



Online-Whiteboards zur Unterstützung kollaborativer Schreibprozesse

von: Schermeier, Sabine; Podleschny, Nicole; Stahlberg, Nadine; Schröder, Carola; Burkhardt, Christin

DOI: 10.3278/JOST1801W081

Erscheinungsjahr: 2018
Seiten 81 - 89

Schlagerwörter: Digitalisierung, MINT, Schreiben, Schreibmethoden, Schreibprozess, Schreibtraining, Schreibwissenschaft, Zeitschrift, wissenschaftliches Schreiben

In MINT-Fächern gewinnt das gemeinsame Bearbeiten von Schreibaufgaben (wie Protokolle oder Präsentationen) zunehmend an Bedeutung. Um derartige kollaborative Schreibprozesse zu organisieren und zu begleiten, bieten sich unter anderem Online-Whiteboards an. Im Rahmen eines mikrobiologischen Online-Lernprojekts wurde untersucht, welche Faktoren bei der Initiierung kollaborativer Schreibprozesse in Online-Whiteboards berücksichtigt werden sollten, um die Motivation, Partizipation und Interaktion der Lernenden im Schreibprozess zu unterstützen und das Tool didaktisch sinnvoll in das Lehr-Lern-Szenario einzubinden.

Diese Publikation ist unter folgender Creative-Commons-Lizenz veröffentlicht:



Creative Commons Namensnennung - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz
<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.de>

Online-Whiteboards zur Unterstützung kollaborativer Schreibprozesse

Sabine Schermeier, Nicole Podleschny, Nadine Stahlberg, Carola Schröder & Christin Burkhardt

In den MINT-Fächern gewinnt das gemeinsame Arbeiten an Projekten zunehmend an Bedeutung. Insbesondere bei Gruppenarbeiten werden komplexe Aufgaben gestellt, bei denen Studierende ihre Ergebnisse dokumentieren und gemeinsam einen Text verfassen, u. a. in Form von Protokollen, Hausarbeiten und Präsentationen. Die Zusammenarbeit erfolgt synchron oder zeitversetzt – mit unterschiedlichen Rollenverteilungen. Solche kollaborativen Schreibprozesse können sich positiv auf die Motivation, Aktivität und Partizipation der Lernenden auswirken und die Teamfähigkeit fördern (vgl. Muuß-Meerholz 2010). Da die Gruppe für das Projektergebnis verantwortlich ist, werden durch Feedbackmechanismen und Überarbeitungsschleifen inhaltliche Tiefe und Verständlichkeit, Argumentationslogik und Stil selbstständig kontrolliert. Lehrende sind gefordert, die Organisation der Gruppen anzuleiten und Beurteilungskriterien zu entwickeln. Vor allem dann, wenn das Team räumlich und zeitlich unabhängig voneinander arbeitet, ist der Einsatz digitaler Ressourcen sinnvoll, da diese erlauben, den kollaborativen Schreibprozess besser zu organisieren (vgl. Stahlberg 2017: 32).

Online-Kollaborationswerkzeuge wie Wikis, Blogs oder Online-Whiteboards fördern durch ihren offenen und prozessorientierten Charakter das gemeinsame und aktive Konstruieren von Wissen (vgl. Notari/Döbeli Honegger 2013: 31). Wikis und Blogs sind mittlerweile hinreichend für den Einsatz in der Hochschullehre untersucht (vgl. Bremer 2012: 81–120; vgl. Grell/Rau 2011: 1–23) und Bestandteil der meisten Lernmanagementsysteme. Während sich diese für die Entwicklung kollaborativer Textprodukte anbieten, zielt der Einsatz von Online-Whiteboards vor allem auf eine kreative Form der Zusammenarbeit unter Einbindung verschiedener Medienformate ab.

Online-Whiteboards: eine Beschreibung

Online-Whiteboards (auch virtuelle Whiteboards genannt) sind browserbasierte Plattformen. Sie bieten eine Web-Oberfläche, auf der sich unterschiedliche Medienformate, bspw. Grafiken, Videos, Bilder und Texte, gestalterisch kombinieren lassen. Nutzer*innen greifen synchron oder asynchron auf diese Oberfläche zu. Dies erfolgt in einem geschützten Raum, sodass die Arbeiten nicht für die Öffentlichkeit sichtbar sind. Dem Prinzip „What you see is what you get“ (WYSIWYG) folgend benötigen Anwender*innen keinerlei Programmierkenntnisse, sondern fügen über eine Menüfunktion Textfelder und Abbildungen ein, erstellen eigene Skizzen und gestalten die Oberfläche nach eigenen Vorstel-

