

## Serious Games zur Berufsorientierung in digitale Arbeitswelten

Britta Hesse<sup>1</sup>, Anne Jellinghaus<sup>2</sup> und Esther Ruiz Ben<sup>3</sup>

**Abstract:** Digitalisierungsprozesse beeinflussen die Transformation von IT-Arbeitsfeldern und Arbeitsanforderungen. Neue interdisziplinäre Arbeitsfelder entstehen, in denen Kooperation, enge Dialoge und Verständnis zwischen differenzierten Fachdisziplinen zunehmend nachgefragt werden. In der Vermittlung von Berufsorientierung wird dieses jedoch nicht immer ausreichend beachtet, was den anhaltenden Fachkräftemangel in den entstehenden digitalen Arbeitsfeldern nicht löst. Neue didaktische Konzepte können Schüler:innen nachhaltig die Realitäten der neuen digitalen Arbeitsfelder näherbringen und zur Teilhabe an Digitalisierungsprozessen bzw. der Informatik motivieren. Dieser Beitrag zeigt, wie Serious Games bei der Vermittlung von Berufsorientierung in digitale Arbeitsbereiche unterstützend wirken können. In einem Studierendenprojekt wurden Spiele über digitale Berufe zur Vermittlung von Berufsorientierung entwickelt. Die Ergebnisse zeigen, dass durch Kontextualisierung und Fokussierung auf realistische Arbeitskontexte und Interdisziplinarität mittels Serious Games ein offeneres und diverseres Bild der Fachkultur der Informatik vermittelt werden kann, welches gleichzeitig motivierend auf diverse soziale Gruppen wirkt.

**Keywords:** Diversität, Informatik, Berufsorientierung, Digitalisierung, Serious Games

### 1 Einleitung

Digitalisierungsprozesse verändern heutzutage zahlreiche Berufe und Arbeitsfelder. Das führt dazu, dass viele Arbeitsbereiche, die in der Vergangenheit getrennt voneinander operiert haben, eine digitale Kooperation [Bop19] miteinander eingehen. Besonders die Arbeitsbereiche der Informatik sind häufig durch Digitalisierung mehr inter- und transdisziplinär geprägt.

Informatik als Fachkultur ist geprägt durch ihren männlich stereotypisierenden Charakter, was zur Folge hat, dass meistens Personen, die sich vom männlichen Vorbild angesprochen fühlen, dieses Wissensfeld als Berufsoption wählen [Ch17]. Eine Fachkultur wird hier gemäß der Auffassung in [SH19] als durch die von den Vertreter:innen eines Faches als selbstverständlich angenommenen Denkweisen, Einstellungen, Praktiken, kulturelle Präferenzen, Lebensstil und Einstellung bezüglich sozialer Fragen verstanden. Im Vergleich zur Informatik als vorrangiges Arbeitsfeld für

---

<sup>1</sup> Technische Universität Berlin, Quality and Usability Lab, Ernst-Reuter-Platz 7, 10587 Berlin, Deutschland, [britta.hesse@tu-berlin.de](mailto:britta.hesse@tu-berlin.de)

<sup>2</sup> Technische Universität Berlin, ZIFG, FH 5-6, Frauenhoferstraße 33-36, 10587 Berlin, Deutschland, [anne.jellinghaus@tu-berlin.de](mailto:anne.jellinghaus@tu-berlin.de)

<sup>3</sup> Technische Universität Berlin, Büro des Präsidialamtes, Straße des 17. Juni 135, 10623 Berlin, Deutschland, [e.ruizben@tu-berlin.de](mailto:e.ruizben@tu-berlin.de)

Digitalisierung, ist der Begriff der Digitalisierung von einem interdisziplinären und offenen Charakter geprägt. Hier ergibt sich Potential, das dazu genutzt werden kann, stereotypisierenden Einflüssen der informatischen Fachkultur durch mehr Diversität unter den beteiligten Akteuren und Fachdisziplinen entgegenzuwirken [DHR21].

