

Synergie

FACHMAGAZIN FÜR DIGITALISIERUNG IN DER LEHRE | #04

MAKER SPACES



Universität Hamburg
DER FORSCHUNG | DER LEHRE | DER BILDUNG

MAKERSPACES
Kreativräume und Werkstätten
für digitale Innovationen

OER
OER und
Metadaten

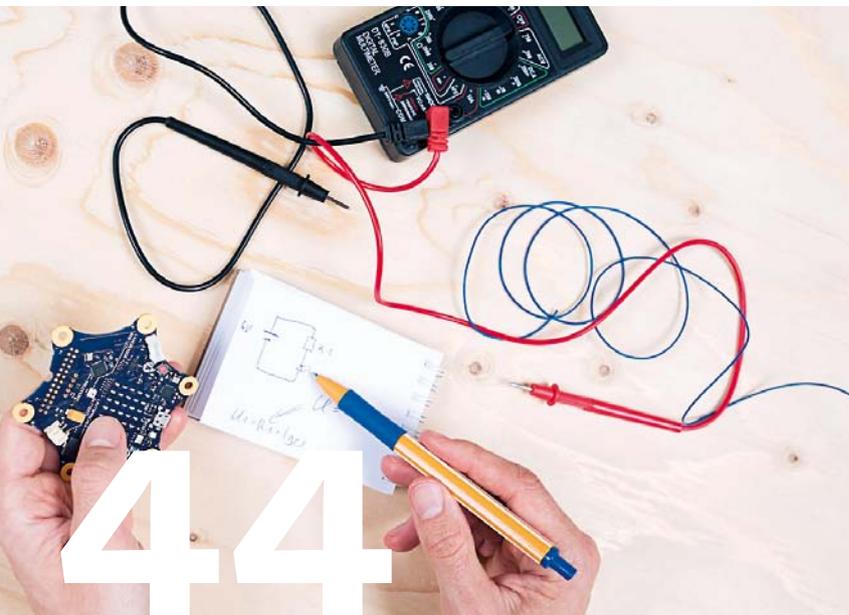


50

OER

Metadaten und OER: Geschichte einer Beziehung

Seit der Antike gilt es, sinnvolle Kriterien zur Verwaltung von Informationen zu entwickeln. Ein Überblick über heutige Standards, Potenziale – und neue Herausforderungen.



44

MAKERSPACES

EduLabs – Innovationsräume für Bildung in der digitalen Welt

Wie lässt sich zeitgemäße Bildung verwirklichen, ohne den Gefahren einer Lobby-Pädagogik zu erliegen? Indem man eine Praxis der breiten Partizipation fördert.

