



Kompetenzen im digitalen Lehr- und Lernraum an Hochschulen



TAGUNG 140 Blickpunkt Hochschuldidaktik

dghd
Deutsche Gesellschaft
für Hochschuldidaktik

wbv

Dieser Beitrag befasst sich mit dem Potenzial von Making für Hochschulen im Kontext weniger technikorientierter Studienkulturen. Einleitend wird hervorgehoben, was das Besondere am Making ist und welche Potenziale es für Lehren und Lernen im Hochschulkontext bietet. Daran anschließend wird ein exemplarisches Lehrformat vorgestellt, das darauf abzielt, 3D-Druck im Rahmen von Seminaren zu Grundlagen der Psychologie zu integrieren, um digitale Kompetenzen zu fördern. Anhand der Betrachtung erster Eindrücke der Evaluation wird erörtert, inwieweit Making (Spiel-)Raum für die Förderung digitaler Kompetenzen eröffnet und welche Gelingensbedingungen hierfür erfüllt sein müssen.

Schlagworte: Making; Potenzial; Hochschulen; Lehren; Lernen; Hochschulkontext; exemplarisches Lehrformat; Evaluation; Förderung; digitale Kompetenzen; Hochschuldidaktik
Zitiervorschlag: Hermann, Jannis & Zander, Steffi (2023). *Psychologie zum Anfassen - Making an Hochschulen für innovative Lehr- und Lernformate*. In Katharina Hombach & Heike Rundnagel (Hrsg.), *Kompetenzen im digitalen Lehr- und Lernraum an Hochschulen* (S. 193-201). Bielefeld: wbv Publikation. <https://doi.org/10.3278/173989w193>

E-Book Einzelbeitrag
von: Jannis Hermann, Steffi Zander

Psychologie zum Anfassen – Making an Hochschulen für innovative Lehr- und Lernformate

aus: Kompetenzen im digitalen Lehr- und Lernraum an Hochschulen (9783763973989)
Erscheinungsjahr: 2023
Seiten: 193 - 201
DOI: 10.3278/173989w193
Dieses Werk ist unter folgender Lizenz veröffentlicht: Creative Commons Namensnennung-Share Alike 4.0 International

Psychologie zum Anfassen – Making an Hochschulen für innovative Lehr- und Lernformate

JANNIS HERMANN, STEFFI ZANDER

Zusammenfassung

Dieser Beitrag befasst sich mit dem Potenzial von Making für Hochschulen im Kontext weniger technikorientierter Studienkulturen. Einleitend wird hervorgehoben, was das Besondere am Making ist und welche Potenziale es für Lehren und Lernen im Hochschulkontext bietet. Daran anschließend wird ein exemplarisches Lehrformat vorgestellt, das darauf abzielt, 3D-Druck im Rahmen von Seminaren zu Grundlagen der Psychologie zu integrieren, um digitale Kompetenzen zu fördern. Anhand der Betrachtung erster Eindrücke der Evaluation wird erörtert, inwieweit Making (Spiel-)Raum für die Förderung digitaler Kompetenzen eröffnet und welche Gelingensbedingungen hierfür erfüllt sein müssen.

Gliederung

1	Einleitung: Digitale Kompetenzen in der Hochschulbildung	193
2	Die Makerkultur und ihre Potenziale für Hochschulen	195
3	3D-Druck-Projekt zu haptischer Wahrnehmung	196
4	Die Evaluation: erste Eindrücke	197
5	Fazit und Ausblick	199
	Literatur	200
	Autor und Autorin	201

1 Einleitung: Digitale Kompetenzen in der Hochschulbildung

Für die Orientierung in der digitalen Welt erscheint es gerade vor dem Hintergrund einer Kultur der Digitalität (Stalder, 2016) unerlässlich, die Förderung und Entwicklung digitaler Kompetenzen zu unterstützen, um Technologien und Medien zur individuellen Entfaltung, Selbstwirksamkeit und Gestaltung des eigenen Lebensweges nutzen zu können. Dabei geht es nicht zuletzt darum, den sich ständig wechselnden Anforderungen in der Berufs- und Alltagswelt gerecht werden zu können und lebenslanges Lernen sowie Bildung in der digitalen Welt zu ermöglichen. Vor diesem Hintergrund werden insbesondere im bildungspolitischen Kontext digitale Kompetenzen als

notwendig erachtet, um sich in einer digital geprägten Welt orientieren zu können und diese auch aktiv und produktiv mitzugestalten (KMK, 2017).

