

Loviscach, Jörn

Digitalisierung der Hochschullehre: Was wissen wir wirklich?

Bauer, Reinhard [Hrsg.]; Hafer, Jörg [Hrsg.]; Hofhues, Sandra [Hrsg.]; Schiefner-Rohs, Mandy [Hrsg.]; Thilloßen, Anne [Hrsg.]; Volk, Benno [Hrsg.]; Wannemacher, Klaus [Hrsg.]: *Vom E-Learning zur Digitalisierung. Mythen, Realitäten, Perspektiven.* Münster ; New York : Waxmann 2020, S. 84-100. - (Medien in der Wissenschaft; 76)



Quellenangabe/ Reference:

Loviscach, Jörn: Digitalisierung der Hochschullehre: Was wissen wir wirklich? - In: Bauer, Reinhard [Hrsg.]; Hafer, Jörg [Hrsg.]; Hofhues, Sandra [Hrsg.]; Schiefner-Rohs, Mandy [Hrsg.]; Thilloßen, Anne [Hrsg.]; Volk, Benno [Hrsg.]; Wannemacher, Klaus [Hrsg.]: *Vom E-Learning zur Digitalisierung. Mythen, Realitäten, Perspektiven.* Münster ; New York : Waxmann 2020, S. 84-100 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-217268 - DOI: 10.25656/01:21726

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-217268>

<https://doi.org/10.25656/01:21726>

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-License: <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.

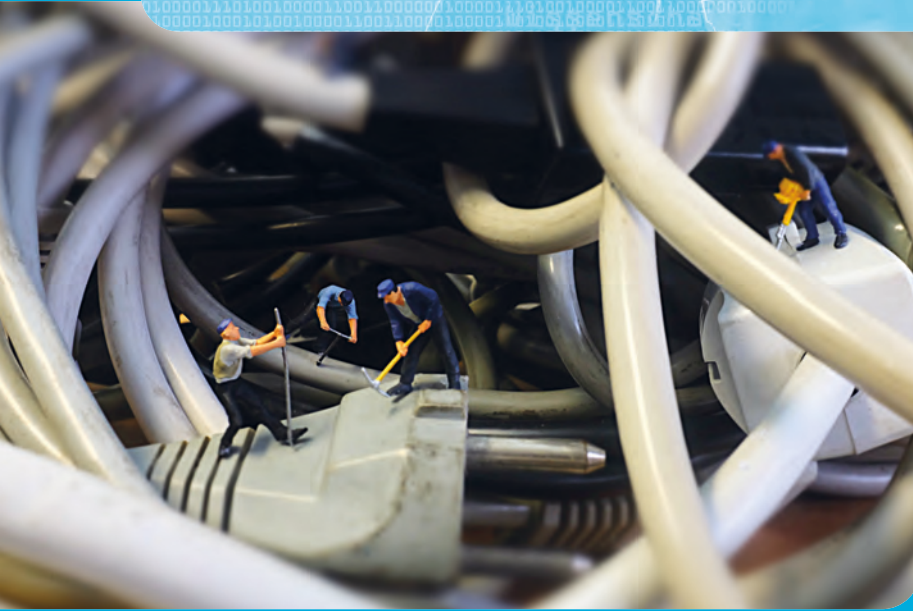


Kontakt / Contact:

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

Mitglied der


Leibniz-Gemeinschaft



Reinhard Bauer, Jörg Hafer, Sandra Hoffhues,
Mandy Schiefner-Rohs, Anne Thillosen,
Benno Volk, Klaus Wannemacher (Hrsg.)

Vom E-Learning zur Digitalisierung

Mythen, Realitäten, Perspektiven

Reinhard Bauer, Jörg Hafer, Sandra Hofhues,
Mandy Schiefner-Rohs, Anne Thilloßen,
Benno Volk, Klaus Wannemacher (Hrsg.)

Vom E-Learning zur Digitalisierung

Mythen, Realitäten, Perspektiven



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 76

Print-ISBN 978-3-8309-4109-5

E-Book-ISBN 978-3-8309-9109-0

<https://doi.org/10.31244/9783830991090>

© Waxmann Verlag GmbH, 2020

Steinfurter Str. 555, 48159 Münster

www.waxmann.com

info@waxmann.com

Umschlaggestaltung: Pleßmann Design, Ascheberg

Umschlagabbildung: © Hans Krameritsch

Satz: Roger Stoddart, Münster

Druck: CPI Books GmbH, Leck

Dieses Buch ist verfügbar unter folgender Lizenz: CC-BY-NC-ND 4.0

Namensnennung-Nicht kommerziell-Keine Bearbeitungen 4.0 International



Inhalt

| | |
|--|-----|
| <i>Thomas Köhler, Claudia Bremer, Jörg Hafer, Klaus Himpsl-Gutermann, Anne Thilloßen und Jan Vanvinkenroye</i> Prolog: Was heißt ‚Medien in der Wissenschaft‘ im Kontext der Digitalisierung? | 9 |
| <i>Reinhard Bauer, Jörg Hafer, Sandra Hofhues, Mandy Schiefner-Rohs, Anne Thilloßen, Benno Volk und Klaus Wannemacher</i> Mythen, Realitäten und Perspektiven rund um Digitalisierung | 12 |
| <i>Sandra Hofhues und Mandy Schiefner-Rohs</i> Vom E-Learning zur Digitalisierung: Geschichten eines erhofften Wandels in der Hochschulbildung | 23 |
| 1. Mythen | |
| 1.1 Digital Natives | |
| <i>Ulrich Dittler und Christian Kreidl</i> Vom Mythos zur Realität: Lernenden-zentrierte Überlegungen zur Digitalisierung..... | 40 |
| <i>Anke Redecker</i> Vom quantified zum qualified self: Machbarkeitsmythen und Bildungschancen des Digitalen | 55 |
| <i>Filiz Aksoy, Sabrina Pensel und Sandra Hofhues</i> „Ja, wenn wir schon in diesem digitalen Zeitalter angekommen sind“ – Rekonstruktion studentischer Perspektiven auf Digitalisierung | 69 |
| 1.2 Digital ist besser | |
| <i>Jörn Loviscach</i> Digitalisierung der Hochschullehre: Was wissen wir wirklich?..... | 84 |
| <i>Markus Deimann und Dennis Clausen</i> Digitales Bildungs-Pingpong: Ein Schreibgespräch | 101 |
| <i>Nina Grünberger, Reinhard Bauer und Hans Krameritsch</i> Kartographierung des Digitalen in der Bildung: Über den Versuch des Abbildens, Ordnen und (Neu-)Denkens eines umfassenden Digitalisierungsbegriffs..... | 116 |
| <i>Monika Haberer</i> Begriffsklauberei? Diskursentwicklung zu digitalen Medien in der Hochschullehre in bildungspolitischen Schriften | 134 |

Eva Seiler Schiedt

Zwischen Gartner und Foucault: Über das Kommen und Gehen
von Mythen der digitalen Lehrinnovation..... 152

1.3 Erfahrungsbericht

Martin Brämer, Nino Ferrin und Hauke Straehler-Pohl

Menschinen programmieren: Ein Erfahrungsbericht zur Ausbildung
von Handlungsträgerschaft 166

1.4 Minidramen (1. Akt)

Hans Krameritsch

Minidramen (1. Akt)..... 172

2. Realitäten

2.1 Medien und Technologien an Hochschulen

Jana Riedel

Neue Medien = Neue Lernkultur?
Verbreitung digital gestützter Lernszenarien an Hochschulen 178

Maren Lübcke und Klaus Wannemacher

Digitalisierung ohne Wandel?
Der hochschuldidaktische Diskurs in Schlüsseljournals 194

Franca Cammann, Edith Hansmeier und Katharina Gottfried

Möglichkeiten und Szenarien einer durch digitale Medien gestützten Lehre –
zentrale Tendenzen des aktuellen E-Learning-Einsatzes im Hochschulsektor..... 208

Sabine Fincke und Heinz-Dietrich Wuttke

Digitale Technologien bei der Gestaltung des BASIC-Lehrkonzeptes 226

Falk Scheidig

Digitale Transformation der Hochschullehre und der Diskurs
über Präsenz in Lehrveranstaltungen..... 243

2.2 Umgang mit Digitalisierung in akademischer Selbstverwaltung und Third Space

Christiane Arndt, Tina Ladwig, Stefanie Trümper und Sönke Knutzen

Gemeinsam lernen, gemeinsam handeln – Transferprozesse digitaler
Hochschulbildungskonzepte..... 262

