

WireGraph - Entwicklung eines Lernspiels mit Prosumentenumgebung zur Förderung der fachlichen und digitalen Kompetenz von Wirtschaftsstudierenden

Christian Fleiner ¹, Julian Grümmer ², Goran Zvekan ³ und Andreas Harth ⁴

Abstract: Die Europäische Kommission warnt davor, dass die Entwicklung der Digitalisierung unzureichend in der Hochschullehre beachtet wird. Vielen Absolventen:innen mangelt es an digitaler Kompetenz. Dem steht gegenüber, dass die digitalen Anforderungen auf dem Arbeitsmarkt stetig wachsen. Dies gilt auch für Berufe des Finanzbereichs. Um die Vermittlung von digitaler Kompetenz in die Lehre miteinzubinden, eignet sich das von der Europäischen Kommission vorgeschlagene Referenzmodell der digitalen Kompetenz. Es besteht allerdings ein großer Forschungsbedarf, wie das Referenzmodell explizit in die Lehre übertragen werden kann. In diesem Beitrag wird das Konzept des Lernspiels *WireGraph* vorgestellt, mit dem Studierende der Wirtschaftswissenschaften die Arbeit mit Wissensgraphen erlernen, um den Wirecard-Skandal aufzuarbeiten. Dazu wird eine Prosumentenumgebung gestellt, mit der der Kompetenzbereich *Erstellung digitaler Inhalte* des Referenzmodells vollständig und über alle Leistungsniveaus hinweg vermittelt wird. Dabei erlernen Studierende nicht nur die Grundlagen von RDF und SPARQL, sondern können diese auch gezielt für ihre Ideen und weiteres Fachwissen einsetzen.

Keywords: Audit; Big Data; DigComp; Digitalisierung; Educational Game; Interaktive Lehre; Linked Data; Prosument; Wissensgraph; Wirecard

1 Motivation

Bereits 2017 hat die Europäische Kommission auf das “Missverhältnis zwischen den Kompetenzen, die in Europa benötigt werden, und den Kompetenzen, die vorhanden sind” als einer der vier großen Herausforderungen für die Europäische Union hingewiesen. Mit dem Vermerk, dass viele Absolventen:innen eine mangelhafte digitale Kompetenz aufwiesen, die aber dringend erforderlich sei, soll insbesondere in der Hochschulbildung mit geeigneten Maßnahmen und Mechanismen reagiert werden [Eu17]. In der Arbeitswelt wird bereits seit einiger Zeit deutlich, dass eine gute digitale Kompetenz nicht nur in den

¹ Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Technische Informationssysteme, Lange Gasse 20, 90403 Nürnberg, christian.fleiner@fau.de,  <https://orcid.org/0000-0003-4280-670X>

² Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Rechnungs- und Prüfungswesen, Lange Gasse 20, 90403 Nürnberg, julian.gruemmer@fau.de,  <https://orcid.org/0000-0002-0810-394X>

³ Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Rechnungs- und Prüfungswesen, Lange Gasse 20, 90403 Nürnberg, goran.g.zvekan@fau.de,  <https://orcid.org/0000-0003-3919-0326>

⁴ Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Technische Informationssysteme, Lange Gasse 20, 90403 Nürnberg, andreas.harth@fau.de,  <https://orcid.org/0000-0002-0702-510X>

informationstechnischen Berufen vorausgesetzt wird⁵. Auch der Finanzbereich ist davon betroffen, wie beispielsweise das Berufsbild des Wirtschaftsprüfers [HS17]. Künstliche Intelligenz, Blockchain und Big Data werden als die Technologien genannt, die einen großen Einfluss auf Berufe des Rechnungswesens haben werden. [GHV19]. Das ist nachzuvollziehen, da erst durch den Einsatz dieser Technologien neue Möglichkeiten verfügbar wurden. So werden im Big Data-Kontext Wissensgraphen für Thematic Investing oder Risikoanalysen eingesetzt [Ni20]. Zudem konnten mit Hilfe von Wissensgraphen Verbindungen zwischen unautorisierten Informationen in der Panama-Papers-Affäre hergestellt werden⁶. Aber auch andere Fachrichtungen, wie zum Beispiel Humanmedizin sind davon betroffen [KFT18]. Daher muss die Forderung an die Hochschulbildung, digitale Kompetenzen gezielt zu fördern, um nachhaltige Lehre zu erreichen, beachtet werden. Im Rechnungswesen identifizierten Cockcroft und Russell sechs forschungsrelevante Themengebiete von Big Data: *Risiko, Sicherheit, Datenvisualisierung, Predictive-Analytics, Datenmanagement und Datenqualität* [CR18]. Unter Datenmanagement ist zum Beispiel die Integration mehrerer Datenbanken zu verstehen und die Vermeidung von Redundanz. Datenqualität befasst sich mit dem Wahrheitsgehalt und der Inferenzmöglichkeit. Wissensgraphen sind eine Big Data-Technologie, die Mechanismen für Datenmanagement und -qualität liefert.

