

Summary

Abschlussbericht “Schools in the Cloud”

CC-BY 4.0, 07. April 2020



Annekatriin Bock

Georg-Eckert-Institut
Leibniz Institut für internationale Schulbuchforschung
Celler Str. 3
D-38114 Braunschweig

E-Mail: bock@gei.de
Tel. +49 (0)531 59099-345
<http://www.gei.de/de/mitarbeiter/dr-annekatriin-bock.html>

Forschungslücke, Desiderat und Ansatz der Begleitforschung

Aktuelle gibt es wenig Forschung zu Cloud Computing im Bildungskontext. Die vorhandenen Studien fokussieren gegenwärtig drei Aspekte: 1) Ausgehend von ihrer technischer Verfasstheit kartiert die Forschung zunächst Formen von Cloud-Lösungen; 2) Der Fokus liegt dabei auf der Betrachtung des universitären Kontextes und insbesondere von Clouds für universitäre Lehre und Forschung; 3) Die Studien nehmen derzeit vornehmlich proprietäre Cloud-Lösungen in den Blick, die nicht-explicit für den Bildungskontext produziert werden, aber im Bildungskontext Anwendung finden (google, dropbox etc.). Was unter anderem fehlt, ist ein Ansatz, der jenseits der Deskription von Clouds abstrahiert, dabei die Institution Schule betrachtet und Cloud-Lösungen fokussiert, die explizit für den schulischen Bildungskontext produziert werden.

Als Desiderat lässt sich aus dem aktuellen Forschungsstand zudem Folgendes ableiten, dass es Implementierungsforschung braucht, die die Schulen in ihrer Unterschiedlichkeit adressiert und die Multiplikator_innen vor Ort erreicht bzw. mit einem entsprechend beratenden Ansatz beim Ausprobieren und bei der Etablierung von Handlungsrouitinen im Umgang mit der Schul-Cloud unterstützt. Die Studie des Georg-Eckert-Instituts (GEI) vereinte daher zwei Perspektiven:

Zum einen verstand sich die wissenschaftliche Begleitforschung als *implementation science*, deren wissenschaftliche Erkenntnisse an konkreten Beispielen aus der Feldforschung Faktoren identifiziert, welche die Einführung von Cloud-Lösungen in Schulen hemmen bzw. befördern. Die Begleitforschung orientierte sich an den Prinzipien von Implementierungsforschung, indem sie ausgehend von einem vertieften Verständnis der zu implementierenden technischen Lösung, des Nutzungskontextes sowie der Nutzungsgruppe den Implementierungsprozess, verstehend und beratend begleitet. Implementation science liefert antworten auf die Frage: Was sind förderliche und hemmende Faktoren bei der Einführung von Cloud-Lösungen? Ziel der Untersuchung war es sowohl einen Beitrag für Forschung zu digitalen Medien im schulischen Kontext zu leisten, als auch aus der Forschung Handlungsimplikationen für Bildungspolitik und -praxis zu generieren.

Zum anderen war mit dem Vorgehen der Begleitforschung ein *hands-on-approach* verbunden, der motivierte Lehrerinnen und Lehrer in den Pilotschulen in ihrer konkreten Bedarfssituation ‚abholte‘, bei der Implementierung der Schul-Cloud unterstützte und als Multiplikator_innen für die Kommunikation innerhalb des Kollegiums in den Blick nahm. Konkret wurden in Workshops *best practice* Beispiele aus der bisherigen Begleitforschung des GEI vorgestellt bzw. schulinterne Lehrerfortbildungen begleitend beobachtet. Ziel dieses Vorgehens war es, in den Schulen und im Kollegium, die Reflexion eigener Unterrichtspraktiken anzuregen sowie Impulse für die Schul-Cloud-Verwendung zu setzen, die dann im Nachgang der Begleitung eigenständig von den jeweiligen Schulen zu Handlungsrouitinen im Umgang mit der Schul-Cloud ausgebaut werden können.