Sabine Schermeier, Nicole Podleschny, Nadine Stahlberg, Carola Schröder & Christin Burkhardt

lungen. Einige Whiteboards verfügen überdies über eine Chat-Funktion, die es den Anwender*innen ermöglicht, in Echtzeit zu kommunizieren. Des Weiteren ist es in einigen Whiteboards möglich, die Arbeitsergebnisse als animierte Präsentation anderen Gruppen online zur Verfügung zu stellen oder sie herunterzuladen (vgl. Podleschny/Schermeier 2017: 30).

Die folgende Abbildung zeigt einen Ausschnitt aus einem Online-Whiteboard, das Lernende in einem Mikrobiologie-Projekt zur Entwicklung eines Prozessplans nutzen:

Abbildung 1

Screenshot aus dem bearbeiteten Online-Whiteboard eines virtuellen Teams (Illustration: Christin Burkhardt 2017)



Die Einsatzmöglichkeiten von Online-Whiteboards im Lehr- bzw. Lernkontext sind dementsprechend vielfältig. Weniger geeignet für die Erstellung komplexer, zitierfähiger Texte decken sie die einzelnen Stadien des Schreibprozesses ab: vom Sammeln erster Ideen über das Entwerfen einer Gliederung bzw. einer Textstruktur, das Einfügen und Teilen von Materialien und das Diskutieren im Chat bis hin zum Produzieren von Textbausteinen und zur visuellen Präsentation von (Zwischen-)Ergebnissen. Vorstellbar ist weiterhin die Nutzung des Boards als Pinnwand für Lehrveranstaltungen, auf der Fragen, Literaturhinweise und Links von Lernenden zusammengetragen werden. Überdies bieten Online-Whiteboards einen großen Mehrwert, wenn ein Textprodukt unter Einbindung verschiedener Medienformate geschaffen werden soll.

Das transformative Potenzial von Online-Whiteboards in der Praxis

Im Rahmen eines Online-Lernprojektes wurde untersucht, welche Chancen und Hürden sich bei der Arbeit mit Online-Whiteboards feststellen und welche Empfehlungen sich für ihren Einsatz ableiten lassen. Des Weiteren wurde analysiert, ob Whiteboards in Bezug auf Schreibprozesse ein transformatives Potenzial aufzeigen. Im Zentrum steht hierbei die

Frage, auf welche Weise Lernprozesse bei Individuen eine Transformation ihrer bisherigen Einstellungen, (Vor-)Urteile und Meinungen hervorrufen und sie damit zu autonomem und kritischem Denken sowie zu Urteils- und Reflexionsfähigkeit geführt werden (vgl. Singer-Brodowski 2016: 14–15). Die Idee des transformativen Lernens baut entwicklungspsychologisch auf dem Konzept der Bedeutungsperspektiven auf (vgl. Mezirow 1978), die als Bündel gewohnheitsmäßiger Erwartungen zu verstehen sind. Sie steuern die Interpretation der Wirklichkeit, geben Orientierung für das individuelle Handeln und prägen die Identität von Individuen. Im Rahmen eines transformativen Lernprozesses werden diese Bedeutungsperspektiven durch krisenhafte Erlebnisse verunsichert, infrage gestellt und gemeinsam mit anderen reflektiert, sodass im Idealfall neue Bedeutungsperspektiven und Kompetenzen aufgebaut und in das Leben integriert werden.

Im nachfolgend beschriebenen Praxisprojekt „MikiE – Mikroben im Einsatz“ lässt sich erkennen, dass Online-Whiteboards in Schreibprozessen ein transformatives Potenzial aufzeigen. „MikiE“ ist ein tutoriell begleitetes Online-Lernangebot des Instituts für Technische Mikrobiologie der Technischen Universität Hamburg (TUHH), das im Rahmen der Hamburg Open Online University (HOOU) entwickelt wurde. Eine der Grundideen der HOOU ist es, universitäre Lernangebote für neue Zielgruppen zu schaffen. Das Institut für Mikrobiologie hat daher ein Lernangebot konzipiert, an dem Oberstufenschüler*innen teilnehmen können, die ein Interesse an mikrobiologischen Inhalten mitbringen.