Katrin Schulenburg und Barbara Getto
 Digitalisierung als Querschnittsaufgabe der Hochschulen..... 276

Simone Henze, Susanne Lippold, Judith Ricken und Peter Salden
 24 Konzepte – 1 Strategie?
 Zur Vielfalt von Digitalisierung an einer Volluniversität..... 286

2.3 Erfahrungsberichte

Daniel Handle-Pfeiffer und Josef Buchner
 Make IT Real: Technologie-unterstützte Hochschullehre
 als koOpERativer Entwicklungs- und Lernprozess 300

Anne Martin
 Studentische Bedürfnisse an die E-tutorielle Betreuung im Fernstudium
 Community-basierte Schnipsel aus einem Blogpost 303

Jonas Lilienthal und Clara Schroeder
 Kompetenzprofile für das digitale Zeitalter:
 Zwischen der Anpassung an veränderte Anforderungen
 und der Gestaltung von Veränderungsprozessen 306

André Epp
 Der Einfluss von QDA-Programmen auf den Forschungsgang –
 ein Erfahrungsbericht..... 309

2.4 Minidramen (2. Akt)

Hans Krameritsch
 Minidramen (2. Akt)..... 314

3. Perspektiven

3.1 Lehre von morgen

Kerstin Mayrberger
 Agilität als Motor für Transformationsprozesse in der
 Lehrentwicklung – Digitalisierung von Lehren und Lernen
 partizipativ gestalten, erproben und verankern 320

Uwe Elsholz und Rüdiger Wild
 Digital Dewey – Der Pragmatismus als Begründungsfolie
 pädagogischer Innovationen der Digitalisierung 338

3.2 Hochschule von morgen

Lars Schlenker

Die Neuerfindung des Campus – Digitalisierung als Chance für
die Hochschule als Lernraum 354

Marlene Miglbauer

digi.kompP, #digiPH und VPH, oder zwei ExpertInnen plaudern
aus ihren digitalen Hochschul-Nähkästchen..... 363

Ralph Müller

Digitalisierung – ja gut und dann? 372

Simone Rehm und Heiko Schulz

Digitalisierung durchdenken und gestalten:
Ein Plädoyer für strategisches Handeln 382

Heribert Schopf

Ist da jemand? Skeptische Anmerkungen zu (neuen) Höhlen
und Maulwurfsbauten im Zusammenhang mit Didaktik und
„digitaler“ Bildung. Eine Provokation..... 401

3.3 Erfahrungsberichte

Jule Bäuning und Michael Marmann

Agile Lernsettings zur Entwicklung der Digital Literacy –
Agilität als Grundprinzip des Lernens für das 21. Jahrhundert? 416

Dorit Günther, Ulrike Arabella Günther, Kerstin Liesegang und Janina Grabow

Lernwelten 2030 – Zusammenstoß ungleicher Lernkulturen 433

3.4 Minidramen (3. Akt)

Hans Krameritsch

Minidramen (3. Akt)..... 438

4. Epiloge

Thomas Strasser

Mythen, Realitäten und Perspektiven: Ein Epilog 442

Peter Baumgartner und Reinhard Bauer

Multimedialer Epilog: Ein Video-Gespräch 454

Autorinnen und Autoren..... 454

Gesellschaft für Medien in der Wissenschaft (GMW e.V.) 469

Ergänzendes Material zu diesem Buch kann unter der Website:

<https://www.gmw-online.de/publikationen/digitalisierung-mythen-realitaeten-perspektiven/> abgerufen werden.

Digitalisierung der Hochschullehre: Was wissen wir wirklich?

Zusammenfassung

Im Dickicht von Wunschkonstruktionen, Marketing und schwacher Empirie fällt es oft schwer zu erkennen, auf welche Erkenntnisse sich eine digitale Unterstützung der Hochschullehre stützen kann. Dass vieles in diesem Bereich auf tönernen Füßen steht, liegt sowohl an schwachen Methoden als auch an der Tücke des Forschungsgegenstands. Dennoch lassen sich einige Erkenntnisse anführen, die als gesichert gelten können, aber Lehrende oft überraschen. Zudem stellt sich die Verknüpfung von Forschung und Praxis als Herausforderung dar: Lehrende müssen viele Fragen, auf die es weder allgemeine noch zeitlich beständige Antworten gibt, selbst, also in ihrer eigenen Praxis, lösen – unterstützt durch digitale Medien.

1 Mythen und Milliarden

Anders als viele Probleme der „Hard Sciences“ sind Fragen der Bildung nur schlecht der Empirie zugänglich: „Soft Science“ impliziert „Hard-to-do Science“ (Berliner, 2002, S. 18). Die Theorien im Bildungsbereich können es nicht mit der Präzision von Newtons Gesetzen oder mit der schöpferischen Kraft des Periodensystems der Elemente aufnehmen. Vielmehr konkurrieren im Bildungsbereich verschiedene Modelle, die nur eingeschränkte oder einander widersprechende Vorhersagen treffen.

Dieser Beitrag versucht aufzuzeigen, wo grundlegende Probleme der „Hard-to-do Science“ liegen und was wir dennoch belastbar über die didaktischen Grundlagen der Digitalisierung in der Hochschullehre wissen. Dann beleuchtet er Irrungen und Schwierigkeiten in der Umsetzung von Erkenntnissen und diskutiert Wege in die Zukunft.

2 Die Tücke des Objekts

Die „Evidenzbasierung“ der Medizin gilt als leuchtendes Vorbild für die Didaktik (Slavin, 2002). Aber das übliche Vorgehen mit Hilfe von Effektstärken aus randomisierten kontrollierten Studien wird sogar in der Medizin selbst

kritisiert: Eine gemittelte Kennzahl kann nicht beschreiben, ob eine medizinische Intervention einem bestimmten Menschen hilft und einem anderen schadet (siehe Deaton & Cartwright, 2018, und die Kommentare dazu in derselben Ausgabe, insbesondere Subramanian, Kim & Christakis, 2018).

Ähnliches wird in der Didaktik bislang eher selten diskutiert (siehe aber Wrigley, 2018, Scharlau, 2018, und das Fazit von Connolly, Keenan & Urbanska, 2018). Dabei ist die Lage hier ungleich komplexer: Während in der Medizin mit der Überlebenszeit relativ klar eine Größe vorliegt, auf die hin man eine Behandlung optimieren kann, muss eine Studie auf dem Gebiet der Bildung zunächst sauber definieren, was überhaupt das Ziel ist: eine möglichst hohe Punktzahl im Test unmittelbar nach der Intervention – oder ein halbes Jahr später? Der Transfer auf andere Gebiete? Eine Steigerung von Motivation und Durchhaltevermögen? Ein kritischerer Umgang mit Informationsquellen? Ein respektvoller Umgang miteinander? (ausführlich etwa Moore, Lippman & Ryberg, 2015) Im Bereich der Bildung ist eine Argumentation mit einer einzigen Effektstärke schon allein wegen der Vielfalt an potenziellen Zielen bedenklich. Als weitere Komplikation kommt hinzu, dass der jeweilige Kontext und die Treue der Implementierung einer Intervention gravierende, oft unbekannte Auswirkungen haben (etwa Koutsouris & Norwich, 2018). McKnight und Morgan (im Druck) warnen davor, die bekannten Probleme evidenzbasierter Medizin in der Bildung zu reproduzieren. In der Medizin selbst karikiert man diese schon (etwa Yeh et al., 2018).

Man misst, was man messen kann, klassisch angefangen mit der Zeit zum Wiedererlernen von Reihen unsinniger Silben (Ebbinghaus, 1885), seltener aber etwas wie das korrekte Anwenden des physikalischen Begriffs „Kraft“ (Scott, Gray & Yates, 2013). Beobachtungsstudien sind machbar (siehe etwa Gehlen-Baum & Weinberger, 2014), aber geraten aufwendig, es sei denn, man benutzt automatisch erfasste Learning Analytics (Leitner, Khalil & Ebner, 2017). Als Nächstes stellt sich dann die Frage, wie man das Beobachtete – zum Beispiel, an welchen Stellen ein Video pausiert wurde – interpretiert und aufbereitet (siehe etwa Milligan, 2018). Ein deutlich einfacherer Weg scheint in Selbstauskünften zu bestehen, aber diese sind unzuverlässig (siehe etwa die Methodendiskussion in Duckworth & Yeager, 2015), weil die Befragten die Fragen nicht oder falsch verstehen (siehe etwa Porter, 2011), die Wahrheit nicht *kennen* (siehe etwa die Selbsteinschätzung des „Need for Cognition“ in Pennycook et al., 2017) oder nicht *nennen* (siehe aber Miller, 2012).

