die hochschul*lehre*
Interdisziplinäre Zeitschrift für Studium und Lehre

die hochschul*lehre* – Jahrgang 8 – 2022 (38)
Herausgebende des Journals: Svenja Bedenlier, Ivo van den Berk, Jonas Leschke, Peter Salden, Antonia Scholkmann, Angelika Thielsch
Dieser Beitrag ist Teil des Themenheftes „Wissenschaftliches Arbeiten lehren und lernen“ (herausgegeben von Birgit Enzmann und Julia Prieß-Buchheit).
Beitrag in der Rubrik Praxisforschung
DOI: 10.3278/HSL2238W
ISSN: 2199-8825 wbv.de/die-hochschullehre

CC BY SA

Digitalisierung des wissenschaftlichen Arbeitens: Bestandsaufnahme und Perspektiven

Otto Kruse & Christian Rapp

Abstract

Dieser Beitrag untersucht, wie sich wissenschaftliches Arbeiten als digitales Feld derzeit neu konfiguriert, und erörtert, welche Schlussfolgerungen sich aus diesen Veränderungen für Lehre und Forschung ziehen lassen. Mit den digitalen Technologien hat sich unser Verständnis von wissenschaftlichem Arbeiten erheblich gewandelt, denn wir finden für praktisch jede Arbeitstechnik digitale Unterstützung. Die Grenzen zwischen vormals separaten Arbeitsschritten und intellektuellen Handlungen haben sich dabei zugunsten von komplexeren, auf neue Weise miteinander verwobenen Aktivitätsfeldern verschoben. Über den genauen Mehrwert der neuen Technologie ist wenig bekannt, ebenso wenig wie über die tatsächliche Nutzung neuer Tools. Anders als die vorherigen Mediengenerationen erlauben digitale Werkzeuge einen sehr viel differenzierteren Zugriff auf die Arbeitsprozesse, die wir früher als rein intellektuelle Leistungen angesehen haben, und können Aufgaben höherer Ordnung übernehmen, etwa im Zusammenhang mit dem Formulieren, Strukturieren oder Recherchieren. Das weist auf eine neue intellektuelle Arbeitsteilung zwischen Mensch und Maschine hin, in der Technikbeherrschung und Abhängigkeit von Technik gleichermaßen involviert sind. Dieser Beitrag zeigt, welche Technologien prinzipiell zur Verfügung stehen, und ordnet sie Aktivitäten des wissenschaftlichen Arbeitens, Schreibens und Denkens zu. Der Beitrag schließt mit Überlegungen dazu, wie dieses Feld wissenschaftlich erschlossen und in der Lehre als eigenes Fach vertreten werden kann.

Schlüsselwörter: Wissenschaftliches Arbeiten; Wissenschaftliches Schreiben; Kritisches Denken; Digitalisierung

Digitisation of scientific work: status report and perspectives

Abstract

This paper examines how scholarly work is reconfiguring itself as a digital field and discusses the repercussions for teaching and research. Digital technologies have considerably affected our understanding of academic work, with digital support becoming available for virtually every working technique. The boundaries between previously separate processes and intellectual work have shifted in favor of more complex fields of action interwoven in new ways. Little is known about the exact added value of these new technologies, just as little is known about the actual use of new tools. Unlike previous instruments, digital tools allow much more sophisticated access to work processes we used

to think of as purely intellectual, enabling us to focus on higher-order tasks related to wording, structuring, and researching. As a result, a new intellectual division of labor between humans and machines becomes possible, involving mastery of and dependence on technology in equal measure. The paper shows what technologies are available and assigns them to scientific research, writing, and thought, respectively. It concludes with considerations on how this field can be exploited scientifically and how it can become a separate subject to be taught to university students.

Keywords: Higher Education; academic writing; critical thinking; digitalisation

Einleitung

Wissenschaftliches Arbeiten ist ein traditionelles Gebiet der Lehre (z. B. Rückriem et al., 1990; Theisen, 1984), das in engem Zusammenhang mit wissenschaftsbasiertem Unterricht und forschendem Lernen steht. Trotz seiner Bedeutung gibt es wenig Theorie und Forschung zum wissenschaftlichen Arbeiten; es wird fast ausschließlich in Ratgeberliteratur behandelt. Entsprechend uneinheitlich ist, was unter diesem Begriff gelehrt wird. Die Inhalte der Ratgeber oszillieren um mehrere Kerne wie das Recherchieren, das Zitieren, die Arbeit mit Begriffen und Definitionen sowie das Lesen und Exzerpieren wissenschaftlicher Literatur. In den neueren Publikationen steht das Verfassen von Abschlussarbeiten im Vordergrund (z. B. Gassmann, 2021; Hahn, 2021; Oehlrich, 2019; Theisen & Theisen, 2021). Optional finden sich in den vorhandenen Ratgebern Ausführungen zum Präsentieren und Halten von Vorträgen (Kipman et al., 2018), zum wissenschaftlichen Denken (Bardmann, 2015), zum Argumentieren und zur Gedankenführung (Oehlrich, 2019), zu Selbstorganisation und Motivation (Kipman et al., 2018) oder zu wissenschaftstheoretischen und ethischen Fragen (z. B. Hosser et al., 2019; Miller et al. 2022). Nicht behandelt werden in den Ratgebern mögliche Methoden der Datenerhebung und der Statistik sowie fachliche Forschungsmethoden. Nur wenige Ratgeber versuchen eine Brücke zur digitalen Technologie zu schlagen (z. B. Prexl, 2019; Schaller, 2020; Sesink, 2012).

Wissenschaftliches Arbeiten ist also trotz seiner praktischen Bedeutung in der Lehre ein eher schwach definierter Begriff, dem man das Fehlen metatheoretischer Diskurse deutlich anmerkt. Ein englisches Pendant zu dem Begriff gibt es nicht, ebenso wenig wie ein äquivalentes Lehrangebot in den angelsächsischen Ländern. Wissenschaftliches Arbeiten ist eng mit den deutschsprachigen Tra-



Abbildung 1: Bezugsfelder wissenschaftlichen Arbeitens

ditionen einer wissenschaftsbasierten Lehre verbunden. Eine Brücke zur angelsächsischen Welt schlagen Ansätze, die vom Grundgedanken der „Integrität" ausgehen und Wissenschaftlichkeit unter dem Aspekt der Zuverlässigkeit und ethischen Verantwortlichkeit betrachten (Iphofen, 2020; Miller et al., 2022). Im Vergleich zu dem auf Arbeitstechnik und Methodik basierenden Ansatz des wissenschaftlichen Arbeitens im deutschsprachigen Raum ist das eine deutliche, aber nicht inkompatible Akzentverschiebung, lassen sich doch beide Ansätze als Teile eines größeren Pools an Disziplinen und Arbeitsfeldern verstehen (Abb. 1).

Wissenschaftliches Arbeiten, wie es in der Ratgeberliteratur dargestellt und an den Hochschulen unterrichtet wird, lässt sich als ein Derivat aus mehreren wissenschaftlichen Disziplinen und Handlungsfeldern beschreiben (Abb. 1). Dabei greifen selbstbezogene, normative, produktive, methodische, erkenntnistheoretische, sprachliche und ethische Elemente ineinander. Auch wenn es im Gewand einer einheitlichen akademischen Arbeitslehre auftritt, so bleibt es ein heterogenes Gebilde, dessen Zusammengehörigkeit nicht ganz einfach zu rechtfertigen ist. Am ehesten scheint das Schreiben von Seminar- und Abschlussarbeiten eine Klammer darzustellen, die die verschiedenen Elemente zusammenhält, wie dies auch die Autorinnen und Autoren neuerer Ratgeber propagieren. Möglicherweise wäre auch das Konzept des kritischen Denkens (z. B. Jahn, 2019; Jahn et al., 2019; Kruse, 2011, 2017; Pfister, 2020) ein günstigerer Rahmen als das des wissenschaftlichen Arbeitens. Auch eine Aufteilung des Konzepts „wissenschaftliches Arbeiten" in separate Fächer bzw. Lernangebote, wie dies Hosser et al. (2019) tun, könnte eine Konsequenz sein, zumal eine digitalisierte Variante des wissenschaftlichen Arbeitens zu noch größerer Überfrachtung der Lehre zu führen droht, als dies gegenwärtig bereits der Fall ist.