Das im Jahr 2022 weiterentwickelte DigComp Framework der europäischen Kommission, welches digitale Kompetenzen als Kernkompetenz gegenwärtiger Gesellschaften fokussiert, arbeitet dazu fünf zentrale Bereiche heraus: Informations- und Datenliteralität, Kommunikation und Kollaboration, digitale Inhaltserstellung, Sicherheit sowie Problemlösung (Vuorikari et al., 2022). Diese Kompetenzen lassen sich in der Form unterschiedlicher Komplexitätsniveaus weiter ausdifferenzieren und sind eine Kombination aus Wissen, Fähigkeiten und Haltungen.

Im Kontext der Hochschulen gibt es große Bemühungen, diesen neuen Anforderungen gerecht zu werden. „Die digitale Transformation betrifft ebenso Strukturen und Prozesse an Hochschulen mit Auswirkungen auf die miteinander verzahnten Bereiche Studium und Lehre, Wissenschaft und Forschung sowie Verwaltung“ (Kreulich et al., 2019, S. 2). Die digitalen Kompetenzen, die im Umgang mit digitalen Technologien und Medien in diesen Bereichen abverlangt werden, gilt es daher in Anbetracht aller Beteiligten zu fördern (ebd., S. 3). In diesem Sinne bedarf es neuer Lehr- und Lernformate und Settings, in denen Räume zum Erwerb dieser Kompetenzen eröffnet werden. Makerspaces sind ein Beispiel für derartige Räume, in denen gemeinsam Probleme kreativ gelöst, digitale Innovationen vorangetrieben und Produkte entwickelt werden, und Hochschulen greifen die Ideen des Makings vermehrt auf (Schön 2017, S. 10 f.). Im Kontext des DigComp Frameworks wird die Nutzung von Makerspaces etwa hinsichtlich der Fähigkeiten zur Integration und Aufbereitung digitaler Inhalte (Vuorikari et al., 2022, S. 30) oder in Anbetracht der Haltungen zur kreativen (kollaborativen) Problemlösung mit digitalen Technologien genannt (ebd., S. 48). Darüber hinaus wird der 3D-Drucker, als eine der zentralen Technologien des Makings, im Kontext des Wissens zur Problemlösung und der Identifizierung von Bedarfen und technologischen Lösungen benannt (ebd., S. 46). Insgesamt ist die praktische Auseinandersetzung mit digitalen Technologien und Medien zentral, um die zahlreichen Fähigkeiten und Haltungen zu fördern, die im Rahmen des Frameworks thematisiert werden.

Eine zentrale Frage für die Gestaltung von Studium und Lehre ist daher, inwiefern digitale Kompetenzen in der Hochschule so vermittelt und erworben werden können, dass sie in späteren Berufsfeldern angewandt, aber auch kritisch reflektiert werden können. Wie können Bildungskontexte gestaltet werden, die digitale Kompetenzen in den Mittelpunkt stellen, insbesondere vor dem Hintergrund der hohen Interdisziplinarität und der Vielfalt der Kompetenzen, die in Beruf und Alltag gefordert sind? In diesem Beitrag soll ein Lehrformat an der Hochschule Magdeburg-Stendal dargestellt und reflektiert werden, welches sich dem Ansatz des Makings bedient, um Lehren und Lernen

innovativ umzugestalten. Das hier geschilderte Seminarconcept wird im Rahmen des Projekts *h²d² – didaktisch und digital kompetent Lehren und Lernen*¹ entwickelt.