INHALT #04

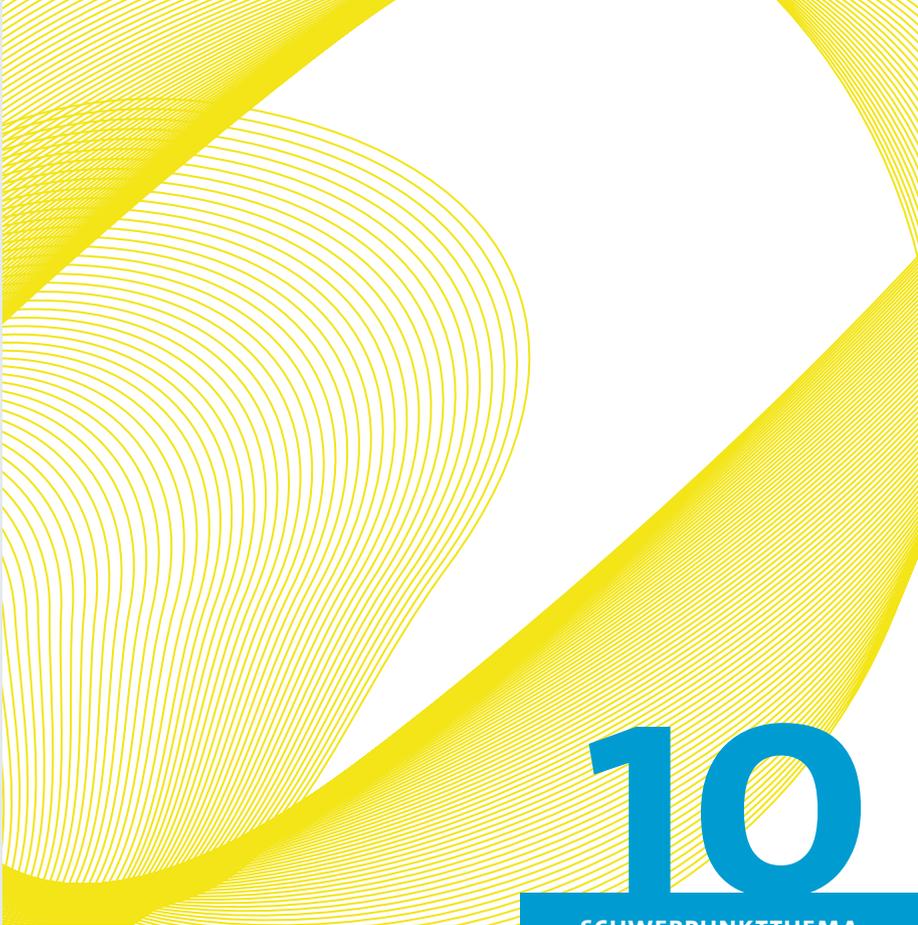
- 03 EDITORIAL
- 06 DER WISSENSCHAFTLICHE BEIRAT
- 56 BLICKWINKEL
- 90 UNTERWEGS
- 97 IMPRESSUM
- 98 AUSSERDEM

MAKERSPACES

- 10 **Kreativräume und Werkstätten für digitale Innovationen**
Sandra Schön
- 18 **Kreativität als (Aus-)Bildungsziel in Makerspaces**
Tobias Seidl
- 20 **CreatING: Makerspace im ingenieurwissenschaftlichen Studium**
Tobias Haertel, Silke Frye, Benedikt Schwuchow, Claudius Terkowsky
- 24 **Think, Make, Share. Die Rolle von Makerspaces an Hochschulen**
Dana Mietzner, Markus Lahr
- 28 **Medizin im digitalen Zeitalter – „Do it by the book ... but be the author!“**
Sebastian Kuhn, Elisa Kirchgässner, Kim Deutsch
- 32 **Lernwerkstatt „Digitale Technologien“ – Konzeption, Erfahrungen und Ausblick**
Lars Brehm, Holger Günzel, Sascha Zinn
- 36 **Film-making Teams**
Sebastian Becker, Natasha Reed, Margarete Boos
- 40 **TinkerBib – Making in Bibliotheken**
Hannah Ramić, Vera Marie Rodewald
- 44 **EduLabs – Innovationsräume für Bildung in der digitalen Welt**
Christine Kolbe, Markus Neuschäfer

OER

- 50 **Metadaten und OER:
Geschichte einer Beziehung**
Tobias Steiner
- 58 **„How we bec[o]me metadata“ –
Beschreiben, Finden, Weitergeben
und Verändern von Open Educational
Resources**
Thomas Hapke
- 62 **Gute OER zugänglich machen:
ELIXIER – ein Projekt der Bildungsserver**
Ingo Bleeß, Luca Mollenhauer,
Hermann Schwarz
- 64 **„Was haben wir denn da?“
Open Educational Resources im Web
auffindbar machen**
Adrian Pohl, Martin Mandausch,
Peter A. Henning
- 68 **ZOERR – Zentrales OER-Repositorium
der Hochschulen des Landes Baden-
Württemberg**
Peter Rempis
- 72 **openLab. Nexus der Entwicklung in
Richtung Openness**
Tobias Steiner
- 74 **Das OER-Projekt JOINTLY:
OER-förderliche IT-Infrastrukturen
gemeinsam entwickeln**
Annett Zobel, Markus Deimann
- 78 **Qualität von OER – auf dem Weg zu
einem deutschen Modell**
Kerstin Mayrberger,
Olaf Zawacki-Richter
- 82 **Open Educational Resources in der
Bildungsarbeit mit Geflüchteten –
ein Angebotsüberblick**
Helen S. Heinrichs, Jana Wienberg,
Anke Grotlüschen
- 86 **Offene Bildungskultur in der Schweiz –
Perspektiven und Herausforderungen**
Ricarda T. D. Reimer, Nadja Böller