In dem Lernarrangement eignen sich die Teilnehmenden anfangs mikrobiologische Kenntnisse an. Zur Anwendung bringen sie diese dann in einem vierwöchigen Planspiel: In virtuellen Teams entwickeln sie ein Verfahren, um industrielle Anwendungen durch den Einsatz extremophiler Mikroorganismen zu optimieren. Pro Woche sind von den Teams verschiedene Aufgabenstellungen zu bearbeiten, die teilweise unterschiedliche Lösungswege zulassen und so zur Diskussion unter den Teilnehmenden anregen. Zunächst tragen die Teams Informationen zum herkömmlichen industriellen Prozess und zu dessen Schwierigkeiten zusammen. Dann stellen die Lernenden Schritt für Schritt einen Plan zur Optimierung dieses Prozesses mithilfe von Extremophilen auf. Ihre Ergebnisse bereiten sie in einer animierten Online-Präsentation auf. Das Whiteboard dient in dem Kurs zum einen dem schriftlichen Zusammentragen der (Zwischen-)Ergebnisse, zum anderen der strukturierten Vorbereitung der abschließenden Online-Präsentation.

Die Lernendengruppe bestand aus 20 Oberstufenschüler*innen eines Gymnasiums. Die Teilnahme an dem unbenoteten Online-Kurs erfolgte freiwillig. Für die organisatorische und inhaltliche Begleitung während des Kurses standen drei Online-Tutorinnen der TUHH zur Verfügung.

Aufbauend auf dem Verständnis transformativer Lernprozesse lässt sich im vorliegenden Lehr-Lern-Setting ein transformatives Potenzial hinsichtlich des Schreibprozesses erkennen. Die Teilnehmenden sind aufgrund ihrer bisherigen Erfahrungen beim Verfassen schriftlicher Arbeiten häufig daran gewöhnt, diese selbstständig zu bewältigen. In „MikiE“ werden sie an einen Schreibprozess herangeführt, in dem die Beteiligten verteilte Rollen einnehmen. Die Teammitglieder treten im Schreibprozess in Interaktion: Sie geben Im-

pulse, formulieren Textentwürfe und kommentieren und korrigieren die Beiträge ihrer Peers. Lehrende wiederum können Feedback im Entstehungsprozess der Textteile geben und beratend unterstützen. Ein solch neues, partizipatorisches Schreibverfahren erfordert unter den Beteiligten ein Umdenken in Richtung eines von Offenheit und Transparenz geprägten Schreibprozesses, in dem Zuständigkeiten zu verteilen und Regeln für die Zusammenarbeit aufzustellen sind.

Um die Chancen und Hürden beim Einsatz der Whiteboards zu identifizieren, wurden verschiedene Arten der Datenerhebung realisiert. So nahmen die Teilnehmenden an mehreren Online-Befragungen teil. Bestandteil waren geschlossene und offene Fragen zur Motivation der Teilnehmenden, zur Beurteilung ihrer Zusammenarbeit, zur Analyse technischer Schwierigkeiten sowie zur Unterstützung durch Lehrende. Darüber hinaus wurde eine Dokumentenanalyse der Arbeitsergebnisse durchgeführt, die die drei Teams in den Whiteboards zusammengetragen hatten. Maßgeblich waren bei der Dokumentenanalyse die Aspekte Struktur/Übersichtlichkeit, Grad der Interaktion und Kollaboration, inhaltliche Korrektheit sowie das Bearbeitungstempo. Nach Abschluss des Kurses fanden zudem Interviews mit den Online-Tutorinnen statt, die vor allem die Betreuung und technische Anforderungen der Whiteboards thematisierten (vgl. Schermeier et al. 2017).

Forschungserkenntnisse zum Einsatz von Online-Whiteboards

In der Eingangsbefragung gaben die Schüler*innen an, aus Interesse an der Mikrobiologie teilzunehmen. Sie verfügten über keine Vorkenntnisse mit Online-Lernangeboten. In den wöchentlichen Befragungen sowie in der Abschlussevaluation wird deutlich, dass die Gruppenarbeit die größte Hürde für die Lernenden bedeutete: Zehn von zwölf Teilnehmenden gaben in der ersten Woche an, dass die Zusammenarbeit „nicht so gut“ funktionierte. Diese Einschätzung änderte sich nicht wesentlich über den Verlauf des Lernangebotes. Gründe waren vor allem, dass die Arbeitsbelastung ungleich verteilt ist, einige nicht aktiv sind und sich innerhalb der Gruppen Kernteams bilden. Neben den generellen Schwierigkeiten von Gruppenarbeiten in Online-Lernangeboten rücken aus den Befragungen drei Punkte in den Fokus, die unmittelbar auf das Werkzeug Online-Whiteboard abzielen: die „Angst vor dem leeren Blatt“, der Grad der Interaktion sowie der Umgang mit technischen Hürden.