Dieser Beitrag gibt einen kurzen Abriss der Digitalisierung wissenschaftlicher Arbeitstechniken und zeigt, in welchen Schritten sich Methoden und Denken verändert haben. Ausgangspunkt ist dabei die wirkungsvollste Innovation, nämlich die Textverarbeitungssysteme, die historisch gesehen den Computer zum Massenartikel gemacht haben (Bergin, 2006; Heilmann, 2012), zusammen mit weiteren Denk- und Kommunikationstools wie der Tabellenkalkulation und der Präsentationssoftware (z. B. Kruse & Rapp, 2019, 2021a, 2021b). In den letzten 20 Jahren sind Dutzende weiterer „tools for thought" (Rheingold, 1985) dazugekommen, die als „Verstärker des Denkens" (Engelbart, 1962) oder gar als Vorboten einer Mensch-Computer-Symbiose (Licklider, 1960/2005) bezeichnet wurden. Heim (1987, S. 27) beschwor sogar eine neue „transzendentale Intimität von Gedanken, Wort und Wirklichkeit" als Resultat der digitalen Medienrevolution, eine Einschätzung, die aus Heims damaliger Perspektive auf die neue Technik verständlich ist, die aber heute, nachdem wir mit diesen Medien zu leben gelernt haben, etwas aus dem Blick geraten ist. Die Entstehung des maschinellen Lernens und der Künstlichen Intelligenz (KI) (für den Einsatz im Hochschulkontext siehe z. B. Chen et al., 2020; Popenici & Kerr, 2017; Zawacki-Richter et al., 2019) ist nur ein neuer Baustein in der technologischen Entwicklung, der einige der Versprechungen der frühen Digitalisierungs-Propheten einzulösen hilft. Die neue KI setzt aber auf einem hohen Stand der Digitalisierung ein und ergänzt vorhandene Technologien eher, als dass sie völlig neue methodische Zugänge zu wissenschaftlichem Arbeiten und Denken schafft.

Wir nutzen diese Transformationen dazu, den Zusammenhang zwischen wissenschaftlichem Arbeiten, Schreiben und Denken neu zu konzeptualisieren und dabei auch die Frage nach dem Zusammenhang von Denken und Technologie zu thematisieren. Die zentralen Punkte, die wir behandeln werden, sind:

1. Welche digitalen Tools gibt es, die Schreiben und kritisches Denken im Zusammenhang mit wissenschaftlichem Arbeiten unterstützen und was müssen wir tun, um sie zu finden und zu verstehen?
2. Wie verändert sich wissenschaftliches Arbeiten in digital geprägten Kontexten? Was können wir aus der Digitalisierung über das wissenschaftliche Arbeiten lernen?
3. Wie lässt sich dieses Arbeitsfeld weiterentwickeln?

Digitalisierung des wissenschaftlichen Schreibens, Arbeitens und Denkens

Mit der Digitalisierung haben sich nicht nur neue Unterrichtsformen ergeben, sondern die wissenschaftlichen Arbeitstechniken selbst haben ein digitales Gepräge erhalten. Schreiben findet in Textverarbeitungssoftware statt, zitiert wird mit Citavi oder Zotero, Literaturrecherche greift auf digitale Datenbanken und entsprechende Suchsysteme zurück, gelesen werden PDFs, die mit Annotationssoftware ausgewertet werden, und für das Exzerpieren und Synthetisieren von Literatur nimmt man nicht mehr den Zettelkasten, sondern eine Note-Taking-Software. Obwohl die Ratgeberliteratur hin und wieder auf digitale Methoden hinweist, gibt es weder eine systematische Zusammenstellung dazu noch eine Problematisierung der Technologisierung des wissenschaftlichen Arbeitens. Eine Ausnahme stellt der Beitrag von Nitsch und Buxmann (2022) dar, der jedoch nicht Studierende, sondern die Auswirkung von Digitalisierung und KI auf die wissenschaftliche Arbeit fokussiert. Welche Tools in der Lehre eingesetzt werden, bleibt den einzelnen Lehrenden überlassen. Die digitale Methodik hält auf ungeplante und unkoordinierte Weise Einzug in die Lehre zum wissenschaftlichen Arbeiten und okkupiert Felder, die bisher rein denkerisch bewältigt oder auf dem Papier erledigt wurden. War diese Entwicklung anfangs schleichend, so geschieht sie heute sprungartig und hat die disruptive Dynamik einer Lawine angenommen, die alles mitreißt.

Die vorerst letzte Welle der Digitalisierung ist mit der Wiederbelebung der KI in Gang gekommen, die vor allem mit dem maschinellen Lernen neue Impulse für das wissenschaftliche Arbeiten zu setzen imstande ist. Anwendungsfelder in Learning und Writing Analytics sowie in der Sprachtechnologie (Natural Language Processing, Korpuslinguistik, Übersetzen) machen diese Technologie interessant. Derzeit ist der Einsatz vor allem in Übersetzungstools wie DeepL und in den selbstlernenden Algorithmen der Social Media zu bestaunen. Die Anwendungsfelder sind jedoch sehr breit und bringen zahlreiche neue Möglichkeiten, aber auch Probleme mit sich. Insbesondere die Auswertung der großen Datenmengen, die sich in den Plattformen anstauen, ist ethisch nicht unproblematisch, wiewohl sie prinzipiell als Ausgangspunkt von Feedback für Lernende und Schreibende nutzbar wäre. Zu beobachten ist eine Tendenz, KI mit Digitalisierung gleichzusetzen oder das Aufkommen des maschinellen Lernens als Ausgangspunkt eines neuen digitalen Zeitalters anzusehen (siehe die Webseite des KI-Campus unter https://ki-campus.org/). Das allerdings würde 40 Jahre Digitalisierung unterschlagen und die Arbeit übergehen, die dort geleistet wurde. Wir sehen KI



Abbildung 2: Technologien des Schreibens und benachbarter Aktivitäten

lediglich als eine Erweiterung längst vorhandener digitaler Arbeitsformen und Werkzeuge und nicht als einen Neuanfang.

Die Frage, welche Tools es für das wissenschaftliche Arbeiten gibt, ist komplexer, als dies zunächst scheint, denn die schnell wachsende Welt digitaler Technologien erlaubt nur temporäre Übersichten. Gudanowska (2016) hält fest, dass sich ihre Dynamik weniger durch präzise Funktionsbeschreibungen erfassen lässt als durch globale Deutungen. Technologie ist ihr zufolge ein vielschichtiger Begriff, der nicht nur die rein technischen Funktionsweisen, sondern auch Gebrauch, Nutzen, Regularien, benötigte Fähigkeiten und Kontextualisierung der Technik einschließt. Sie schlägt ein Vorgehen zur Sammlung, Sichtung, Untersuchung und Klassifizierung von Technologien vor, das sie „technology mapping" nennt. Wir lehnen uns an dieses Vorgehen an, um zu Aussagen über verfügbare Technologien zu gelangen.

Abbildung 2 zeigt eine Übersicht über Technologien, die heute mit dem Schreiben verbunden sind (Kruse et al., im Druck). Die Übersicht ist um drei grundlegende Technologien herum aufgebaut, auf denen die Technologien mittlerer Reichweite basieren, oft in Verbindung miteinander. Zu den Technologien mittlerer Reichweite gibt es wiederum viele konkrete Tools, die auf ihrer Basis arbeiten. Die drei grundlegenden Technologien sind:

Inskriptions- und Linearisierungstechnologie: Schreibtechnologien dienen dazu, Sprachzeichen sichtbar zu machen und auf einem Beschreibstoff zu fixieren. Das grundlegende Problem dieser Technologie liegt darin, dass sie den linearen, unidirektionalen und in sich kohärenten Sprachfluss abbilden können muss. Digitale Technologien bieten hierzu im Vergleich zu früheren Technologien eine *flexible* Speicherung von Zeichenketten an, die jederzeit modifiziert und neu arrangiert werden können. Als Standardtool hat sich für diesen Zweck Microsoft Word herausgebildet (Bergin, 2006; Heilmann, 2012), das allerdings viele Vorgänger hatte und mittlerweile auch einige Konkurrenten bzw. Nachfolger hat.

