

Geier, Gerald; Schön, Sandra; Ebner, Martin; Braun, Clarissa
Der Ansatz von Citizen Science bei der Erstellung von Lehr- und Lernmaterialien in einem Hochschulprojekt

Müller Werder, Claude [Hrsg.]; Erlemann, Jennifer [Hrsg.]: *Seamless Learning - lebenslanges, durchgängiges Lernen ermöglichen*. Münster ; New York : Waxmann 2020, S. 91-99. - (Medien in der Wissenschaft; 77)



Quellenangabe/ Reference:

Geier, Gerald; Schön, Sandra; Ebner, Martin; Braun, Clarissa: Der Ansatz von Citizen Science bei der Erstellung von Lehr- und Lernmaterialien in einem Hochschulprojekt - In: Müller Werder, Claude [Hrsg.]; Erlemann, Jennifer [Hrsg.]: *Seamless Learning - lebenslanges, durchgängiges Lernen ermöglichen*. Münster ; New York : Waxmann 2020, S. 91-99 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-265506 - DOI: 10.25656/01:26550

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-265506>

<https://doi.org/10.25656/01:26550>

in Kooperation mit / in cooperation with:



WAXMANN
www.waxmann.com

<http://www.waxmann.com>

Nutzungsbedingungen

Dieses Dokument steht unter folgender Creative Commons-Lizenz: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.de> - Sie dürfen das Werk bzw. den Inhalt unter folgenden Bedingungen vervielfältigen, verbreiten und öffentlich zugänglich machen: Sie müssen den Namen des Autors/Rechteinhabers in der von ihm festgelegten Weise nennen. Dieses Werk bzw. dieser Inhalt darf nicht für kommerzielle Zwecke verwendet werden und es darf nicht bearbeitet, abgewandelt oder in anderer Weise verändert werden.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

This document is published under following Creative Commons-Licence: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.en> - You may copy, distribute and transmit, adapt or exhibit the work in the public as long as you attribute the work in the manner specified by the author or licensor. You are not allowed to make commercial use of the work or its contents. You are not allowed to alter, transform, or change this work in any other way.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.



Kontakt / Contact:

peDOCS
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipf.de
Internet: www.pedocs.de



Claude Müller Werder, Jennifer Erlemann (Hrsg.)

Seamless Learning – lebenslanges, durchgängiges Lernen ermöglichen

Claude Müller Werder, Jennifer Erlemann (Hrsg.)

Seamless Learning – lebenslanges, durchgängiges Lernen ermöglichen



Waxmann 2020
Münster • New York

Bibliografische Informationen der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar.

Medien in der Wissenschaft, Band 77

ISSN 1434-3436

Print-ISBN 978-3-8309-4244-3

E-Book-ISBN 978-3-8309-9244-8

<https://doi.org/10.31244/9783830992448>

© Waxmann Verlag GmbH, 2020

www.waxmann.com

info@waxmann.com

Umschlaggestaltung: Pleßmann Design, Ascheberg

Umschlagfoto: © Blue Planet Studio / Adobe Stock

Satz: Roger Stoddart, Münster

Creative-Commons-Lizenz

Namensnennung - Nicht-kommerziell - Weitergabe unter gleichen Bedingungen

4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0)



Inhalt

Claude Müller und Jennifer Erlemann

Seamless Learning – lebenslanges, durchgängiges Lernen ermöglichen 9

Langbeiträge

Anne-Cathrin Vonarx, Katja Buntins, Michael Kerres, Joachim Stöter,

Olaf Zawacki-Richter und Svenja Bedenlier, Melissa Bond

Student Engagement und digitales Lernen

Kontextuelle Validierung eines Systematic Review

mit E-Learning-Akteuren an Hochschulen 15

Bonny Brandenburger and Gergana Vladova

Technology-enhanced learning in Higher Education

Insights from a qualitative study on university-integrated

makerspaces in six European countries 27

Clarissa Braun, Lothar Fickert, Sandra Schön und Martin Ebner

Der Online-Kurs als Vorkurs einer Lehrveranstaltung

Umsetzung und Evaluation des Pre-MOOC-Konzepts

in einem technischen Studiengang 39

Gregor Damnik, Sindy Riebeck, Fritz Hoffmann, Christin Nenner

und Nadine Bergner

Lehren und Lernen in der digitalen Welt – ein Lernangebot für

zukünftige Lehrkräfte im Blended-Learning-Format 49

Jonathan Dyrna, Maximilian Liebscher, Helge Fischer und Marius Brade

Implementierung von VR-basierten Lernumgebungen – Theoretischer

Bezugsrahmen und praktische Anwendung 59

Ulf-Daniel Ehlers und Patricia Bonaudo

Lehren mit offenen Bildungsressourcen

Kompetenzrahmen für „open educators“ 69

Michael Eichhorn, Alexander Tillmann, Ralph Müller und Angela Rizzo

Unterrichten in Zeiten von Corona

Praxistheoretische Untersuchung des Lehrhandelns

während der Schulschließung 81

Gerald Geier, Sandra Schön, Martin Ebner und Clarissa Braun

Der Ansatz von Citizen Science bei der Erstellung

von Lehr- und Lernmaterialien in einem Hochschulprojekt 91

<i>Matthias Haack und Thomas N. Jambor</i> Seamless Learning im problembasierten Flipped Classroom mit einem Remote Lab.....	101
--	-----