Um auf diese Entwicklung zu reagieren, wird das Lernspiel *WireGraph* vorgestellt, mit dem Studierende der Wirtschaftswissenschaften die Arbeit mit Wissensgraphen erlernen, aber auch Fachwissen im Bereich Prüfungstechnik vermittelt bekommen. Die Handlungsgrundlage für das Lernspiel bildet der Wirecard-Fall. Dieser ist insbesondere durch seine Aktualität interessant und bietet zudem teilweise noch ungeklärte Handlungsstränge. Als Maßstab für die digitale Kompetenz wird das Europäische Referenzmodell der digitalen Kompetenz für Bürger (DigComp) herangezogen [CVP17]. Das Lernspiel wird in einer Prosumentenumgebung bereitgestellt, in der Studierende die Möglichkeit haben, die unterschiedlichen Leistungsniveaus des Referenzmodells zu erreichen, indem sie Fachwissen nicht nur verstehen und anwenden, sondern auch weiterentwickeln. Der explizite Transfer von DigComp auf das Lehrdesign wurde als Forschungslücke erkannt [Si18] und wird mit der Einführung der Prosumentenumgebung und deren Ausgestaltung am Beispiel des Lernspiels adressiert.

In diesem Beitrag wird zunächst die digitale Kompetenz, ihr Referenzmodell und die Prosumentenrolle der Studierendenschaft generell beschrieben. Anschließend werden aktuelle Lehr-Lern-Konzepte beschrieben, die in den Lehrveranstaltungen eingesetzt werden, in denen *WireGraph* als unterstützendes Medium zukünftig verwendet werden soll. Die Prosumentenrolle wird dabei diesen gegenübergestellt. Abschließend wird das Lernspiel *WireGraph* aufgeführt und die Ausgestaltung der Prosumentenumgebung ausformuliert.

⁵ <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/146097/1/843867167.pdf>, letzter Zugriff am 14.04.2021.

⁶ <https://medium.com/analytics-vidhya/panama-papers-meet-knowledge-graph-c70652d98f92>, letzter Zugriff am 14.04.2021.

2 Einordnung der digitalen Kompetenz

2.1 Digitale Kompetenz - eine Definition

Es existiert keine einheitliche Definition der digitalen Kompetenz. In diesem Beitrag wird daher die Definition aus der *Empfehlung des Europäischen Rates zu Schlüsselkompetenzen für lebensbegleitendes Lernen* (2018) fortan verwendet [Ra18], die sich aus der Definition der *Computerkompetenz* [Eu06] herausbildete:

Digitale Kompetenz umfasst die sichere, kritische und verantwortungsvolle Nutzung von und Auseinandersetzung mit digitalen Technologien für die allgemeine und berufliche Bildung, die Arbeit und die Teilhabe an der Gesellschaft. Sie erstreckt sich auf Informations- und Datenkompetenz, Kommunikation und Zusammenarbeit, Medienkompetenz, die Erstellung digitaler Inhalte (einschließlich Programmieren), Sicherheit (einschließlich digitales Wohlergehen und Kompetenzen in Verbindung mit Cybersicherheit), Urheberrechtsfragen, Problemlösung und kritisches Denken. [...]

2.2 DigComp 2.1 - Referenzmodell der digitalen Kompetenz für Bürger

Das in Version 2.1 veröffentlichte Referenzmodell [CVP17] umfasst fünf Kompetenzbereiche, in denen Bürger Fähigkeiten und Kenntnisse aufweisen müssen, um in der heutigen und zukünftigen digitalen Gesellschaft selbstbestimmt agieren zu können. Die Kompetenzbereiche sollen im Folgenden kurz skizziert werden:

- **Informations- und Datenkompetenz.** Dieser Kompetenzbereich beinhaltet das Finden, Filtern, Interpretieren und das Verwalten von digitalen Inhalten, wie zum Beispiel die korrekte Verwendung einer Suchmaschine.
- **Kommunikation und Zusammenarbeit.** Hierzu zählt die bewusste Verwendung von Technologien zur Ermöglichung oder Verbesserung der zwischenmenschlichen Zusammenarbeit, wie zum Beispiel beim Einsatz von Videokonferenzanwendungen.
- **Erstellung digitaler Inhalte.** Hierzu gehört die Fähigkeit neue, digitale Inhalte zu erstellen und das Verständnis gesetzlicher Regelungen, wie zum Beispiel das (Kunst-)Urhebergesetz, im digitalen Umfeld.
- **Sicherheit.** In diesen Kompetenzbereich fällt das bewusste Schützen von Geräten, persönlichen Daten und allgemein der Privatsphäre im digitalen Umfeld.
- **Problemlösung.** Dazu gehört der Umgang mit technischen Problemen und der kreative Umgang mit Technologien, sowie die Erkennung von digitalen Kompetenzlücken zur nachhaltigen Weiterentwicklung des Referenzmodells.