Das größte Problem beim Messen könnte sein, dass man oft nicht weiß, was man alles erfassen müsste: vielleicht sogar die Assoziationen beim Hören der Stimme der/des Lehrenden? So lobt ein Kommentar zu meinen Videos „das angedeutete Lächeln in der Stimme“. Und welche Menge an Plätzchen stand bereit? (Hessler et al., 2018) Aus der Psychologie ist die Idee bekannt,

dass teure Placebos besser wirken könnten als preiswerte (Shiv, Carmon & Ariely, 2005). Man sollte also bei Experimenten zum Lernen die gefühlten Kosten erfassen: Läuft parallel ein wichtiges Fußballspiel? Mussten sich die Studierenden an diesem Tag durch Eis und Schnee zur Hochschule kämpfen?

Gerade angesichts der üblicherweise löchrigen Randomisierung (Interventionsgruppe am sonnigen Vormittag, Vergleichsgruppe am verregneten Nachmittag?) und auch, um die Übertragbarkeit der Ergebnisse einschätzen zu können, muss man die Störfaktoren im Auge haben. Viele der gar nicht oder nicht genau genug erfassten Größen wären essentiell zum Studium potenzieller Nebenwirkungen – ein Thema, das in der Medizin Pflicht ist, aber in der Didaktik meist unter dem Radar bleibt (siehe Zhao, 2018): Was hilft es, wenn man lernt, Aufgaben zu lösen, dabei jedoch nur an der Oberfläche bleibt oder Angst entwickelt? Was hilft es, wenn man in der einen – untersuchten – Veranstaltung mehr Zeit in sein Studium investiert, aber diese Zeit dann bei anderen Veranstaltungen wieder kürzt?

Menschen sind keine Elementarteilchen. Sie orientieren sich zwar an Anreizsystemen, finden aber nicht intendierte Abkürzungen, um die gewünschten Kennzahlen bequemer zu erreichen: Insbesondere die Qualität intellektueller Arbeit lässt sich nicht untrüglich mit Kennzahlen erfassen. Und in den oft nur kleinen Studien dürfte der Versuchsleitereffekt massiv sein. Dass die/der Versuchsleiter(in) einer randomisierten Studie selbst unterrichtet, sollte nach den Standards der Medizin ein Unding sein. Schon allein, ob sie oder er (mit mehr oder minder freundlicher Miene?) Fragebögen verteilen und wieder einsammeln darf, muss diskutiert werden.

Der Enthusiasmus, mit dem Lehrende eine Methode verfolgen und die Lernenden mitmachen, ist schwer einzukalkulieren. Mir drängt sich der Verdacht auf, dass jede Methode für einen selbst anfangs gut funktioniert, wenn – und so lange wie – man an sie glaubt. Aber in den Regelbetrieb lässt sich dieser Effekt nicht retten. Dies mag ein Grund für das „Stainless Steel Law of Evaluation“ von Rossi (1987, S. 4) sein: „The better designed the impact assessment of a social program, the more likely is the resulting estimate of net impact to be zero.“ In der Didaktik findet man solche Effekte in großen Feldversuchen zu adaptiven Lernsystemen: „The ultimate goal – better student outcomes at lower cost – remains elusive.“ (Yarnall, Means & Wetzell, 2016, S. 26)

Zum Problem der Messung hinzu kommen fragwürdige statistische Praktiken, etwa bei der Ermittlung von Effektstärken (Simpson, 2017): Um eine besonders hohe Effektstärke zu erzielen, muss man eine möglichst homogene Gruppe untersuchen. Beim Berechnen der Effektstärke kann man einen Vorher-Nachher-Vergleich ziehen, aber auch einen Vergleich Intervention versus normalen Unterricht oder versus Nichtstun ziehen. Publikumswirksame Zahlenwerte liefert sicher die erste Art der Rechnung.

Anfängerfehler wie die Verwechslung von Korrelation und Kausalität finden sich bei Berichten über Vorkurse: Man stellt fest, dass die dort teilnehmenden Studierenden später im Mittel besser abschneiden als die übrigen Studierenden. Das Problem ist allerdings, dass die Teilnahme an diesen Veranstaltungen freiwillig ist, so dass eher Studierende mit angepasstem Studierverhalten teilnehmen. Analog dazu gestehen Lyle et al. (im Druck) am Ende ihrer Studie zu elektronischen Aufgaben ein, dass weniger als die Hälfte der Studierenden alle Aufgaben bearbeitet habe, die übrigen Studierenden also nicht in die Auswertung einbezogen werden könnten, was die Verallgemeinerung schwierig mache.

Der leider immer noch kommentarlos zitierte Bestseller der evidenzbasierten Didaktik ist die Hattie-Studie (2009). Sowohl von seinen Statistiken (Wecker, Vogel & Hetmanek, 2016) als auch von der handwerklichen Ausführung her (Schulmeister & Loviscach, 2014) ist dieses Werk ein Beispiel dafür, dass die oft gepriesenen Selbstheilungskräfte der Wissenschaft zumindest in der Didaktik nicht gut greifen. Sung, Yang und Chang (im Druck) stellen in einer Metaanalyse fest, dass die Mehrzahl der von ihnen untersuchten experimentellen Studien zum Mobile Learning bedeutende methodische Mängel aufweist. Ein wiederkehrender Missstand sind Arbeiten zu E-Learning auf Basis von Lernstilen/Lerntypen, die dieses problematische Konzept (siehe etwa Newton, 2015) nicht kritisch würdigen.

Anderswo kann man Selbstheilungskräfte der Wissenschaft in Aktion sehen: In der Psychologie sind große Replikationsstudien gang und gäbe, oft mit vernichtenden Resultaten (siehe etwa Open Science Collaboration, 2015, Camerer et al., 2018, Klein et al., 2018, für ein Beispiel aus der Lernpsychologie Morehead, Dunlosky & Rawson, 2019, und zur mageren Lage in den Bildungswissenschaften Makel & Plucker, 2014). Aber selbst die Psychologie wird die Nullhypothesentests und p-Werte nicht los, obwohl diese seit Jahrzehnten zum alten Eisen gelegt sein sollten (siehe etwa Morrison & Henkel, 1970). Eine Gruppe prominenter Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler bittet darum, zumindest die Signifikanzschwelle für neue Entdeckungen von fünf Prozent auf fünf Promille zu senken (Benjamin et al., 2018). Eine große Petition verlangt, das Konzept der statistischen Signifikanz zum alten Eisen zu legen (Amrhein, Greenland & McShane, 2019; vertiefend Wasserstein, Schirm & Lazar, 2019).

Dass mehr und mehr Studien auf – relativ gesehen – etwas neuere statistische Verfahren wie Structural Equation Models setzen, ist ein schwacher Trost, denn auch dabei wird die Statistik oft überstrapaziert. So ist auch hier die Versuchung groß, Korrelation zur Kausalität zu erklären (Bollen & Pearl, 2013, S. 308).

Gerade im Bereich der Bildung sind randomisierte kontrollierte Studien unpraktikabel. Deshalb ist der Durst nach statistischen Verfahren wie Propensity Score Matching und Instrumentvariablenschätzung groß, die vielleicht doch einen Tropfen Kausalität aus nichtrandomisierten Studien und/oder Beobachtungsstudien pressen könnten. Ob solche mathematisch anspruchsvollen Methoden hier in den richtigen Händen sind? Sogar viele Statistik-Lehrende verstehen schon die simplen p-Werte falsch (Gigerenzer, 2018).

3 Brückenköpfe der Erkenntnis

Es ist also große Vorsicht mit einfachen allgemeinen Aussagen angeraten. Einige für die Digitalisierung der Hochschullehre fundamentale – wenn auch oft ignorierte – Erkenntnisse scheinen jedoch verlässlich. Es folgen nun einige der für das E-Learning an Hochschulen wichtigsten.