Methodisches Vorgehen

Ausgehend von den Erkenntnissen des Vorgänger Projektes wurden entsprechende Workshopkonzepte für die Begleitforschung in der Roll-Out-Phase entwickelt. Anschließend erfolgt die Umsetzung der Workshops in Schulen. Mit Blick auf die Zahl und Streuung der Schulen wurden für die Roll-out-Phase interessierte Schulen innerhalb einer Region bzw. innerhalb eines Bundeslandes zu gemeinsamen Multiplikator_innen-Workshops zusammengefasst. Insgesamt wurden mit Blick auf die aktuell teilnehmenden Schulen und Bundesländer 12 Workshops bzw. schulinterne Lehrendfortbildungstermine realisiert, die ca. 60 interessierte Schulen mit je 1-4 Lehrenden pro Schule ansprachen. Durch die Workshops und die damit verbunden persönliche Betreuung vor Ort wurden Schulen bei der Nutzung und Anwendung der Schul-Cloud begleitet, aus den Forschungsdaten Antworten für die wissenschaftliche Forschungslücke formuliert und im Sinne des Theorie-Praxis-Transfers Lehrende zu Multiplikator_innen im Umgang mit digitalen Medien und Cloud-Lösungen ermutigt. Die Workshopdokumentation lieferte Daten für die Formulierung eines wissenschaftlichen Papers einerseits und andererseits für die Gestaltung des *Wegweisers*, der Anwendungsszenarien für die Bedarfe der jeweiligen Schul- und Nutzungstypen enthält und zukünftig von neuen Nutzerinnen und Nutzern zum Einstieg in die Schul-Cloud verwendet werden kann.

Erkenntnisse der Begleitforschung des GEI

Die Auswertung der Begleitforschung in der Pilotphase der Schul-Cloud konnte drei Dinge sichtbar machen. *Erstens*, die begleiteten MINT-EC-Schulen unterscheiden sich stark im Hinblick darauf, wie souverän digitale Bildungsmedien bereits in den Schulalltag integriert sind und wie gut die IT-Infrastruktur dabei geeignet ist, um Schul-Cloud-Unterricht unkompliziert zu ermöglichen. *Zweitens*, unterscheiden sich die Schulen im Hinblick auf ihr Medienkonzept. Ob WLAN permanent für die Schülerinnen und Schüler zur Verfügung freigeschaltet ist, ob Bring Your Own Device oder schuleigene Geräte genutzt werden bzw. ob neben der Schul-Cloud weitere Cloud- oder andere Server-Lösungen für die Arbeit mit digitalen Bildungsmedien getestet werden – in diesen und weiteren Fragen in Bezug auf ihr Medienhandeln, finden die Schulen für sich unterschiedliche Antworten, die wiederum den Handlungsspielraum der Nutzerinnen und Nutzer im Umgang mit der Schul-Cloud determinieren. *Drittens*, in allen der begleiteten Schulen gibt es mindestens eine Lehrperson, die als Ansprechpartner_in für die Einführung digitaler Medien und in Teilen als ‚Einzelkämpfer_in‘ für die Etablierung von Cloud-Lösungen in der Schule verantwortlich ist. Diese Personen sind gleichzeitig auch ‚Botschafter_in‘ für das Lehren und Lernen mit der Schul-Cloud im jeweiligen Kollegium und somit ‚Multiplikator_innen‘ für *best practice* Beispiele. Einige Schulen verfügen über eine sehr kleines (ein bis drei Personen) andere über ein eher großes Team (etwa zehn bis fünfzehn Personen), welches die Arbeit mit der Cloud bereits aktiv im Unterricht einsetzt. Die Auswertung der im Rahmen der Begleitforschung gesammelten Daten erlaubt das Clustern der Schulen in drei Typen:

- (1) In den **vorsichtig-digitalen Schulen**, deren IT-Infrastruktur und Ausstattung im Vergleich zu den folgenden Typen weniger gut ist, findet Unterricht mit digitalen Medien

meist separat von ‚analogem‘ Unterricht, im Computerraum statt. Wenn die Schul-Cloud eingesetzt wird, dann gibt es kurzfristige BYOD-Lösungen oder die Schülerinnen und Schüler wechseln im Klassenverband in den Computerraum, um dort stundenweise an einem bestimmten Thema zu arbeiten. An diesen Schulen ist die Gruppe von Lehrenden, die digitale Medien im Unterricht einsetzt eher klein. Diese Schulen arbeiten aktuell tendenziell eher mit Unterrichtsszenarien, bei denen die Schul-Cloud „Analoges“ ersetzt, wie im SAMR-Modell unter Stufe 1, evtl. auch 2 beschrieben.