10

SCHWERPUNKTTHEMA

MAKERSPACES

Kreativräume und Werkstätten für digitale Innovationen

Als inspirierende Räume für Entwicklungen, Interdisziplinarität, Mitgestaltung und selbst organisiertes Lernen sind Makerspaces Hochschulen wärmstens zu empfehlen.



OER

Gute OER zugänglich machen: ELIXIER – ein Projekt der Bildungsserver

Vom Arbeitsblatt bis zur kompletten Schulsoftware: An die 55 000 auf Qualität geprüfte Bildungsmedien stellt der gemeinsame Ressourcenpool bereits online zur Verfügung.



CreatING: Makerspace im ingenieurwissenschaftlichen Studium

TOBIAS HAERTEL
SILKE FRYE
BENEDIKT SCHWUCHOW
CLAUDIUS TERKOWSKY

Die Demokratisierung von Technik

Seymour Papert, dem großen Pionier digitaler Bildung und Begründer der modernen Maker-Bewegung (Stager 2016) wird die Aussage zugeschrieben, dass Lehrende aus dem 16. Jahrhundert, die mit einer Zeitreisemaschine in unsere Gegenwart reisten, keine Probleme hätten, heute weiterhin ihren Beruf ausüben. An der Art, zum Beispiel Mathematik zu lehren, hat sich nicht viel verändert (Blikstein 2013, S.1). Papert trug mit seiner Arbeit entscheidend dazu bei, dass Computer heute nicht mehr nur von ausgewiesenen Expertinnen und Experten bedient und programmiert werden können, sondern dank einfacher Programmierumgebungen wie Scratch oder NetLogo auch von Grundschulkindern (ebd. S.2). Galt es in den 1970er Jahren noch

als undenkbar, den Umgang mit Computern – damals große, schwere Maschinen, die komplexes Wissen erforderten – in den Schulen zu behandeln, ist heute der Einsatz von z. B. Calliope, ein Einplatinen-Computer, der mit einer grafischen Programmieroberfläche gesteuert werden kann, ab der 3. Klasse problemlos möglich. Eine ähnliche Entwicklung prognostiziert Blikstein für die Maker-Bewegung: Die Beschleunigung technischer Entwicklungen – insbesondere die fortschreitende Automatisierung, die unsere Arbeitswelt massiv verändern wird – macht es notwendig, dass neben der Informatik weitere Gebiete, die bisher Expertinnen und Experten vorbehalten sind, großen Teilen der Gesellschaft zugänglich gemacht werden, darunter Roboter- und Sensortechnologie, Datenanalyse sowie technisches

Design und Produktentwicklung. Er stützt sich hier auf den Report „Technically Speaking: Why all Americans Need to Know More about Technology“ des National Research Council 2002 (Pearson & Young 2002) und bezieht sich insofern auf die USA (Blikstein 2013, S.2). Ein Beispiel für diese radikalen Veränderungen der Arbeitswelt und die Aufweichung der Abgrenzung zwischen frei verfügbarem Wissen und Wissen von Expertinnen und Experten ist das OpenAPS-Projekt (Open Artificial Pancreas System). Hierbei arbeiten von Typ-1-Diabetes Betroffene an der intelligenten Vernetzung existierender Techniken (Geräte zur Messung des Blutzuckerspiegels und Insulinpumpen) mit Einplatinencomputern, ohne über entsprechende Qualifikationen in der Medizintechnik zu verfügen, und erzielen dabei

große Erfolge (Lewis 2017). Für die neue Arbeitswelt in der Industrie 4.0 ist OpenAPS exemplarisch. Es verbindet technische Aspekte (smarte Vernetzung, Internet of Things) mit den Schlüsselkompetenzen Kreativität und Entrepreneurship der Industrie 4.0 (erfolgreiches Crowdfunding-Projekt blueReader als eine Komponente auf dem Weg zur künstlichen Bauchspeicheldrüse (Keßler 2016).