Die Vermittlung dieses Potentials in der Berufsorientierung von digitalen Arbeitsfeldern ist noch nicht ausgeschöpft. Dieser Beitrag möchte ein Beispiel für die Umsetzung von Serious Games (SG) in der Berufsorientierung vorstellen, indem verschiedene Disziplinen von der Problemdefinition bis zur Problemlösung zusammenarbeiten. Inter- und transdisziplinäre digitale Arbeitskontexte werden dabei in SG sichtbar und erlebbar und sollen Schüler:innen Verhandlungskompetenz vermitteln. Der folgende Abschnitt widmet sich dem Diversitätsbegriff in der Informatik und diskutiert wie sich die Fachkultur innerhalb der Informatik durch Digitalisierungsprozesse verändern kann. Anschließend wird das Konzept für den Einsatz von SG als konkretes Werkzeug zur Berufsorientierung erläutert und exemplarisch die Umsetzung im Rahmen einer Lehrveranstaltung an der Technischen Universität Berlin beschrieben. Abschließend wird die praktische Umsetzung des vorgeschlagenen Konzepts diskutiert.

## 2 Diversität in der Informatik

Diversität ist in diesem Zusammenhang vor allem die fachliche Diversität in der Informatik als Fachdisziplin selbst. Gab es in der Vergangenheit Möglichkeiten, die Informatik isoliert zu betrachten, hält sie heute Einzug in alle Fachbereiche. Jede Fachrichtung hat dabei ihren eigenen Blick auf die Herausforderung einer digitalen Welt und sollte bereits an der Problemdefinition und nicht erst an der Problemlösung beteiligt sein. Dazu ist es wichtig, dass Definition und Lösung interdisziplinär verhandelt werden. Diese aktive Beteiligung wird leider auch nicht von den angrenzenden Fächern eingefordert, von der Informatik wird aber erwartet, geeignete Lösungen zu finden. Wenn die Informatik in der Zukunft komplexe Zusammenhänge zwischen Ethik, Moral und Berechenbarkeit interdisziplinär meistert, dann kann sie damit Chancenungleichheiten entgegenwirken (s. z. B. GI ethische Leitlinien [Be19]).

Diversität in der Informatik besitzt noch einen weiteren Aspekt: Die Öffnung der Informatik für unterschiedliche Personengruppen gemäß [Je21] führt zu mehr Diversität innerhalb der Akteur:innen. Statistiken zeigen, dass Informatiker:innen nicht divers (genug) aufgestellt sind. Den größten Teil dieser Personengruppe machen weiße (cis-) Männer im mittleren Lebensalter aus [Sods20]. Dadurch geht wertvolles Potential für die Gestaltung von Digitalisierung verloren. Dieser Beitrag soll dazu anregen, die Fachkultur der Informatik zu öffnen und dadurch die Teilhabe an Informatik diverser zu gestalten.

Die Integration beider Aspekte von Diversität in der Informatik kann zukunftsweisend sein. Dazu empfiehlt dieser Beitrag, dass ethische Kontextualisierung und interdisziplinäre Verhandlungskompetenz ein Teil der Informatikausbildung werden.

### 3 Spiele zur Berufsorientierung für die didaktische Anwendung

Computerspiele sind in erster Linie aus der Unterhaltungsbranche bekannt. Didaktische Spiele zur Wissensvermittlung, sogenannte Serious Games (SG), kommen bereits in den unterschiedlichsten Anwendungskontexten zum Einsatz. SG beschreiben die Kategorie von Spielen, die darauf abzielen, Lerninhalte zu vermitteln. Damit stellt sich die Herausforderung, neben dem Spielerlebnis auch Lerninhalte, Feedback und Motivation geeignet in das Spieldesign zu integrieren [BŽS16]. Technische Realisierungen gehen dabei von der Anwendung im Webbrowser bis hin zu Konsolenspielen, die ein besonders immersives Spielerlebnis realisieren. Zahlreiche Studien haben positive Effekte der Nutzung von Spielen zu pädagogischen Zwecken gezeigt [Fi20].