<i>Barbara Meissner, Felix Streitferdt und Andreas Pazureck</i> Inverted Classroom in der Studieneingangsphase – individualisiertes Lernen als Hilfe beim Einstieg ins Studium.....	111
---	-----

<i>Christian Schachtner</i> Educating Sustainable Development (ESD) in the Context of Public Management Conceptual Considerations for the Design of a Collaborative Educational Format for Local Sustainability	121
---	-----

<i>Ariane S. Willems, Angelika Thielsch und Katharina Dreiling</i> Mit <i>Seamless Learning</i> den Brüchen zwischen Studium und beruflicher Praxis begegnen Ein <i>Flipped-Classroom-Beispiel</i> aus der Lehrerbildung.	133
---	-----

Kurzbeiträge

<i>Svenja Bedenlier und Claudia Schmidt</i> Digitalisierung hochschulischer Lehre und der <i>third space</i> : Hochschulprofessionelle als WegbereiterInnen für <i>seamless learning</i> ?	145
--	-----

<i>Clément Compaoré</i> Entwicklung eines Blended-Learning-Konzepts für den Sprachunterricht an der Volkshochschule München im coronabedingten Notbetrieb	151
---	-----

<i>Gregor Damnik, Sindy Riebeck, Fritz Hoffmann, Christin Nenner und Nadine Bergner</i> Lehramtsstudierende mit Mikrofortbildungen aktiv auf den Beruf vorbereiten	159
--	-----

<i>Luci Gommers</i> Seamless learning through students' eyes A qualitative case study on students' perception of seams in cross-contextual learning	165
--	-----

<i>Kai Matuszkiewicz und Franziska Weidle</i> Neue Welten erkunden Die (hochschul-)didaktischen Potenziale der Welthaftigkeit virtueller Medienumgebungen	171
--	-----

<i>Claude Müller, Christian Rapp, Jennifer Erlemann, Jakob Ott, Andrea Reichmuth und Daniel Steingruber</i> <i>myScripting</i> – Entwicklung eines digitalen Educational-Design-Assistenten.....	177
---	-----

<i>Christian Rapp, Otto Kruse and Ueli Schlatter</i> The impact of writing technology on conceptual alignment in BA thesis supervision	183
--	-----

<i>Marie Troike und Elise Schwarz</i> Im virtuellen 360°-Labor experimentieren – Ein didaktisch aufbereitetes Lernszenario in fünf Akten.....	191
---	-----

<i>Roger Seiler und Stefan Koruna</i> Kurzbeitrag Mixed Reality (MR) in der Lehre: Eine Übersicht mit Exkurs zu ersten Anwendungen in der Wirtschaftsinformatik	197
--	-----

Poster

<i>Aline Bergert</i> „Digitalisierung? Machen wir schon ewig.“ Eine rekonstruktive Studie zu Orientierungsmustern Lehrender im Umgang mit digitalen Medien im Hochschulalltag.....	207
---	-----

<i>Ralf-Dieter Schimkat, Rainer Mueller, Simon Huff, Tobias Keh, Michael Lang, Georg Mohr und Marco Trippel</i> Praxisrelevantes, agiles Lehren an Hochschulen mit integrativer Einbindung von Unternehmen.....	213
Nahtloser Übergang in Lehrveranstaltungen zwischen Hochschulen und Unternehmen.....	213

<i>Andreas Engel und Elise Schwarz</i> Die Campus-App als persönliche Lernumgebung.....	217
--	-----

Workshops, Demos und Tutorials

<i>Ellen Rusman, Christian Papp, Bernadette Dilger and Luci Gommers</i> Workshop “Seamless learning ecosystem”: past, present and future relevance for research and practice in tailored lifelong learning	221
---	-----

<i>Claudia Börner, Anna Seidel, Franziska Weidle, Marlen Dubrau, Thomas Müller, Lukas Flagmeier und Matthias Tylkowski</i> Projekt Learn&Play: Personalisierung und Adaptivität in einem Serious Game	225
--	-----

<i>Simon Huff, Tobias Keh, Michael Lang, Georg Mohr, Marco Trippel, Rainer Mueller und Ralf Schimkat</i> Seamless-Learning-Plattform Digitale Unterstützung der Lehrenden bei der Konzipierung, Entwicklung, Erstellung von und der Suche nach Lehr-/Lernkonzepten.....	231
--	-----

Christian Rapp and Otto Kruse
Thesis Writer 2.0 – a system supporting academic writing,
its instruction and supervision235