Die Maker-Bewegung – Einzug in die Hochschulen

Die Bedeutung der Maker-Bewegung für die Gesellschaft im Allgemeinen und die Hochschulausbildung im Besonderen in Zeiten von Industrie 4.0 wurde inzwischen von zahlreichen Universitäten erkannt (Blikstein 2013). Auf der ASEE (American Society for Engineering Education) Conference 2016 in New Orleans wies die Leiterin des iDREEM Labs (innovation, Design Reasoning, Engineering Education & Methods), Julie Linsey, auf die Chancen von Makerspaces in Hochschulen hin: „In an effort to educate engineers capable of solving the most challenging problems and excel in an increasingly competitive job market, it is important that academic institutions make an effort to nurture creativity and innovation in their students. Since university maker spaces create a unique learning environment where students can freely design, build, and test their idea, they could play a key role in helping academic institutions develop engineers with these traits“ (Morococz et al. 2016). Erste Ergebnisse einer Langzeitstudie zur Untersuchung der Auswirkungen akademischer Makerspaces weisen auf eine Steigerung des Selbstbewusstseins und Selbstverständnisses von Studierenden der Ingenieurwissenschaften als Entwicklerinnen bzw. Entwickler hin (ebd.). Eine weitere wichtige Erkenntnis in diesem Zusammenhang zielt auf die curriculare Einbindung ab: „These maker spaces do need class projects to bring students into these spaces. But it’s critical that they’re given the capability to do their own projects, whether they’re entrepreneurial or projects for fun. Student-driven projects are some of the biggest and best ways that we are impacting learning“ (Pocock 2016). Der Makerspace der TU Dortmund wurde daher bereits während der Aufbauphase curricular eingebunden.

Makerspace an der TU Dortmund

Die Ingenieurdidaktik in der Fakultät Maschinenbau an der TU Dortmund ist u.a. zuständig für die Lehramtsausbildung der technischen Fächer an Haupt-, Real- und Gesamtschulen sowie Berufskollegs. Sie sieht sich daher in der besonderen Verantwortung, angehende Lehrerinnen und Lehrer für die Herausforderungen ihrer Schülerinnen und Schüler in Zeiten der Industrie 4.0 fit zu machen. Die Maker-Bewegung bietet hier mit ihrem Grundanspruch, Technikentwicklung einfach zu gestalten, einen idealen Anknüpfungspunkt. Vor diesem Hintergrund

wurde in der Ingenieurdidaktik ein Makerspace eingerichtet, der nicht nur die Studierenden des Lehramts einbezieht, sondern alle Studierenden der Fakultät Maschinenbau. Auch diese müssen auf die veränderten Arbeitsbedingungen in der Industrie 4.0 vorbereitet werden.

Der Makerspace besteht aus zwei räumlich voneinander getrennten Bereichen: Zum einen aus der großen Werkstatt, welche eine klassische Lernfabrik (s. Abbildung 1) sowie Bereiche zur Holzbearbeitung (s. Abbildung 2), zum Schweißen und zum Lackieren umfasst, zum anderen aus dem neu