- (2) Die **begeistert-digitalen Schulen**, deren Ausstattung im Vergleich zu anderen Schulen in ihrem Umfeld relativ gut ist, verfügen über ausreichend Endgeräte, um mit der Cloud im Klassenverband arbeiten zu können. Diese Schulen haben jedoch in der Regel nicht die Ressourcen um flächendeckend eins-zu-eins-Ausstattung mit Ausgabegeräten sicherzustellen. Diese Schulen testen beispielsweise gegenwärtig in Pilotklassen die Einführung von Tablets oder BYOD-Konzepten und suchen noch für sich nach einem gefestigten Medienkonzept und konkreten Weg, um Digitalisierung in der Schule mit Leben zu füllen. Diese Schulen probieren mehrere IT-Lösungen im weiteren Sinne (Clouds, schuleigene/selbstgebaute oder externe Serverlösungen; Repositorien) aus und testen Schritt für Schritt – unter Umständen auch gegen die Widerstände im Kollegium – wie es weiter gehen kann. In diesen Schulen werden Unterrichtsszenarien verwendet, die im SAMR-Modell der Stufe 1 und 2, evtl. 3 entsprechen.
- (3) In den **post-digitalen Schulen**, deren IT-Ausstattung und Betreuung sehr zufriedenstellend für die Lehrenden ist, können sich die Lehrkräfte in der Regel auf die Infrastruktur verlassen und sich ausschließlich auf die Vermittlung des Unterrichts mit digitalen Medien konzentrieren. Das Medienkonzept sieht einen emanzipierten, eigenverantwortlichen und kritisch-reflektierenden Umgang aller Nutzungsgruppen vor und erlaubt individuelle BYOD-Konzepte, die mit schuleigenen Geräten problemlos abgesichert werden. Das Kollegium dieser Schulen ist der Einführung digitaler Medien in den Unterricht und Schulkontext gegenüber für gewöhnlich aufgeschlossen. Hier wird nicht die Frage, ob oder wie mit digitalen Medien zu arbeiten sei diskutiert, sondern digitale Medien und Cloud-Lösungen sind selbstverständlicher Bestandteil des Schul- und Unterrichtsgeschehens. In diesen Schulen werden teilweise innovative (u.a. SAMR-Modell Stufe 3 und 4) Unterrichtsszenarien mit der Schul-Cloud umgesetzt.

Weiterführende Literatur

- Barak, Miri. 2017. ‘Cloud Pedagogy: Utilizing Web-Based Technologies for the Promotion of Social Constructivist Learning in Science Teacher Preparation Courses’. *Journal of Science Education and Technology* 26 (5): 459–469. <https://doi.org/10.1007/s10956-017-9691-3>.
- Denton, David W. 2012. ‘Enhancing Instruction through Constructivism, Cooperative Learning, and Cloud Computing’. *TechTrends* 56 (4): 34–41. <https://doi.org/10.1007/s11528-012-0585-1>.
- Ding, Jihong, Caiping Xiong, and Huazhong Liu. 2015. ‘Construction of a Digital Learning Environment Based on Cloud Computing: Digital Learning Environment Based on