#### 3.1 Konzept zum Einsatz von Serious Games

Im Sommersemester 2020 wurde ein interdisziplinäres Studierendenprojekt angeboten, um die Vorteile von SG für die Berufsorientierung zu explorieren. Inhaltliche Basis der Veranstaltung war das in [Be19] skizzierte Konzept des “Critical Computational Thinking (CCT)” und dessen Adaption auf die Vermittlung von Berufsorientierung in digitalen Arbeitsfeldern. Dieses Konzept kombiniert wissenschaftliche Ansätze und Prinzipien, die im Computational Thinking (CT) [Wi06] betont werden mit der Gestaltung, Anwendung und Nutzung von ethischen Elementen im Zusammenhang mit Digitalisierung. Wichtige Aspekte des CCT sind die ethische Kontextualisierung und Auseinandersetzung bei der Gestaltung von digitalen Produkten und Dienstleistungen [Be19: 606]. Die Autor:innen möchten diesen Ansatz erweitern auf die Forderung einer interdisziplinären Reflexion der Problemdefinition und die dringend notwendige Beteiligung aller Fachbereiche. Kontextualisierung von Informatikwissen kann zur Reflexion der konkreten Wirkung des eigenen Handelns beitragen. SG können als Experimentierfeld der Kontextualisierung von Informatikwissen in digitalen Berufsbereichen fungieren. Die Autor:innen schlagen als konzeptuelle Basis für die Gestaltung von SG zur Vermittlung von Berufsorientierung in digitale Arbeitsfelder vor:

1. Die Interdisziplinarität bei der Darstellung des digitalen Arbeitsbereichs bewusst zu betonen, um Stereotypen von isoliert agierenden Berufen und dem damit entstehenden fachlichen Ungleichgewicht des Einflusses auf digitale Produkte und Lösungen entgegenzuwirken.
2. Bei der Visualisierung eines digitalen Berufsfeldes bewusst auf die Verwendung von individualisierten Konnotationen (z. B. Biografien) zu verzichten. Stattdessen auf die Arbeitstätigkeiten im Berufsfeld zu fokussieren, um die Reproduktion von stereotypisierenden Darstellungen zu vermeiden.
3. Auf die Überrepräsentation von Maschinen und Code zur Darstellung des IT - Fachbereichs zu verzichten, um fachliche Simplifizierungen von digitalen Berufen zu vermeiden.

Basierend auf den oben beschriebenen Maßnahmen wurde das Studierendenprojekt organisiert. Ziel des Projekts war, ein Spiel zur Berufsorientierung in einem digitalen Beruf zu entwickeln. Spiele, die nach den Prinzipien des CCT gestaltet sind und ethisch kontextualisieren, helfen Lösungen für ethische Herausforderungen zu identifizieren, da das interdisziplinäre Zusammenspiel unterschiedlicher Fachbereiche über SG erlebbar gemacht wird. Eine Diversifizierung der informatischen Fachkultur wird spielerisch erlebbar. Darüber hinaus ermöglichen SG, Dilemmas des beruflichen Alltags kooperativ aus unterschiedlichen Perspektiven zu begegnen und zu diskutieren und in manchen Fällen auch zu lernen, dass vielleicht keine definitive oder beste Lösung existiert.

### 3.2 Umsetzung - Praxisbeispiel

In einem Studienprojekt haben neun Studierende der Medieninformatik ein SG zur Vermittlung von Berufsorientierung in einem digitalen Arbeitsfeld entwickelt und das Ergebnis anschließend evaluiert. Die Spielgestaltung sowie die inhaltliche Konzeption zur Darstellung des Berufs orientierten sich an dem in Abschnitt 3.1 erläuterten Konzept bzw. den vorgeschlagenen Maßnahmen. Die Auswahl des digitalen Berufsfeldes war den Studierenden überlassen. Anhand von Beispielen wurde mit den Studierenden die Bedeutung von Stereotypisierung für den entsprechenden Arbeitsbereich exploriert. Über eine Zusammenstellung aus aktuellen Stellenanzeigen für digitale Berufe wurde die große Bedeutung von Inter- und Transdisziplinarität für digitale Berufsfelder veranschaulicht, um das Potential zu demonstrieren, darüber Stereotypen in der Fachkultur der Informatik mit Hilfe von SG entgegenwirken zu können.