Bemerkung Die in 2.1 genannte *Medienkompetenz* und das *kritische Denken* sind implizit im Referenzmodell enthalten.

In Bezug auf das Referenzmodell kann eine digitale Gesellschaft nur als nachhaltig gelten, solange deren Bürger in dieser selbstbestimmt handeln können. Daraus ergibt sich der Auftrag an eine nachhaltige Hochschullehre, zu gewährleisten, dass Studierende nach Abschluss des Studiums die erforderlichen digitalen Kompetenzen dafür besitzen. Im Positionspapier des Kompetenzzentrums *Nachhaltige Universität* der Universität Hamburg⁷ wird als Maßnahme genannt, dass Studierende die Möglichkeit erhalten und nutzen sollen, ihre Lernprozesse selbst zu gestalten. In *WireGraph* erlernen Studierende Wissensgraphen zu erstellen und abzufragen. Diese Kompetenz gehört zur Unterkategorie Programmierung und ist damit dem Kompetenzbereich *Erstellung digitaler Inhalte* zuzuordnen. Damit die Studierenden ihre Lerninhalte und -methoden allerdings selbst (mit-)gestalten können, ist es notwendig, dass das Wissen nicht nur gelernt, sondern auch angewendet wird. Wie es bereits im Referenzmodell aufgeführt wird, müssen eigene Inhalte erstellt und Ideen umgesetzt werden - aus dem konsumierenden Studierenden wird ein Prosument im digitalen Zeitalter.

2.3 Der Prosument im digitalen Zeitalter

Prosument ist ein Mischwort, bestehend aus den Begriffen *Produzent* und *Konsument*. Der Begriff *Prosumerismus* wurde erstmals im Jahre 1980 eingeführt [To80]. Im digitalen Umfeld ist derjenige Prosument, der sowohl digitale Inhalte selbst erstellt als auch Inhalte des gleichen Kontexts abrufen bzw. verwertet. Die Erstellung und Verwertung kann dabei synchron oder asynchron stattfinden.

Die Prosumentenrolle wird im Referenzmodell implizit in zwei Dimensionen adressiert. (A) Auf der Makro-Ebene beinhaltet der Kompetenzbereich *Informations- und Datenkompetenz* hauptsächlich Anforderungen, die das korrekte Konsumieren von digitalen Inhalten betrifft. Die Produzentenrolle spiegelt sich im Kompetenzbereich *Erstellung digitaler Inhalte* wider. (B) Zusätzlich erfolgt eine zweite Trennung zwischen Konsument und Produzent innerhalb jedes Kompetenzbereichs auf der Mikro-Ebene in Folge der acht Leistungsniveaus [CVP17]. So ist es erforderlich, dass jeder zunächst erprobte Methoden und Inhalte der Kompetenzbereiche versteht und anwenden kann (Konsument; Stufe 1 – 4), bevor neue Inhalte gelehrt und hinzugefügt werden (Produzent; Stufe 5 – 8). Eine Gegenüberstellung der Leistungsniveaus und der Prosumentenrolle wird in Tabelle 1 dargestellt. Die Prosumentenrolle ist dabei in jedem Leistungsniveau vertreten, doch wird sie für die Nachhaltigkeit umso relevanter, desto mehr Produzentenanteile sie einnimmt. Besonders im Hinblick auf die forschungsorientierte Lehre sollte das Erreichen des achten Leistungsniveaus angestrebt werden.

Um eine nachhaltige Hochschullehre zu gewährleisten, muss die Prosumentenrolle der Studierenden im Detail verstanden werden. Die in Abschnitt 1 erwähnte Forderung an die Hochschullehre bezieht sich auf die Vermittlung wichtiger digitaler Kompetenzen nach (A), die zwischen Studiengängen unterschiedlich gewichtet werden können. So werden

⁷ <https://www.nachhaltige.uni-hamburg.de/downloads/2015-04nachhaltigkeitskonzept-knu-team2-endfassung.pdf>, letzter Zugriff am 14.04.2021.

