anbietet. Das Spiel *Minetest* ist eine Plattform, die im Bildungsbereich, vor allem in der Kinder- und Jugendarbeit, seit langem etabliert ist

(Landesmedienzentrum Baden-Württemberg, 2021). Dabei handelt es sich um eine Open-Source-Software, die für Partizipation und Lernen in Bildungskontexten eingesetzt wird. Das Open-World-Aufbauspiel lehnt stark an das erfolgreiche Spiel Minecraft an, besitzt die gleiche charakteristische Pixelgrafik und setzt auf die gleiche Blockbauweise. In einer zufallsgenerierten Welt haben Spieler:innen die Möglichkeit, ihre Spielumgebung und -umwelt selbst zu gestalten, indem sie Rohstoffe abbauen, miteinander verbinden, Werkzeuge herstellen und damit auf ihre Umwelt einwirken. Spieler:innen stehen zwei Spielmodi zur Verfügung: Im Kreativmodus haben sie unbegrenzten Zugang zu allen Ressourcen. Im Überlebensmodus geht es um Gefahrenabwehr und Ressourcenmanagement. Beide Varianten können im Einzel- oder Mehrspielermodus gespielt werden. Die große Freiheit in der Gestaltung der Umwelt bietet Lehrenden die Möglichkeit, auf die jeweiligen Lerngruppen maßgeschneiderte Welten zu schaffen und Übungen oder Aufgaben darin zu entwickeln.

Die Einbettung von Minetest in ComDigiS\* erfolgt auf einer Metaebene. Zum einen existiert eine Lerneinheit, die die Anwendungsmöglichkeiten und den Nutzen von Minetest behandelt. Zum anderen wird ein eigens für ComDigiS\* erstelltes Level in Minetest zur Verfügung gestellt, in welchem die Studierenden eine virtuelle Lernumgebung und deren Möglichkeiten direkt ausprobieren und erleben können.

### 3.5 Genese und Inhalt des Lehrplans

Die Entwicklung der Inhalte für den Selbstlernbaukasten ComDigiS\* erfolgte in einem strukturierten und iterativen Prozess unter Einbindung verschiedener Stakeholder (etwa Projektleitung, Mitarbeitende, Dozierende, Entwickler). In diesem Kapitel wird die Genese des Lehrplans beschrieben und dargelegt, welche Inhalte letztendlich Eingang in das Instrument gefunden haben.

Inhaltlich wurde bei der Erstellung der Inhalte von ComDigiS\* abermals auf den EU-Rahmen DigComp Bezug genommen. Die fünf Kompetenzbereiche des DigComp (s. Kapitel 3.2) finden sich in angepasster Form in fünf Modulen von ComDigiS\* wieder. Die Module sind so gewählt, dass sie einen klaren inhaltlichen Schwerpunkt setzen, lassen gleichzeitig genug Raum, um eine große Bandbreite verschiedenster Inhalte aufzunehmen:

- Umgang mit digitalen Daten
- Kommunikation und Zusammenarbeit
- Erstellung digitaler Inhalte
- Sicherheit
- Problemlösung

Wie in Kapitel 2.3 beschrieben, wurde bei der Identifizierung und Entwicklung der jeweiligen Kurse und Lerneinheiten zunächst auf die in diesem Zusammenhang relevanten Studien zurückgegriffen, die sich mit den digitalen Lebens- und Arbeitswelten der Studierenden befassen. Daraus konnte eine große Zahl potenziell relevanter Inhalte herausgearbeitet werden.

Diese Inhalte durchliefen einen iterativen Revisions- und Anpassungsprozess, beispielsweise durch Feedbackschleifen mit Studierenden. Das erste und wesentlichste Instrument stellte jedoch in diesem Zusammenhang eine intensive Recherche zu den einzelnen Themengebieten dar<sup>3</sup>. Diese lieferte das Fundament zur weiteren Einschätzung und Bewertung der Tiefe, Breite und Bedeutung verschiedener Inhalte für die Studierenden und weiterer Zielgruppen.

### **Einbindung der Verbundpartner**

Der regelmäßige Abgleich mit den Verbundpartnern stellte einen entscheidenden Faktor im Prozess dar. In zwei Workshops wurden die vorgeschlagenen Inhalte analysiert und mit den Erfahrungen der Partner bezüglich der Zielgruppe und deren Tätigkeitsgebiete abgeglichen.