- Cloud Computing'. *British Journal of Educational Technology* 46 (6): 1367–1377.
<https://doi.org/10.1111/bjet.12208>.
- El Mhouti, Abderrahim, Mohamed Erradi, and Azeddine Nasseh. 2018. 'Using Cloud Computing Services in E-Learning Process: Benefits and Challenges'. *Education and Information Technologies* 23 (2): 893–909. <https://doi.org/10.1007/s10639-017-9642-x>.
- Elgelany, Abusfian, and Weam Gaoud Alghabban. 2017. 'Cloud Computing: Empirical Studies in Higher Education'. (*IJACSA*) *International Journal of Advanced Computer Science and Applications* 8 (10): 121–127.
- Grella, Catrina, Nils Karn, Jan Renz, and Christoph Meinel. 2017. 'Schulrechner Wandern in Die Cloud – Was Bedeutet Das Für Die Unterschiedlichen Stakeholder?' In *Bildungsräume 2017*, edited by C. Igel and C. Ulrich, 87–98.
<https://dl.gi.de/bitstream/handle/20.500.12116/4881/B7%20Schulrechner%20wandern%20in%20die%20Cloud.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Hartmann, Simon Birk, Lotte Qulleq Nygaard Braae, Sine Pedersen, and Saifuddin Knalid. 2017. 'The Potentials of Using Cloud Computing in Schools: A Systematic Literature Review'. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology* 16 (1): 190–202.
- Hentschel, Raoul, and Christian Leyh. 2016. 'Cloud Computing: Gestern, heute, morgen'. *HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik* 53 (5): 563–579.
<https://doi.org/10.1365/s40702-016-0254-5>.
- Hew, Teck-Soon, and Sharifah Latifah Syed Abdul Kadir. 2016. 'Predicting Instructional Effectiveness of Cloud-Based Virtual Learning Environment'. *Industrial Management & Data Systems* 116 (8): 1557–1584. <https://doi.org/10.1108/IMDS-11-2015-0475>.
- Hwang, Drew, Ron Pike, and Dan Manson. 2016. 'The Development of an Educational Cloud for IS Curriculum through a Student-Run Data Center'. *Information Systems Education Journal (ISEDJ)* 14 (1): 62–70.
- Işık, Ali Hakan, and Göksel Aslan. 2018. 'Review and Proposal for Intelligent Distance Education'. In *Intelligent Systems: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications*, edited by Information Resources Management Association. IGI Global.
<https://doi.org/10.4018/978-1-5225-5643-5>.
- Islam, Md Aminur, Faisal Bin Abul Kasem, and Shakib-Uz Zaman Khan. 2017. 'Cloud Computing in Education : Potentials and Challenges for Bangladesh'. *International Journal of Computer Science, Engineering and Applications* 7 (5): 11–21.
<https://doi.org/10.5121/ijcsea.2017.7502>.
- Iyer, Bala, and John C. Henderson. 2010. 'Preparing for the Future: Understanding the Seven Capabilities of Cloud Computing'. *MIS Quarterly Executive* 9 (2): 117–131.
- Johnson, LeAnne D. 2017. 'Exploring Cloud Computing Tools to Enhance Team-Based Problem Solving for Challenging Behavior'. *Topics in Early Childhood Special Education* 37 (3): 176–188. <https://doi.org/10.1177/0271121417715318>.
- Jones, Chris. 2015. 'Openness, Technologies, Business Models and Austerity'. *Learning, Media and Technology* 40 (3): 328–349.
<https://doi.org/10.1080/17439884.2015.1051307>.

- Koutsopoulos, K.C., Konstantinos Doukas, and Yannis Kotsanis, eds. 2018. *Handbook of Research on Educational Design and Cloud Computing in Modern Classroom Settings: Advances in Educational Technologies and Instructional Design*. IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-3053-4>.
- Kushida, Kenji E., Dan Breznitz, and John Zysman. 2010. 'Cutting Through the Fog: Understanding the Competitive Dynamics in Cloud Computing'. In *BRIE Working Paper 190 (Beta)*, 30. Berkeley. <https://brie.berkeley.edu/sites/default/files/wp190beta.pdf>.
- Lim, Nena, Åke Grönlund, and Annika Andersson. 2015. 'Cloud Computing: The Beliefs and Perceptions of Swedish School Principals'. *Computers & Education* 84 (May): 90–100. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.01.009>.
- Liou, Wei-Kai, Kaushal Kumar Bhagat, and Chun-Yen Chang. 2016. 'Beyond the Flipped Classroom: A Highly Interactive Cloud-Classroom (HIC) Embedded into Basic Materials Science Courses'. *Journal of Science Education and Technology* 25 (3): 460–473. <https://doi.org/10.1007/s10956-016-9606-8>.
- Liu, Zhi, Hao Zhang, Hai Liu, and Sannyuya Liu. 2019. 'Learning Behavioral Differences Among Students and Ethical Issues in a University Cloud Classroom System'. In *Emerging Trends in Cyber Ethics and Education*, edited by Ashley Blackburn, Irene Linlin Chen, Rebecca Pfeffer, and Lawrence Tomei, 183–214. Advances in Educational Technologies and Instructional Design. IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-5933-7>.
- Means, Alexander J. 2018. 'Platform Learning and On-Demand Labor: Sociotechnical Projections on the Future of Education and Work'. *Learning, Media and Technology* 43 (3): 326–338. <https://doi.org/10.1080/17439884.2018.1504792>.
- Meinel, Christoph, Jan Renz, Matthias Luderich, Vivien Malyska, Konstantin Kaiser, and Arne Oberländer. 2019. *Die HPI Schul-Cloud: Roll-Out einer Cloud-Architektur für Schulen in Deutschland*. Technische Berichte des Hasso-Plattner-Instituts für Digital Engineering an der Universität Potsdam, Nr. 125. Potsdam: Universitätsverlag Potsdam. https://s3.hidrive.strato.com/schul-cloud-hpi/global/Dokumente/Die-HPI-Schul-Cloud_Roll-Out-einer-Cloud-Architektur-f%C3%BCr-Schulen-in-Deutschland.pdf.
- Mew, Lionel. 2016. 'Information Systems Education: The Case for the Academic Cloud'. *Information Systems Education Journal (ISEDJ)* 14 (5): 71–79.
- Mwakisole, Kennedy F., Mussa M. Kissaka, and Joel S. Mtebe. 2018. 'Feasibility of Cloud Computing Implementation for ELearning in Secondary Schools in Tanzania'. *International Journal of Education and Development Using Information and Communication Technology (IJEDICT)* 14 (1): 91–201.
- Nnaji, John. 2019. 'Ethical Dimensions of the Increasing Usage of New Technologies in Virtual Education'. In *Emerging Trends in Cyber Ethics and Education*, edited by Ashley Blackburn, Irene Linlin Chen, Rebecca Pfeffer, and Lawrence Tomei, 1–21. Advances in Educational Technologies and Instructional Design. IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-5933-7>.
- Perrotta, Carlo, and Ben Williamson. 2018. 'The Social Life of Learning Analytics: Cluster Analysis and the "Performance" of Algorithmic Education'. *Learning, Media and Technology* 43 (1): 3–16. <https://doi.org/10.1080/17439884.2016.1182927>.