Informatikstudierende im digitalen Umfeld öfter die Produzentenrolle einnehmen als Medizinstudierende. Viel bedeutender für eine nachhaltige Hochschullehre ist allerdings, dass Studierende die Möglichkeit erhalten, jede gelehrte digitale Kompetenz über alle Leistungsniveaus nach (B) kennenzulernen, sodass Studierende und Absolventen:innen bei der voranschreitenden Digitalisierung mitwirken können.

Leistungsniveau	Beispiel	PR
1 – Einfache Aufgaben mit Hilfe ausführen	MP mit Supervisor schreiben/versenden	
2 – Ein. Aufgaben teilw. mit Hilfe ausführen	MP mit Rückfragen schreiben/versenden	
3 – Einfache Probleme selbstständig lösen	Formatierung-/Anhangsfunktion nutzen	K
4 – Komplexe Probleme selbstständig lösen	File-Hosting-Dienst für Anhänge nutzen	
5 – Geeignete Lösungswege kommunizieren	Instant-Messenger einführen	
6 – Besten Lösungsweg kommunizieren	Instant-Messenger für MP optimieren	P
7 – Lösungswege verbessern	API des Instant-Messengers nutzen	
8 – Kompetenzbereich erweitern	Sprach-/Texterkennung integrieren	

Tab. 1: Gegenüberstellung der Leistungsniveaus des Referenzmodells und der Prosumentenrolle im Kompetenzbereich *Erstellung digitaler Inhalte*. Als Beispiel dient ein Szenario, in dem ein Mitarbeiter ein Meetingprotokoll (MP) per Email an sein Team senden soll. (PR - Prosumentenrolle; K - Konsumentenrolle; P - Produzentenrolle).

3 Aktueller Stand der eingesetzten Lehr-Lern-Konzepte

Eine Übersicht bestehender Lehr- und Lernformate präsentiert Kuhn et al. [KFT18]. Zwar bezieht sich die Übersicht auf die medizinische Ausbildung, kann aber generisch für die Hochschullehre betrachtet werden.

Das Lernspiel wird zukünftig als unterstützendes Medium in zwei Lehrveranstaltungen eingesetzt: Eine Lehrveranstaltung über Wissensgraphen und einer Lehrveranstaltung der Prüfungstechnik. Hier werden abgesehen von Übungen, digitale Präsentations- und Videodateien eingesetzt, die für Studierende auf einer E-Learning-Plattform abrufbar sind. Zusätzlich wird das Lernspiel *AuditSim* in der Prüfungstechniklehre eingesetzt. Für diese Lehr-Lernkonzepte wird nun die Möglichkeit einer Prosumentenumgebung analysiert:

- *Digitale Präsentations- und Videodateien* werden meist von den Dozierenden bereitgestellt, wodurch Studierende vornehmlich auf der Makro-Ebene die Konsumentenrolle einnehmen. In Praktika, Seminaren und Abschlussarbeiten sind Präsentationen und somit die Erstellung digitaler Präsentationsdateien für Studierende oftmals verpflichtend. Wenn diese digitale Kompetenzausprägung gelernt wird, sollte die Erreichung des achten Leistungsniveaus angestrebt werden. Das bedeutet nicht nur die Verwendung bestehender Vorlagen, sondern auch die Erarbeitung eigener Elemente, die zum Beispiel in Form von Designs oder kreativer Elementkombinationen erfolgen können. Nach diesem Ansatz ist es also für den Studierenden nicht vorteilhaft, wenn Universitäten Präsentationsvorlagen bereitstellen, da so die Möglichkeit der Produktion entfällt.
- *Lernspiele* fördern das kritische Denken und die Fähigkeit kreativ Probleme zu lösen [Jo14]. Sie können als didaktisches Mittel in der Hochschullehre als Teil eines Kurses eingesetzt werden [Jo11]. Dabei ist wichtig, dass Lernspiele in engen Bezug zu den vermittelnden Lerninhalten stehen [ZML12]. Abgesehen von *AuditSim*, wird auch das Lernspiel *SQL Island* als repräsentatives Programmier-Lernspiel betrachtet:
 - In *AuditSim*⁸ schlüpfen die Teilnehmer in die Rolle eines Wirtschaftsprüfers. Ein virtueller Manager stellt Aufgaben und andere Ressourcen, in Form von Dokumenten oder Videos, zur Verfügung. Die Bearbeitung und Bewertung der Aufgaben finden in einem unabhängigen Textverarbeitungsprogramm statt. Dadurch ist ein Spielleiter erforderlich. Studierende sind hierbei Konsumenten der *Informations- und Datenkompetenz*. Allerdings entfällt die Informationssuche. Studierende haben keine Möglichkeit die Produzentenrolle einzunehmen. Dafür müsste es ihnen freistehen, Such- und Evaluationsmethoden selbst zu bestimmen. Neue Suchmöglichkeiten könnten durch die Anwendung von SQL oder SPARQL ermöglicht werden, durch die Datenbanken abgefragt werden können.
 - *SQL Island*⁹ ist ein browserbasiertes Lernspiel, um „SQL-Anfragen zu verstehen und zu formulieren“ [SD15]. SQL ist als Programmiersprache dem Kompetenzbereich *Erstellung digitaler Inhalte* zuzuordnen. Die Lernaufgaben beziehen sich dabei auf die *Data Manipulation Language* (DML) von SQL, mit der relationale Datensätze geändert und abgefragt werden können. *SQL Island* wird nach Aussage der Autoren an Hochschulen „in Datenbankvorlesungen als unterstützende Übung eingesetzt“ [SD15]. Das Lernziel dieses Spiels ist es Grundlagen zu vermitteln. Studierende können daher ein Leistungsniveau bis zur 3.Stufe hinsichtlich SQL-Kenntnissen erreichen. Um Prosument zu werden, müsste *SQL Island* es Studierenden zusätzlich ermöglichen, die Datenbasis zu erweitern, eigene *Quests* zu definieren und die Ergebnisse mit Kommilitonen zu besprechen.