Im ersten Workshop wurde gemeinsam mit den Mitgliedern des DigiTaKS\*-Arbeitspaket 1 ein genaues Bild von einzelnen Individuen der Zielgruppe und anderen Stakeholdern gezeichnet. Einer Methode der agilen Produktentwicklung, User-Stories, folgend, bei der fiktive Personas mit konkreten Herausforderungen in Alltag und Beruf erstellt wurden, wurden deren inhaltliche und technischen Ansprüche an ein digitales Lernformat herausgearbeitet (Lepzien & Lewerenz 2017). Die Ergebnisse aus dem Workshop erwiesen sich als richtungsweisend für den weiteren Verlauf des Gesamterstellungsprozesses.

Darauffolgend wurde im Rahmen eines Treffens mit allen Partnern des Projekts DigiTaKS\* ein Workshop im Format eines World-Cafés (Steier et al., 2008) durchgeführt. Diese Methode fördert den fachlichen Austausch in größeren Gruppen, indem diese in kleinere, moderierte Gesprächsgruppen aufgeteilt werden. Durch die aktive Partizipation aller Beteiligten ergeben sich oft neue Perspektiven, Blickwinkel und Lösungsansätze. Die Expertise, Fachkenntnis und Erfahrungen mit der Zielgruppe der Partner der AP 1, 3 und 5 war von unschätzbarem Wert für die inhaltliche Finalisierung von ComDigiS\*.

### **Inhalte und Umfang**

Das Ergebnis des Prozesses der Inhaltsfindung liegt in 50 Lerneinheiten, die sich über die verschiedenen Module und Kurse erstrecken. Die Einzelkompetenzen spiegeln sich in den jeweiligen Lerneinheiten wider, die nach den jeweiligen Inhalten benannt wurden. Dabei wurde darauf geachtet, dass eine ausgewogene Balance zwischen praktischer Anwendung im Studienkontext und übergeordneten analytischen Perspektiven entsteht.

Im Modul „1: Umgang mit digitalen Daten“ werden Lerneinheiten zum Wesen, der Suche nach und der Verwaltung von digitalen Daten und Informationen angeboten. Dazu zählen die effiziente Internetrecherche, Bewertung von Informationsquellen, Strategien zur Strukturierung von Daten, Umgang mit Fake News und Vorurteilen in

3 In der Regel wurde dies durch eine Schlagwortsuche in unterschiedlichen, gängigen Suchmaschinen initiiert. Diese führte zu Fachartikeln, öffentlichen und privaten Webportalen und Datenbanken, deren Informationen miteinander abgeglichen und gegengeprüft wurden. Bei Bedarf wurden wissenschaftliche Studien herangezogen, um die Informationen zu verifizieren oder zu widerlegen.

KI-Systemen. In diesem Kontext seien beispielhaft die Lerneinheiten „Suchmaschinen und Suchstrategien“ oder „Seriöse und unseriöse Quellen im Internet“.

Im Rahmen des Moduls „2: Kommunikation und Kollaboration“ werden digitale Kommunikationsformen, virtuelle Zusammenarbeit sowie Identitätsmanagement thematisiert. Dafür stehen etwa die Lerneinheiten „Anwendungsfelder der digitalen Kommunikation“ sowie „Die Bewertung und Reflexion von virtueller Interaktion“.

Der Bereich „3: Erstellung digitaler Inhalte“ umfasst Lerneinheiten zur eigenen Erstellung digitaler Inhalte, Urheberrecht und Lizenzen sowie Grundlagen des Programmierens. Die Lerneinheiten „Erstellen und Präsentieren von digitalen Inhalten“ oder „Digitales Urheberrecht und Lizenzen“ verbilden dies.

Das Modul „4: Sicherheit“ behandelt Themen wie Datenschutz, Datensicherheit sowie Auswirkungen der Digitalisierung auf die Gesundheit des Individuums und die Umwelt. Exemplarisch stehen hierfür die Lerneinheiten „Datenethik und verantwortungsvoller Umgang mit Daten“ oder „Umweltbewusst mit IKT umgehen“.

Im Modul „5: Problemlösen“ schließlich geht es um den Umgang mit neuen Technologien wie KI sowie lebenslanges Lernen. Beispiele sind „KI und Gesellschaft“ und „Künstliche Intelligenz selber nutzen“.