Marie Troike und Andreas Brandt
Digitales Peer-Feedback zur Schärfung wissenschaftlicher
Genauigkeit in verschiedenen Fachdisziplinen241

Autorinnen und Autoren.....245

Veranstalter und wissenschaftliche Leitung.....261

Steering Committee261

Gutachterinnen und Gutachter261

Gesellschaft für Medien in der Wissenschaft (GMW e.V.)262

Der Ansatz von Citizen Science bei der Erstellung von Lehr- und Lernmaterialien in einem Hochschulprojekt

Zusammenfassung

Im vorliegenden Artikel wird aufgezeigt, wie der Ansatz von Citizen Science, also der Einbindung von nicht-wissenschaftlichen Personen bei der Entwicklung von Lehr- und Lernmaterialien, für den Einsatz des Lernroboters Ozobot realisiert wurde. Dazu werden im Beitrag Erfahrungen mit Citizen Science im bildungswissenschaftlichen Kontext skizziert sowie das Projekt und die Erfahrungen damit vorgestellt. Der Beitrag schließt mit Thesen zu Citizen Science in der Lehrmittelentwicklung und offenen Forschungsfragen.

1. Einleitung: Einbindung von Bürger/innen in universitäre Forschungsprojekte

Bei Projekten zu Citizen Science werden allgemein Forschungsdesigns verstanden, bei denen Bürgerinnen und Bürger, die keine Wissenschaftler/innen sind, in Forschungsprojekte eingebunden werden. Typischerweise werden sie bei der Datensammlung und -analyse miteinbezogen (Jordan et al., 2012). Die Möglichkeiten von Internet, Apps und Smartphones erleichtern dabei den Zugang und die Teilnahmemöglichkeiten enorm (Nugent et al., 2015). Citizen Science wird häufig in Projekten umgesetzt, bei denen viele Daten erfasst werden sollen, die mit herkömmlichen Forschungsmitteln und -kapazitäten nicht gesammelt werden können, insbesondere im Bereich von ökologischen Projekten, z.B. bei der Erhebung der Vögel in Hausgärten oder dem Erfassen von Wetterdaten durch Messstationen auf Grundstücken. Partnerschaftliche Forschungskooperationen mit Nichtwissenschaftler/innen sind im Bereich der Entwicklung von Lehr- und Lernmaterialien hingegen nicht sehr verbreitet.

In diesem Beitrag möchten wir die Erfahrungen aus einem Projekt zur Weiterentwicklung und Evaluation von Bildungsmaterialien mit dem Ansatz von Citizen Science vorstellen.

2. Fragestellung

Autorinnen und Autoren von Lernmaterialien für die Schule sind sehr häufig ausgebildete Lehrer/innen. An sich klingt es zunächst vielleicht wenig herausfordernd und neuartig, mit Lehrer/innen Bildungsmaterialien gemeinsam zu entwickeln. Dennoch ist die Einbindung auch in diesem Fall besonders, da die Lehrer/innen sich zum einen freiwillig an der (Weiter-)Entwicklung der offen lizenzierten Bildungsressourcen und der Erforschung des Einsatzes beteiligten und zum anderen auch nur zum Teil

entsprechende Vorerfahrungen als Autorinnen und Autoren von Lernmaterial haben. Auch haben sich die beteiligten Lehrer/innen bislang nicht an Evaluationen des Einsatzes von Lehr- und Lernmaterialien beteiligt – bringen aber z.T. Erfahrungen aus ihrem Studium mit.

In diesem Beitrag möchten wir daher die Frage erörtern, ob und auf welche Weise es Mitarbeiter/inne/n einer Universität gelingt, Lehrer/innen bei einem Entwicklungs- und Evaluationsprojekt von Bildungsmaterialien nach dem Ansatz von Citizen Science einzubinden, und welche Empfehlungen daraus für zukünftige Projekte abzuleiten sind. Dazu werden wir zunächst kurz den Stand der Forschung zu Citizen Science bei der Entwicklung von Lehr- und Lernmaterialien referieren, um dann das Projekt, seine Ergebnisse sowie die Erfahrungen mit dem Ansatz von Citizen Science vorzustellen.

3. Citizen Science im Bereich der Bildungswissenschaften und Lehrmaterialentwicklung: Vorhandene Erfahrungen

Im Kontext von Lehrer/innen-Bildung und Schule spielt Citizen Science seit rund 20 Jahren vor allem im Hinblick auf die Einbindung von Schüler/inne/n eine Rolle (Jenkins, 1999) und sogar Kindergartenkinder werden hier schon als potenzielle Mitmacher/innen betrachtet (Hatton et al., 2019). Hintergrund ist hier vor allem ein frühzeitiges Wecken von Interesse an (naturwissenschaftlicher) Forschung bzw. an wissenschaftlichen Arbeitsweisen und -haltungen. Luczak-Roesch et al. (2019) beschreiben beispielsweise vier webbasierte Citizen-Science-Projekte, bei denen sich neuseeländische Schulklassen der Primarschule im Rahmen des Unterrichts beteiligt haben. Die Schüler/innen haben sich dabei u. a. bei der Suche nach Plastikmüll auf Fotos von Stränden oder bei der Identifizierung von Tieren auf Fotos beteiligt.