Web- und Plattformtechnologie: Mit der Entstehung des Web ist die Niederschrift von Texten mit neuen Kommunikations- und Publikationsformen verschmolzen. Mithilfe eines Browsers lassen sich Texte im Web herstellen und lesen. Die hypertextuelle Organisationsform hat vernetzte Textwelten entstehen lassen, die nicht mehr der Ordnung gedruckter Texte folgen. Webtechnologie ermöglicht überdies die interaktive Nutzung von Programmen für große Zahlen von Nutzerinnen und Nutzern. Mit Google Docs sind Textverarbeitungssysteme erstmals einem breiten Publikum kostenfrei als webbasierte Tools angeboten worden, die nicht auf ein lokales Gerät heruntergeladen werden müssen. Andere Anbieter von Schreibtechnologie sind dem gefolgt, sodass heute auch die Textproduktion zunehmend in der Cloud stattfindet.

Sprachtechnologien: Die Erschließung von Sprachprozessen mithilfe von Computern hat parallel zur Entwicklung der beiden vorgenannten Technologien große Fortschritte gemacht. Sowohl die Computer- und Korpuslinguistik als auch das eher informatikbasierte NLP (Natural Language Processing) haben sowohl die Verarbeitung von Sprachdaten als auch zunehmend das Generieren von Sprache zum Gegenstand. Erstmals sind Computer sprachmächtiger als Menschen in dem Sinne, dass sie über eine sehr viel größere Menge an Wörtern und Wortverbindungen verfügen können. Zwar verstehen Maschinen nicht, was sie an Text produzieren, aber die sprachliche Seite von Darstellungen beherrschen sie mittlerweile sehr gut.

Um diese drei Kerntechnologien haben sich spezifischere Techniken entwickelt, die aus Abbildung 2 zu entnehmen sind. Wir charakterisieren sie hier nur kurz, da wir davon ausgehen können, dass die meisten von ihnen bekannt sind:

Formulierungshilfen: Sie tauchen in unterschiedlichen Formen auf, teils als Satzvervollständigungstechniken, teils als Hilfen für die Wahl des treffenden Begriffs oder die Auswahl von Formulierungen (z. B. Kruse & Rapp, 2023).

Automatisches Feedback: Computerprogramme sind in der Lage, schriftliche Leistungen zu bewerten und automatisches Feedback auf Texte zu geben. Dafür stehen vielfältige Algorithmen zur Verfügung, die wahlweise mit Bewertung (Automatic Essay Evaluation) oder intelligenten Tutorien

(intelligent tutoring systems) verbunden werden können (Cotos, 2015; Steenbergen-Hu & Cooper, 2014).

Argumentations-Tools: Argumentationen setzen wiederkehrende sprachliche Mittel ein, mit deren Hilfe sie in Texten aufgefunden werden können (Argument Mining). Da die grundlegenden argumentativen Schritte formalisierbar sind, gibt es Tools, die erlauben, Argumentationsketten zu entwickeln und dabei Tutorials in Anspruch zu nehmen, die sprachliche Mittel vorschlagen und deren Bedeutung erklären (Benetos & Bétrancourt, 2020; Lawrence & Reed, 2020).

Writing Analytics: Shum et al. (2016, S. 481) liefern eine gebräuchliche Definition von Writing Analytics: „Broadly defined, writing analytics involves the measurement and analysis of written texts for the purpose of understanding writing processes and products, in their educational contexts. Writing analytics are ultimately aimed at improving the educational contexts in which writing is most prominent." Die für Writing Analytics notwendigen Daten werden entweder serverseitig von Onlineschreibsoftware oder lokal via Key Logging gesammelt. Für einen Überblick über das junge, aber dynamische Feld siehe Lang et al. (2019), für ein deutschsprachiges Beispiel Rapp und Ott (2017).

Kollaboratives Schreiben: Insbesondere Google Docs hat das kollaborative Schreiben möglich und populär gemacht. Mehrere Autoren können gleichzeitig Texte schreiben, bearbeiten, kommentieren und ihre Arbeit über Zusatzfunktionen wie einem Chat koordinieren. Es zeigt sich aber, dass entsprechende Software nicht selbsterklärend ist und sich neue Formen der Zusammenarbeit und neue Rollen etablieren müssen. Wang (2016) gibt einen umfassenden Überblick über das Feld und seine Entwicklung.

Literatur-Management: Entsprechende Software kam in den 1980er-Jahren auf (Endnote, ProCite, Reference Manager) und fokussierte auf das Sammeln von Literatur und die Integration der entsprechenden Verweise ins Manuskript (Kali, 2016; Murphree et al., 2018). Inzwischen unterstützt entsprechende Software auch die Verwaltung und Annotation von Volltexten (zumeist Forschungsartikel, die als PDF vorliegen). In den 2000ern wanderten viele Programme ins Web (z. B. Refworks, Zotero). Ab den 2010er-Jahren kam social bookmarking auf (Fenner et al., 2014).

Plagiatserkennung: Diese Technologie beruht auf einem Vergleich eines Textes mit den Texten in einer Datenbasis oder im Internet mit dem Ziel, den Grad der Übereinstimmung mit vorhandenen Texten zu bestimmen. Sie kann als Basis für die Untersuchung von Plagiaten verwendet werden, aber selbstständig keine sicheren Aussagen über Plagiate machen (Weber-Wulff, 2014, 2019). Ein besserer Begriff dafür ist deshalb „Intertextualitätssoftware".

Annotations-Technologien: Annotation ist im Kern eine jahrtausendealte Technik – die Hinzufügung einer Notiz zu einem Text (Kalir & Garcia, 2021). Neuere Technologien erlauben dies auch auf elektronischen Artefakten (z. B. als Notiz, Kommentar, Hervorhebung in einem PDF-Dokument). Eine besondere Rolle spielt Annotation beim Erlernen des wissenschaftlichen Schreibens im Rahmen der sozialen Annotation.

Mind Mapping/Concept Mapping Tools: Diese Tools bauen auf dem Konzept von Tony Buzan (2006) auf. Die erste entsprechende Software kam 1994 auf den Markt (Mindman, später Mindmanager). Verwandt zu Mindmaps sind Concept Maps (Novak, 2009), die zusätzlich zur Sammlung von Ideen auch die Beziehung zwischen einzelnen Ideen zu benennen erlauben.

Key logging/Screen capture: Diese Technologien beruhen auf unterschiedlichen Registrierungformen für Texte, die in Textverarbeitungssoftware geschrieben werden. Key Logging registriert alle Tasten- und Mausbewegungen und überträgt sie samt Zeitstempel in eine Tabelle, die dann nach verschiedenen statistischen Verfahren ausgewertet werden kann (van Waes & Leijten, 2006; van Waes et al., 2012). Screen Capture zeichnet alle Bildschirmprozesse auf, ggf. einschließlich der Augenbewegungen, und erlaubt damit, Schreibprozesse wiederholt zu betrachten und auszuwerten (z. B. Seror, 2013).

Automatische Texterstellung: Mit der Automatisierung der Texterstellung wird der Computer selbst zum Textproduzenten. Dazu sind sehr unterschiedliche technologische Grundlagen aus der NLG (Natural Language Generation) einzusetzen, die mit der neusten Generation der KI große Entwicklungssprünge gemacht haben. Voraussetzung dafür sind in der Regel strukturierte Daten, z. B.