Intelligenz und Gewissenhaftigkeit haben einen großen Einfluss, das Persönlichkeitsmerkmal Offenheit hat einen merklichen Einfluss auf die akademischen Leistungen (siehe etwa Poropat, 2009). Im Wesentlichen nichts Neues dazu bietet das populäre, aber problematische Konstrukt „Grit“ (Credé, 2018). Zu wenig betrachtet scheint mir dagegen das ebenfalls eng verwandte Konstrukt „Need for Cognition“ (etwa Furnham & Thorne, 2013). Denn anekdotisch zeichnen sich exzellente Studierende dadurch aus, dass sie nicht nur wissen und denken wollen, sondern geradezu einen Zwang dazu spüren: „Dieses Verstehenmüssen, das war sehr früh schon da“, so Arendt (1964) über ihre Jugend. Aber ein dringender Warnhinweis: Die Maße für Intelligenz und Persönlichkeit dürfen nicht pauschal angewendet werden, denn sie sind nicht qua Geburt festgelegt, sondern insbesondere durch Bildung veränderbar (Ritchie & Tucker-Drob, 2018).

Große Unterschiede bestehen im Studierverhalten. So bildet Schulmeister (2012) auf Basis eines Motivationstests fünf Klassen der Lernmotivation: angstbestimmt, rezessiv, selbstbestimmt, pragmatisch, strategisch. Die Unterschiede zwischen Studierenden lassen sich schon an demographischen Merkmalen festmachen: So verfügten in den massiven offenen Online-Kursen von Harvard und MIT bis 2016 – gemäß Selbstauskunft – drei Viertel der Teilnehmenden bereits über einen Bachelor-Abschluss und mehr als ein Drittel besaß einen Hintergrund in der Lehre oder lehrte dieses Gebiet (Chuang & Ho, 2016); in einer Auswahl von Kursen der Grazer Plattform iMooX hat etwa die Hälfte der Teilnehmenden angegeben, einen Hochschulabschluss zu besitzen (Leitner & Ebner, 2019). Von vielen Seiten werden Phänomene wie jenes berichtet, „dass die Teilnehmer mit guten mathematischen Kenntnissen viel Zeit

in dem Vorkurs verbringen, während diejenigen mit ausreichenden oder mangelhaften mathematischen Kenntnissen kaum bis gar keine Zeit für den [web-basierten] Vorkurs investieren.“ (Schypula et al., 2016, S. 231)

Beispiele wie diese zeigen, dass zwischen den Studierenden nicht nur gravierende Unterschiede bestehen, sondern dass digitale (wie auch traditionelle) Angebote diese Unterschiede noch verstärken können: „Wer hat, dem wird gegeben“ – der Matthäus-Effekt, ein von Merton (1968) zuerst für die Häufigkeit des Zitiertwerdens geprägter Begriff.

Das Konzept von „Digital Natives“, die den Umgang mit digitalen Medien quasi mit der Muttermilch aufgesogen haben und dadurch Innovationstreiber sind, ist inzwischen passé. Es hat sich die Erkenntnis durchgesetzt, dass dieser Umgang erlernt werden muss und dass Studierende eher passiv dem Angebot folgen (Schulmeister & Loviscach, 2017, und Schröder, 2018). Aufgrund der Beobachtungen aus vergangenen Jahren haben wir als Bestandteil des Vorkurses 2018 in meinem Fachbereich erstmals im Hörsaal geübt, wie man sinnvoll mit Lernvideos umgeht.

Der kompetente Umgang mit digitalen Medien zeigt sich vor allem in der Fähigkeit, den von Google, Facebook & Co. perfide inszenierten Ablenkungen (Harris, 2016) aus dem Weg zu gehen. Wenn es überhaupt einen „21st century skill“ gibt, dann diesen! Smartphone, Tablet und Notebook sind Dual-Use-Güter: Sie können als Bildungsbeschleuniger fungieren, aber ebenso (siehe etwa May & Elder, 2018) als Fliegenfänger für die Aufmerksamkeit. Wie man eine sinnvolle Balance zwischen beiden findet, wird noch zu selten untersucht.

Ob und, wenn ja, unter welchen Umständen digitale Medien zu einem verflachten Lernen führen, ist trotz Jahrzehnten an Forschung noch nicht gut geklärt (Schwab et al., 2018). Es liegt allerdings nahe, dass das reine Anschauen von Videos zur Illusion eines Gelernthabens führen kann (siehe etwa Kardas & O'Brien, 2018) und dass glatte Erklärvideos, die nicht auf Verständnisprobleme eingehen, Fehlkonzepte verstärken können (Muller, 2008).

Dabei ist das Erklären als solches kein Problem, sondern – je nach verfolgtem Ziel – besser geeignet als das aus konstruktivistischer Sicht bevorzugte forschende Lernen. Schülerinnen und Schüler, die angaben, dass ihre Lehrerinnen und Lehrer eher erklären, wie eine Idee aus der Wissenschaft angewendet werden kann, schnitten beim PISA-Test 2015 um mehr als eine halbe Standardabweichung besser ab als solche, die angaben, meist ihre eigenen Experimente gestalten zu können (OECD, 2016, S. 73). Ohne Grundlagenwissen und ohne Orientierung wird man von Eindrücken überrollt, denn das Wissen strukturiert die Wahrnehmung. Lernangebote müssen das berücksichtigen (Kirschner, Sweller & Clark, 2006). Insgesamt verdient die Cognitive Load Theory (für eine Zusammenfassung siehe Sweller, van Merriënboer & Paas, 2019) eine höhere Aufmerksamkeit.

Neben allen diesen unbequemen Ergebnissen muss man zum Stand der Erkenntnis zur digital unterstützten Lehre auch einige Resultate anführen, die gut nutzbar scheinen:

Multimediale Lernangebote eignen sich wegen der Reproduzierbarkeit sehr gut für kleinteilige Forschung zur Gestaltung. Klassische Ergebnisse (Mayer, 2009) sind etwa, dass zierende Elemente weggelassen werden sollten und dass gesprochener Text nicht zusätzlich auf dem Bildschirm lesbar sein sollte. Allerdings steckt auch hier die Tücke im Detail: Wie gegenwärtig beliebte YouTube-Videos zeigen, können laute und bunte, aber fachlich unnötige Elemente drastisch zum (situativen!) Interesse beitragen; und für fremdsprachige Lernende ist die Duplikation von gesprochenem und lesbarem Text vielleicht hilfreich (Liu, Jang & Roy-Campbell, 2018).

Elektronische Selbsttests sind – für entsprechende Lernziele – eine der Säulen der multimedialen Lernangebote. Klug gestaltet, können sie weit mehr als nur das Erinnern an Wissen prüfen (Loviscach, 2018). Ihr Nutzen dürfte unterschätzt werden, denn Tests messen nicht nur den Lernerfolg, sondern sind als solche – durch die verlangte mentale Aktivität – ein hervorragendes Mittel zum Lernen (Adesope, Trevisan & Sundararajan, 2017, aber siehe Passtötter & Bäuml, 2016, Wissman & Peterson, 2018, und Greving & Richter, 2018). Überraschend, aber gut belegt ist der Effekt, dass ein Test erleichtert, danach Neues zu lernen (Yang, Potts & Shanks, 2018).

Lernen gelingt besser, wenn man sich produktiven Schwierigkeiten stellt (Bjork & Bjork, 2011) – etwa mit Selbsttests. Aber dies kollidiert oft mit den Einstellungen und dem Verhalten (siehe etwa Brazeal & Couch, 2017). Hier schließt sich der Kreis zu den erwähnten Unterschieden zwischen den Studierenden und zum Matthäus-Effekt.

4 Empirie und Praxis

Ein fundiertes Vorgehen in der Bildung verlangt Empirie, schon allein, weil dysfunktionale Intuitionen über das Lernen tief verwurzelt sind (siehe etwa Yan, Bjork & Bjork, 2016). Der Stil der Zeit ist allerdings, Reformen anzugehen, ohne die (Neben-)Effekte zu bedenken, geschweige denn zu untersuchen. In der Medizin würde man dies als Verletzung der Sorgfaltspflicht verurteilen.