2 Die Makerkultur und ihre Potenziale für Hochschulen

In der aus den USA stammenden Makerbewegung geht es um das Selbermachen („Do it yourself“), Teilen und Lernen, auch, aber nicht nur mit digitalen Technologien. Beim Making geht es darüber hinaus um ein spielerisches Entdecken und die Teilhabe an Ereignissen rund um Making (z. B. Seminare, Workshops, Events oder Lehrveranstaltungen), die gegenseitige Unterstützung sowie nicht zuletzt die Veränderungen, die durch das Making bewirkt werden (Hatch, 2013). Versuch und Irrtum und das Prinzip des Scheiterns finden hier eine hohe Akzeptanz und werden als bedeutsam für Lernprozesse angesehen (Wunderlich, 2019, S. 31). Insbesondere die emotionale Komponente des Makings, „die tiefgreifende Befriedigung, etwas wirklich selbst mit eigenen Händen und eigenem Geist gemacht zu haben“ (ebd., S. 31), wird dabei zunehmend als motivations- und langfristig lernförderlich geschätzt.

Im Kontext von Hochschulen hat es vorwiegend Tradition, dass Studierende bestimmte Inhalte in Vorlesungs-, Seminar- und Übungsformaten durch Lehrpersonen vermittelt bekommen oder gemeinsam bearbeiten. Das Selbermachen hingegen, die eigenständige und praktische Auseinandersetzung mit fachspezifischen Themen (etwa im Sinne projektorientierter Arbeit) findet eher vereinzelt und im Kontext praxisorientierter Studienfächer (z. B. Design- oder Ingenieurwissenschaften) Einsatz. Nichtsdestotrotz werden die Potenziale des Makings im Hochschulkontext vermehrt erprobt (Mietzner & Lahr, 2017). Makerspaces, MakerLabs, FabLabs oder Hackerspaces sind Bezeichnungen für diese (nicht unbedingt neuen) Räume, die Platz für Lernen, Kollaboration, Partizipation, Innovation und die Auseinandersetzung mit neuen (oftmals digitalen) Technologien bieten (Boy et al., 2017, S. 15). Makerspaces sind in der Regel informell organisiert und eröffnen kollaborative (Spiel-)Räume für die innovative Erprobung von digitalen Technologien, Fertigungstechniken und z. B. die Auseinandersetzung mit Mikrocomputern, Sensoren und Programmierung (ebd.). Im Sinne des Konstruktivismus nach Papert (1994), der selbst ein Schüler Piagets war, kann das Anfassen, Bauen, Programmieren und Herstellen wichtige Lernanreize bieten. Wichtig ist dabei, dass das Lernen vor allem praktisch in der direkten Konfrontation mit den Dingen stattfindet. Es geht eben nicht nur darum, die Funktionsweisen von Informations- und Kommunikationstechnologien zu verstehen, sondern um die aktive und praktische Auseinandersetzung.

¹ Das Projekt wird durch die *Stiftung für Innovation in der Hochschullehre* finanziert. Hierbei wird neben Laboren in weiteren verschiedenen Fachbereichen der Hochschule ein MakerLab aufgebaut (XperiMaker-Lab), welches in den Bereichen Psychologie und Designwissenschaften angesiedelt ist. Die Produkte (z. B. Lehrkonzepte) des Projekts werden mithilfe des „Design Based Implementation Research“-Ansatzes entwickelt und evaluiert und dementsprechend ausgewertet und weiterentwickelt (Brandt et al., 2022). Die im Sommersemester 2022 durchgeführten Seminare wurden u. a. durch Gruppendiskussionen qualitativ evaluiert. Webseite zum Projekt: www.h2.de/h2d2.

Gerade im Blick auf Fragen nach Digitalität und der Bedeutung neuer Technologien und Medien erscheint das Making also prädestiniert, um Kompetenzen für die digitale Welt zu stärken und generell Raum für die Stärkung von Kompetenzen, persönliche Weiterentwicklung und Bildung zu bieten.

Mit der Etablierung neuer Lehr- und Lernräume im Kontext der Makerkultur kommen Fragen auf, inwieweit sich Studierende auf besonders praktische Weise Wissen, Fähigkeiten und Haltungen aneignen, die insbesondere für ihre spätere berufliche Praxis von Bedeutung sind. Gerade in weniger technikaffinen Studienkulturen stellen sich dann auch Fragen, wie sinnvoll eine Etablierung von Makerspaces erscheint und auf welche Weise neue Lehr- und Lernformate bzw. Räume überhaupt erprobt werden sollten.