Die Angst vor dem leeren Blatt

Das Online-Lernangebot setzte wöchentliche Meilensteine, die bearbeitet werden mussten. Das Whiteboard war bereits von den Lehrenden vorstrukturiert worden; ein Tutorial erklärte den Umgang mit dem Whiteboard und dessen Funktionen. Zudem wurden Leitfragen, Übersichtsdiagramme und Tipps zur Bearbeitung bereitgestellt. Ziel war es, den Teilnehmenden die „Angst vor dem leeren Blatt“ zu nehmen und die Erwartungen transparent zu machen und Hilfestellungen zu leisten.

Der dem Online-Whiteboard zugeschriebene Mehrwert, den Teilnehmenden die Angst vor dem leeren Blatt zu nehmen, konnte in diesem ersten Durchlauf kaum beobachtet werden. Trotz der Vorstrukturierung des Boards zeigten Lernende eine gewisse Scheu, ihre Ideen mit der Gruppe zu teilen. Dies bestätigt, dass Lehrende diese Art des Lern- und Arbeitsprozesses zumindest bei der Erstnutzung didaktisch begleiten und anleiten müssen, bevor die Kollaboration mithilfe von Online-Tools gelingt.

Kollaboration, Interaktion und Partizipation im Online-Whiteboard

Hinsichtlich der Interaktion und Partizipation sind kollaborative Schreibprozesse in Online-Whiteboards mit Schüler*innen kein Selbstläufer. Neben einer ungleichen Verteilung bei der schriftlichen Bearbeitung der Aufgaben im Team war zu beobachten, dass das Verändern von Beiträgen anderer für Lernende nicht selbstverständlich ist. Sie tendierten dazu, ihre Ideen in separaten Textfeldern zusammenzutragen, anstatt ein echtes Gemeinschaftswerk zu produzieren. Obwohl in diesem Erstdurchlauf nur wenige Teilnehmende durch das Ändern von Beiträgen anderer im Prozess echtes kollaboratives Arbeiten umsetzten, zeigten sie dennoch eine hohe Akzeptanz für das gemeinschaftliche Schreiben und Verändern ihrer eigenen Beiträge durch andere. So gaben in der Evaluation 13 von 17 Teilnehmenden bei der Aussage „Für mich war es kein Problem, wenn meine Beiträge von meinen Mitlernern verändert wurden“ an: „trifft zu“ bzw. „trifft eher zu“.

Die Möglichkeit, eigene Ideen und Gedanken zu teilen, ist zunächst ein Mehrwert. Nicht jeder kann jedoch ad hoc die Bereitschaft zu einer solchen Offenheit und Transparenz aufbringen. Gerade in formalen Lernkontexten, wie im Schul- und Hochschulbereich, scheinen Lernende oftmals den Anspruch zu haben, eigenständig „vorzeigbare“ Ergebnisse zu erarbeiten, bevor diese innerhalb der Gruppe geteilt werden. Schüler*innen müssen möglicherweise zunächst einen längeren Prozess durchlaufen, um sich auf eine von Transparenz und Offenheit geprägte Zusammenarbeit einzulassen. Das Konzept des transformativen Lernens, Gewohnheiten und Denkmuster infrage zu stellen, zu überprüfen und umzugestalten, geht demnach nicht automatisch durch die Bereitstellung eines neuen Tools auf. Dies zeigt sich auch in den vielfältigen medialen Gestaltungsmöglichkeiten, die kaum ausgeschöpft werden. Ein denkbarer Grund ist die Tatsache, dass die Teilnehmenden es bei Aufgaben dieser Art gewohnt sind, vorrangig eigene Textbeiträge zu produzieren.

Unzufriedenheit aufgrund unzureichender Funktionen in Online-Whiteboards

Die benutzerfreundliche Oberfläche von Online-Whiteboards ermöglicht einen technisch relativ einfachen Zugang. Allerdings sind die Funktionalitäten reduziert. So traten beim Editieren von Texten zuweilen technische Schwierigkeiten auf: Probleme mit der Darstellung bestimmter Funktionen sowie die fehlende Funktion zum Rückgängigmachen von Änderungen waren Hauptkritikpunkte. Einige Lernende wünschten sich zudem eine Versionskontrolle, die verdeutlicht, wer welche Änderungen eingefügt hat. Die Whiteboard-Funktionalitäten variieren hier stark je nach Anbieter.