über Sportergebnisse oder das Wetter, die dann zu Texten transformiert werden. Ein anderer Fall betrifft die Erstellung von Texten, für die Wissen aus dem Web extrahiert und zusammengefasst werden muss, was einen zusätzlichen Arbeitsschritt bedeutet (z. B. Sindhu & Seshadri, 2022). Für die Lehre wird die automatische Textgenerierung eine große Herausforderung bedeuten (siehe dazu Wilder et al., 2022), nicht nur aufgrund der gesteigerten Plagiatsmöglichkeiten, sondern auch wegen der veränderten Autorenrollen, die sich dabei ergeben. Der Einsatz wissenschaftlicher Bots wird sich nicht verhindern lassen, er wird somit integriert werden müssen.

Folgende Liste (Tab. 1) bietet eine vorläufige Übersicht über digitale Werkzeuge zum wissenschaftlichen Arbeiten und Denken, die von den Arbeitstechniken ausgeht und diesen zunächst generelle Technologien zuordnet, bevor in der dritten Spalte eine Auswahl[1] an Tools aufgeführt wird. Nicht in diese Liste aufgenommen wurden Forschungstools (wie digitale Fragebogensysteme oder qualitative Verfahren) oder Statistikpakete. Fachspezifische digitale Forschungsinstrumente und Methoden der Datenauswertung darzustellen ist weit jenseits der Möglichkeiten dieses Beitrags. Auch die Bezüge zum Online Learning haben wir außer Acht gelassen, da sie in der Regel in einen Kontext des Lernens, nicht des wissenschaftlichen Arbeitens eingebunden sind und hier nicht noch einmal beschrieben werden müssen. Andere digitale Innovationen, die erst in den nächsten Etappen akademischer Karriere zum Tragen kommen, wie Conference Software, Submission Tools für wissenschaftliche Zeitschriften etc., haben wir ebenfalls weggelassen.

Tabelle 1: Digitale Technologien zum wissenschaftlichen Arbeiten

Arbeitstechnik	Digitale Technologie	Verfügbare Tools
Recherchieren	Datenbanken, Suchmaschinen	Google Scholar, KVK, swisscovery
Zitieren	Reference Management Tools	Zotero, Endnote, Citavi, Bibliographix
Lesen und Zusammenfassen	Note Taking Tools	Evernote, OneNote, Google Keep, Zettelkasten
Wissensintegration	Concept Mapping	Cmap, yEd Graph Editor
Literaturauswertung	Annotations-Technologien	Acrobat, ReadCube Papers, Zotfile für Zotero bzw. Zotero 6, Diigo
Strukturieren, Gliedern	Gliederungsfunktion	Meist in Schreibprogrammen integriert
Konzeptentwicklung	Wizards, templates, concept mapping	Thesis Writer, Cmap
Formulieren	Digitale Phrasebooks, Synonym Finder, Corpus Search Tools	Manchester Phrasebank, Thesis Writer, IMS Open Corpus Workbench, Duden, openthesaurus, just-the-word.com
Ideengenerierung	Mind Mapping	Mindmanager, Mindmeister, freemind
Redigieren, wissenschaftlicher Stil	Grammatik- und Rechtschreibprüfung	Grammarly, LanguageTool
Planen, Zeitmanagement	Projektmanagement-Tools	Jira, Asana, Wrike, MS Project, rememberthemilk.com
Kollaboratives Schreiben	Textverarbeitungs-Software, Wikis	Google Docs, Word 365, Etherpad
Gruppenarbeit	Groupware, Video conferencing, messenger	MS Teams, Zoom, Google Suite, Miro, WhatsApp

1 Bei der Aufzählung wurden i. d. R. die „Platzhirsche“ genannt und darüber hinaus bekannte Open-Access-/Open-Source-Alternativen. Ein breiterer Marktüberblick für jeden Bereich lässt sich im Web schnell finden.

(Fortsetzung Tabelle 1)

Arbeitstechnik	Digitale Technologie	Verfügbare Tools
Netzwerk-Bildung	Social Media	ResearchGate, Academia.edu, Mendeley, Twitter
Feedback	Automatisches Feedback, Feedback-Plattformen, intelligent tutoring	Criterion; ResearchWritingTutor (RWT), AcaWriter, Writing Aid Dutch; Writing Pal
Argumentieren	Argument development tools	C-SAW
Publizieren	Repositorien, Wikis, Lernplattformen	SSOAR https://www.gesis.org/ssoar/home für die Sozialwissenschaften SSRN https://www.ssrn.com/index.cfm/en/ internationale Sozialwissenschaft Zenondo https://zenodo.org/ allgemeines Repositorium
Plagiatserkennung	Intertextualitäts-Software	Turnitin, Grammarly, Paper Rater
Grafik, Diagramme	Multimedia, Visualisierung	MS Visio, yEd, Gliffy
Formeln	Textsatzsysteme	LaTeX
Präsentieren	Präsentations-Software	Power Point, Google Slides, Prezi
Austausch von Texten, Präsentationen	Lernplattformen, E-Portfolio	Moodle, Ilias, Blackboard, Mahara, Slideshare

Diese Liste inspiriert sich an bereits existierenden Zusammenstellungen zum wissenschaftlichen Arbeiten und Schreiben, die vor allem von hochschuldidaktischen Einrichtungen wie z. B. Schreibzentren verfügbar gemacht werden. So hat die Schreibwerkstatt der Freien Universität Berlin dankenswerterweise eine lange, verlinkte Liste mit digitalen Tools, Plattformen und Internet-Ressourcen zum wissenschaftlichen Arbeiten bereitgestellt (https://www.geisteswissenschaften.fu-berlin.de/studium/schreibwerkstatt/studierende/digitale-tools/index.html), die in 17 Kapiteln (die von „Literatur recherchieren" über „Daten auswerten" bis zu „Zusammenarbeit" reichen) organisiert ist. Ähnliche, weniger umfangreiche Listen findet man an anderen Hochschulen. Auch einige neuere Ratgeber und Handbücher für wissenschaftliches Arbeiten verweisen auf digitale Tools, jedoch fällt es gedruckter Literatur generell schwer, mit dem Entwicklungstempo der digitalen Neu- und Weiterentwicklungen mitzuhalten.

Die Übersicht in Tabelle 1 zeigt, dass praktisch jede Aktivität des wissenschaftlichen Arbeitens mit einer oder mehreren entsprechenden Technologien hinterlegt ist, zu denen es jeweils oft Dutzende Tools, Plattformen oder Apps gibt. Es scheint auch, dass frühere Einteilungen wissenschaftlicher Arbeitstechniken nicht mehr tragfähig sind. Die Sequenz Recherchieren – Exzerpieren – Daten erheben – Schreiben – Überarbeiten etc. scheint aus mehreren Gründen nicht mehr auszureichen:

- Eine Reihe von Techniken sind bereits in der vor-digitalen Zeit benutzt worden, wie z. B. Mind- oder Concept Maps. Sie haben durch die Digitalisierung i. d. R. einen Mehrwert insofern erhalten, als sie komfortabler und oftmals nun auch kollaborativ nutzbar sind und einfacher in Texte integriert bzw. auf andere Weise weiterverwertet werden können.
- Es gibt Technologien, die multiple Funktionen erfüllen, wie z. B. Literatur-Management-Systeme, die heute bereits Standard sind und vor allem von den Bibliotheken verwaltet und unterrichtet werden. Sie haben i. d. R. sowohl Recherche- und Dokumentations- als auch Zitier- und Auswertungsfunktionen für Literatur.
- Der Konzentrationsprozess von einzelnen Funktionalitäten, Tools und Applikationen auf multifunktionalen Plattformen nimmt zu. Vorreiter sind dabei die großen Schreibplattformen von Microsoft, Google und Apple, die immer mehr neue Technologien absorbieren und neue Tools integrieren.