3 3D-Druck-Projekt zu haptischer Wahrnehmung

Das Seminar, das im Folgenden skizziert wird, richtet sich an Studierende der Angewandten Kindheitswissenschaften (Bachelor of Arts) sowie der Rehabilitationspsychologie (Master of Science) an der Hochschule Magdeburg-Stendal. Es handelt sich um ein Seminar zur Vertiefung im Bereich der Allgemeinen Psychologie, in dem es insbesondere um die haptische Wahrnehmung geht. Die Studierenden bekommen hierbei Einblicke in die Entwicklung und allgemeine Bedeutung des Tastsinns für den Menschen, lernen die Relevanz der Haptik für ausgewählte Störungsbilder kennen (z. B. Anorexia nervosa) und befassen sich mit Produkten, die sich in diesen Bereichen verorten lassen. Der Ansatz des Makings wird hierbei insofern integriert, als die Studierenden die fachspezifischen Inhalte in Form von eigenen 3D-Druck Projekten über den Verlauf eines Semesters anwenden (Ansatz des problem- und projektorientierten Lernens nach Rummler, 2012). Auf der Grundlage eines eigenständig gewählten Anwendungsbeispiels bzw. Problems im Kontext der Seminarinhalte beginnen die Studierenden mit der Planung von 3D-Druck-Projekten.

Schrittweise entwickeln die Studierenden dafür eine erste Idee, stellen Recherchearbeiten an, konstruieren Prototypen aus einfachen Materialien (z. B. Knete, Papier oder LEGO) und beginnen mit der Arbeit an einem 3D-Modell am Computer mithilfe der kostenlosen und einsteigerfreundlichen Software *TinkerCAD*. Über den Verlauf des Semesters präsentieren die Studierenden immer wieder den Stand ihrer Projekte im Plenum, zeigen ihre Prototypen sowie die ersten Versuche, 3D-Modelle für den 3D-Druck anzufertigen. Am Ende des Semesters realisieren die Studierenden mithilfe eines 3D-Druckers einen prototypischen 3D-Druck. Dadurch, dass am Ende ein Prototyp das Ergebnis ist und kein Anspruch auf ein besonders ausgefeiltes und perfektioniertes Produkt erhoben wird, werden die Potenziale der Weiterentwicklung und Adaption in Anlehnung an kreative Ansätze offengehalten (Ahlborn et al., 2021, S. 18). Es ist hier insbesondere der Prozess und weniger das Endprodukt, der im Rahmen von Makerprojekten als bedeutsam angesehen wird. Über den Prozess hinweg steht den Studierenden ein wissenschaftlicher Mitarbeiter zur Seite, der einerseits die Grund-

lagen zur Realisierung eines 3D-Drucks samt der Erstellung eines 3D-Modells vermittelt sowie die Ideen- und Prototypenentwicklung und die schlussendliche Realisierung des 3D-Drucks begleitet. Die Studierenden lernen hierbei zunächst die Technologie des 3D-Drucks kennen und es wird vermittelt, wie ein 3D-Drucker funktioniert, welche Möglichkeiten er gerade hinsichtlich der individuellen Anpassung und der rapiden Anfertigung von Prototypen bietet und wie der Weg von einer Idee bis hin zu einem fertiggestellten 3D-Druck aussehen kann. Die Technologie des 3D-Drucks lernen die Studierenden hier nicht nur in instrumenteller Hinsicht kennen, sondern als universell anwendbares Werkzeug zur Realisierung von vielfältigen Projektideen. Ein digitales Modell mithilfe von 3D-Modellierung an einem Computer zu erzeugen, immer wieder anzupassen und weiterzuentwickeln, um es letztendlich zu materialisieren und in die physische Welt zu bringen, ist ohne Zweifel eine besondere Praktik. In psychologischer Hinsicht wird im Rahmen des Seminars außerdem auf die Potenziale des 3D-Drucks für therapeutische Zwecke abgezielt, indem Projekte passgenau und individuell angefertigt werden können.

Die Studierenden haben in dem bisherigen Durchlauf des Seminars Produktprototypen für bestimmte Störungsbilder, haptische Lernhilfen, Lernmaterialien u. a. entwickelt. Konkret sind hierbei beispielsweise ein haptisches Puzzle (Abb. 1), ein kleines Modell des Campus mit Blindenschrift, Lernhilfen zum Erlernen von Blindenschrift, ein haptischer Zauberwürfel u. v. m. entstanden (Abb. 2). Hervorzuheben ist hierbei die individuelle Schwerpunktsetzung, die zur großen Vielfalt der Projekte beigetragen hat.