## 4 Erstellungsprozess

Der Erstellungsprozess für ein Lerninstrument, das die oben genannten Inhalte behandelt und qualitativ hochwertige Lehr-/Lernstandards erfüllen möchte, ist von entscheidender Bedeutung. Dieser Prozess umfasst mehrere Phasen von der Konzeption der Lerneinheiten bis zur Endredaktion des gesamten Produkts. Eine große Herausforderung bestand darin, die umfangreichen und komplexen Inhalte in eine didaktisch sinnvolle und der Zielgruppe zugängliche Form zu bringen. Dafür mussten sowohl inhaltliche als auch technische Anforderungen berücksichtigt werden. Eine weitere herausfordernde Aufgabe bestand in der Qualitätssicherung und der Kohärenz bei der Einbindung verschiedener Autor:innen. Um diesen Qualitätsanforderungen gerecht zu werden, wurden die folgenden Arbeitsschritte umgesetzt:

### Fachlicher Austausch und Zusammenarbeit

Inhalt und Technik sind zu Beginn eines Prozesses zur Entwicklung eines digitalen Selbstlernbaukastens nicht voneinander zu trennen, da beide Elemente in Abhängigkeit zueinanderstehen und sich gegenseitig beeinflussen. Die zweiwöchigen Treffen der Teams von InfAI und WeTeK, die jeweils die technische und inhaltliche Federführung übernommen haben, stellten über den gesamten Projektzeitraum eine ungemein wertvolle Quelle für neue Erkenntnisse dar und haben wesentlich dazu beigetragen, die endgültige Struktur und den Aufbau von ComDigiS\* zu bestimmen.

Da bei der Erstellung der Lerneinheiten neben den beiden Hauptautor:innen auch Gastautor:innen zum Einsatz kamen, die sich durch Expertise auf dem zu behandelnden Gebiet auszeichneten, war auch hier eine kontinuierliche Kommunikation

unabdingbar. Nur so konnte gewährleistet werden, dass der qualitative Anspruch konstant gehalten wird.

In wöchentlichen Redaktionssitzungen des WeTeK-Teams wurde der aktuelle Stand der Lerneinheiten analysiert und gegebenenfalls Anpassungen vorgenommen. Zu Beginn jeder neuen Lerneinheit wurde festgelegt, welche Themen mit welcher Gewichtung bearbeitet werden sollten. Bei der Erstellung der Lerneinheiten kamen verschiedene Methoden zum Einsatz, u. a. Mind-Maps, Brainstorming und Fachlandkarten.

### **Gestaltung der Technik und medienpädagogischer Inhalte**

Die besondere Herausforderung lag demnach in der mehrdimensionalen prototypischen Entwicklung und Erprobung von ComDigiS\*. Inhalte und medienpädagogische Elemente wurden erstellt und parallel dazu im Team überprüft.

Aus technisch-didaktischer Sicht wurde zunächst eine Auswahl an medienpädagogischen Tools getroffen. Das Autorentool Adapt-Authoring<sup>4</sup> bietet eine beachtliche Anzahl unterschiedlicher Komponenten und Plug-ins sowie Erweiterungen (z. B. Frage- und Übungsformate, textliche und bildliche Darstellungen) an, die teils erheblichen Einfluss auf die Kursdynamik ausüben, sich teils nur in Details voneinander unterscheiden. Aus der großen Vielfalt der theoretisch zu implementierenden Elemente wurde ein Set zusammengestellt, das darauf ausgelegt war, eine übersichtliche und einheitliche Präsentation der Inhalte zu garantieren. Auch der Arbeitsaufwand auf Seiten der Ersteller:innen spielte eine Rolle bei der Auswahl der Erweiterungen. Je höher die Komplexität einer Komponente, desto höher auch der Arbeitsaufwand, diese ansprechend zu gestalten. Ähnlich verhält es sich bei der automatisierten Rückmeldung bei Übungen: Erhalten die Teilnehmenden ein ausführliches Feedback zu ihren Antworten oder genügt es, richtige von falschen Antworten unterscheiden zu können? In diesem Beispiel wurde sich letztlich darauf geeinigt, nur bei pädagogischer Notwendigkeit ein vertiefendes Feedback zu implementieren.

### **Recherche und didaktische Reduktion**

Den Ausgangspunkt für jede Lerneinheit bildete die umfassende und gründliche Recherchearbeit zum jeweiligen Thema. Aufgrund der enormen Bandbreite an zu behandelnden Inhalten stellte sich dies als sehr zeit- und arbeitsintensiv heraus, da sich das Autorenteam in kurzer Zeit umfangreiches Expertenwissen aneignen musste. Essenziell war die im nächsten Schritt erfolgende didaktische Reduktion (Sorgalla, 2015). Dabei mussten die Vielzahl und Komplexität der recherchierten Inhalte auf ein für die Zielgruppe zeitlich und inhaltlich konsumierbares Maß heruntergebrochen werden, wobei darauf abgezielt wurde, dass die Bearbeitung einer Lerneinheit in der Regel zwischen 20 und 45 Minuten liegt. Das geschah z. B. durch Elementarisierung von komplexen Sachverhalten auf ihre grundlegenden Strukturen, die Anpassung von Verwendungssituationen, die für die Zielgruppe Relevanz haben, und eine exemplarische Aus-

4 Eine ausführliche Vorstellung und Beschreibung des Tools findet sich bei Klingner & Miller in diesem Band.

wahl von Phänomenen, so, dass allgemeine Strukturen erkennbar werden. Methodisch wurden orientierungsgebende Fachlandkarten über ein Wissensgebiet erstellt, gemeinsames Brainstorming durchgeführt sowie Lehrpläne für die einzelnen Kurse erstellt.