- Es sind neue Aktivitäten hinzugekommen, wie z. B. Formen des Argumentierens, Strukturierens, konzeptuellen Denkens usw., die früher allein denkerisch, aber nicht toolgestützt vollzogen wurden und durch die Digitalisierung eine neue Kontur erhalten haben.
- Die soziale Dimension des wissenschaftlichen Arbeitens und des Networkings, vor allem über digitale Medien wie Social Media oder Kollaborations-Software, war in früheren Didaktiken nicht mitbedacht, da wissenschaftliches Arbeiten als überwiegend individuell angesehen wurde.

Galt wissenschaftliches Arbeiten lange Zeit als Inbegriff von Kopfarbeit, so wird es heute von einem Netz digitaler Werkzeuge geprägt und ist zu einer Art intellektuellem Handwerk geworden. Für jede Teilarbeit gibt es ein eigenes digitales Werkzeug, das eingesetzt werden kann oder muss, und zu jedem Werkzeug gibt es ein Dutzend oder mehr Anbieter, die konkrete Tools zur Verfügung stellen.

Mit der Digitalität ist also nicht einfach eine neue Technik entstanden, die uns hilft, alte Probleme besser zu lösen, sondern eine Technik, die selbst die neue Realität des Lernens, Lehrens, Forschens und Kommunizierens darstellt. Sie schafft ebenso viele Probleme, wie sie löst, und verändert alle Bereiche intellektuellen Arbeitens. Ihre Einführung folgt nicht einem strukturierten Planungsprozess, sondern eher den Wegen des Marktes. Wir sollten die digitalen Technologien nicht einfach als neue Hilfen ansehen, sondern für sich als genuines Handlungs- und Forschungsfeld, das erschlossen und zugänglich gemacht werden muss. Das ist nicht nur Voraussetzung dafür, das Feld zu verstehen, indem man es erkundet, empirisch prüft und systematisiert, sondern mehr noch, um es zu lehren. Hier sind drei Gründe dafür:

- Digitale Tools sind nicht neutral gegenüber der Wissensgewinnung, sondern haben sie nachhaltig verändert; neue Instrumente zur Datengewinnung sind entstanden und teilweise mit den Aktivitäten des Schreibens, Recherchierens und Kommunizierens verschmolzen.
- Die Bestimmung dessen, was wissenschaftliche Daten sind und was wissenschaftliches Wissen ist, hat sich gewandelt, ebenso der Umgang mit Daten, ihre Qualitätssicherung, Speicherung und Dokumentation. Digitale Tools verarbeiten nicht nur Daten, sondern produzieren sie auch und sind selbst eine Quelle zum Verständnis der Welt geworden.
- Die ethischen Probleme bzw. Verpflichtungen der Wissenschaften haben sich der Digitalität angepasst, wie z. B. die Plagiatsformen, die Nachweispflichten für Literatur und die Beurteilung der Qualität von Quellen, Transparenz der Tools, Zugänglichkeit zu digitaler Technologie, Umgang mit Daten etc.

Die Natur des wissenschaftlichen Arbeitens hat sich durch den digitalen Transformationsprozess verändert und wir müssen gewahr sein, dass Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler nicht nur Dinge anders tun als früher, sondern dass sie auch andere Dinge tun. Im wissenschaftlichen Arbeiten haben sich Sinn, Abläufe, Qualität, Anforderungen und Einbettung der jeweiligen Handlung in den Erkenntnisprozess verändert, allerdings nicht in gleicher Geschwindigkeit und nicht in gleicher Weise wahrnehmbar.

Zusammenhang von Technologie und Denken

Auch wenn die bisherige Darstellung diesen Anschein erweckt haben mag, sollte wissenschaftliches Arbeiten nicht auf Toolgebrauch reduziert werden. Alle Tools ergeben nur dann Sinn und lassen sich nur dann verstehen, wenn sie in den Gesamtzusammenhang wissenschaftlichen Lernens, Denkens und Forschens eingebettet sind. Der Zusammenhang zwischen Technologie und Denken ebenso wie zwischen Tool und einzelner Denkhandlung ist jedoch kein linearer und unidirektionaler. Eine ausführlichere Diskussion findet sich bei Gökçearslan et al. (2019). An dieser Stelle ist es vor allem wichtig, Blickverengungen zu vermeiden und die Diskussion auf eine breitere Basis zu stellen. Im Folgenden sind die wichtigsten Modelle wiedergegeben, die Technologie mit Denken in Beziehung setzen.

- *Computer als Trainer oder Instruktor:* Technologie tritt hier in Form von Tutorials, automatischem Feedback oder Simulationsmodellen auf. Sie wird als Ersatz oder Ergänzung für Lehrende eingesetzt (Gökçearslan et al., 2019; Rheingold, 1985). Im Schach beispielsweise nutzen ambitionierte Spielerinnen und Spieler den Schachcomputer dazu, sich taktisch trainieren zu lassen oder sich Eröffnungsfertigkeiten anzueignen.
- *Digital Literacy oder AI-Literacy:* Der Zusammenhang wird hier in allgemeinen Kompetenzen oder Fähigkeiten gesehen, die in einer computer- oder AI-geprägten Welt gebraucht werden (z. B. Long & Magerko, 2020; Markauskaite et al., 2022).
- *Mensch-Maschine-Modelle:* Theorieansätze aus dem Mensch-Maschine-Bereich gehen von einem Zusammenwirken von Mensch und Maschine aus, das Licklider (1960/2005) als „Mind-enhancing technology" und „(Hu)man computer symbiosis" beschrieben hat. Der Computer wird hier als Ergänzung des menschlichen Denkens angesehen; eine Ergänzung, die allerdings das Denken selbst verändert und zudem neue, steuernde Fähigkeiten vom Menschen verlangt.
- *Computational Thinking:* Ein anderer Zusammenhang zwischen Computer und Denken wird konzipiert, wenn es um Mitwirkung an technologischer Entwicklung durch Programmieren oder Technikgestaltung geht (z. B. Gökçearslan et al., 2019; Papert, 1980). Papert hat gezeigt, dass schon Grundschulkinder völlig neue Fähigkeiten erwerben, wenn man ihnen Gelegenheit gibt, Programme herzustellen, mit deren Hilfe beispielsweise eine künstliche Schildkröte auf eine Lichtquelle zugeht oder einer anderen Schildkröte folgt.
- *Kritische Reflexion:* Dazu gehören metatechnologische Überlegungen, die zu einem tieferen Verständnis der digitalen Entwicklung führen und die Risiken bzw. ethische Probleme bzw. Verpflichtungen des Technologiegebrauchs ansprechen (z. B. Broussard, 2018; Carr, 2010; Peters, 2013). Kritische Einstellungen helfen dabei, das eigene Denken mit dem der Computer zu koordinieren und so zu einem kritischen Technikgebrauch zu gelangen.

Für die Gestaltung der Lehre von wissenschaftlichem Arbeiten scheinen die Mensch-Maschine-Modelle den günstigsten Ausgangspunkt zu bilden, da sie einen bidirektionalen Einfluss postulieren und gleichzeitig einen doppelten Fokus in der Lehre vorschlagen, der sowohl auf Technikbeherrschung als auch auf Kompetenzentwicklung und Affordanz gerichtet ist.

Zukünftige Aufgaben und Desiderate

Herausfinden, was es gibt: Technology Mapping

Bei dem Versuch, digitale Tools für wissenschaftliches Arbeiten zusammenzutragen und auszuwerten, ergeben sich einige charakteristische Probleme, die uns dazu bewogen haben, auf eine Vorgehensweise zurückzugreifen, die Gudanowska (2016) „Technology Mapping" (TM) nennt. Sie begründet die Notwendigkeit einer besonderen Vorgehensweise damit, dass Technologie vielschichtig und der Begriff mehrdeutig ist, dass die gegenwärtige Entwicklungsdynamik sehr hoch ist und dass so sehr unterschiedliche Elemente wie Fertigkeiten und Talente, Spezifikationen, Regulationen, Abläufe und Prozeduren Teile von Technologien sind. Zu diesen Problemen kommt die Frage, wo man ansetzen soll: an Technologien als Sammelbezeichnung für bestimmte technische Verfahrensweisen oder an einzelnen Tools, an Applikationen, an Funktionalitäten oder an einer breiter abgesteckten Digital Literacy. Einzelne Technologien, Tools oder Funktionalitäten sind in der Regel in übergeordneten virtuellen Umgebungen kontextualisiert, die ihre Funktionsweisen mitbestimmen. Diese Verschachtelung von Technologien nimmt zu, mithin auch ihre Komplexität.