⁸ <https://www.pw.rw.fau.de/studium-lehre/master/schlüsselqualifikation-fact/>, letzter Zugriff am 14.04.2021.

⁹ <https://sql-island.informatik.uni-kl.de>, letzter Zugriff am 14.04.2021.

4 WireGraph - Wissensgraphen spielerisch lernen

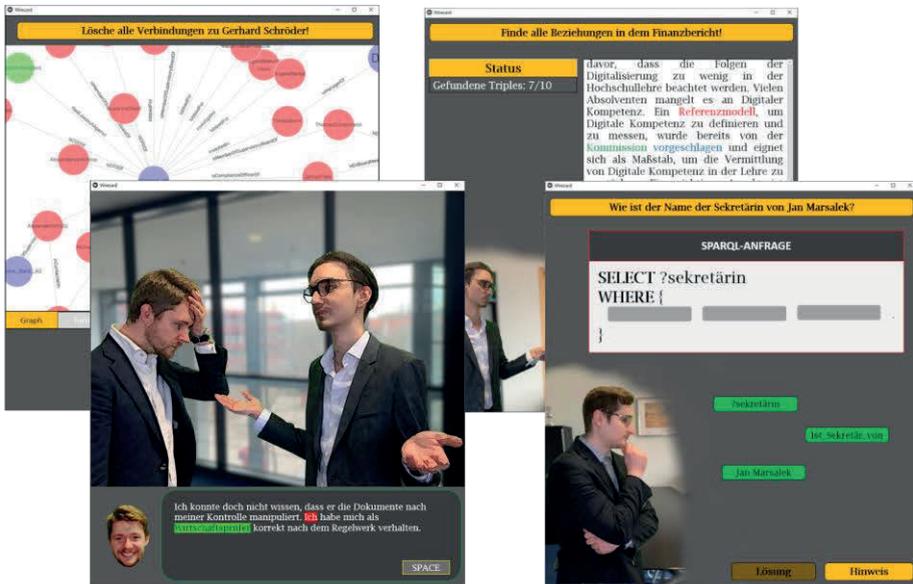


Abb. 1: *WireGraph*-Konzeptbilder zeigen (v.l.n.r.): Visuelles Graphenmodellierungswerkzeug, Dialog- und Dokumentenanalyse, um Graphen zu erweitern, SPARQL-Abfrage (Drag&Drop).

4.1 Handlung

Der in 2020 aufgedeckte Wirecard-Skandal, der bis heute noch nicht vollständig aufgeklärt ist, ist thematisch dem Finanzbereich zuzuordnen, da das in der digitalen Zahlungsabwicklung spezialisierte Unternehmen eine Fehlsomme in Höhe von 1,9 Milliarden Euro mit nicht vorhandene Treuhandkonten in Asien verschleierte¹⁰, was auch unter Studierenden bekannt sein sollte. In *WireGraph* übernimmt der Spieler die Rolle eines Investigativjournalisten, der die wichtigsten Meilensteine der Skandalauflösung durchläuft. Dies ist auch deshalb realitätsnah, da Dan McCrum, Journalist der Financial Times, einen wichtigen Beitrag zur Aufdeckung des Skandals beitrug¹¹. Die Handlung orientiert sich dabei am Krimi-Genre, u.a. auch weil dieses das populärste Genre der Belletristik ist¹². Der Spieler muss daher Personen von Interesse befragen oder Emails durchleuchten, um darauf aufbauend einen Graphen zu bauen oder den bestehenden Graphen mit gewonnenen Indizien als Filter abzufragen. Damit würde sich das Spiel, wie in einem Kriminalroman, im weiteren Verlauf des Geschehens weiterentwickeln. Zum

¹⁰ <https://www.ft.com/content/284fb1ad-ddc0-45df-a075-0709b36868db>, letzter Zugriff am 14.04.2021.