- Pierce, Glenn L., and Paul F. Cleary. 2016. 'The K-12 Educational Technology Value Chain: Apps for Kids, Tools for Teachers and Levers for Reform'. *Education and Information Technologies* 21 (4): 863–880. <https://doi.org/10.1007/s10639-014-9357-1>.
- Potter, John. 2006. 'Carnival Visions: Digital Creativity in Teacher Education'. *Learning, Media and Technology* 31 (1): 51–66. <https://doi.org/10.1080/17439880500515473>.
- Razmerita, Liana, Gloria Phillips-Wren, and Lakhmi C. Jain, eds. 2016. *Innovations in Knowledge Management*. Vol. 95. Intelligent Systems Reference Library. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-47827-1>.
- Robertson, Cory. 2013. 'Using a Cloud-Based Computing Environment to Support Teacher Training on Common Core Implementation'. *TechTrends* 57 (6): 57–60. <https://doi.org/10.1007/s11528-013-0702-9>.
- Schneckenberg, Dirk. 2014. 'Easy, Collaborative and Engaging – the Use of Cloud Computing in the Design of Management Classrooms'. *Educational Research* 56 (4): 412–435. <https://doi.org/10.1080/00131881.2014.965569>.
- Soykan, Emrah, and Nazım Kaşot. 2018. 'Impact of Mobile-Assisted Learning Activities on the Life-Long Learning Qualifications of Teacher Candidates'. *Quality & Quantity* 52 (S1): 685–694. <https://doi.org/10.1007/s11135-017-0646-9>.
- Sultan, Nabil, and Sylvia van de Bunt-Kokhuis. 2012. 'Organisational Culture and Cloud Computing: Coping with a Disruptive Innovation'. *Technology Analysis & Strategic Management* 24 (2): 167–179. <https://doi.org/10.1080/09537325.2012.647644>.
- Talukder, Asoke K., Lawrence Zimmerman, and Prahalad H. A. 2010. 'Cloud Economics: Principles, Costs, and Benefits'. In *Cloud Computing*, edited by Nick Antonopoulos and Lee Gillam, 343–360. London: Springer London. https://doi.org/10.1007/978-1-84996-241-4_20.
- Teck Soon, Hew, and Sharifah Latifah Syed A. Kadir. 2017. 'The Drivers for Cloud-Based Virtual Learning Environment: Examining the Moderating Effect of School Category'. *Internet Research* 27 (4): 942–973. <https://doi.org/10.1108/IntR-08-2016-0256>.
- Valdespino, Jordan, William Zuhlke, and June Wei. 2013. 'A High-School Homeschooling Education Model Based on Cloud Computing'. In *Online Communities and Social Computing*, edited by A. Ant Ozok and Panayiotis Zaphiris, 8029:216–221. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-39371-6_25.
- Yim, Joanne Sau-Ching, Priscilla Moses, and Alia Azalea. 2018. 'Effects of Psychological Ownership on Teachers' Beliefs about a Cloud-Based Virtual Learning Environment'. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning* 13 (1): 13. <https://doi.org/10.1186/s41039-018-0081-0>.
- Zheng, Binbin, Joshua Lawrence, Mark Warschauer, and Chin-Hsi Lin. 2015. 'Middle School Students' Writing and Feedback in a Cloud-Based Classroom Environment'. *Technology, Knowledge and Learning* 20 (2): 201–229. <https://doi.org/10.1007/s10758-014-9239-z>.