Citizen Science wird damit auch indirekt zu einem Thema für die Lehrer/innen-aus- und -weiterbildung: Angehende Lehrer/innen werden so z. B. in Citizen-Science-Projekte eingebunden, damit sie darauf aufbauend Unterrichtsszenarien entwickeln können (Dani, 2019).

Auch wenn es nicht als ein Projekt mit Citizen Science aufgesetzt ist, so steht die Entwicklung von Lehr- und Lernmaterialien unter offenen Lizenzen häufig unter ähnlichen Voraussetzungen: Die Entwicklung von sog. Open Educational Resources (engl. für offene Bildungsressourcen, Ebner & Schön, 2011) liegt weitestgehend nicht in der Hand der professionell tätigen Schulbuchverlage (Schön et al., 2017). Zahlreiche Initiativen und Einzelentwicklungen von offen lizenzierten Bildungsmaterialien werden von Lehrer/innen und anderen Freiwilligen durchgeführt und haben inzwischen zu beeindruckenden Sammlungen geführt. Exemplarisch kann hier die Sammlung des ZUM Wiki¹ in Deutschland oder die österreichische Eduthek² genannt werden. Es gibt auch Projekte, bei denen Wissenschaftler/innen mit Nicht-Wissenschaftler/inne/n zusammenarbeiten, beispielsweise bei der Überarbeitung des „Lehrbuchs für Lernen

1 <https://wiki.zum.de/wiki/Hauptseite> (letzter Abruf April 2020)

2 <https://eduthek.at/schulmaterialien> (letzter Abruf April 2020)

und Lehren mit Technologien“ (kurz L3T) innerhalb von acht Arbeitstagen im Jahr 2015 (Ebner et al., 2014a). Allerdings ist uns nicht bekannt, dass OER-Projekte bislang dezidiert als Citizen-Science-Projekte aufgesetzt bzw. untersucht wurden.

An Citizen Science werden unterschiedliche Erwartungen herangetragen. Aus Perspektive von Turrini et al. (2018) sind drei Aspekte für Projekte im Bereich der Umweltwissenschaften herauszustreichen:

1. Citizen Science dient dazu, neues Wissen zu generieren.
2. Citizen Science bietet Lernchancen für die eingebundenen Bürger/innen.
3. Citizen Science ist zudem ein Mittel zur Bürgerbeteiligung.

Im Folgenden werden wir das von uns durchgeführte Projekt beschreiben und analog mögliche Potenziale diskutieren.

4. Das Projekt „You can code – YC²“: Abläufe und Ergebnisse

Das Projekt „You can code – YC²“ wurde als eines von acht Projekten bei der Ausschreibung „Erstellung von digitalen Lehr- und Lernmitteln mit Citizen-Science-Methoden, 1. Ausschreibung“ der Innovationsstiftung für Bildung³ in Österreich zur Umsetzung ausgewählt. Wie der Titel der Ausschreibung schon vermuten lässt, sollte der Fokus bei der Erstellung und Überarbeitung der Lehr- und Lernmaterialien auf dem Citizen-Science-Ansatz liegen und die Zielgruppe aktiv eingebunden werden.

Die Projektphasen wurden in Anlehnung an das Toolkit von citizenscience.gov⁴ definiert und sind in Abbildung 1 dargestellt. Um den Zusammenhang mit klassischen OER-Projekten zu visualisieren, finden sich in Abbildung 1 auch die Projektphasen eines klassischen OER-Projekts und die Verbindungen zu „You can code – YC²“. Es ist erkennbar, dass es zahlreiche Überschneidungen von klassischen OER-Projekten und Citizen-Science-Projekten (laut der Definition von citizenscience.gov) gibt und diese sich in den Projektphasen von „You can code – YC²“ manifestieren.

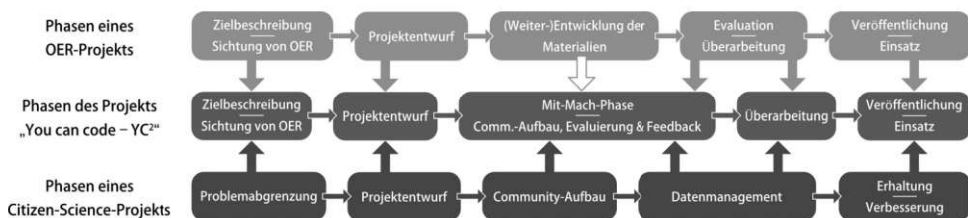


Abb. 1: Verbindungen von OER- und Citizen-Science-Projektphasen mit „You can code – YC²“.