Ich erlebe, dass Bildungsreformen bei den Betroffenen in Schule und Hochschule als wissenschaftlich fundiert ankommen, selbst wenn sie rein normative Setzungen sind. Schon der Bologna-Prozess ist mangelhaft empirisch unterfüttert: Mit der Lupe muss man empirische Belege dafür suchen, dass eine Gliederung von streng behavioristisch zu formulierenden Lernergebnissen (etwa Wunderlich, 2016) nach der – nicht empirisch begründeten – Bloom-Taxono-

mie didaktisch effektiv ist. Den grundlegendsten Erkenntnissen widerspricht es, *Lernergebnisse* aufzulisten, ohne eine Zeitdimension anzugeben: Wer irgendwann „Lineare Algebra II“ bewältigt hat, kann sich dies Jahrzehnte später anderswo anerkennen lassen, ohne irgendetwas davon noch zu beherrschen. Bologna verlangt die Aufsplitterung in großzügig kombinierbare Module mit – in Deutschland (KMK, 2017, S. 10) – typischerweise jeweils einer einzigen Prüfung; beides ist offensichtlich dem dauerhaften vernetzten Lernen abträglich. Und theoretisch wie empirisch haben wir gute Gründe dafür, das Konzept der „fachübergreifenden Kompetenzen“ (KMK, 2017, S. 8) kritisch zu beäugen (siehe etwa Tricot & Sweller, 2014, und Sala & Gobet, 2017): Vielleicht erinnert sich jemand an die Zeiten, in denen Lateinunterricht dafür gepriesen wurde, dass man dort logisch denken lerne ...

Es ist unheilvoll, die Empirie zu ignorieren. Aber umgekehrt ist auch der Versuch einer Evidenzbasierung in der Bildung ein Drahtseilakt; die bisherigen Schritte in diese Richtung geraten – wie erläutert – teilweise sogar kontraproduktiv. Zwar gibt es – wie ebenfalls beschrieben – einige grundlegende, gesichert scheinende Erkenntnisse. In der Praxis ist aber mehr Detailschärfe nötig. Das mag der wesentliche Grund dafür sein, dass das Gebiet des Lehrens und Lernens von Widersprüchen zwischen diversen Meinungen und Erkenntnissen geplagt ist (etwa Didau, 2015). Es könnte sogar sein, dass viele potenziell hilfreiche (paradoxe?) Interventionen nie ausprobiert worden sind, weil sie der Intuition zuwiderlaufen.

Es scheint deshalb nahezuliegen, auf massiv datengestützte Automatismen zu setzen (unter dem Buzzword „Precision Education“, Brookman-Byrne, 2018). Ohne Theorie und ohne Normen geht allerdings auch das nicht, denn was man wie messen kann, darf und will und was man erreichen will, kann der Computer nicht allein herausfinden. Eine elementare Frage ist, ob man eine bestimmte Messung überhaupt vornehmen will oder ob kontraproduktive Rückwirkungen drohen, so wie offizielle Leistungsüberprüfungen zum „teaching to the test“ führen („Campbell’s Law“, Campbell, 1979).

Das, was in der Bildung zählt, könnte in Algorithmen festgeschrieben werden, die hinter den Türen von Konzernen verborgen bleiben (etwa Zeide, 2017) und/oder aufgrund der Datenbasierung von den betroffenen Menschen kaum nachzuvollziehen sind. Zudem dürfte die Versuchung groß sein, sich auf das zu beschränken, was sich leicht messen und beeinflussen lässt – aber nur bis zur Abschlussprüfung des jeweiligen Kurses.

Die Statistik hinter den algorithmischen Entscheidungen sagt etwas über Wahrscheinlichkeiten, nichts über den Einzelfall. Obendrein modellieren gängige als datengetrieben bezeichnete Entscheidungsverfahren die Welt, wie sie ist, nicht wie sie gerechterweise sein sollte (weiterführend O’Neil, 2016).

Die Hoffnung, endlich den heiligen Gral der Bildung zu finden, gibt ein Verkaufsargument für eine überschäumende Datensammelwut ab (siehe etwa Blumenstyk, 2018). Weil inzwischen große Mengen an Gendaten vorliegen, liegt der Versuch nahe, auch diese einzurechnen – ein Schritt zu einer Phrenologie 4.0. Nicht lange muss man dann auf Sätze wie diesen warten: „[T]he role of education should be to facilitate children’s ability to select environments that align with their genotypes.“ (Sokolowski & Ansari, 2018, S. 8) In Konsequenz solcher Aussagen wächst die Gefahr, dass auf Basis von Gendaten Bildungsoptionen beschnitten werden – dass geradezu ein Kastensystem nach Art von Huxleys „Brave New World“ entsteht.

Es ist in der Bildung nicht nur schwierig, belastbare und obendrein übertragbare Forschungsergebnisse zu gewinnen, sondern auch deren praktische Anwendung stößt auf massive Probleme. Wenn das Studierverhalten ein (oder sogar *der*) Schlüssel zum Studiererfolg ist, darf und will man dann alles als wirksam Belegte tun, um das Studierverhalten zu ändern? Anwesenheitskontrollen per RFID-Karte (UMM, 2018) sind da die simpelste Anwendung von Technik. Einen Schritt weiter geht die automatische Kontrolle per Kamerabild, ob alle im Publikum bei der Sache sind (Li & Jourdan, 2018) – oder zumindest gelernt haben, so auszusehen, *als ob* sie es wären.

Das durch die US-Präsidentchaftswahlen 2016 ins Rampenlicht geratene Microtargeting mit automatisch ausgewählten Werbeanzeigen gibt vor, bereits jetzt dort zu sein, wo die Personalized Education noch hinwill. Das mag viel Marketingqualm sein (siehe etwa Ling, 2018), aber schon die Art der Präsentation von Nutzungsbedingungen zeigt (Forbrukerrådet, 2018), dass die Gestalter die Abhandlung von Cialdini (1993) verinnerlicht haben. Um das Bild einer demokratischen Gesellschaft aufrechtzuerhalten, liegt das Nudging im Trend (Whitehead et al., 2018): Man wird nicht offen gezwungen, sondern nur zum erwünschten Verhalten geleitet (etwa im Lernapp-System „ClassDojo“, Williamson, 2016). Außerhalb der Bildung sieht man dieses Persuasive Computing bereits in perfektionierter Form bei Facebook, YouTube, ResearchGate & Co.: Sie schaffen mit sozialer Bestätigung, Punktwertungen, zufälligen Belohnungen und anderen Methoden nicht nur, die Aufmerksamkeit der Nutzerinnen und Nutzer zu fesseln (Harris, 2016), sondern sorgen so auch für den Nachschub an Inhalten (Parkin, 2018). Beim Motivationsdesign verschwimmen die Grenzen zwischen Paternalismus, Gehirnwäsche, Hütchenspiel und der Induktion von Sucht.

5 Forschendes Lehren

Viele der angesprochenen Probleme bestehen schon im „analogen“ Lehrbetrieb – von der Optimierung diskussionswürdiger Kennzahlen bis hin zum selbsterfüllenden Vorurteil. Schlimmer noch: Die/der menschliche Lehrer(in) ist mal gut gelaunt, mal übermüdet, vergreift sich im Ton, hat statt einer exakten Statistik ein Bauchgefühl, drückt hier ein Auge zu und dort dann wieder nicht. – Man sollte nur nicht dem Irrglauben verfallen, dass Technik alle Probleme heilen wird.

Obendrein sind noch lange nicht alle – positiven wie negativen – Effekte erforscht, die *menschliche* Lehrende haben: Was bewirkt etwa die Wertschätzung, die ein(e) Lehrende(r) dadurch zeigt, dass sie oder er sich eine Weile lang nicht um den nächsten Artikel für Science oder Nature kümmert, sondern mit den Studierenden arbeitet? Was bewirkt eine persönliche Ansage an eine Studentin oder einen Studenten?

Wenn man realistisch bleiben will, sollte man sich die Frage stellen, wie weit sich Lehre und Lernen überhaupt optimieren lassen. Persike (2015) vermutet einen „Ceiling-Effekt“ des Flipped Teaching bei enthusiastischen Lehrenden: Sie stoßen an eine Decke, so dass auch massiver Aufwand ihre Resultate nicht verbessert. Umgekehrt berichtet er über ein Beispiel einer zuvor nicht optimalen Lehrveranstaltung, in dem der Aufwand zu spürbarem Erfolg geführt hat.