Nun ist die Liste der Schreibwerkstatt der Freien Universität Berlin lediglich eine Arbeits- und Orientierungshilfe, sodass ihr selektiver, aufzählender Charakter gerechtfertigt ist. Beispiele für ein wissenschaftliches Vorgehen zum Technology Mapping geben Strobl et al. (2019), die Software zum Thema digitale Hilfen für wissenschaftliches Schreiben zusammengetragen haben. Hier zeigt sich, dass schon das erste Problem, überhaupt herauszufinden, welche Tools es gibt, sehr aufwendig ist.

Die üblichen Recherchemethoden für wissenschaftliche Publikationen versagen hier, denn Technologie wird nicht systematisch katalogisiert und erfasst. Marktanalysen mögen zu nützlichen Zusammenstellungen von verfügbarer Software führen, sind aber unter wissenschaftlichen Gesichtspunkten nicht sehr zuverlässig. Objektive Daten sind kaum verfügbar, und wenn, dann beziehen sie sich meist auf Versionen vergangener Zeiten. Zugang zu den Tools zu erhalten ist ein weiterer, nicht ganz unproblematischer Schritt, dem sich das Ausprobieren anschließt. Systematisches Testen ist bei einer größeren Anzahl von Tools nicht mehr möglich. Der Entwicklungsstand der Tools ist unterschiedlich, denn manche sind fest etabliert und werden routinemäßig eingesetzt, während andere vielversprechend, aber noch unzureichend entwickelt sind. Technologien brauchen deshalb Interpretation und erfordern eine Beurteilung von Entwicklungslinien und Zukunftsperspektiven.

Hilfen für Technology Mapping sind Übersichten und Vergleiche, die es zu einzelnen Tools gibt, so z. B. für Tools zum Mind Mapping auf Wikipedia (https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_concept-_and_mind-mapping_software) oder für E-Portfolios bei Baumgartner et al. (2009). Da einige der Tools schon viele Jahre Entwicklung hinter sich haben, wie z. B. die Zitiersoftware Citavi, Endnote oder Zotero, ist es mitunter ein großer Arbeitsaufwand, allein das Funktionieren einer einzelnen Software zu verstehen und ihre Entwicklung nachzuvollziehen.

Ein gängiger Trend ist auch die Verbindung von Tools untereinander, was zu dem Schluss führt, dass Technology Mapping auf Toolebene nicht sinnvoll ist, sondern dass man stattdessen übergeordnete technologische Einheiten oder Anwendungsfelder als Forschungs- und Recherche-einheit verwenden muss. Auch die Verbindung von browserbasierten Tools mit Kollaborationsfähigkeit fügt eine Dimension hinzu, die die Komplexität der Tools steigert und im Prinzip jeweils einen neuen Anwendungsfall darstellt. Wenn man Texte gemeinsam annotieren und gemeinsam Concept Maps entwickeln kann, dann mag der technische Unterschied nicht sehr groß sein, für die Didaktik aber sind das neue Anwendungsfälle für Technologie.

Technology Mapping (TM) kann sich also nicht darin erschöpfen, Tools aufzulisten und Links anzugeben, unter denen diese eingesehen werden können, sondern TM bedeutet permanentes Technik-Monitoring, also das Verfolgen von technischen Entwicklungen in einem definierten Zusammenhang. Es kann nicht von einzelnen Arbeitsgruppen gemacht werden, sondern verlangt größere fachliche oder auch interdisziplinäre Netzwerke und Forschungsgruppen, die diese Aufgabe übernehmen. Es ist auch keine einmalige Sache, sondern eine Daueraufgabe, die Übersicht zu bewahren. Nicht weniger wichtig ist der Bezug zur Lehre und das Schaffen einer qualifizierten Service- oder Angebotsstruktur in den Hochschulen, ähnlich wie die Schreib- und IT- oder Hochschuldidaktik-Zentren. Mehr Interdisziplinarität wäre dabei von Vorteil.

Technologie testen und vergleichen

Eine wichtige Aufgabe für die Forschung ist die Spezialisierung auf einen Technologiebereich wie z. B. concept maps, note taking tools oder Plagiatserkennungs-Software samt den Realitätsfeldern, in denen sie jeweils wirken. Sie zu verstehen, verlangt Tiefenwissen der Technologie und ihrer Anwendungsfelder. Typischerweise werden solche Tools durch Testen erkundet, oft in didaktischen Kontexten und in Zusammenhang mit Unterrichtsstrategien. Ein Beispiel dafür sind die vergleichenden Arbeiten zu E-Portfolios (Bauer & Baumgartner, 2012; Baumgartner et al., 2009), in denen mehrere Tools verglichen wurden. Ähnlich instruktiv sind die Arbeiten zu den Leistungen von Plagiatserkennungssoftware, die von Foltýnek et al. (2020) und von Weber-Wulf et al. (2013) durchgeführt wurden. Sie testeten die Software von mehreren Anbietern in mehreren Sprachen mit Testmaterialien, die unterschiedliche Arten von Plagiaten oder Zitierproblemen enthielten. Die Ergebnisse zeigen, dass es nicht gerechtfertigt ist, von „Plagiatserkennung“ zu sprechen, da die Tools eine solche nicht leisten. Sie bieten allenfalls eine „Unterstützung“ von Plagiatserkennung im Sinne einer „Intertextualitätssoftware“, die Hinweise auf die Ähnlichkeit eines Textes mit bereits im Internet publizierten oder in Datenbanken gesammelten Texten gibt.

Toolentwicklung

Vergleichsweise wenige Technologien und Tools werden an Hochschulen entwickelt. Die Hochschulen sind weitgehend Konsumentinnen der großen Tech-Giganten Microsoft, Google und Apple, die mit ihren multifunktionalen Plattformen immer mehr Aktivitäten von Hochschulangehörigen regeln, zusammen mit einigen kleineren Anbietern. Die meisten Hochschulen haben sich für Microsoft Teams als Firmensoftware entschieden, das neben den traditionellen Office-Programmen eine große Zahl neuer digitaler Funktionalitäten aufgenommen hat.

Die Computertechnologie ist heute jedoch so weit entwickelt, dass auch Hochschuleinrichtungen qualitativ hochwertige Tools oder neue technologische Zugänge zur Modellierung oder Unterstützung intellektueller Leistungen entwickeln können. Beispiele dafür sind der Research Writing Tutor der Universität Iowa (Cotos et al., 2020) oder der Thesis Writer der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (Kruse & Rapp, 2018, 2021b; Rapp, Kruse & Ott, 2022), die beide mit Drittmitteln entwickelt wurden. Toolentwicklung erfordert Kooperation von mehreren Disziplinen und hochschulinterne Unterstützung, da die üblichen Finanzierungsschemata der Forschungsförderung nur bedingt greifen. Kapazitäten im Bereich Toolentwicklung sind auch nützlich, wenn es um die Adaption von eingesetzter Open-Source-Software (z. B. LMS Moodle) geht.

Wie viel Digitalität braucht eine Einführung ins wissenschaftliche Arbeiten?