¹¹ <https://www.ft.com/content/745e34a1-0ca7-432c-b062-950c20e41f03>, letzter Zugriff am 14.04.2021.

¹² <https://www.splendid-research.com/de/studie-buecher.html>, letzter Zugriff am 14.04.2021.

einem erfährt der Spieler mehr über den Wirecard-Skandal und zum anderen wird der Spieler mit neuen Herausforderungen konfrontiert, indem die Komplexität der IT-Inhalte ansteigt.

4.2 Zielgruppe und Lernziele

Die Zielgruppe des Spiels sind Masterstudierende der Betriebswirtschaftslehre und der Wirtschaftsinformatik, da die Modulhandbücher beider Gruppen an der Autorenuniversität bereits Vertiefungen zum Thema *Big Data* beinhalten. Zudem konnten beide Gruppen bereits Fachwissen ansammeln, das ihnen helfen könnte, kreative Produktionen an dem Lernspiel vorzunehmen (wie zum Beispiel zum Thema Vertrags- oder Urheberrecht). Abschließend ermöglicht die geltende Studienprüfungsordnung beiden Gruppen fortgeschrittene Kurse im Bereich Wissensgraphen zu besuchen, sodass es ihnen offensteht, sich weiter in das Thema zu vertiefen. Die Lernziele orientieren sich an dem Referenzmodell der digitalen Kompetenz und sind wie folgt definiert:

- Teilnehmer verstehen das grundlegende Arbeiten mit Wissensgraphen.
- Teilnehmer können SPARQL-Abfragen schreiben, um Informationen auf Wissensdatenbanken, wie Wikidata¹³, abrufen zu können.
- Teilnehmer können selbstständig Graphen auf Basis von Turtle- oder RDF/XML-Ausdrücken erstellen.
- Teilnehmer verstehen den Wirecard-Skandal und ihre Zusammenhänge.
- Teilnehmer verstehen den Aufbau und die Möglichkeiten der Lernspiel-Vorlagen und können alternative Lernszenarien entwickeln.

4.3 Umsetzung der Prosumentenumgebung

Das Lernspiel wird in Python und dem Kivy-Framework programmiert und ist derzeit noch in der Entwicklung. Das Spiel ist in Szenen gegliedert, wobei jede Szene eine andere Spielmechanik aufweisen kann, wie zum Beispiel die einer Visual-Novel- oder einer Point&Click-Spielweise. Dies soll mit Abbildung 1 veranschaulicht werden. Aktuell existieren Testszenen, mit denen die erforderlichen Interaktionselemente bestätigt wurden. Jede verfügbare Spielmechanik steht durch eine Szenen-Vorlage zur Verfügung, das mit Hilfe von RDF-Ausdrücken konfiguriert wird. Damit ist gewährleistet, dass die Teilnehmer ihr konsumiertes Wissen direkt für die Produktion eigener Inhalte verwenden können. Python-Kenntnisse sind daher nicht erforderlich, können aber genutzt werden, um neue Vorlagen zu erstellen. Das Hauptprojekt, sowie Projekte der Studierenden, werden auf GitHub gehostet. Das hat den Vorteil, dass Studierende ihre Projekte als Referenz potenziellen Arbeitgebern vorlegen und eine geeignete Softwarelizenz wählen können.

¹³ <https://www.wikidata.org/>, letzter Zugriff am 14.04.2020.

Vergleichbar mit der Pygame-Projektseite¹⁴ wird eine Übersicht aller Projekte gehostet, die auf das jeweilige GitHub-Projekt verweist, damit Studierende einen schnellen Überblick über die verfügbaren Lehrmaterialien bekommen. Die Prosumentenumgebung ergibt sich daher aus verfügbaren Spielen zum Erlernen der Thematik, der Übersichtsseite mit Kommentarfunktion zum Austausch und den Szenen-Vorlagen zur Erstellung neuer Lernspiele. Dadurch deckt die Prosumentenumgebung alle vier Unterpunkte des Kompetenzbereichs *Erstellung digitaler Inhalte* ab: Entwicklung von digitalem Inhalt, Überarbeitung von digitalem Inhalt, Lizenzvergabe und Programmieren.