Berufsfelder	Verwandte Konstruktionsschritte
Apiologie (Bienenkunde)	Bestäubungsgerät
Maschinentechnik	Luftrahmen
Luft- und Raumfahrttechnik	Fluggestell
Mechatronik	Antrieb
UAV-Drohrentechnik	Sensoren
Informatik	Software

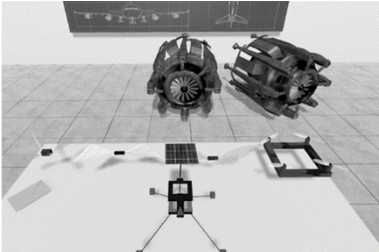


Abb. 1: An der Konstruktion der Roboterbiene beteiligte Berufsfelder (links), Laborumgebung des Spiels mit einzelnen Bauteilen der Roboterbiene (rechts)

Im Folgenden sollen Umsetzung und Wirkung des Konzepts aus Abschnitt 3.1 anhand des entwickelten SG exemplarisch veranschaulicht werden. Hier wird das Berufsfeld der Robotik, im speziellen die Entwicklung von Roboterbienen thematisiert. Das Spieldesign orientiert sich an [Ba14] und realisiert eine Hintergrundgeschichte, die motivierend wirken und für die Spieler:innen das Berufsfeld der Robotik erlebbar machen soll. Die Lerninhalte wurden über Minispiele in den Spielablauf integriert.

Das Ziel des Spiels ist, eine Roboterbiene zur Bestäubung von Nutzpflanzen zu entwickeln. Als Hintergrundgeschichte liegt ein dystopisches Szenario vor, in dem die

Bienen in der Zukunft ausgestorben sind und die Menschen die Bestäubung von Nutzpflanzen übernehmen müssen. Dabei wird die Notwendigkeit zur ethischen Verhandlung von Problemdefinitionen zwischen den beteiligten Fachdisziplinen als grundlegende Fähigkeit in digitalen Arbeitsfeldern betont. Das Spiel soll zeigen, wie die unterschiedlichen Berufsfelder diese Verhandlungskompetenz einsetzen, um gemeinsam eine technische Lösung zu entwickeln. Damit soll das SG die fachliche Diversität in digitalen Berufen zeigen und motivierend wirken. Das SG fokussiert bewusst darauf, den interdisziplinären digitalen Anwendungskontext zu betonen und setzt den Fokus nicht auf die Darstellung von Code und Maschinen, um das Berufsfeld der Robotik zu beschreiben. Gemäß des in Abschnitt 3.1 beschriebenen Konzepts werden zur Beschreibung des Berufsfelds die Arbeitstätigkeiten in den Vordergrund gestellt. Die Spieler:innen bauen dazu aus den einzelnen Bauteilen eine Roboterbiene zusammen und lernen in einer virtuellen Laborumgebung (siehe Abb. 1, rechts) die Funktion der einzelnen Bauteile und ihr Zusammenspiel kennen. Nur wenn die Teile korrekt miteinander kombiniert werden, gelingt der sich anschließende Testflug der Roboterbiene.

Das SG integriert Texte zu den beteiligten Berufsfeldern, die gezielt Lerninhalte zur inter- und transdisziplinären Kooperation bei der Konstruktion der Roboterbiene vermitteln. Hierbei soll deutlich werden, dass Robotik in diesem Anwendungskontext nur ethisch reflektiert geschehen kann. Nicht nur Informatiker:innen sondern auch Apiolog:innen müssen dabei zusammen an einer nachhaltigen Lösung arbeiten. Die Apiologie lieferte hierbei die Grundlagen für die Konstruktion des Bestäubungsgerätes der Flugdrohne (Abb. 1, links). Nach einem erfolgreichen Testflug der Roboterbiene schließt sich ein Berufsfelder-Quiz zur Überprüfung der neuen inter- und transdisziplinären Lerninhalte an. Dazu werden Fragen zu den jeweiligen Aufgaben- und Kompetenzbereichen der kooperierenden Berufsfelder gestellt. Zur Beantwortung steuern die Spielenden ihre Roboterbienen über ein Blumenfeld zur Blume mit der korrekten Antwort.