Es gibt wenig Systematisches zur Frage, wie man digitale Technologie in die Lehre zum wissenschaftlichen Arbeiten einbringen kann. Es gibt nützliche Vorschläge dafür, wie man E-Learning einsetzen kann, z. B. von Hosser et al. (2019), allerdings sagen diese Unterrichtskonzeptionen nichts darüber aus, ob man das wissenschaftliche Arbeiten mit einer Einführung in die Verwendung von Textverarbeitungssystemen, Mind Mapping Tools oder Plagiatserkennungs-Software verbinden soll. Fragt man Studierende am Studienanfang, ob sie die Gliederungsfunktion, den Synonym-Finder, den Fußnotengenerator oder die Quellenverwaltung kennen, so übersteigen die Ja-Antworten kaum die 50-Prozent-Marke, während der Prozentsatz derjenigen, die schon damit gearbeitet haben, noch niedriger ist. Nun kann man annehmen, dass die Studierenden sich die Textverarbeitung selbst oder mithilfe ihrer Mitstudierenden erarbeiten, aber komplexere Tools wie Mind Mapping oder Intertextualitäts-Software zur Plagiatserkennung können sich die wenigsten von ihnen selbst erschließen. Das verwunderte nicht in Anbetracht beträchtlicher Defizite sowohl erfahrener als auch beginnender deutscher Studierender im Bereich auch schon nur digitaler Grundbildung (Senkbeil et al., 2019).

Generell fehlt es weitgehend an Einführungen in die Digitalität oder ins digitale Studieren im hier aufgespannten Feld. Am häufigsten finden sich Einführungen in den Gebrauch von Lernplattformen und E-Learning-Angeboten. Digitales Denken, Schreiben und wissenschaftliches Arbeiten findet man kaum und Programmierkenntnisse werden nur in den technischen Fächern vermittelt. Gründe dafür liegen auch darin, dass man es typischerweise mit einer Reihe von Problemen zu tun bekommt, wenn man digitale Tools zum wissenschaftlichen Arbeiten in der Lehre vermitteln will:

- Jedes Tool verlangt einen eigenen Zugang, viele sind zugangsbewehrt, die kostenlosen Tools sind nicht immer die besten und/oder haben Schwächen beim Datenschutz und es fällt oft schwer, allen Veranstaltungsteilnehmenden Zugang zum gleichen Tool oder zur gleichen Plattform zu verschaffen.
- Der Transfer von einer Plattform zur nächsten ist schwierig, sieht man von den Paketlösungen von MS Office oder Google Suite ab, die einen weitgehend reibungslosen Übergang von Textverarbeitung zu Präsentation oder Tabellenkalkulation bieten.
- Jedes Tool verlangt der Lehrperson Tiefenwissen oder wenigstens eine tiefere Vertrautheit ab, damit sie nicht bei einfachen Fragen ins Stocken gerät. Nicht allein die Komplexität macht das Lehren schwierig, sondern die kontinuierlichen Veränderungen aller Funktionalitäten.
- Die Lehrenden der Fächer sind kaum qualifiziert für die Vermittlung digitaler Tools und entsprechender Arbeitsweisen. Ausnahmen sind hier z. B. die Bibliotheken, die sich auf Literatur-

verwaltungs- und Recherche-Software spezialisiert haben. Das ist gemessen an der Breite des Feldes nur ein schmales Segment, aber es bietet genügend Tiefe und Entwicklungsdynamik, sodass es auch für die Bibliotheken eine Herausforderung darstellt, damit auf dem Laufenden zu bleiben. Auch wer ein Tool gut beherrscht, ist noch lange nicht dafür gewappnet, es auch zu lehren.

- Die Lernmotivation der Teilnehmenden an Veranstaltungen mit hohem Technologieanteil ist sehr heterogen. Während einige sich mehr oder weniger selbstständig Tools erschließen können, müssen andere mit jedem Button einzeln vertraut gemacht werden. Die Technikakzeptanz schwankt sehr stark in den nicht-technischen Studienfächern.
- Es gibt keine Meta-Software, die erlauben würde, die Vielfalt von einer einzigen Plattform aus zu lernen oder lehren. Weder für das Schreiben noch für das Denken oder wissenschaftliche Arbeiten gibt es solche Plattformen, geschweige denn für alle zusammen.
- Der Mehrwert digitaler Angebote zum wissenschaftlichen Arbeiten ist weitgehend unbekannt. Der beste Indikator für den Nutzen dürfte die Häufigkeit sein, mit der ein Tool oder eine Technologie verwendet wird.
- Auch der Vergleich von Tools oder Technologien ist nicht einfach. Zwar gibt es immer wieder aktuelle Vergleiche, vor allem in Wikipedia, über vergleichbare Tools, aber auch hier sind die besten Tools in der Regel kommerzielle Angebote und die Auswahl fällt schwer.
- Es scheint auf lange Sicht geboten, nicht nur den Toolgebrauch zu lehren, sondern auch auf Toolentwicklung und Programmierfähigkeiten Wert zu legen. Einzig diese beiden Fähigkeitsbereiche stellen sicher, dass die Lernenden verstehen, was sich hinter den bunten Oberflächen der digitalen Tools abspielt.

Wo kann man also ansetzen? Es scheint uns geboten, das Thema Technologie im Bereich wissenschaftliches Arbeiten/Denken/Schreiben auf die Tagesordnung der Curriculumsentwicklung in den Disziplinen zu setzen. Die Einführung ins wissenschaftliche Arbeiten kann dabei ein Experimentierfeld sein, das es ermöglicht, wissenschaftliches Arbeiten und Technologie gleichzeitig zu lehren und lernen. Folgende konkrete Punkte sind aus unserer Erfahrung dabei zu adressieren:

- Es braucht spezialisierte Teams und Einrichtungen, die die Entwicklung entsprechender Technologien im Auge behalten und kompetent Empfehlungen abgeben können, welche der Technologien in die Lehre integriert werden sollen. Einzelne Technologien wie beispielsweise die Textverarbeitung, die Plagiatserkennungs-Software, Annotierungs-Tools oder die Feedback-Plattformen sind jeweils für sich außerordentlich umfangreich, nicht nur, weil es viele Anbieter für Tools gibt, sondern auch, weil die Forschung dazu mittlerweile etliche Dekaden bei sich ständig verändernden Funktionalitäten und Spezifikationen andauert. Für Überblick und Auswahl kommt erschwerend hinzu, dass der Großteil der Tools auf den englischsprachigen Markt zugeschnitten ist. Wie das Beispiel von Strobl et al. (2019) und die oben skizzierten Tools allein für den Bereich wissenschaftliches Schreiben zeigen, sind das Aufgaben, die nicht mehr individuell oder von kleinen Abteilungen bewältigt werden können. Es sei am Rande bemerkt, dass sich vor allem im nordamerikanischen Raum mit den sogenannten iSchools ganze Fakultäten auf die Erforschung, Entwicklung und den Einsatz entsprechender Technologien spezialisiert haben (www.ischools.org). Dies verdeutlicht, welche Herausforderungen sich für Hochschulen ergeben, die über keine entsprechende Einrichtung verfügen. Eine hohe Affinität zu entsprechenden Tools findet sich oft unter dem Dach der Hochschulbibliotheken. Da solche Tools i. d. R. in die bestehende Softwarelandschaft integriert und meist gewartet werden müssen, ist die Hochschul-ICT ein weiterer zu integrierender Stakeholder.
- Als Erweiterung des vorherigen Punkts wäre es wünschenswert, nicht nur mit den Entwicklungen mitzuhalten, sondern vielmehr diese auch mitzugestalten und idealerweise sogar zu antizipieren. Wir haben dabei z. B. mit Thesis Writer (https://thesiswriter.zhaw.ch/; Rapp et al., 2022) und myScripting (https://myscripting.zhaw.ch/; Müller Werder et al., 2020) die Erfahrung gemacht, dass auch kleinere Hochschulen komplexere Lehr-/Lerntools entwickeln, implemen-

tieren und beforschen können. Es wurde ein Prozess in Gang gesetzt, der uns gezwungen hat, neue Wege zu beschreiten, neue Kooperationen einzugehen, neue Fragestellungen anzugehen, organisationale und rechtliche Fragen abzuklären usw. – ein Prozess, der auch z. B. nach den acht Jahren, die wir mit der Arbeit an Thesis Writer verbracht haben, nicht abgeschlossen ist.