4.4 Didaktische Einbettung und geplante Evaluation

Um die digitale Kompetenzausprägung hinsichtlich Wissensgraphen nachhaltig und vollständig zu vermitteln, muss das Lernspiel so ausgestaltet sein, dass Studierende die acht Leistungsniveaus des Referenzmodells in linearer Reihenfolge erreichen können [CVP17]. Das bedeutet, dass zunächst ein Verständnis aufgebaut, dann Wissen bewusst angewendet und abschließend kreativ erweitert werden soll. Für die Prosumentenrolle wird also zunächst die Konsumentenrolle und anschließend die Produzentenrolle eingenommen. Um die Prosumentenumgebung für *WireGraph* abzubilden, müssen drei Phasen durchlaufen werden:

1. Konsumtion. Studierende spielen das Lernspiel.
2. Reflektion. Studierende diskutieren und evaluieren das gespielte Lernspiel mit anderen Kommilitonen.
3. Produktion. Auf Basis der Reflektionsphase erweitern bzw. verbessern Studierende das Spiel, um das Lernziel besser zu adressieren.

Die Entwicklung von *WireGraph* ist im Oktober 2021 abgeschlossen. Ab dem Wintersemester 2021/22 wird *WireGraph* in der Prüfungstechnik-Lehrveranstaltung als informatives Medium eingesetzt. Ab dem Sommersemester 2022 wird *WireGraph* auch als unterstützendes Medium im Rahmen der Wissensgraph-Lehrveranstaltung für Studierende eingesetzt. Das Lernspiel kann von den Studierenden explizit dazu genutzt werden, um das Schreiben von RDF-Ausdrücken und SPARQL-Abfragen zu üben (Konsumtion), da diese Fähigkeit für ein erfolgreiches Bestehen der Abschlussprüfung erforderlich ist. Am Ende beider Veranstaltungen wird den Studierenden ein Evaluationsbogen bezüglich *WireGraph* gegeben. Im Wintersemester 2022/23 wird Studierenden ein Praktikum angeboten, in dem sie *WireGraph* erweitern oder eigene Lernszenarien mit Hilfe der Vorlagen umsetzen (Produktion). Mit diesen Studierenden wird ein qualitatives Interview durchgeführt. Eine quantitative Analyse ist zunächst nicht vorgesehen, wird aber momentan nicht ausgeschlossen. Mit dem Wintersemester 2022/23 endet die erste Iteration.

¹⁴ <https://www.pygame.org/tags/all>, letzter Zugriff am 14.04.2021.

Folgende Forschungsfragen (FF) werden dabei für *WireGraph* aufgestellt und sollen nach der ersten Iteration beantwortet werden:

- FF1 Stellt die Prosumentenumgebung von *WireGraph* ein geeignetes Mittel dar, den Kompetenzbereich *Erstellung digitaler Inhalte* für Wissensgraphen vollständig abzubilden (Makro-Ebene)?
- FF2 Erreichen Studierende durch die Prosumentenumgebung von *WireGraph* alle acht Leistungsniveaus des Kompetenzbereichs *Erstellung digitaler Inhalte* (Mikro-Ebene)?
- FF3 Zeigen Studierende durch die Prosumentenumgebung eine höhere Bereitschaft sich mit dem Thema auseinanderzusetzen, weil sie beispielsweise digitale Inhalte (in Zusammenarbeit oder in Konkurrenz mit Kommilitonen) erstellen können (Peer-Motivation [Ha04]; Produktion)?

5 Zusammenfassung und Ausblick

Es besteht ein großer innerer und äußerer Druck für die Hochschullehre digitale Kompetenzen nachhaltig zu vermitteln. Unter anderem wird *Big Data* als zukunftsweisendes Thema für den Finanzbereich genannt, weshalb Studierende der Wirtschaftswissenschaften sich mit Technologien im Big Data-Umfeld auseinandersetzen müssen, um auf dem Arbeitsmarkt konkurrenzfähig zu bleiben. Wissensgraphen sind eine dieser Technologien und die Arbeit mit diesen soll mit dem vorgestellten Lernspiel *WireGraph* erlernt werden. Um die digitale Kompetenz einzuordnen, schlägt die Europäische Kommission ein geeignetes Referenzmodell der digitalen Kompetenz mit fünf Kompetenzbereichen und acht Leistungsniveaus vor, deren Anwendung auf Lehr-Lern-Konzepte noch Forschungslücken aufweist. Zusätzlich wird das Konzept der Prosumentenumgebung vorgeschlagen, die für das Lernspiel *WireGraph* erstmals umgesetzt wird, um die Kompetenz der Wissensgrapharbeit im Rahmen des Kompetenzbereichs *Erstellung digitaler Inhalte* vollständig und über alle Leistungsniveaus hinweg abzudecken. Dabei müssen Studierende die Prosumentenrolle einnehmen, in der sie digitales Fachwissen nicht nur konsumieren, sondern auch weiterentwickeln. Studierende aufarbeiten in *WireGraph* mit Hilfe von RDF und SPARQL den Wirecard-Skandal. Anschließend haben sie die Möglichkeit mit Hilfe der Szenen-Vorlagen eigene Ideen und Fachwissen in einem eigenen Wissensgraph-Lernspiel umzusetzen. *WireGraph* wird erstmalig im Wintersemester 2021/22 eingeführt und nach einem Jahr wird *WireGraph* für alle drei Phasen *Konsumption*, *Reflektion* und *Produktion* evaluiert worden sein. Dazu wurden drei Forschungsfragen aufgestellt, denen nachgegangen wird, um erste Ergebnisse zu erhalten und damit die Bedeutung der Prosumentenumgebung für die zukünftige Hochschullehre zu ermitteln.