Quelle: Eigene Darstellung unter Verwendung der Phasen des Toolkits von citizenscience.gov bzw. Phasen eines OER-Projekts in Anlehnung an Schön et al., 2011.

4.1 Zielbeschreibung und Projektentwurf

Das Ziel des Projekts war die umfassende Überarbeitung der vorhandenen Lehr- und Lernunterlagen zur Arbeit mit dem Ozobot⁵ der Organisationseinheit Lehr- und Lerntechnologien⁶ der Technischen Universität Graz (Geier & Ebner, 2017). Neben der Umsetzung von eigenen Ideen war die Einbindung von Personen der Zielgruppe nach dem Citizen-Science-Ansatz ein klares Ziel des Projektteams.

Die vorhandenen Unterlagen bestanden aus acht Einheiten zum Einsatz des Ozobots im Rahmen des Informatikunterrichts an Primär- und Sekundarstufen. Ziel der Arbeit mit dem Lernroboter Ozobot ist der Aufbau bzw. die Förderung des problem-lösungsorientierten, strukturierten Denkens bei Kindern und Jugendlichen. Der Ozobot unterstützt dabei den Einstieg in den Teilbereich Computational Thinking der digitalen Grundbildung und verbindet haptische mit digitalen Fähigkeiten (Pollak & Ebner, 2019). Nach Wong & Looi (2011) stellt diese Verbindung der physischen und digitalen Welt eine Dimension von Seamless Learning dar und erweitert dadurch die möglichen Lernsettings. Der Miniroboter ist in zwei Versionen verfügbar: als Basis-Version Ozobot Bit und als Ozobot Evo mit zusätzlichen Funktionalitäten. Beide können schwarzen Linien folgen und mit drei-/vierfarbigen Farbcodes „programmiert“ werden. Der Ozobot Evo verfügt zusätzlich u.a. über zwei Abstandssensoren, mehreren LEDs und kann Geräusche machen. Die Programmierung in der Webanwendung Ozoblockly über eine Block-Programmiersprache schafft einen fortgeschrittenen Zugang und verbindet zusätzlich die physische mit der digitalen Welt.

Die vorhandenen Lehr- und Lernunterlagen waren unter einer offenen Lizenz verfügbar und wurden auch weitreichend verwendet. Der exklusive Importeur⁷ der amerikanischen Miniroboter für den deutschsprachigen Raum verlinkte die „alten“ Unterlagen, neben zahlreichen anderen Materialien für die Arbeit mit dem Ozobot, auf deren Webseite und trug dadurch zur weitläufigen Verbreitung der Unterlagen maßgeblich bei.

4.2 Das Herzstück des Projekts: die Mit-Mach-Phase

Der Citizen-Science-Ansatz stellte für das Projektteam eine neue Herausforderung dar und schaffte neue Zugänge zu den Bedürfnissen und Wünschen der Zielgruppe. Im Citizen-Science-Ansatz werden Amateurinnen und Amateure in die Umsetzung direkt miteinbezogen, wobei wissenschaftliche Kriterien gewahrt werden müssen (vgl. Institut für Zoologie, Universität für Bodenkultur Wien, 2020).

Nach ersten weitreichenden Ideen wurde die Einbindung der Bürger/innen in die Überarbeitung der Lehr- und Lernunterlagen weitgehend über die Testung der bestehenden Materialien durchgeführt. Ziel dabei war, umfangreiche Praxiserfahrungen und Rückmeldungen zu bekommen, um die Überarbeitung bestmöglich durchführen zu können.

Erste Phase des Co-Design der Lehrmittelüberarbeitung: Akquise und Workshops mit Lehrer/innen

Im Zuge von YC² wurden ambitionierte Lehrpersonen in den Weiterentwicklungsprozess eingebunden und die Akquise stellte dabei die erste große Herausforderung dar. Es wurde überlegt, wie die Zielgruppe am besten mobilisiert werden konnte. Um möglichst viele potenzielle Interessenten persönlich treffen zu können, entschied sich das Projektteam bei den „EduDays 2019“⁸ und beim „Tag der Informatik Fachdidaktik 2019“⁹ sowohl einen Stand zu betreiben, als auch einen Input im Plenum (Pecha-Kucha-Präsentation) zu geben. Attraktive Projektplakate und -flyer sollten zusätzlich zur Förderung des Interesses beitragen. 13 Interessentinnen und Interessenten trugen sich in die vorbereiteten Listen ein.

Zur Einführung in das Projekt hielt das Projektteam zwei „Startworkshops“ ab. Diese fanden je einmal im städtischen und einmal im ländlichen Umfeld statt. Nach einigen Absagen nahmen vier Lehrer/innen an den Startworkshops teil. In den Startworkshops wurden die bestehenden Unterlagen präsentiert und von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern ausprobiert. Die ersten Verbesserungsvorschläge konnten vom Projektteam schon bei den Startworkshops notiert werden.