Die zweite Überlegung kann dann sein, was die Aspekte sind, die sich mit geringem Aufwand, aber großem Effekt ändern lassen. Wo man mit der Suche danach beginnen sollte, legt das Fazit der Meta-Analyse von Schneider und Preckel (2017, S. 597) nahe: „Among the different approaches to teaching, social interaction has the highest frequency of high positive effect sizes.“

Angeichts der Schwierigkeit, griffige Regeln zu finden, mit denen sich Lehre in den unüberschaubar vielen konkreten Situationen verbessern lässt, sollten Lehrende ihren Unterricht selbst beforschen. Die Antworten auf die meisten ihrer Fragen können sie nur selbst finden, denn es gibt keine Patentlösungen. Um mit Renkl (2015, S. 211) zu sprechen: „Das Dogma des guten Unterrichts spiegelt sich in der Annahme wider, dass es *den* guten Unterricht gibt.“

Dies führt zu der Idee, dass Lehrende ihren eigenen Unterricht erforschen sollen, so etwa beim „Scholarship of Teaching and Learning“ (Boyer, 1990) und beim „Design-Based Research“ (Reinmann, 2018).

Aber der Arbeitsaufwand für die Selbst-Beforschung wird an einer anderen Stelle wieder abgezogen werden müssen. Und die Lehrenden müssen auf einem belastbaren Stand sein, was insbesondere Didaktik und Statistik anbe-

langt. Die Ergebnisse – so sie publiziert werden – dürfen sich trotz des Bezugs auf die konkrete Situation nicht so in Kleinteiligkeit verlieren, wie es derzeit beim Flipped Teaching zu beobachten ist (Lundin, 2018).

Viel wäre schon erreicht, wenn sich mehr Lehrende als bisher über diese Themen austauschen würden, vielleicht durch produktive Diskussion in größerem Rahmen, im Sinne einer Community of Practice (Abigail, 2016). Digitale Medien unterstützen nicht nur diese Diskussion, sondern helfen auch, anderen einen Einblick in die eigene Lehre zu verschaffen, um diese überhaupt diskutieren zu können. Das fängt auf ganz unterster Ebene an: Schon allein, auf die Skripte der anderen Lehrenden des eigenen Studiengangs zugreifen zu können, hilft nicht nur, fachliche Schnitzer auszumerzen, sondern schafft eine erste Diskussionsbasis für Didaktik.

Eine Community of Practice sollte insbesondere helfen, Illusionen auszuräumen und aus Fehlern zu lernen, die schon anderswo gemacht worden sind. Zu klären bleibt allerdings, wie eine solche Community nicht zu einer Echo-kammer gerät, in der überzogene Wunschorstellungen gefeiert werden und frisch Einsteigende über ihre – durch Enthusiasmus, Neuigkeitseffekt und statistische Fehlinterpretationen begünstigte – Anfangserfolge berichten. Routinierte Lehrende könnten daraus über die Dauer resigniert aussteigen, weil die Anfangserfolge nur schwer in den Regelbetrieb zu retten sind. Oder sie steigen erst gar nicht ein, weil die Diskussion für sie zu weltfremd ist. Effekte dieser Art glaube ich in den derzeitigen Foren zu sehen.

Schlussendlich sind digitale Medien wunderbare Werkzeuge zur Erforschung eigenen Unterrichts – nicht nur, weil sie eine schnelle Rückmeldung erlauben, sondern auch, weil sie Experimente auf schlankem Fuß unterstützen. Den Hörsaal kann man nicht mal eben umbauen – aber im virtuellen Raum lässt sich vieles ohne großen Aufwand ausprobieren, nachjustieren oder wieder verwerfen. Dank des riesigen Angebots sind dazu oft weder Geld noch Programmierkenntnisse vonnöten.

Dass Digitalisierung unterstützt, flink und flexibel zu sein, findet sich in der gelebten Praxis allerdings nicht immer wieder. Manches System gerät zum Klotz am Bein, weil es „alles“ kann. Und mancherorts wird mit sorgfältiger Analyse der Anforderungen aller Stakeholder(innen) jahrelang an einem Portal gebaut – das dann niemand nutzt. Es gilt stattdessen, möglichst wenig in Stein zu meißeln – nicht digital, aber auch nicht analog: Es ist ein Unding, dass heute noch Räume gebaut werden, die sich praktisch nur als klassische Hörsäle nutzen lassen. Die Devise sollte lauten: kommunizieren, improvisieren, wegwerfen, besser machen, Materialien und Ergebnisse untereinander austauschen.

Danksagung

Ich bedanke mich bei Rolf Schulmeister für viele kritische Kommentare zu einer Vorversion dieses Texts.

Literatur

- Abigail, L. K. M. (2016). Do communities of practice enhance faculty development? *Health Professions Education*, 2 (2), 61–74. <https://doi.org/10.1016/j.hpe.2016.08.004>
- Adesope, O. O., Trevisan, D. A. & Sundararajan, N. (2017). Rethinking the use of tests. *Review of Educational Research*, 87 (3), 659–701. <https://doi.org/10.3102/0034654316689306>
- Amrhein, V., Greenland, S. & McShance, B. (2019). Scientists rise up against statistical significance. *Nature*, 567, 305–307. <https://doi.org/10.1038/d41586-019-00857-9>
- Arendt, H. Zur Person, Günter Gaus im Gespräch mit Hannah Arendt. ZDF, 28.10.1964. Verfügbar unter: https://www.rbb-online.de/zurperson/interview_archiv/arendt_hannah.html [19.12.2019].
- Benjamin, D. J., Berger, J. O., Johannesson, M., Nosek, B. A., Wagenmakers, E.-J., Berk, R., ... & Johnson, V. E. (2018). Redefine statistical significance. *Nature Human Behavior*, 2, 6–10. <https://doi.org/10.1038/s41562-017-0189-z>
- Berliner, D. C. (2002). Comment: Educational research. *Educational Researcher*, 31 (8), 18–20. <https://doi.org/10.3102/0013189X031008018>
- Bjork, E. L. & Bjork, R. A. (2014). Making things hard on yourself, but in a good way. In M. A. Gernsbacher & J. Pomerantz (Hrsg.), *Psychology and the real world* (2nd edition) (S. 59–68). New York: Worth.
- Bollen, K. A. & Pearl, J. (2013). Eight myths about causality and structural equation models. In S. L. Morgan (Hrsg.), *Handbook of causal analysis for social research* (S. 301–328). Dordrecht: Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-6094-3_15
- Blumenstyk, G. (2018). Big data is getting bigger. Verfügbar unter: <https://www.chronicle.com/article/Big-Data-Is-Getting-Bigger-So/244099> [19.12.2019].
- Boyer, E. L. (1990). *Scholarship reconsidered*. Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching.
- Brazeal, K. R. & Couch, B. A. (2017). Student buy-in toward formative assessments. *Journal of Microbiology & Biology Education*, 18 (1), 1–10. <https://doi.org/10.1128/jmbe.v18i1.1235>
- Brookman-Byrne, A. (2018). *Precision education: What could the future of teaching and learning look like?* Verfügbar unter: <https://bold.expert/precision-education/> [18.12.2019].
- Camerer, C. F., Dreber, A., Holzmeister, F., Ho, T.-H., Huber, J., Johannesson, M., ... & Wu, H. (2018). Evaluating the replicability of social science experiments in Nature and Science between 2010 and 2015. *Nature Human Behavior*, 2, 637–644. <https://doi.org/10.1038/s41562-018-0399-z>
- Campbell, D. T. (1979). Assessing the impact of planned social change. *Evaluation and Program Planning*, 2 (1), 67–90. [https://doi.org/10.1016/0149-7189\(79\)90048-X](https://doi.org/10.1016/0149-7189(79)90048-X)