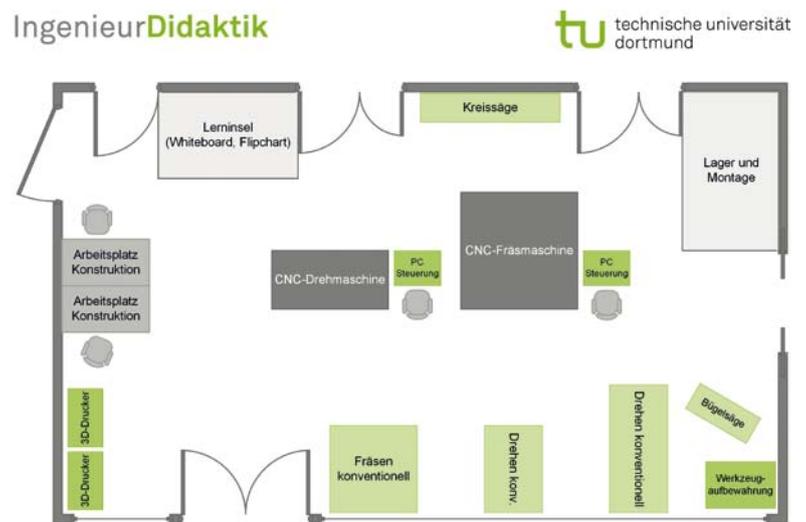


Abbildung 1: Makerspace Teil 1a: die Lernfabrik in der Werkstatt.



Abbildung 2: Makerspace Teil 1b: Holzbearbeitung in der Werkstatt.

geschaffenen Kreativlabor Industrie 4.0, das eine Straße mit 3D-Druckern sowie einem 3D-Scanner und Bereiche für Robotertechnik und Einplatinencomputer, Virtualisierung sowie Montageplätze beinhaltet (s. Abbildung 3). Ein besonderes Element ist jedoch der Kreativbereich. Kevin O'Connors und Paul B. Browns „Creating Something Out of Nothing“ (O'Connor & Brown 2013) hat sich zum zentralen Motto der Makerspace-Bewegung entwickelt (makerspace.com, o.J.). Makerspaces sind aus mehreren Gründen ideale Orte der Kreativitätsentfaltung: Konstruieren, Programmieren und Kommunizieren verschmelzen, bisher getrennte Denkrichtungen fließen zusammen und ermöglichen damit gänzlich neue Perspektiven – ein wesentlicher Katalysator für die Entwicklung origineller Ideen. Gleichzeitig sind Makerspaces Orte des Ausprobierens. Pläne werden in Selbstlernprozessen umgesetzt, dabei kommt es zu Erfolgen und oft auch zu unvorhergesehenen Problemen, die wiederum mit neuen Ideen gelöst werden müssen.

Der Makerspace der Ingenieurdidaktik an der TU Dortmund verbindet daher gezielt das Making mit Being Creative und nutzt die Chance, die Vermittlung überfachlicher Kompetenzen (Ideenentwicklung) an den Erwerb fachlicher Kompetenzen (technische Umsetzung einer Problemlösung) zu knüpfen. Im Kreativbereich stehen dazu einerseits Materialien und Anleitungen zur Nutzung von Kreativitätstechniken sowie Methoden aus dem Bereich Entrepreneurship, wie z.B. das Business Model Canvas (Osterwalder, Pigneur, Clark & Smith 2010), zur Verfügung. Andererseits liegen mit Fachmagazinen aus der Maker-Bewegung Inspirationsquellen aus. So werden die Lernenden motiviert, ihre Kreativitätsentfaltung bei der Lösung technischer Aufgaben zu beobachten und zu reflektieren, um darauf aufbauend individuelle Rahmenbedingungen, unter denen sie besonders kreativ sind, zu gestalten.

In der Aufbauphase wurde der Makerspace zunächst mit der Veranstaltung „Projektmanagement“ in die Lehre eingebunden. Das Seminar richtet sich an alle Studierenden der Fakultät Maschinenbau und adressiert ebenfalls die Vermittlung von Schlüsselkompetenzen (Projektmanagement) im Zuge der Vermittlung fachlicher Kompetenzen (Entwicklung technischer Lösungen). Die Studierenden erhalten in Gruppen die Aufgabe, unter Anwendung von Instrumenten des Projektmanagements eine Produktinnovation für ein bekanntes Rutschauto für Kleinkinder zu entwickeln. Dazu können sie alle Bereiche und Materialien des Makerspaces nutzen und sind in der Entwicklung ihrer Lösungen völlig frei. Zur Förderung der Kreativität werden die Gruppen gebeten, an einem eintägigen Workshop teilzunehmen, bei dem die eigentlichen Produktideen unter Anwendung von Kreativitätstechniken generiert werden. Dabei zeigt sich, dass die meisten Studierenden des Maschinenbaus digitale Innovationen zunächst eher scheuen: „Ich habe noch nie programmiert“, äußerte eine Teilnehmerin stellvertretend

die Sorgen vieler Studierender. Im Ergebnis nutzten die Studierenden jedoch beide Bereiche des Makerspaces intensiv und entwickelten innovative Ergänzungen für das Rutschauto.