Abbildung 1: Haptisches Puzzle (eigene Aufnahme)

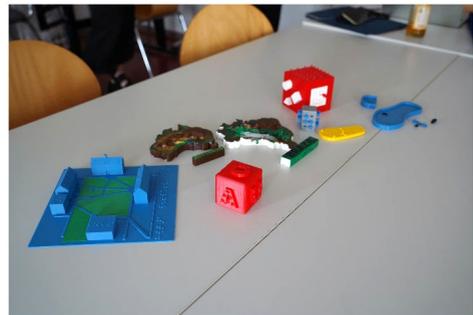


Abbildung 2: Sammlung einiger Projekte (eigene Aufnahme)

4 Die Evaluation: erste Eindrücke

Die Evaluation der Lehrveranstaltungen, die von einem weiteren Labor des Projekts begleitet wird (E-Value-Lab unter der Leitung von Prof. Dr. Rahim Hajji), befindet sich derzeit noch in der Auswertung. Im Rahmen dieses Beitrags sollen dennoch erste Ein-

blicke der durchgeführten Gruppendiskussionen dargestellt werden². Die sieben Studierenden der Kindheitswissenschaften (Bachelor) haben sechs Projekte und die 14 Studierenden der Rehabilitationspsychologie (Master) sieben Projekte in ihren jeweiligen Seminaren konzipiert und umgesetzt. Das Gesamtbild der Evaluation deutet auf eine positive Resonanz des Seminarkonzepts bei den Studierenden insbesondere hinsichtlich der Abwechslung zu sonstigen Lehrveranstaltungsformaten hin. Die methodische Herangehensweise in der eigenständigen Bearbeitung der Projekte im Sinne des Experimentierens und Ausprobierens wurde wertgeschätzt und die Begleitung durch den wissenschaftlichen Mitarbeiter wurde als hilfreich erachtet. Die Studierenden berichteten insbesondere von der Erfahrung von Selbstwirksamkeit im Rahmen des Projektverlaufs. Die Technologie des 3D-Drucks haben sie als spannende Fertigungstechnik erfahren, deren Potenzial allein in der Vielfalt der angefertigten Produktprototypen deutlich wird.

In Anlehnung an das DigComp Framework (Vuorikari et al., 2022) haben die Studierenden potenziell unterschiedliche Kompetenzen entlang der Dimensionen digitaler Kompetenzen erlangt. Zunächst kann zur Informations- und Datenliteralität gesagt werden, dass die Studierenden projektspezifisch Informationen mit Suchmaschinen recherchiert, gesammelt und in Präsentationen aufbereitet haben. Sie haben im Kontext des 3D-Drucks unterschiedliche Dateiformate und deren Verwendungskontexte kennengelernt. Hinsichtlich der digitalen Kompetenzen für Kommunikation und Kollaboration haben die Studierenden verschiedene Tools genutzt (z. B. 3D-Software, Moodle, PowerPoint, Zoom), mit denen mitunter auch gemeinsam gearbeitet werden konnte. Die Förderung der Kompetenzen im Bereich der digitalen Inhaltserstellung wird anhand der Erstellung der 3D-Modelle sowie der Aufbereitung in Form einer Abschlusspräsentation deutlich. In den genannten Kompetenzbereichen sind die digitalen Kompetenzen zur Sicherheit und Problemlösung grundsätzlich relevant. Studierende müssen zur Verwendung der verschiedenen Tools und Plattformen verschiedene Nutzerkonten handhaben und im Kontext der Realisierung der Ideen auch Probleme entlang der verschiedenen Anwendungen und Technologien lösen. Sie haben dafür neue Programme und Technologien kennengelernt und eigenständig gesetzte Problemstellungen bearbeitet, die schlussendlich in der Erstellung eigener Projektprototypen als mögliche Lösungsansätze resultierten.