- Chuang, I. & Ho, A. (2017). HarvardX and MITx: Four years of open online courses, fall 2012 – summer 2016, SSRN 2889436. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2889436>
- Cialdini, R. B. (1993). *Influence: The psychology of persuasion*. New York: Morrow.
- Connolly, P., Keenan, C. & Urbanska, K. (2018). The trials of evidence-based practice in education. *Educational Research*, 60 (3), 276–291. <https://doi.org/10.1080/00131881.2018.1493353>
- Credé, M. (2018). What shall we do about grit? *Educational Researcher*, 47 (9), 606–611. <https://doi.org/10.3102/0013189X18801322>
- Deaton, A. & Cartwright, N. (2018). Understanding and misunderstanding randomized controlled trials. *Social Science & Medicine*, 210, 2–21. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2017.12.005>
- Didau, D. (2015). *What if everything you knew about education was wrong?* Carmathen: Crown House.
- Duckworth, A. L. & Yeager, D. S. (2015). Measurement matters. *Educational Researcher*, 44 (4), 237–251. <https://doi.org/10.3102/0013189X15584327>
- Ebbinghaus, H. (1885). Über das Gedächtnis. Leipzig: Duncker & Humblot.
- Forbrukerrådet (2018). *Deceived by design*. Verfügbar unter: <https://fil.forbrukerradet.no/wp-content/uploads/2018/06/2018-06-27-deceived-by-design-final.pdf> [18.12.2019].
- Furnham, A. & Thorne, J. D. (2013). Need for cognition, its dimensionality and personality and intelligence correlates. *Journal of Individual Differences*, 34, 230–240. <https://doi.org/10.1027/1614-0001/a000119>
- Gehlen-Baum, V. & Weinberger, A. (2014). Teaching, learning and media use in today's lectures. *Computers in Human Behavior*, 37, 171–182. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.04.049>
- Gigerenzer, G. (2018). Statistical rituals. *Advances in Methods and Practices in Psychological Science*, 1 (2), 198–218. <https://doi.org/10.1177/2515245918771329>
- Greving, S. & Richter, T. (2018). Examining the testing effect in university teaching. *Frontiers in Psychology*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02412/full>
- Harris, T. (2016). *How technology is hijacking your mind – from a magician and Google design ethicist*. Verfügbar unter: <https://medium.com/thrive-global/how-technology-hijacks-peoples-minds-from-a-magician-and-google-s-design-ethicist-56d62ef5edf3> [18.12.2019].
- Hattie, J. (2009). *Visible learning*. Abingdon: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203887332>
- Hessler, M., Pöpping, D. M., Hollstein, H., Ohlenburg, H., Arnemann P. H., Massoth, C., Seidel, L. M., Zarbock, A. & Wenk, M. (2018). Availability of cookies during an academic course session affects evaluation of teaching. *Medical Education*, 52 (10), 1064–1072. <https://doi.org/10.1111/medu.13627>
- Kardas, A. & O'Brien, E. (2018). Easier seen than done. *Psychological Science*, 29, 521–536. <https://doi.org/10.1177/0956797617740646>
- Kirschner, P. A., Sweller, J. & Clark, R. E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work. *Educational Psychologist*, 41 (2), 75–86. https://doi.org/10.1207/s15326985ep4102_1
- Klein, R. A., Vianello, M. & Hasselmann, F., Adams, B. G., Adams, R. B., Alper, S., ... & Nosek, B. A. (2018). Many Labs 2: Investigating variation in replicability across

- samples and settings. *Advances in Methods and Practices in Psychological Science*, 1 (4), 443–490. <https://doi.org/10.1177/2515245918810225>
- KMK (2017). Musterrechtsverordnung gemäß Artikel 4 Absätze 1–4 Studienakkreditierungsstaatsvertrag. (Beschluss vom 07.12.2017)
- Koutsouris, G. & Norwich, B. (2018). What exactly do RCT findings tell us in education research? *British Educational Research Journal*, 44 (6), 939–959. <https://doi.org/10.1002/berj.3464>
- Leitner, P., Khalil, M. & Ebner, M. (2017). Learning analytics in higher education – A literature review. In A. Peña-Ayala (Hrsg.), *Learning Analytics* (S. 1–23). Basel: Springer.
- Leitner, P. & Ebner, M. (2019). Experiences with a MOOC-platform. In M. Calise et al. (Hrsg.), *Proceedings of EMOCs 2019* (S. 163–168). [http://ceur-ws.org/Vol-2356/\[19.12.2019\]](http://ceur-ws.org/Vol-2356/[19.12.2019]).
- Li, P. & Jourdan, A. (2018). *Sleepy pupils in the picture at high-tech Chinese school*. Verfügbar unter: [https://www.reuters.com/article/us-china-surveillance-education/sleepy-pupils-in-the-picture-at-high-tech-chinese-school-idUSKCN1I1123\[19.12.2019\]](https://www.reuters.com/article/us-china-surveillance-education/sleepy-pupils-in-the-picture-at-high-tech-chinese-school-idUSKCN1I1123[19.12.2019]).
- Liu, Y., Jang, B. G. & Roy-Campbell, Z. (2018) Optimum input mode in the modality and redundancy principles for university ESL students' multimedia learning. *Computers & Education*, 127, 190–200. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.08.025>
- Ling, J. (2018). *The fake news about Cambridge Analytica*. Verfügbar unter: [https://thewalrus.ca/the-fake-news-about-cambridge-analytica/\[19.12.2019\]](https://thewalrus.ca/the-fake-news-about-cambridge-analytica/[19.12.2019]).
- Loviscach, J. (2018). *E-Assessment mit geschlossenen Aufgaben*. Verfügbar unter: [https://www.youtube.com/watch?v=EgXC46ByFLY\[19.12.2019\]](https://www.youtube.com/watch?v=EgXC46ByFLY[19.12.2019]).
- Lundin, M., Bergviken Rensfeldt, A., Thomas Hillman, T., Lantz-Andersson, A. & Peterson, L. (2018). Higher education dominance and siloed knowledge. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 15 (20). <https://doi.org/10.1186/s41239-018-0101-6>
- Lyle, K. B., Campbell, R. B., Hopkins, R. F., Hieb, J. L. & Ralston, P. A. S. (im Druck). How the amount and spacing of retrieval practice affect the short- and long-term retention of mathematics knowledge. *Educational Psychology Review*.
- Makel, M. C. & Plucker, J. A. (2014). Facts are more important than novelty. *Educational Researcher*, 43 (6), 304–316. <https://doi.org/10.3102/0013189X14545513>
- May, K. E. & Elder, A. D. (2018). Efficient, helpful, or distracting? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 15 (13). <https://doi.org/10.1186/s41239-018-0096-z>
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia Learning (2nd ed.)*. Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511811678>
- McKnight, L. & Morgan, A. (im Druck). A broken paradigm? *Journal of Education Policy*.
- Merton, R. K. (1968). The Matthew effect in science. *Science*, 159 (3810), 56–63. <https://doi.org/10.1126/science.159.3810.56>
- Miller, A. L. (2012). Investigating social desirability bias in student self-report surveys. *Educational Research Quarterly*, 36 (1), 30–47.
- Milligan, S. K. (2018). Methodological foundations for the measurement of learning in learning analytics. In A. Pardo et al. (Hrsg.), *LAK'18: International Conference*

- on *Learning Analytics and Knowledge* (S. 466–470). New York: ACM. <https://doi.org/10.1145/3170358.3170391>
- Moore, K. A., Lippman, L. H. & Ryberg, R. (2015). Improving outcome measures other than achievement. *AERA (Open)*, 1 (2), 1–25. <https://doi.org/10.1177/2332858415579676>
- Morehead, K., Dunlosky, J. & Rawson, K. A. (2019). How much mightier is the pen than the keyboard for note-taking? A replication and extension of Mueller and Oppenheimer (2014). *Educational Psychology Review*, 31, 753–780. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09468-2>
- Morrison, D. E. & Henkel, R. E. (Hrsg.). (1970). *The significance test controversy*. Oxford: Aldine.
- Muller, D. A. (2008). *Designing effective multimedia for physics education*. PhD Thesis, University of Sydney.
- Newton, P. M. (2015). The learning styles myth is thriving in higher education. *Frontiers in Psychology*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01908>
- O’Neil, C. (2016). *Weapons of math destruction*. New York: Crown Books.
- OECD (2016). *PISA 2015 results (vol. II)*. Paris: OECD.
- Open Science Collaboration (2015). Estimating the reproducibility of psychological science. *Science*, 349 (6251), 943. <https://doi.org/10.1126/science.aac4716>
- Parkin, S. (2018). *The YouTube stars heading for burnout*. Verfügbar unter: <https://www.theguardian.com/technology/2018/sep/08/youtube-stars-burnout-fun-bleak-stressed> [18.12.2019].
- Pastötter, B., Bäuml, K.-H. T. (2016). Reversing the testing effect by feedback. *Cognitive, Affective, and Behavioral Neuroscience*, 16 (3), 473–488. <https://doi.org/10.3758/s13415-016-0407-6>
- Pennycook, G., Ross, P. M., Koehler, D. J. & Fugelsang, J. A. (2017). Dunning-Kruger effects in reasoning. *Psychonomic Bulletin & Review*, 24 (6), 1774–1784. <https://doi.org/10.3758/s13423-017-1242-7>
- Persike, M. (2015). Inverted Classroom unter der Lupe. Vortrag vom 18.02.2015 an der Universität Marburg. Verfügbar unter: <https://www.youtube.com/watch?v=Wy99mbVomdI> [18.12.2019].
- Poropat, A. E. (2009). A Meta-Analysis of the Five-Factor Model of Personality and Academic Performance. *Psychological Bulletin*, 135 (2), 322–338. <https://doi.org/10.1037/a0014996>
- Porter, S. R. (2011). Do college student surveys have any validity? *The Review of Higher Education*, 35 (1), 45–76. <https://doi.org/10.1353/rhe.2011.0034>
- Renkl, A. (2015). Drei Dogmen guten Lernens und Lehrens. *Psychologische Rundschau*, 66 (3), 211–220. <https://doi.org/10.1026/0033-3042/a000274>
- Reinmann, G. (2018). Die Selbstbezüglichkeit der hochschuldidaktischen Forschung und ihre Folgen für die Möglichkeiten des Erkennens. In T. Jenert, G. Reinmann & T. Schmohl (Hrsg.), *Hochschulbildungsforschung* (S. 125–148). Wiesbaden: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-658-20309-2_8
- Ritchie, S. J. & Tucker-Drob, E. M. (2018). How much does education improve intelligence? *Psychological Science*, 29 (8), 1358–1369. <https://doi.org/10.1177/0956797618774253>
- Rossi, P. H. (1987). The iron law of evaluation and other metallic rules. *Research in Social Problems and Public Policy*, 4, 3–20.