Ausblick

In den nächsten Semestern wird die curriculare Einbindung des Makerspaces ausgebaut. Studierende der Fakultät Maschinenbau sollen den Makerspace nutzen können, um sich an der diesjährigen Ingenieure ohne Grenzen Challenge (Ingenieure ohne Grenzen, o.J.) zu beteiligen. In der Veranstaltung „Übung Vermittlung von Technik“ werden die Studierenden der Fakultät Maschinenbau den Makerspace für die Entwicklung komplett eigener Projekte nutzen und dabei Konzepte zur Vermittlung ihres Wissens an andere Lernende erstellen. Darüber hinaus wird der Makerspace in ein weiteres projektorientiertes Seminar einbezogen. Außerdem sollen die Studierenden motiviert werden, den Makerspace auch eigenständig außerhalb der Veranstaltungen zu nutzen.

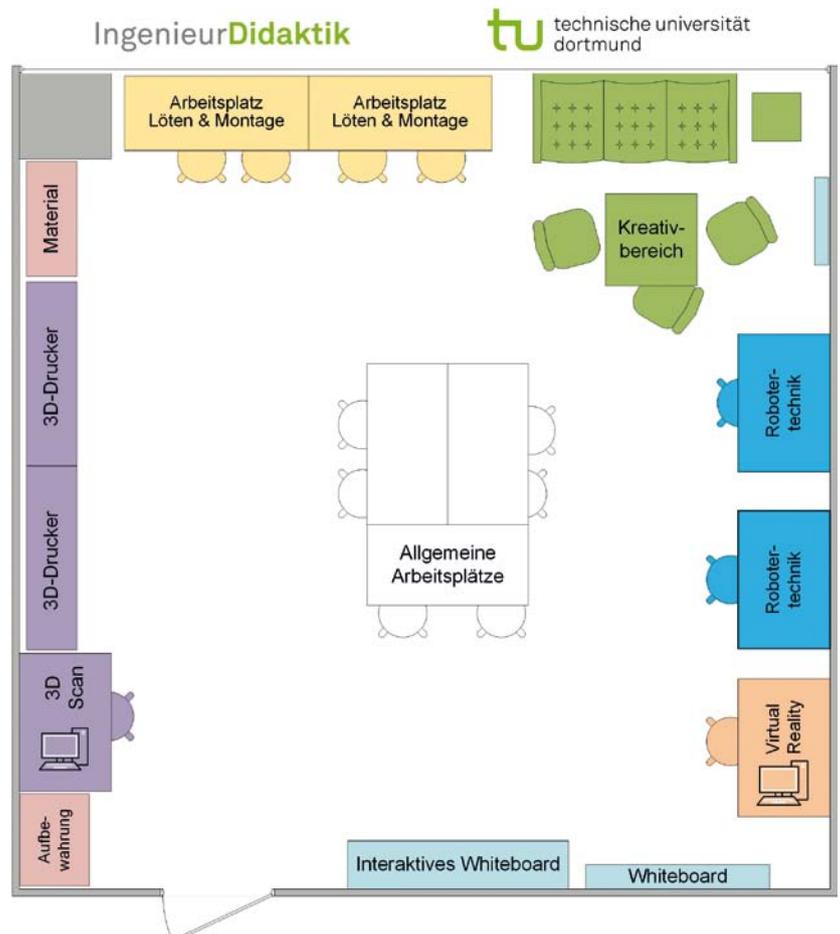


Abbildung 3: Makerspace Teil 2: das Kreativlabor Industrie 4.0.