Auf der anderen Seite wurden von den Studierenden auch einige Kritikpunkte und Verbesserungsvorschläge aufgezeigt, die sich insbesondere auf zeitliche Faktoren, den Umgang mit der Software, die Theorie-Praxis-Verknüpfung sowie den Austausch unter den Studierenden beziehen. Die Studierenden haben Schwierigkeiten im Zeitmanagement zum Ausdruck gebracht, wobei insbesondere der zeitliche Aufwand für die Umsetzung der Idee im CAD-Programm sowie die Realisierung mit dem 3D-Dru-

2 Es wurden insgesamt drei Gruppendiskussionen von Klaas Brandt, einem Mitarbeiter des E-Value-Lab, durchgeführt. An der ersten Gruppendiskussion haben vier Studierende des Bachelorstudiengangs Kindheitswissenschaften teilgenommen. An der zweiten Gruppendiskussion haben neun Studierende des Masterstudiengangs Rehabilitationspsychologie teilgenommen. An der letzten Gruppendiskussion haben fünf weitere Studierende beider Gruppen in einem Onlinemeeting (via Zoom) teilgenommen. Die Diskussionspunkte wurden mithilfe von Notizzetteln und Klebepunkten an einer Pinnwand dokumentiert, welche die Grundlage für diese ersten Einblicke liefern.

cker unterschätzt wurde. Hierbei wurde auf eine mögliche Änderung des Lehrveranstaltungsformats (z. B. als Blockveranstaltung) oder eine mögliche zweisemestrige Umgestaltung hingewiesen. In diesem Zusammenhang haben die Studierenden nur wenig Erfahrung mit dem 3D-Druck an sich gesammelt und nur einen oder vereinzelt zwei Drucke angefertigt. Das Erlernen der Software hat ein Großteil der Studierenden als Herausforderung angesehen. Die Bedienung einer Benutzeroberfläche zur Erzeugung und Manipulation von Objekten im dreidimensionalen Raum sowie die Bewegung in diesem erfordern entweder bereits vorhandene Erfahrungen mit vergleichbaren Umgebungen oder ein gewisses Eigeninteresse oder Durchhaltevermögen im Erlernen des Programms in Verbindung mit den Prinzipien des 3D-Drucks. In dieser Hinsicht gab es durchaus Momente der Frustration in der Umsetzung der Ideen, obwohl oder gerade weil die Wahl auf ein vergleichsweise einfaches Programm fiel. Weiterhin wurde zur Verbindung von Theorie und Praxis gewünscht, dass die Studierenden vor der Ideenfindung weitere theoretische Einblicke in das Gebiet der haptischen Wahrnehmung bekommen, was unter den Bedingungen der Coronapandemie bisher nicht realisierbar war. Anknüpfend daran wurde Interesse daran bekundet, dass die Arbeit mit Zielgruppen einen Mehrwert für die Produktentwicklung darstellen könnte. Zuletzt haben die Studierenden nur wenige Möglichkeiten zum Austausch untereinander bekommen.

5 Fazit und Ausblick

Anknüpfend an diese ersten Einblicke in die Evaluation wird im nächsten Durchlauf stärker auf die Theorie-Praxis-Verknüpfung gebaut, indem zum Beginn des Seminars verstärkt theoretische Inhalte integriert werden und der Austausch mit Zielgruppen angeboten wird. Die Studierenden sollen mehr Zeit für das Erlernen der Software bekommen und dazu motiviert werden, bereits früher mit der Anfertigung von Prototypen zu beginnen. Im Rahmen des Seminars ist geplant, zusätzliche Formate des Austauschs untereinander zu ermöglichen, damit die Studierenden auch von den Lernerfahrungen der anderen profitieren können und sich gegenseitig unterstützen.

Making an Hochschulen eröffnet die Möglichkeit, dass Studierende besonders handlungsorientierte und explorative Formen des Lernens erleben können. Sie lernen grundlegende technologische Zusammenhänge kennen, üben sich in der Verwendung unterschiedlicher (digitaler) Werkzeuge und erschaffen neue Dinge. Fachspezifische Lerninhalte, wie beispielsweise das Seminar zur Vertiefung der Allgemeinen Psychologie, können anhand von Projekten in der Praxis kontextualisiert und neu gerahmt werden. Making hat außerdem das Potenzial, dass Studierende sowie Lehrende interdisziplinäre Grenzen überschreiten und grundsätzlich von den Lernerfahrungen anderer profitieren können. Dazu bedarf es neben geeigneter Lehr- und Lernkonzepte auch angemessener Strukturen, Prozesse und Räume, die das Making im Kontext der Hochschule ermöglichen.