### **Einbindung von visuellen Elementen**

Zur Veranschaulichung der Lerninhalte wurden häufig Bilder, Diagramme und andere grafische Elemente in das Autorentool integriert. Diese stammten zum überwiegenden Teil aus Creative-Commons-Bilddatenbanken, welche frei nutzbare Medien zur Verfügung stellen. Die Recherche geeigneter visueller Elemente stellte ebenfalls einen intensiven Arbeitsschritt dar, um die Inhalte anschaulich und lernförderlich aufzubereiten. Die Veröffentlichung von ChatGPT und anderen generativen KI-Systemen im Jahr 2022 führte zu einer Erweiterung der Möglichkeiten für die Erstellung visueller Inhalte. Vermehrt wurden nun auch KI-generierte Bilder in den Lernbaukasten integriert, indem eigene Eingabeprompts an die KI-Modelle gesendet und die Bildergebnisse eingebunden wurden.

Hier stellten sich Fragen des Urheberrechts, der Bildqualität und potenzieller, trainingsdatenbasierter Verzerrungen in den KI-Modellen. Die Kombination aus frei verfügbaren Bildquellen und neuen KI-generierten Visualisierungen erwies sich letztlich als gewinnbringend für die multimodale und anschauliche Gestaltung der Lerninhalte, da dadurch das ganze Themenspektrum der einzelnen Kurse visualisiert werden konnte, ohne Urheberrechte zu verletzen und Kosten zu verursachen.

### **Prüfung und Endredaktion**

Eine abschließende Endredaktion ist ein essenzieller Bestandteil des Erstellungsprozesses. Im Hinblick auf die sich schnell verändernden Entwicklungen im Internet und Umstrukturierungen digitaler Technologie wurde ein besonderes Augenmerk auf die Überprüfung der Aktualität der Inhalte gelegt, die Funktionalität von Links und Verweisen überprüft und neue technologische Entwicklungen berücksichtigt. Weitere Punkte der Endredaktion:

- Kriterien für notwendige Änderungen wurden festgelegt und konsequent umgesetzt
- Alle Texte wurden sorgfältig auf Rechtschreib- und Grammatikfehler überprüft
- Layout und Design der Lerneinheiten wurden vereinheitlicht, um eine konsistente Nutzererfahrung zu gewährleisten
- Technische Elemente und Schaltflächen wurden überprüft und vereinheitlicht
- Quellenangaben und Referenzen für Bilder und andere Inhalte wurden überprüft und korrekt angegeben.

## **5 Evaluationen und prototypische Testungen**

Im Laufe des Projektzeitraums ergaben sich an verschiedenen Stellen Möglichkeiten zum Test und zur Evaluation der bis dahin entwickelten Lerneinheiten. Erstmals zum

Einsatz kam ein erster Prototyp bestehend aus Modul 1.1 am Tag des Open Campus der Helmut-Schmidt-Universität/Universität der Bundeswehr Hamburg im Juni 2022. Im Rahmen dessen konnte die interessierte Besucherschaft die ersten fertiggestellten Lernseinheiten ausprobieren. Begleitet wurde die Veranstaltung durch einen Evaluationsfragebogen, der Fragen zu Technik, Design, Inhalt und Struktur des Prototyps beinhaltete. Daraus konnten aufschlussreiche Hinweise zur Verbesserung und Adaption des Instruments gezogen werden. Die Bewertungen, Kommentare und kritischen Rückmeldungen flossen in den iterativen Erstellungsprozess ein und führten zu wichtigen Anpassungen: So wurden auf technischer Seite fehlende Navigationselemente implementiert und die Seitenführung verbessert. Inhaltlich wurde beispielsweise die Menge der Inhalte pro Lerneinheit reduziert und auf eine abwechslungsreichere Darstellung der Inhalte geachtet. Inhalt und Ergebnisse der Evaluation werden in Kapitel 2.2 dieses Sammelbands genauer beschrieben.