Literatur

Blikstein, P. (2013). *Digital Fabrication and 'Making' in Education: The Democratization of Invention*. Stanford. Verfügbar unter: <https://uhh.de/mny2z> [21.09.2017].

Ingenieure ohne Grenzen. (o.J.). *Ingenieure ohne Grenzen Challenge*. Verfügbar unter: <https://uhh.de/rOnuv> [21.09.2017].

Keßler, S. (2016). *blueReader nfc 2 Bluetooth Adapter*. Verfügbar unter: <https://uhh.de/32q5e> [21.09.2017].

Lewis, D. (2017). *OpenAPS*. Verfügbar unter: <https://uhh.de/u23bx> [21.09.2017].

makerspace.com. (o.J.). *What is a Makerspace?* Verfügbar unter: <https://uhh.de/bra34> [21.09.2017].

Morococz, R. J., Levy, B., Forest, C., Nagel, R. L., Newstetter, W. C. & Linsey, J. S. (2016). *Relating Student Participation in University Maker Spaces to their Engineering Design Self-Efficacy*. ASEE 2016 Conference Proceedings. New Orleans, Louisiana, USA. Verfügbar unter: <https://uhh.de/lzex7> [21.09.2017].

O'Connor, K. & Brown, P. B. (2013). *The Map of Innovation: Creating Something Out of Nothing*. New York: Brown Business Publishing.

Osterwalder, A., Pigneur, Y., Clark, T. & Smith, A. (2010). *Business model generation: A handbook for visionaries, game changers, and challengers*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons.

Pearson, G. & Young, A. T. (Hrsg.). (2002). *Technically Speaking: Why All Americans Need to Know More About Technology*. Washington, DC: The National Academies Press. Verfügbar unter: <https://uhh.de/kojq2> [21.09.2017].

Pocock, J. (2016). *Maker Movement 2.0: Creating Structured Learning without Sacrificing Creativity*. PRISM, November 2016.

Stager, G. S. (2016). Seymour Papert. *Nature*, 537 (15. September 2016), S. 308.

DR. TOBIAS HAERTEL

TU Dortmund
Ingenieurdidaktik, Fakultät Maschinenbau
tobias.haertel@tu-dortmund.de
www.id.mb.tu-dortmund.de

SILKE FRYE

TU Dortmund
Ingenieurdidaktik, Fakultät Maschinenbau
silke.frye@tu-dortmund.de
www.id.mb.tu-dortmund.de

BENEDIKT SCHWUCHOW

TU Dortmund
Ingenieurdidaktik, Fakultät Maschinenbau
benedikt.schwuchow@tu-dortmund.de
www.id.mb.tu-dortmund.de

CLAUDIUS TERKOWSKY

TU Dortmund
Zentrum für Hochschulbildung
claudius.terkowsky@tu-dortmund.de
www.zhb.tu-dortmund.de/zhb/Wil/de/Forschungsgruppe-Ingenieurdidaktik/



CC BY-NC-SA 4.0



PODCAST

#SYNX

Synergie crossmedial

Liebe Leserinnen und Leser,
von einer Ausgabe zur nächsten kann die Zeit ganz schön lang werden. Das Themenfeld der Synergie ist in stetigem Wandel, und es passieren kontinuierlich spannende Dinge. In den Weiten des Webs finden sich mit jedem Tag mehr inspirierende Beiträge und bemerkenswerte Innovationen. Deshalb twittert und bloggt das Redaktionsteam regelmäßig unter dem Hashtag #SynX crossmedial Fundstücke aus der Welt der OER und digitalen Bildung.

Wir freuen uns, wenn Sie unserem Twitter-Account @Redaktion_SynX auf Twitter folgen. Dort finden Sie neben interessanten aktuellen Retweets und Meldungen auch die neuesten Ankündigungen zu Beiträgen auf dem Blog. Ziel ist es, einen tagesaktuellen und anregenden Austausch zu fördern.