## 4 Diskussion

Die Praxiserfahrung während der Spielentwicklung hat gezeigt, dass den Studierenden die Bedeutung von interdisziplinärer Verhandlungskompetenz als eine notwendige Grundlage zur Gestaltung von Digitalisierungsprozessen bewusst geworden ist. Die Studierenden haben gelernt, dass inter- und transdisziplinäre Kooperation von Fachdisziplinen zur Definition und Lösung von digitalen Herausforderungen der Manifestierung von Stereotypen in den Produkten technologischer Entwicklung entgegenwirken und damit eine einseitige Perspektive isoliert agierender Fachdisziplinen vermieden werden kann. Weiterhin haben die Studierenden durch die Diskussionen und Projektpräsentationen gelernt, SG kontextbezogen zu entwickeln.

Offen bleibt die Frage, inwieweit diese Erfahrung auch zur Motivation von Personen aus unterrepräsentierten Gruppen in der Informatik beitragen kann. Hierbei sollte analysiert werden, inwieweit dieses zur tatsächlichen Berufsauswahl führt. Ob dieses Erlebnis

zusammen mit einer stereotypenfreien Vermittlung von Berufsorientierung in digitalen Berufen zur Motivations- und Teilhabewachstum in MINT-Studiengängen führen kann, bleibt Gegenstand zukünftiger Forschungen.

## 5 Literaturverzeichnis

- [Bop19] Berufsorientierungsprogramm; Matthes, Britta (2019), Substituierbarkeit von Berufen. url: <https://www.berufsorientierungsprogramm.de/de/20-jahre-bop-10-jahre-rueckblick-und-10-jahre-ausblick-jahrestagung-des-2261.html#Dr-Britta-Matthes>, Stand: 12.01.2021
- [Ch17] Cheryan, S.; Ziegler, S. A.; Montoya, A. K.; Jiang, L.: Why are some STEM fields more gender balanced than others? *Psychological bulletin* 143/1, S. 1, 2017.
- [SH19] Scharlau, I.; Huber, L.: Welche Rolle spielen Fachkulturen heute? Bericht von einer Erkundungsstudie. *Die Hochschullehre. Interdisziplinäre Zeitschrift für Studium und Lehre* 5/, S. 315–354, 2019.
- [DHR21] Dorn, L.; Hesse, B.; Ruiz Ben, E.: Einleitung. In (Liedtke, B.; Mauß, B.; Rother, M., Hrsg.): *Update for all – Lehrpraxis für eine faire Digitalisierung*. Universitätsverlag der TU Berlin, Berlin, S. 44–57, Jan. 2021.
- [Be19] Ben, E. R.: Critical Computational Thinking: Konzeptentwurf zur Vermittlung von Informatikwissen für die Digitalisierungsgestaltung. In (David, K.; Geihs, K.; Lange, M.; Stumme, G., Hrsg.): *INFORMATIK 2019: 50 Jahre Gesellschaft für Informatik – Informatik für Gesellschaft*. Gesellschaft für Informatik e.V., Bonn, S. 605–616, 2019.
- [Je21] Jellinghaus, A.: Faire Vermittlung von Digitalisierungswissen, 2021, url: <https://www.fixing-it.net>, Stand: 08. 04. 2021
- [Sods20] Stack overflow developer SURVEY 2020, url: <https://insights.stackoverflow.com/survey/2020#share-geography>, Stand: 25. 03. 2021
- [BŽS16] Braad, E.; Žavcer, G.; Sandoval, A.: Processes and models for serious game design and development. In: *Entertainment computing and serious games*. Springer, S. 92–118, 2016.
- [Fi20] Fischer, S., & Barabasch, A. (2020). Gamification. A Novel Didactical Approach for 21st Century Learning. In E. Wuttke, J. Seifried, & H. Niegemann (Eds.), *Vocational Education and Training in the Age of Digitization. Challenges and Opportunities* (pp. 89-108).
- [Wi06] Wing, J. M.: Computational thinking. *Communications of the ACM* 49/3, S. 33– 35, 2006.
- [Ba14] Barbosa, A. F.; Pereira, P. N.; Dias, J. A.; Silva, F. G.: A new methodology of design and development of serious games. *International Journal of Computer Games Technology* 2014/, 2014.