Weitere Einsatzmöglichkeiten der jeweiligen Versionen wurden im Rahmen von Erstsemester-Seminaren im Oktober und Dezember 2022 an der Universität der Bundeswehr Hamburg reflektiert und diskutiert. Darüber hinaus fanden Erprobungen mit direktem Praxisbezug im Rahmen der Tätigkeitsbereiche der WeTeK als sozialer und Bildungsträger statt. Teilnehmende einer Wiedereingliederungsmaßnahme, die den ComDigiS\*-Kurs 4.1 Datenschutz als Schulungsinstrument für den sicheren Umgang mit Daten durchgeführt haben, berichteten beispielsweise von einem erfolgreichen Lernerlebnis im Sinne des Verständnisses und der beruflichen Anwendbarkeit der Inhalte. Die Rückmeldungen der Lernenden wurden in einem anschließenden Workshop erfasst. Dabei lag ein besonderes Interesse auf der Beobachtung, inwieweit ComDigiS\* auch in anderen Zielgruppenkontexten einsetzbar ist. Die Bildungsmaßnahme „Cyber-space“ zur Wiedereingliederung in das Berufsleben richtet sich an langzeitarbeitslose Menschen mit Interesse und Befähigung im digitalen-medialen Bereich, unabhängig von Abschlüssen. Es hat sich herausgestellt, dass die Lernenden wertvolles Wissen des Kurses in die Praxis mitnehmen konnten.

Weitere Einsätze und ein Austausch mit Fachpersonal erfolgten in der Fachschule für Sozialpädagogik der WeTeK gGmbH und dem Projekt Digitalbegleiter für Berliner Schulen.

## 6 Abgrenzung zu anderen Projekten

Zahlreiche Projekte und Initiativen zur Förderung digitaler Kompetenzen werden in verschiedenen Bereichen wie Schulen, Volkshochschulen und Weiterbildungsmaßnahmen durchgeführt. Kurse zielen in der Regel auf eine bestimmte Fertigkeit oder den Umgang mit einer bestimmten Technologie ab. Beispielsweise kann ein Kurs auf das Erlernen von Programmiersprachen oder die Nutzung von Office-Anwendungen ausgerichtet sein, während ein anderer Kurs die Handhabung von Social Media oder das Erkennen seriöser Nachrichtenquellen vermittelt.

Digitale Plattformen zur Förderung digitaler Kompetenzen liefern einen sehr verständlichen und nachvollziehbaren Überblick über einzelne Kompetenzbereiche und deren Handlungsräumen. Solche Plattformen, die auch einen Selbsttest zur Feststellung digitaler Kompetenzen anbieten, verweisen nach der Auswertung häufig auf eine durchsuchbare Wissensdatenbank, die Kurse zur Förderung spezifischer Kompetenzbereiche auflistet. Diese Kurse unterscheiden sich teils erheblich in Dauer, Format und gegebenenfalls Finanzierung, sodass die lernwilligen Teilnehmenden unterschiedliche Anbieter aufsuchen müssen, um Wissenslücken zu schließen<sup>5</sup>.

Andere Anbieter, die eine Kombination aus Selbsttest und Lernplattform anbieten, haben häufig eine sehr breite Zielgruppe, sodass Inhalte oft nicht von gleichbleibender Relevanz für eine sehr heterogene Teilnehmerschaft sind<sup>6</sup>.

ComDigiS\* unterscheidet sich von solchen Angeboten durch mehrere zentrale Merkmale: Erstens deckt der Baukasten ein sehr breites Spektrum an digitalen Kompetenzen ab. Anstatt sich auf eine bestimmte Technologie zu konzentrieren, bietet ComDigiS\* Module und Kurse an, die vom grundlegenden Verständnis digitaler Technologien über die praktische Integration von IKT in den Alltag bis hin zur Förderung analytischer Fähigkeiten reichen. Dieser umfassende Ansatz ermöglicht es den Lernenden, ein breites Spektrum an Kompetenzen auf einer einzigen Plattform zu erwerben.

Zweitens ist ComDigiS\* ein Open-Source-Baukasten, der leicht an unterschiedliche Bedürfnisse und Kontexte angepasst werden kann. Das bedeutet, dass Bildungseinrichtungen und Organisationen die Plattform frei nutzen, modifizieren und weiterentwickeln können, um sie an ihre spezifischen Anforderungen anzupassen. Diese Flexibilität ist besonders wertvoll in einem sich schnell verändernden digitalen Umfeld, in dem neue Technologien und Methoden kontinuierlich integriert werden müssen.

Drittens kennzeichnet sich ComDigiS\* durch seine klare Ausrichtung auf eine bestimmte Zielgruppe, die im Vorfeld der Konzeption und während des gesamten Entwicklungsprozesses analysiert und eingebunden wurde. Auf diese Weise konnten Lerninhalte erstellt werden, die eine höhere Relevanz für die spezifische Zielgruppe haben.