Den Blog finden Sie nach wie vor unter:
<https://synergie.blogs.uni-hamburg.de>

IMPRESSUM

Synergie. Fachmagazin für Digitalisierung in der Lehre
Ausgabe #04

Erscheinungsweise: semesterweise, ggf. Sonderausgaben

Erstausgabe: 23.11.2017

Download: www.synergie.uni-hamburg.de

Druckauflage: 15 000 Exemplare

Synergie (Print) ISSN 2509-3088

Synergie (Online) ISSN 2509-3096

Herausgeber: Universität Hamburg

Universitätskolleg (UK)

Schlüterstraße 51, 20146 Hamburg

Prof. Dr. Kerstin Mayrberger (KM)

Redaktion und Lektorat: Astrid Froese (AF),
Britta Handke-Gkouveris (BHG), Vivien Helmlí (VH),
Martin Muschol (MM), Aileen Pinkert (AP)
redaktion.synergie@uni-hamburg.de

Gestaltungskonzept und Produktion:
blum design und kommunikation GmbH, Hamburg

Verwendete Schriftarten: TheSans UHH von LucasFonts,
CC Icons

Druck: Druckerei Siepmann GmbH, Hamburg



Autorinnen und Autoren: Sebastian Becker, Ingo Blee, Nadja Böller, Margarete Boos, Lars Brehm, Markus Deimann, Kim Deutsch, Christian Friedrich, Silke Frye, Anke Grotlúschen, Holger Günzel, Tobias Haertel, Thomas Hapke, Helen S. Heinrichs, Peter A. Henning, Elisa Kirchgässner, Christine Kolbe, Sebastian Kuhn, Markus Lahr, Martin Mandausch, Kerstin Mayrberger, Dana Mietzner, Luca Mollenhauer, Markus Neuschäfer, Adrian Pohl, Hannah Ramić, Natasha Reed, Ricarda T. D. Reimer, Peter Rempis, Vera Marie Rodewald, Sandra Schön, Hermann Schwarz, Benedikt Schwuchow, Tobias Seidl, Tobias Steiner, Claudius Terkowsky, Stefan Thiemann, Jana Wienberg, Olaf Zawacki-Richter, Sascha Zinn, Annett Zobel.

Lizenzbedingungen / Urheberrecht: Alle Inhalte dieser Ausgabe des Fachmagazins werden unter CC BY-NC-SA (siehe <https://de.creativecommons.org/was-ist-cc>) veröffentlicht, sofern einzelne Beiträge nicht durch abweichende Lizenzbedingungen gekennzeichnet sind. Die Lizenzbedingungen gelten unabhängig von der Veröffentlichungsform (Druckausgabe, Online-Gesamtausgaben, Online-Einzelbeiträge, Podcasts).



Das Universitätskolleg wird aus Mitteln des BMBF unter dem Förderkennzeichen 01PL17033 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Herausgebern und Autorinnen und Autoren.

BILDNACHWEISE

Alle Rechte liegen – sofern nicht anders angegeben – bei der Universität Hamburg. Das Copyright der Porträt-Bilder liegt bei den Autorinnen und Autoren. Cover: blum design; S. 8–9 Pixabay; S. 10–17 blum design; S. 20, 23 Pixabay; S. 24–27 blum design; S. 28, 29 (oben) blum design; S. 36–37 Pixabay; S. 38 Sebastian Becker; S. 41–42 Logo CC BY Rebekka Olthoff, Fotos Hannah Ramić; S. 44–47 Fotos CC BY 4.0 Katrin Greiner, Porträt-Bild Kolbe CC BY-SA 4.0 Harald Krichel, Porträt-Bild Neuschäfer CC BY 4.0 Jennifer Bahr; S. 48–49 Unsplash; S. 50–52 Pixabay; S. 56 Illustration blum design; S. 62–63 Pixabay; S. 72–73 Pixabay; S. 78–79 © fotolia.com/Rido; S. 86–97 Grafik blum design; S. 90–95 Illustration blum design, Abb. 1 CC BY-NC 2.0 Autumm Caines, Abb. 2 CC BY 2.0 Autumm Caines, Abb. 3 CC0 Alan Levine.