Erprobung der Materialien im Feld: Einsatz der Materialien in Schulen

Im folgenden aktiven Teil der Mit-Mach-Phase arbeiteten die Lehrpersonen mit insgesamt 470 Schülerinnen und Schülern jeweils ca. 2 Wochen und probierten die vorhandenen Lehr- und Lernmaterialien aus. Die Hardware (u.a. Ozobots Evo, Stifte) wurde vom Projektteam zur Ausleihe angeschafft. Als erstes Ergebnis der Überarbeitung produzierte das Projektteam drei Videos¹⁰ zur schnelleren Einführung in die Thematik. Darin stellen die beiden Ozobots Evo und Bit die eigene Funktionsweise und die Arbeit mit ihnen auf kindgerechte Weise vor. Die Videos wurden den Lehrer/innen zur Einführung in die Thematik zusätzlich zu den bestehenden Lehr- und Lernunterlagen für die Mit-Mach-Phase zur Verfügung gestellt.

Damit die Erfahrungen und Verbesserungsvorschläge während der Mit-Mach-Phase so schnell wie möglich an das Projektteam übermittelt werden konnten, wurde ein Online-Fragebogen mit geschlossenen und offenen Antwortformaten bereitgestellt. Die teilnehmenden Lehrpersonen nutzten die Rückmeldemöglichkeit gut und schafften dadurch den Startpunkt für die umfangreiche Überarbeitung der Lehr- und Lernunterlagen. Folgende drei Punkte stellten sich als besonders wichtig heraus:

- einfache Einführung in das Thema für Lehrpersonen, Schüler/innen und Selbstlerner/innen

8 <https://www.edudays.at/index.php/archiv/archiv-edu-days-2019> (letzter Abruf April 2020)

9 <https://informatik.didaktik-graz.at/archiv/tag-der-informatik-fachdidaktik-2019/> (letzter Abruf April 2020)

10 <https://www.youtube.com/playlist?list=PLhy2nHJciTEAurk4S87jj-QgwuM2VYK5j> (letzter Abruf April 2020)

- konkrete Anweisungen und klar strukturierte Unterlagen mit hochwertiger grafischer Aufbereitung
- Anleitungen für schwierige Arbeitsschritte (z.B. Kalibrieren der Ozobots)

4.3 Überarbeitung und Veröffentlichung durch das Projektteam

Die angeführten Punkte bildeten die Basis für die Überarbeitung durch das Projektteam. Dabei wurde neben der starken Überarbeitung der inhaltlichen Bereiche großes Augenmerk auf strukturelle bzw. grafische Anpassungen/Neuentwicklungen gelegt. Zur einfacheren Nutzung durch verschiedene Zielgruppen (Lehrende, Schüler/innen, Selbstlernende) sind die Unterlagen in zwei Teile geteilt. Es gibt einerseits den didaktischen Teil mit Kurzbeschreibung, Lernzielen, wichtigen Tipps, benötigtem Material, einem Stundenablauf und einer Infobox mit „Hard Facts“ und andererseits den Aufgabenteil, in dem die Aufgabenstellung mit etwaigen Aufgabenblättern und Lösungen enthalten sind. Die Teilung ist sowohl für die geplante Nutzung im schulischen Umfeld als auch für die selbstgesteuerte Nutzung zuhause vorteilhaft und schafft einen weiteren Schritt in Richtung Seamless Learning.

Die fertigen Lehr- und Lernunterlagen wurden abschließend unter einer offenen Lizenz online^{11,12} zur Verfügung gestellt und können frei verwendet werden. Sie haben ein ansprechendes, einheitliches Design und sind dadurch um einiges einfacher zu nutzen als die ursprünglichen Materialien. Generell wurde bei den Materialien darauf geachtet, dass alle notwendigen Angaben, didaktischen Hinweise, Aufgabenblätter und Lösungen zur Verfügung gestellt werden, um alle Zielgruppen gleichermaßen bedienen zu können.

5. Herausforderungen und Potenziale von Citizen Science bei der Lehrmittelentwicklung und -evaluation

Nach anfänglicher Euphorie in der Bewerbungsphase gestaltete sich die Arbeit nach dem Ansatz der Citizen Science etwas mühsam: Nur wenige der Angesprochenen waren konkret dazu bereit, bei der Überarbeitung mitzuhelfen. Dies stimmt mit den Erfahrungen des ersten deutschsprachigen OER-Schulbuchprojekts überein, bei dem sich während der Crowdfunding-Phase unzählige Freiwillige meldeten, aber dann nichts aktiv beitragen konnten (oder wollten; siehe Ebner et al., 2014b).