Sabine Schermeier, Nicole Podleschny, Nadine Stahlberg, Carola Schröder & Christin Burkhardt

Empfehlungen für das kollaborative Schreiben in Online-Whiteboards

Tutorielle Begleitung

Damit kollaborative Schreibprozesse gelingen und ihr transformatives Potenzial entfalten, bedarf es einer angemessenen Begleitung. Gerade bei einer Zielgruppe, die wenig an freie Lernszenarien gewöhnt ist, sollten die Schreibaufgaben so vorstrukturiert sein, dass das Gedankensammeln und Losschreiben im Board ermöglicht wird. Dies kann geschehen, indem nach und nach unterschiedliche Schreibaufgaben und Teilschritte freigeschaltet werden. Ebenso sollten den Lernenden Methoden vermittelt werden, um verschiedene Rollen und Zuständigkeiten im Team aufzuteilen.

Ein wichtiger Aspekt im Schreibprozess ist kontinuierliches Feedback. Das Whiteboard bietet hier niedrigschwellige Möglichkeiten: In einem Textfeld können Hinweise oder Fragen zu den Beiträgen eingestellt werden. Tipps und Tricks zur Nutzung bzw. Strategien für die Zusammenarbeit können in einem Tutorial erläutert werden, wie es nachfolgend abgebildet ist.

Abbildung 2

Screenshot aus dem Online-Tutorial zur Erläuterung der Board-Funktionalitäten



Gestalterische Möglichkeiten

Schon bei der Vorstrukturierung des Whiteboards sollten Lehrende darauf achten, diverse Medienformate (Bilder, Videos, Scribbles etc.) einzubinden, um die Lernenden mit diesen Features vertraut zu machen und dazu anzuregen, neben Text auch andere Gestaltungsmöglichkeiten zu nutzen. Gerade in der Möglichkeit, Texte mit anderen Medienformaten zu kombinieren, besteht ein weiterer Vorteil des Whiteboards. Statt großer, elaborierter Textbeiträge können in einem ersten Schritt kurze Beiträge in Textfeldern gesammelt oder auch nur ein Bild hochgeladen und kommentiert werden.

Verzahnung mit Präsenzeinheiten

Schreibprozesse, die komplett zeit- und ortsunabhängig ablaufen, können zu einer Überforderung der Lernenden führen. Zur Abstimmung von Bedarfen und Wünschen, zur Klärung offener Fragen und zur Beschreibung von technischen Problemen empfiehlt es sich daher, die Online-Phasen, in denen im Board geschrieben wird, mit Präsenzeinheiten zu verzahnen. Gerade für Lernendengruppen mit wenig Erfahrung im Umgang mit Online-Tools sind solche Treffen wichtig, da sie motivieren und das Vertrauen untereinander stärken. Ebenso schaffen Präsenzeinheiten meist eine höhere Verbindlichkeit im Schreibprozess.

Größe der Lernendengruppe

Darüber hinaus ist die Größe der Gruppe, die am kollaborativen Schreibprozess beteiligt ist, ein wichtiger Aspekt. Um multiple Perspektiven zu gewährleisten, zugleich indes für Verbindlichkeit und Motivation zu sorgen, ist je nach Aufgabenstellung und Vorerfahrung der Lernenden sorgfältig abzuwägen, welche Gruppengröße passend ist. Im „MikiE“-Projekt hat sich eine Gruppengröße von vier bis sechs Lernenden bewährt.

Fazit

Online-Whiteboards können kollaborativen Schreib- und Lernprozessen neue Impulse geben und zu einer von Offenheit, Spontaneität, Transparenz und Kreativität geprägten Zusammenarbeit anregen. Das transformative Potenzial von Online-Whiteboards entfaltet sich jedoch nicht automatisch durch die bloße Bereitstellung des Tools. Unerlässlich bei ihrem Einsatz ist es, sie didaktisch sinnvoll in das gesamte Lernarrangement einzubinden und dieses adäquat zu begleiten. Ebenso sollte sorgfältig geplant werden, in welchem Maße die Online-Arbeitsphasen im Whiteboard mit Präsenzphasen verzahnt werden. Ein wichtiger Aspekt bei der Entwicklung eines stimmigen didaktischen Konzeptes ist gewiss die Frage nach der grundsätzlichen Eignung des Tools Online-Whiteboard für das gegebene Lernsetting. Zu berücksichtigen sind ferner die Erfahrungen, die die Lernenden mit kollaborativem Schreiben und mit Online-Tools haben, um eine möglichst optimale tutorielle Begleitung der Nutzer*innen zu gewährleisten. Die Feinabstimmung dieser Punkte kann zu einem Gelingen kollaborativer Schreibprozesse mit Online-Whiteboards beitragen.