Diese Merkmale machen ComDigiS\* zu einer umfassenden Lernumgebung, die sich gezielt an unterschiedliche Zielgruppen wenden und sich flexibel neuen Entwicklungen und Bedarfen anpassen kann.

### Grenzen des Instruments

ComDigiS\* zielt darauf ab, den Studierenden Orientierung in ihrem sich ständig wandelnden digitalen Arbeits- und Lebensalltag zu geben und grundlegende Prinzipien zu vermitteln, die sie in die Lage versetzen, selbstständig Lösungen für digitale Herausforderungen zu finden. Detaillierte Anweisungen für spezifische Software wie Text-, Bildverarbeitungs- sowie Präsentationsprogramme werden im Rahmen der Lernbaukästen etwa nicht gegeben, sondern es wird dafür auf weiterführende Webseiten verwiesen. Schritt-für-Schritt-Anleitungen sind nicht Teil des Lehrplans. Ähnliches gilt für den Kurs „Grundlagen des Programmierens“. Hier erhalten die Teilnehmenden einen

5 Etwa das Österreichische Programm fit4Internet oder der Digitalcheck NRW.

6 Etwa der Digitalführerschein DiFue.

Überblick über Programmiersprachen, logische Operatoren und algorithmisches Denken. Eine vertiefte Einführung in eine spezifische Programmiersprache ist hingegen nicht Bestandteil der Lerninhalte. Die Hauptgründe dafür sind die erhebliche Vielfalt von unterschiedlichen Programmen, Herstellern und deren Versionierungen, die den Studierenden zur Verfügung stehen. Es kann nicht davon ausgegangen werden, dass die Zielgruppe einheitliche Software verwendet. Ferner wäre der Umfang detaillierter Programmbeschreibungen so groß, dass er den Rahmen dieses Lernbaukastens übersteigen würde. Stattdessen konzentrieren sich die Inhalte in ComDigiS\* darauf, die grundlegenden Konzepte und Prinzipien zu vermitteln, die den Studierenden als Orientierung für die selbstständige Vertiefung in spezifische Tools dienen können.

## 7 Fazit

Die Entwicklung einer digitalen Selbstlernplattform zur Förderung digitaler Kompetenzen bei Studierenden an Hochschulen ist ein komplexes und umfangreiches Projekt. Bei ComDigiS\* war ein grundlegender Aspekt die zu Anfang durchgeführte Analyse der Zielgruppe und deren tägliche Bedarfe und Kompetenzen. Dieser Analyseschritt war von entscheidender Bedeutung bei der Erstellung eines konzeptionellen Gerüsts und der Identifizierung und Erweiterung relevanter Kompetenzbereiche.

Die Entwicklung des pädagogischen Konzepts erfolgte auf Basis der Prinzipien des transformativen Lernens. Durch die Integration von lebensnahen Beispielen, interaktiven Elementen und regelmäßig auftauchenden Impulsen zur kritischen Selbstreflexion der eigenen Handlungsweisen wurde eine Lernumgebung geschaffen, die die Studierenden unterstützt, ihre Denk- und Verhaltensmuster zu hinterfragen und weiterzuentwickeln.

Weitere erfolgskritische Elemente bei der Erstellung waren der kontinuierliche fachliche Austausch, die Zusammenarbeit im Team des Forschungs- und Entwicklungsvorhabens DigiTaKS\* und die Einbindung von Expert:innen. Der laufende Dialog mit den anderen Projektpartnern führte regelmäßig zu konstruktiven Lösungsansätzen sowie inhaltlichen und technischen Impulsen. Die sorgfältige Recherche, Auswahl und Zusammenstellung der Inhalte mittels didaktischer Reduktion sowie eine ausführliche Endredaktion des Gesamtprodukts sorgen dafür, dass die Studierenden sich nicht nur Wissen aneignen. Darüber hinaus werden Anreize geboten, dieses auch selbstständig und vertiefend auszubauen.

Mit der Entwicklung von ComDigiS\* im Rahmen des Forschungsprojektes DigiTaKS\* ist ein äußerst vielseitiges Produkt entstanden. Es eignet sich für den Einsatz in unterschiedlichen Bildungs- und Arbeitskontexten und unterstützt sowohl Lernende als auch Fachkräfte beim Erwerb und der Vertiefung digitaler Kompetenzen. Die Anpassungsfähigkeit des Produkts ermöglicht maßgeschneiderte Lösungen für unterschiedliche Zielgruppen. Die offene Lizenz ermöglicht kontinuierliche und nachhaltige Weiterentwicklung von Bildungsexperten. ComDigiS\* stellt somit ein wertvolles Instrument

dar, um den wachsenden Anforderungen der digitalen Bildung gerecht zu werden und unterstützt unterschiedliche Nutzergruppen bei der aktiven und kompetenten Teilnahme an der digitalen Gesellschaft.