Die gute Zusammenarbeit mit den Teilnehmerinnen und Teilnehmern zeigte aber, dass der Ansatz viel Positives bewirkt: Der praxisnahe Blick und die Erfahrungen aus der Mit-Mach-Phase waren maßgeblich für die umfangreiche Weiterentwicklung der Lehr- und Lernmaterialien. Die neuen Lehr- und Lernunterlagen sind sowohl inhaltlich, strukturell als auch grafisch stark verbessert und schaffen eine gute Basis für den

11 <https://learninglab.tugraz.at/informatischegrundbildung/you-can-code-yc2/> (letzter Abruf April 2020)

12 <https://eduthek.at/mitmachen/You%20can%20code/> (letzter Abruf April 2020)

Aufbau und die Stärkung des problemlösungsorientierten, strukturierten Denkens mit Hilfe des Ozobots.

Analog zu den drei Potenzialen von Citizen Science von Turrini et al. (2018) lassen sich für Citizen Science im Bereich der Lehrmittelentwicklung und -evaluation aus unserer Sicht folgende Annahmen entwickeln:

1. Citizen Science dient dazu, Lehrmaterialien zu entwickeln, die sonst nicht oder nicht so einfach entstehen würden, da durch die Beteiligung von Freiwilligen Kosten eingespart werden können und oftmals der Gedanke hinter OER einfacher verfolgt werden kann. Zusätzlich entsteht die Möglichkeit, schneller gemeinsam Materialien zu neuartigen Themen erstellen zu können.
2. Citizen Science bietet Lernchancen für die eingebundenen Lehrer/innen, sich mit neuartigen Werkzeugen und Themen zu beschäftigen und intensiv auseinanderzusetzen.
3. Citizen Science ist zudem ein Mittel zur aktiven, auch niederschweligen Beteiligung von Lehrer/innen an der Entwicklung von Materialien, die ihren Bedürfnissen entsprechen und gleichzeitig die praktische Erfahrung der Lehrer/innen zur Steigerung der Qualität der Materialien nutzt.

Kritisch zu hinterfragen ist, ob diese Annahmen bei systematischer Untersuchung in ähnlichen Projekten tatsächlich nachweisbar sind und durch welche Maßnahmen sie ggf. verstärkt werden können. Hier fehlt leider auch eine spezifische Repertoire-Beschreibung der Methoden von Citizen Science im Unterschied zu verwandten Ansätzen wie der nutzer/innenzentrierten Entwicklung von Lehrmaterialien.

6. Ausblick: Forschungsfragen

Auch analog zu den Fragestellungen aus anderen Citizen-Science-Projekten im schulischen Kontext lassen sich weitere offene Forschungsfragen formulieren:

- Was sind die spezifischen Methoden und Verfahren von Citizen Science, auch im Unterschied zu verwandten Verfahren?
- (Wie) Wirkt sich die Einbindung der Lehrer/innen bei der Lehrmaterialienentwicklung auf den Unterricht aus?
- (Wie) Wirkt sich die Einbindung der Lehrer/innen auf Seiten der Lehrer/innen aus? Profitieren bzw. lernen sie von den Erfahrungen bei der Co-Entwicklung und Evaluation der Lehrmaterialien?
- Denken die beteiligten Lehrer/innen in der Folge anders über die wissenschaftlichen Bezugsdisziplinen der Lehrmaterialentwicklung? Auch in anderen Projekten werden diesbezüglich keine (signifikanten) Effekte beobachtet (Brossard et al., 2005). Dies lässt sich eventuell auch damit begründen, dass die Teilnahme freiwillig erfolgt und die eingebundenen Bürger/innen schon (positive) Einstellungen und Interessen zeigen.

- (Wie) Teilen Lehrer/innen ihre Erfahrungen mit anderen Lehrkräften in ihrer Schule bzw. in ihrem Netzwerk (vgl. Luczak-Roesch et al., 2019)?

Wenn Hochschulen in bildungs- oder sozialwissenschaftlichen Kontexten mit dem Ansatz der Citizen Science arbeiten, sollten auch diese Forschungsfragestellungen von Belang sein.

Förderung

Das Projekt „You can code – YC2“ der TU Graz wurde im Rahmen der Ausschreibung „Erstellung von digitalen Lehr- und Lernmitteln mit Citizen-Science-Methoden, 1. Ausschreibung“ gefördert. Als Fördergeber treten dabei die Innovationsstiftung für Bildung und die OeAD GmbH (beide Österreich) auf. Wir bedanken uns herzlich bei folgenden Schulen mit den genannten Ansprechpartner/innen, die bei der Entwicklung und den Tests der Materialien mitwirkten: BG/BRG/BORG Hartberg (Gerald Geier), BG/BRG Weiz (Bettina Höllerbauer), BG/BRG Gleisdorf (Sabrina Huber-Maderer), Naturparkschule Neue Mittelschule Lockenhaus/Bernstein (Daniel Karacsonyi).