Sabine Schermeier, Nicole Podleschny, Nadine Stahlberg, Carola Schröder & Christin Burkhardt

Literatur

- Bremer, Claudia (2012): Wikis in der Hochschullehre. In: Beißwenger, Michael/Anskait, Nadine/Storrer, Angelika (Hrsg.): *Wikis in Schule und Hochschule*. Boizenburg: Werner Hülsbusch Verlag, 81–120.
- Grell, Petra/Rau, Franco (2011): Partizipationslücken – Social Software in der Hochschullehre. In: *Medienpädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*. Jg. 2011. Heft 2. 1–23. Online im WWW. URL: <http://www.medienpaed.com/article/view/144> (Zugriff 10.10.2017).
- Mezirow, Jack (1978): *Education for Perspective Transformation. Women's Reentry Programs in Community Colleges*. Center for Adult Education, Teachers College. New York: Columbia University.
- Muuß-Merholz, Jöran (2010): #PB21: Web 2.0 in der politischen Bildung. Kollaboratives Schreiben I: Überblick. Online im WWW. URL: <http://pb21.de/2010/11/kollaboratives-schreiben-i-ueberblick> (29.01.2018).
- Notari, Michele/Döbeli Honegger, Beat (2013): Das Wiki-Prinzip. In: Notari, Michele/Döbeli Honegger, Beat (Hrsg.): *Der Wiki-Weg des Lernens – Gestaltung und Begleitung von Lernprozessen mit digitalen Kollaborationswerkzeugen*. Bern: hep-Verlag, 31.
- Podleschny, Nicole/Schermeier, Sabine (2017): Online-Whiteboards. In: Zentrum für Lehre und Lernen (Hrsg.): *Die gesamte Bandbreite nutzen. Mit digitalen Medien in MINT-Fächern lernen. Schriften zur Didaktik in den Ingenieurwissenschaften*. Nr. 5. Hamburg: Technische Universität Hamburg, 30.
- Schermeier, Sabine/Podleschny, Nicole/Stahlberg, Nadine/Schröder, Carola/Burkhardt, Christin (2017): Online-Whiteboards zur Unterstützung von kollaborativem Lernen und Arbeiten in einem Mikrobiologie-Projekt. In: *Tagungsband zur Ingenieurpädagogischen Regionaltagung 2017* (im Erscheinen).
- Singer-Brodowsky, Mandy (2016): Transformative Bildung durch transformatives Lernen. Zur Notwendigkeit der erziehungswissenschaftlichen Fundierung einer neueren Idee. In: *Zeitschrift für internationale Bildungsforschung und Entwicklungspädagogik*. Jg. 2016. Heft 1. Münster: Waxmann, 13–17.
- Stahlberg, Nadine (2017): Kollaboratives Schreiben. In: Zentrum für Lehre und Lernen (Hrsg.): *Die gesamte Bandbreite nutzen. Mit digitalen Medien in MINT-Fächern lernen. Schriften zur Didaktik in den Ingenieurwissenschaften*. Nr. 5. Hamburg: Technische Universität Hamburg, 32.

Angaben zu den Personen

Sabine Schermeier ist Fachreferentin für mediengestütztes Lehren und Lernen am Zentrum für Lehre und Lernen der Technischen Universität Hamburg.

Nicole Podleschny, Dr., ist Lehrkoordinatorin für das Studiendekanat „Management-Wissenschaft und Technologie“ am Zentrum für Lehre und Lernen der Technischen Universität Hamburg.

Nadine Stahlberg, Dr., ist Fachreferentin für Schreiben in der Lehre am Zentrum für Lehre und Lernen der Technischen Universität Hamburg.

Carola Schröder, Dr., ist Dozentin und Projektleiterin am Institut für Technische Mikrobiologie an der Technischen Universität Hamburg.

Christin Burkhardt ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Technische Mikrobiologie an der Technischen Universität Hamburg.