## Anmerkung

Dieser Beitrag ist im Rahmen des Projektes „Digitale Schlüsselkompetenzen für Studium und Beruf – Entwicklung eines Modells zur transformativen digitalen Kompetenzentwicklung Studierender (DigiTaKS\*)“ (2021–2024) entstanden. Dieses wird vom Zentrum für Digitalisierung- und Technologieforschung der Bundeswehr (dtec.bw) gefördert und von der Europäischen Union im Kontext „NextGenerationEU“ finanziert.

## Literatur

Anastasiadis, T., Lampropoulos, G. & Siakas, K. (2018). Digital Game-based Learning and Serious Games in Education. *International Journal Of Advances in Scientific Research And Engineering*, 4(12), 139–144. <https://doi.org/10.31695/ijasre.2018.33016>

Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (Hrsg.). (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Allyn & Bacon. <https://archive.org/details/taxonomyforlearn0000unse>

Bachmann, R., et al. (2021). *Digitale Kompetenzen in Deutschland: Eine Bestandsaufnahme* (RWI Materialien No. 150). RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung. <https://www.econstor.eu/handle/10419/249684>

Brod, G., Lindenberger, U., Wagner, A. D., & Shing, Y. L. (2016). Knowledge acquisition during exam preparation improves memory and modulates memory formation. *Journal of Neuroscience*, 36(31), 8103–8111. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.0045-16.2016>

Deutsch, K. L., & Kuhn, S. (2019). Das Märchen der Digital Natives: Kollaboratives Arbeiten als Methode zur Aneignung digitaler Kompetenzen. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie Und Praxis Der Medienbildung*, 36(Teilhabe), 37–47. <https://doi.org/10.21240/mpaed/36/2019.11.11.X>

Dinkelaker, J. (2015). Lernen in der Erwachsenenbildung: Grundlagen und Konzepte. *EB Erwachsenenbildung*, 61(2), 6–8. <https://doi.org/10.3278/EBZ1502W006>

European Commission: Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture. (2019). *Key competences for lifelong learning*. Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2766/569540>.

Ferrari, A. (2013). *DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe*. JRC Publications Repository. <https://doi.org/10.2788/52966>

Gundermann, A. (2016). *Lernziele und Lernergebnisse*. Deutsches Institut für Erwachsenenbildung. <http://www.die-bonn.de/id/35728>

Gundermann, A. (2019). *Didaktik der Erwachsenenbildung*. Deutsches Institut für Erwachsenenbildung. <https://www.die-bonn.de/doks/2019-didaktik-01.pdf>

Janschitz, G., Monitzer, S., Archan, D., Dreisiebner, G., Ebner, M., Hye, F., Kopp, M., Mossböck, C., Nagler, W., Orthaber, M., Rechberger, M., Rehatschek, H., Slepcevic-Zach, P., Michaela, S., Swoboda, B., & Teufel, M. (2021). *Alle(s) digital im Studium?!*: Projektbericht der Steirischen Hochschulkonferenz zur Analyse digitaler Kompetenzen von Studienanfänger\*inne\*n. Graz University Library Publishing. <https://doi.org/10.25364/978-3-903374-00-3>

Kaspar, K., Becker-Mrotzek, M., Hofhues, S., König, J., & Schmeinck, D. (2020). *Bildung, Schule, Digitalisierung*. Waxmann Verlag.

Kistler, S., Puzio, A., Riedl, A., & Veith, W. (Hrsg.). (2023). *Digitale Transformationen der Gesellschaft Sozialethische Perspektiven*. Aschendorff Verlag.

Landesmedienzentrum Baden-Württemberg (Hrsg.). (2021). *Minetest. Game-based Learning im virtuellen Interaktions- und Lernraum*. <https://nx19129.your-storageshare.de/s/XDC29zLJdj64FN6>

Law, N., Woo, D., de la Torre, J., & Wong, G. (2018). *A global framework of reference on digital literacy skills for indicator 4.4.2*. (Information Paper No. 51). UNESCO Institute for Statistics. [https://www.researchgate.net/publication/326223206\\_A\\_Global\\_Framework\\_of\\_Reference\\_on\\_Digital\\_Literacy\\_Skills\\_for\\_Indicator\\_442](https://www.researchgate.net/publication/326223206_A_Global_Framework_of_Reference_on_Digital_Literacy_Skills_for_Indicator_442)