Literatur

- Brossard, D., Lewenstein, B. & Bonney, R. (2005). Scientific Knowledge and Attitude Change: The Impact of a Citizen Science Project. Research Report. *International Journal of Science Education*, 27(9), 1099–1121. <https://doi.org/10.1080/09500690500069483>
- Dani, D. (2019). A Community and Place-Based Approach to Middle Childhood Science Teacher Education. *Middle School Journal*, 50(2), 45–52. <https://doi.org/10.1080/00940771.2019.1576581>
- Ebner, M., Frey, J., Hübner, A., Noffke, M., Rothe, H. & Schön, S. (2014a). *Wie man ein offenes Lehrbuch in sieben Tagen mit mehr als 200 Mitmacher/innen neu auflegt – Über die kooperative Erstellung der Neuauflage des Lehrbuchs für Lernen und Lehren mit Technologien (L3T 2.0)* (Beiträge zu offenen Bildungsressourcen, Bd. 7). Norderstedt: Books on Demand. Online verfügbar: <http://o3r.eu>.
- Ebner, M. & Schön, S. (2011). Offene Bildungsressourcen: Frei zugänglich und einsetzbar. In K. Wilbers & A. Hohenstein (Hrsg.), *Handbuch E-Learning. Expertenwissen aus Wissenschaft und Praxis – Strategien, Instrumente, Fallstudien* (Nr. 7–15, S. 1–14). Köln: Deutscher Wirtschaftsdienst (Wolters Kluwer Deutschland), 39. Erg.-Lfg. Oktober 2011.
- Ebner, M., Schön, M., Schön, S. & Vlay, G. (2014b). *Die Entstehung des ersten offenen Biologieschulbuchs: Evaluation des Projekts „Schulbuch-O-Mat“, Diskussion und Empfehlungen für offene Schulbücher* (Beiträge zu offenen Bildungsressourcen, Bd. 6). Norderstedt: Books on Demand. Online verfügbar: <http://o3r.eu>.
- Geier, G. & Ebner, M. (2017). Einsatz von OZOBOTs zur informatischen Grundbildung. *Lernen und Lehren mit Technologien: Vermittlung digitaler und informatischer Kompetenzen [Themenheft]. Erziehung & Unterricht*, 167(7–8), 109–113.

- Hatton, M., Grimbilas, S., Kane, C. & Kenyon, T. (2019). Never Too Young to Be a Citizen Scientist! *Science and Children*, 57(3), 49–54. https://doi.org/10.2505/4/sc19_057_03_49
- Institut für Zoologie, Universität für Bodenkultur Wien (2020). *Was ist Citizen Science?* Online verfügbar: <https://www.citizen-science.at/allgemeines/was-ist-citizen-science>.
- Jenkins, E.W. (1999). School science, citizenship and the public understanding of science. *International journal of science education*, 21(7), 703–710. <https://doi.org/10.1080/095006999290363>
- Jordan, R.C., Ballard, H.L. & Phillips, T.B. (2012), Key issues and new approaches for evaluating citizen-science learning outcomes. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 10(6), 307–309. <https://doi.org/10.1890/110280>
- Luczak-Roesch, M., Anderson, D., Glasson, B., Doyle, C., Li, Y., Pierson, C. & David, R. (2019). *Citizen Scientists in the Classroom: Investigating the Role of Online Citizen Science in Primary School Science Education* (Teaching and Learning Research Initiative. New Zealand Council for Educational Research). Online verfügbar: http://www.tlri.org.nz/sites/default/files/projects/Final%20Summary%20Report_Lukacz%20for%20web.pdf.
- Nugent, J., Smith, W., Cook, L. & Bell, M. (2015). 21st-Century Citizen Science. *Science Teacher*, 82(8), 34–38. https://doi.org/10.2505/4/tst15_082_08_34
- Pollak, M. & Ebner, M. (2019). The Missing Link to Computational Thinking. *Future Internet*, 11(12), 263. <https://doi.org/10.3390/fi11120263>
- Schön, S., Ebner, M. & Lienhardt, C. (2011). Der Wert und die Finanzierung von freien Bildungsressourcen. In: Meißner, K. & Engelen, M. (Hrsg.), *Virtual Enterprises, Communities & Social Networks. Proceedings der GeNeMe* (S. 239–250). Dresden: TUDpress.
- Schön, S., Kreissl, K., Dobusch, L. & Ebner, M. (2017). *Mögliche Wege zum Schulbuch als Open Educational Resources (OER). Eine Machbarkeitsstudie zu OER-Schulbüchern in Österreich* (Beiträge zu offenen Bildungsressourcen, Bd. 15). Online verfügbar: <http://l3t.eu/oer/images/band15.pdf>.
- Turrini, T., Dörler, D., Richter, A., Heigl, F. & Bonna, A. (2018). The threefold potential of environmental citizen science – Generating knowledge, creating learning opportunities and enabling civic participation. *Biological Conservation*, 225(September 2018), 176–186. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2018.03.024>
- Wong L. & Looi C. (2011). What seems do we remove in mobile-assisted seamless learning? A critical review of the literature. *Computers & Education*, 57(4), 2364–2381. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.06.007>