Literaturverzeichnis

- [CR18] Cockcroft, S.; Russell, M.: Big Data Opportunities for Accounting and Finance Practice and Research. *Australian Accounting Review*, 28(3):323–333, 2018.
- [CVP17] Carretero, S.; Vuorikari, R.; Punie, Y.: The digital competence framework for citizens. Publications Office of the European Union, 2017.
- [Eu06] Europäisches Parlament und Rat: Empfehlung vom 18. Dezember 2006 zu Schlüsselkompetenzen für lebensbegleitendes Lernen. *Amtsblatt der Europäischen Union*, L394:10 – 18, Dezember 2006.
- [Eu17] Europäische Kommission: Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen- über eine europäische Erneuerungsagenda für die Hochschulbildung. COM, 247, Mai 2017.
- [GHV19] Gulin, D.; Hladika, M.; Valenta, I.: Digitalization and the Challenges for the Accounting Profession. *Proceedings of the ENTRENOVA - ENTERprise REsearchInNOVAtion Conference*, 5(1):428–437, Oct. 2019.
- [Ha04] Hancock, D.: Cooperative Learning and Peer Orientation Effects on Motivation and Achievement. *The Journal of Educational Research*, 97(3):159–168, 2004.
- [HS17] Henselmann, K.; Scherr, E.: Auswirkungen der Digitalisierung auf den Berufsnachwuchs in der Wirtschaftsprüfung. In (Baldauf, J.; Graszitz, S., Hrsg.): *Theorie und Praxis aus Rechnungswesen und Wirtschaftsprüfung*, S. 231–241. LexisNexis Verlag, Wien, 2017.
- [Jo11] Johnson, L. et.al.: The 2011 Horizon Report. Bericht, EDUCAUSE, 2011.
- [Jo14] Johnson, L. et.al.: Horizon report Europe: 2014 schools edition. Bericht, EDUCAUSE, 2014.
- [KFT18] Kuhn, S.; Frankenhauser, S.; Tolks, D.: Digitale Lehr- und Lernangebote in der medizinischen Ausbildung. *Bundesgesundheitsblatt-Gesundheitsforschung-Gesundheitsschutz*, 61(2):201–209, 2018.
- [Ni20] Nigam, V. et.al.: A Review Paper On The Application Of Knowledge Graph On Various Service Providing Platforms. In: 2020 10th International Conference on Cloud Computing, Data Science Engineering (Confluence). S. 716–720, 2020.
- [Ra18] Rat der Europäischen Union: Empfehlung vom 22. Mai 2018 zu Schlüsselkompetenzen für lebenslanges Lernen. *Amtsblatt der Europäischen Union*, C189:1–13, Mai 2018.
- [SD15] Schildgen, J.; DeBloch, S.: SQL-Grundlagen spielend lernen mit dem Text-Adventure SQL Island. In (Seidl, T.; Ritter, N.; Schöning, H.; Sattler, K.; Härder, T.; Friedrich, S.; Wingerath, W., Hrsg.): *Datenbanksysteme für Business, Technologie und Web (BTW 2015)*. Gesellschaft für Informatik e.V., Bonn, S. 687–690, 2015.
- [Si18] Sicilia, M. et.al.: Digital Skills Training in Higher Education: Insights about the Perceptions of Different Stakeholders. In: *Proceedings of the Sixth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality. TEEM'18*, Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, S. 781–787, 2018.

- [To80] Toffler, A.: The third wave, Jgg. 484. Bantam books New York, 1980.
- [ZML12] Zender, R.; Moebert, T.; Lucke, U.: RouteMe - Routing in Ad-hoc-Netzen als pervasives Lernspiel. In (Desel, J.; Haake, J.; Spannagel, C., Hrsg.): DeLFI 2012: Die 10. E-Learning Fachtagung Informatik der Gesellschaft für Informatik e.V. Gesellschaft für Informatik e.V., Bonn, S. 201–212, 2012.