Leineweber, C., & Wunder, M. (2021). Zum optimierenden Geist der digitalen Bildung Bemerkungen zu adaptiven Lernsystemen als sozio-technische Gefüge. *MedienPädagogik*, 42(Optimierung), 22–46. <https://doi.org/10.21240/mpaed/42/2021.03.08.X>

Lepzien, J., & Lewerenz, M. (2017). Persona Methode: Eine Illustrierung von Bildungsbedarfen. In *Team der Wissenschaftlichen Weiterbildung der Universität Rostock* (Hrsg.), *Weiterbildungsmanagement professionalisieren* (S. 22–31). Universität Rostock.

Lewin, K. (1947). Frontiers in group dynamics: Concept, method and reality in social science; social equilibria and social change. *Human Relations*, 1(1), 5–41.

Lutz, L., & Popescu-Willigmann, S. (2015). Lernziele als Leitlinien für den Unterricht. In M. Klebl & S. Popescu-Willigmann (Hrsg.), *Handbuch Bildungsplanung. Ziele und Inhalte beruflicher Bildung auf unterrichtlicher, organisationaler und politischer Ebene* (S. 23–46). Bertelsmann.

Orthaber, M., Janschitz, G., Monitzer, S., Archan, D., Dreisiebner, G., Ebner, M., Hye, F., Kopp, M., Mossböck, C., Nagler, W., Rechberger, M., Rehatschek, H., Slepcevic-Zach, P., Stock, M., Swoboda, B., & Teufel, M. (Hrsg.) (2021). *Alle(s) digital im Studium?!*: Projektbericht der Steirischen Hochschulkonferenz zur Analyse digitaler Kompetenzen von Studienanfänger\*inne\*n. Graz University Library Publishing. <https://doi.org/10.25364/978-3-903374-00-3>

Seidel, E., & Kullmann, H.-M. (2005). *Lernen und Gedächtnis im Erwachsenenalter: 2. akt. und überarbeitete Auflage*. wbv Publikation. <https://doi.org/10.3278/43/0025w>

Siebert, H. (2006). *Lernmotivation und Bildungsbeteiligung*. wbv Media

Singer-Brodowski, M. (2016). Transformative Bildung durch transformatives Lernen. Zur Notwendigkeit der erziehungswissenschaftlichen Fundierung einer neuen Idee. *Zeitschrift für internationale Bildungsforschung und Entwicklungspädagogik*, 39, 13–17.

Sorgalla, M. (2015). *Didaktische Reduktion*. wbv Media

Steier, F., Gyllenpalm, B., Brown, J., & Bredemeier, S. (2008). *World Café. Förderung der Teilhabekultur*. In *Politische Beteiligung* (S. 167–180). VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Treml, A. K. (2008). Wiederholung als pädagogisch-didaktische Kategorie. *Matreier Gespräche – Schriftenreihe der Forschungsgemeinschaft Wilheminenberg*, 299–314.

Vuorikari, R., Kluzer, S., & Punie, Y. (2022). *DigComp 2.2, The Digital Competence framework for citizens: With new examples of knowledge, skills and attitudes*. Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/115376>

Velica, I. (2010). Lernziele und deren Bedeutung im Unterricht. *Neue Didaktik*, 2, 10–24. <https://doi.org/10.25656/01:5859>

Whiteman, W. E. (1998). *Training and educating army officers for the 21st century: Implications for the United States Military Academy* (Bd. 32). US Army War College.

## Autor\*innen

Jan Schubert (M. A. Erwachsenenbildung) hat im In- und Ausland in der Konzeption und Durchführung von Bildungsprogrammen und in der Curriculumentwicklung gearbeitet. Er ist spezialisiert auf die Gestaltung innovativer Lernformate und befasst sich mit der Integration digitaler Technologien in Lernprozesse.

Bettina Schasse de Araujo ist Leiterin Forschungs- und Sonderprojekte bei dem Bildungsträger WeTeK Berlin. In dieser Funktion entwickelt sie innovative Formate zur Kompetenzentwicklung. Seit 2001 beschäftigt sie sich mit der Digitalisierung, Technologien und Gestaltung von Arbeit und Zusammenarbeit.

Leonore Negt ist Medienpädagogin mit Fokus auf User Experience Design, ausgebildete Kulturwissenschaftlerin (M. A., Schwerpunkt Film und Medien) und Psychologie (B. A.). Sie hat unter anderem in der kulturellen Erwachsenenbildung am Goethe-Institut Taschkent, Usbekistan, gearbeitet.