Das Seminar-konzept im XperiMaker-Lab an der Hochschule Magdeburg-Stendal ist ein Versuch, diese Potenziale im Bereich der Angewandten Humanwissenschaften zu entfalten. Insgesamt handelt es sich um ein vielversprechendes Konzept, das nach weiteren Durchführungen und Überarbeitungen potenziell auch in weiteren Fachrichtungen erprobt und zur Förderung von digitalen Kompetenzen in weitere Bereiche als ein innovatives Lehr- und Lernformat integriert werden kann.

Literatur

- Ahlborn, J., Verständig, D. & Stricker, J. (2021). Embracing Unfinishedness. *Medienimpulse*, 59(3). doi:10.21243/mi-03-21-18
- Boy, H. & Sieben, G. (Hrsg.). (2017). *Kunst & Kabel: Konstruieren, Programmieren, Selbermachen*. München: kopaed.
- Brandt, K., Scorna, U., Voß, G. & Hajji, R. (2022). *Innovative, digitale Lehr-/Lernsettings mit Design Based Implementation Research entwickeln: Vorgehensweise und erste Erfahrungen*. In: Henning, P. A., Striewe, M. & Wölfel, M. (Hrsg.), 20. Fachtagung Bildungstechnologien (DELFi). Bonn: Gesellschaft für Informatik e. V. (S. 217–218). doi:10.18420/delfi2022-039
- Hatch, M. (2013). *The maker movement manifesto: Rules for innovation in the new world of crafters, hackers, and tinkerers*. New York: McGraw-Hill Education.
- Kreulich, K., Müller, C. & Ruf, O. (2019). Digitaler Wandel in Studium und Lehre: Zur Bedeutung von internen und externen Hochschulnetzwerken. *nexus impulse für die Praxis* (19). Abgerufen von https://www.hrk-nexus.de/fileadmin/redaktion/hrk-nexus/07-Downloads/07-02-Publikationen/Impuls_22_-_Onlineversion.pdf (zuletzt geprüft am 25.01.2023).
- Kultusministerkonferenz, KMK. (2017). *Strategie der Kultusministerkonferenz „Bildung in der digitalen Welt“*. Abgerufen von https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2018/Digitalstrategie_2017_mit_Weiterbildung.pdf (zuletzt geprüft: 25.01.2023).
- Mietzner, D. & Lahr, M. (2017). Think, Make, Share: Die Rolle von Makerspaces an Hochschulen. *Synergie* (4), 24–27. Abgerufen von <https://www.synergie.uni-hamburg.de/de/media/ausgabe04/synergie04.pdf> (zuletzt geprüft am 25.01.2023).
- Papert, S. (1994). *Revolution des Lernens: Kinder, Computer, Schule in einer digitalen Welt*. Hannover: Heise.
- Rummler, M. (Hrsg.). (2012). *Hochschuldidaktik. Innovative Lehrformen: Projektarbeit in der Hochschule: Projektbasiertes und problemorientiertes Lehren und Lernen* (1. Aufl.). Weinheim: Beltz.
- Schön, S. (2017). Kreativräume und Werkstätten für digitale Innovationen. *Synergie* (4), 24–27. Abgerufen von <https://www.synergie.uni-hamburg.de/de/media/ausgabe04/synergie04.pdf> (zuletzt geprüft am 25.01.2023).
- Stalder, F. (2016). *Kultur der Digitalität* (3. Aufl.). Berlin: Suhrkamp.

- Vuorikari, R., Kluzer, S. & Punie, Y. (2022). *DigComp 2.2, The Digital Competence framework for citizens: With new examples of knowledge, skills and attitudes* (EUR: Bd. 31006). Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Wunderlich, M. (2019). Qua vadis, MakerEd? Verändert das Maker Movement unsere Bildungslandschaft? *merz* (4), 31–36.

Autor und Autorin

Hermann, Jannis, M. A., Hochschule Magdeburg-Stendal, jannis.hermann@h2.de

Zander, Steffi, Prof. Dr., Hochschule Magdeburg-Stendal, steffi.zander@h2.de