- Sala, G. & Gobet, F. (2017). Does far transfer exist? *Current Directions in Psychological Science*, 26 (6), 515–520. <https://doi.org/10.1177/0963721417712760>
- Scharlau, I. (2018). Sich verständigen. In T. Jenert, G. Reinmann & T. Schmohl (Hrsg.), *Hochschulbildungsforschung* (S. 125–148). Wiesbaden: Springer.
- Schneider, M. & Preckel, F. (2017). Variables associated with achievement in higher education. *Psychological Bulletin*, 143 (6), 565–600. <https://doi.org/10.1037/bul0000098>
- Schulmeister, R. & Loviscach, J. (2014). Kritische Anmerkungen zur Studie „Lernen sichtbar machen“ (Visible Learning) von John Hattie. *Seminar*, 2, 121–130.
- Schulmeister, R. & Loviscach, J. (2017). Mythen der Digitalisierung mit Blick auf Studium und Lernen. In C. Leineweber & C. de Witt (Hrsg.), *Digitale Transformation im Diskurs* (S. 1–21). Verfügbar unter: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:hbz:708-dh5756> [19.12.2019].
- Schulmeister, R. (2012). Auf der Suche nach Determinanten des Studienerfolgs. In J. Brockmann & A. Pilniok (Hrsg.), *Studieneingangsphase in der Rechtswissenschaft* (S. 72–205). Baden-Baden: Nomos.
- Schröder, M. (2018). Der Generationenmythos. *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie*, 70 (3), 469–494. <https://doi.org/10.1007/s11577-018-0570-6>
- Schwab, F., Hennighausen, C., Adler, D. C. & Carolus, A. (2018). Television Is Still „Easy“ and Print Is Still „Tough“? *Frontiers in Psychology*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01098>.
- Schypula, M., Schwinning, N., Doekels, A. & Goedicke, M. (2016). Beobachtungen zum Abbruchverhalten von Studierenden in einem webbasierten Mathematik-Vorkurs. In U. Lucke, A. Schwill & R. Zender (Hrsg.), *Die 14. E-Learning Fachtagung Informatik (DeLFI)* (S. 221–232), Bonn: GI.
- Scott, T., Gray, A. & Yates, P. (2013). A controlled comparison of teaching methods in first-year university physics. *Journal of the Royal Society of New Zealand*, 43 (2), 88–99. <https://doi.org/10.1080/03036758.2012.658816>
- Shiv, B., Carmon, Z. & Ariely, D. (2005). Placebo effects of marketing actions. *Journal of Marketing Research*, XLII, 383–393. <https://doi.org/10.1509/jmkr.2005.42.4.383>
- Simpson, A. (2017). The misdirection of public policy. *Journal of Education Policy*, 32 (4), 450–466. <https://doi.org/10.1080/02680939.2017.1280183>
- Slavin, R. E. (2002). Evidence-based education policies. *Educational Researcher*, 31 (7), 15–21. <https://doi.org/10.3102/0013189X031007015>
- Sokolowski, H. M. & Ansari, D. (2018). Understanding the effects of education through the lens of biology. *npj Science of Learning*, 3 (17). <https://doi.org/10.1038/s41539-018-0032-y>
- Subramanian, S. V., Kim, R. & Christakis, N. A. (2018). The “average” treatment effect. *Social Science & Medicine*, 210, 77–82. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2018.04.027>
- Sung, Y.-T., Lee, H.-Y., Yang, J.-M. & Chang, K.-E. (im Druck). The quality of experimental designs in mobile learning research. *Educational Research Review*.
- Sweller, J., van Merriënboer, J. J. G. & Paas, F. (2019). Cognitive Architecture and Instructional Design. *Educational Psychology Review*, 31, 261–292. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09465-5>

- Tricot, A. & Sweller, J. (2014). Domain-specific knowledge and why teaching generic skills does not work. *Educational Psychology Review*, 26 (2), S. 265–283. <https://doi.org/10.1007/s10648-013-9243-1>
- UMM Universitätsmedizin Mannheim (2018). *Anwesenheitserfassung Grundstudium*. Verfügbar unter: <https://www.umm.uni-heidelberg.de/studium/termine-dokumente-dienste/anwesenheitserfassung/> [18.12.2019].
- Wasserstein, R. L., Schirm, A. L. & Lazar, N. A. (2019). Moving to a world beyond “ $p < 0.05$ ”. *The American Statistician*, 73, 1–19. <https://doi.org/10.1080/00031305.2019.1583913>
- Wecker, C., Vogel, F. & Hetmanek, A. (2017). Visionär und imposant – aber auch belastbar? *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 20 (1), 21–40. <https://doi.org/10.1007/s11618-016-0696-0>
- Whitehead, M., Jones, R., Lilley, R., Pykett, J. & Howell, R. (2018). *Neoliberalism*. Abingdon: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315684772>
- Williamson, B. (2017). Decoding ClassDojo. *Learning, Media and Technology*, 42 (4), 440–453. <https://doi.org/10.1080/17439884.2017.1278020>
- Wissman, K. T. & Peterson, D. J. (2018). Investigating the replicability and generalizability of the negative testing effect. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 7 (3), 352–360. <https://doi.org/10.1016/j.jarmac.2018.05.002>
- Wrigley, T. (2018). The power of ‘evidence’: Reliable science or a set of blunt tools? *British Educational Research Journal*, 44 (3), 359–376. <https://doi.org/10.1002/berj.3338>
- Wunderlich, A. (2016). *Learning-Outcomes „lupenrein“ formulieren*. TH Köln, ZLE. Verfügbar unter: https://www.th-koeln.de/mam/downloads/deutsch/hochschule/profil/lehre/steckbrief_learning_outcomes.pdf [19.12.2019].
- Yan, V. X., Bjork, E. L. & Bjork, R. A. (2016). On the difficulty of mending meta-cognitive illusions. *Journal of Experimental Psychology: General*, 145 (7), 918–933. <https://doi.org/10.1037/xge0000177>
- Yang, C., Potts, R. & Shanks, D. R. (2018). Enhancing learning and retrieval of new informatio. *npj Science of Learning*, 3 (8). <https://doi.org/10.1038/s41539-018-0024-y>
- Yarnall, L., Means, B. & Wetzell, T. (2016). Lessons learned from early implementations of adaptive courseware. *SRI Education*. Verfügbar unter: <https://www.sri.com/publication/lessons-learned-from-early-implementations-of-adaptive-courseware/> [19.12.2019].
- Yeh, R. W., Valsdottir, L. R., Yeh, K. W., Shen, C., Kramer, D. B., Strom, J. B., Secemsky, E. A., Healy, J. L., Domeier, R. M., Kazi, D. S. & Nallamothe, B. K. (2018). Parachute use to prevent death and major trauma when jumping from aircraft: randomized controlled trial. *BMJ*. <https://doi.org/10.1136/bmj.k5094>
- Zeide, E. (2017). The structural consequences of big data-driven education. *Big Data*, 5 (2), 164–172.
- Zhao, Y. (2018). *What works may hurt – the side effects of education*. New York: Teachers College Press.