- Rechtliche (Stichwort DSGVO) und ethische Fragen, gerade auch bei Tools, die den Schreib-/Denkprozess unterstützen (siehe dazu auch Wilder et al., 2022), können sich ergeben und werfen weitere Zuständigkeitsfragen auf.
- Mit Blick auf die Studierenden sind die zu erreichenden Kompetenzniveaus in Bezug auf ICT zwar im Allgemeinen definiert (Senkbeil et al., 2019), jedoch trifft das für die in diesem Beitrag thematisierten Tools und Fertigkeiten unseres Wissens nach nicht zu. Hier wären also Kompetenzen, Lernziele etc. zu definieren, entsprechende Lehrangebote zu entwickeln und diese in Curricula zu integrieren. Typische Probleme, die sich ergeben, sind unter anderem Folgende: Die kurzen Bologna-Studiengänge lassen oft keinen Raum mehr für weitere Inhalte. Wo sollte man kürzen, um Platz zu schaffen? Eine Verankerung in entsprechenden Einführungsveranstaltungen (Wissenschaftliches Arbeiten beispielsweise) drängt sich auf. Eine nachhaltige Verankerung und Einforderung der entsprechenden Kompetenzen über das gesamte Curriculum wäre aber wünschenswert.
- Schließlich ist noch das „Danach" zu bedenken, also die weiter gesteckten Lernziele: Wie stellen wir sicher, dass Studierende sich später im Beruf selbstständig in Bezug auf relevante Tools und Techniken auf dem Laufenden halten können? Welche Kompetenzen müssen dazu im Studium vermittelt respektive erworben werden? Hier sind die Kompetenzdebatten oft zu weitmaschig angelegt und in den luftigen „Zukunftskompetenzen" verlieren sich die konkreten Fähigkeiten, die sich im Umgang mit Technologen ergeben.

Literatur

Bardmann, T. M. (2015). *Die Kunst des Unterscheidens: Eine Einführung ins wissenschaftliche Denken und Arbeiten für soziale Berufe*. Springer.

Bauer, R. & Baumgartner, P. (2012). *Schaufenster des Lernens. Eine Sammlung von Mustern zur Arbeit mit E-Portfolios*. Waxmann.

Baumgartner, P., Himpsl, K. & Zauchner, S. (2009). *Einsatz von E-Portfolios an (österreichischen) Hochschulen: Zusammenfassung*. http://peter.baumgartner.name/wp-content/uploads/2013/08/Baumgartner_etal_2009_Einsatz-von-E-Portfolios-Zusammenfassung.pdf

Benetos, K. & Bétrancourt, M. (2020). Digital authoring support for argumentative writing: What does it change? *Journal of Writing Research, 12*(1), 263–290. https://doi.org/10.17239/jowr-2020.12.01.09

Bergin, T. J. (2006). The Proliferation and Consolidation of Word Processing Software: 1985–1995. *IEEE Annals of the History of Computing, 28*(4), 48–63. https://doi.org/10.1109/MAHC.2006.77

Broussard, M. (2018). *Artificial Unintelligence. How Computers Misunderstand the World*. MIT Press.

Buzan, T. (2006). *The Ultimate Book of Mind Maps: Unlock Your Creativity, Boost Your Memory, Change Your Life*. Thorsons.

Carr, N. (2010). *Wer bin ich, wenn ich online bin … und was macht mein Gehirn solange?* Karl Blessing.

Chen, X., Xie, H. & Hwang, G.-W. (2020). A multi-perspective study on Artificial Intelligence in Education: Grants, conferences, journals, software tools, institutions, and researchers. *Computers and Education: Artificial Intelligence, 1,* Article 100005. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100005

Cotos, E. (2015). Automated writing analysis for writing pedagogy: From healthy tension to tangible prospects. *Writing & Pedagogy, 7*(2–3), 197–231. https://doi.org/10.1558/wap.v7i2-3.26381

Cotos, E., Huffman, S. & Link, S. (2020). Understanding Graduate Writers' Interaction with and Impact of the Research Writing Tutor during Revision. *Journal of Writing Research, 12*(1), 187–232. https://doi.org/10.17239/jowr-2020.12.01.07

Engelbart, D. C. (1962). *Augmenting human intellect: A Conceptual Framework*. SRI Summary Report AFOSR-3223. http://www.dougengelbart.org/pubs/augment-3906.html

Fenner, M., Scheliga, K. & Bartling, S. (2014). Reference Management. In S. Bartling & S. Friesike (Hrsg.), *Opening Science: The Evolving Guide on How the Internet is Changing Research, Collaboration and Scholarly Publishing* (S. 125–137). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-00026-8_8

Foltýnek, T., Dlabolová, S., Anohina-Naumeca, R., Kravjar, J., Razi, S., Kamzuola, L., Guerrero-Dib, J., Çelik, Ö. & Weber-Wulff, D. (2020). Testing of support tools for plagiarism detection. *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 17*, Article 46. https://doi.org/10.1186/s41239-020-00192-4

Gassmann, M. (2021). *Wissenschaftliches Arbeiten leicht gemacht: Der einfach & verständlich geschriebene Praxisguide für Bestnoten im Studium*. Selbstverlag.

Gökçearslan, Ş., Solmaz, E. & Coşkun, B. (2019). Critical Thinking and Digital Technologies: An outcome evaluation. In F. Topor (Hrsg.), *Handbook of research on individualism and identity in the globalized digital age* (S. 141–167). IGI Global.

Gudanowska, A. E. (2016). Technology mapping – proposal of a method of technology analysis in foresight studies. *Verslas: Teorija ir praktika / Business: Theory & Practice, 17*(3), 243–250. http://dx.doi.org/10.3846/btp.2016.774

Hahn, S. (2021). *Wissenschaftliches Arbeiten: So wird Ihre Bachelor- oder Masterarbeit und jede andere Wissenschaftliche Arbeit zu einem Meisterwerk*. PLK Verlag.

Heilmann, T. (2012). *Textverarbeitung: Eine Mediengeschichte des Computers als Schreibmaschine*. Transcript.

Heim, M. (1987). *Electric language. A philosophical study of word processing* (2nd ed.). Yale University.

Hosser, D., Schröder, J. M. & Beller, J. (2019). LiteraTUs: Ein Lehr-Lern-Konzept zum wissenschaftlichen Arbeiten und Schreiben. In S. Kauffeld & J. Othmer (Hrsg.), *Handbuch Innovative Lehre*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-658-22797-5_7

Iphofen, R. (Ed.) (2020). *Handbook of Research Ethics and Scientific Integrity*. Springer.

Jahn, D. (2019). Verantwortung für das eigene Denken und Handeln übernehmen: Impulse zur Förderung von kritischem Denken in der Lehre. In D. Jahn, A. Kenner, D. Kergel & B. Heidkamp-Kergel (Hrsg.), *Kritische Hochschullehre* (S. 19–47). Wiesbaden: Springer Fachmedien.

Jahn, D., Kenner, A., Kergel, D. & Heidkamp-Kergel, B. (Hrsg.) (2019). *Kritische Hochschullehre. Diversität und Bildung im digitalen Zeitalter*. Springer.

Kali, A. (2016). Reference management: A critical element of scientific writing. *Journal of Advanced Pharmaceutical Technology & Research, 7*(1), 27–29. https://doi.org/10.4103/2231-4040.169875

Kalir, R. & Garcia, A. (2021). *Annotation*. MIT Press.

Kipman, U., Leopold-Wildburger, U. & Reiter, T. (2018). *Wissenschaftliches Arbeiten 4.0. Vortragen und Verfassen leicht gemacht* (3rd ed.). Springer Nature.

Kruse, O. (2011). Kritisches Denken als Leitziel der Lehre: Auswege aus der Verschulungsmisere. In G. Krücken (Hrsg.), *Innovation und Kreativität an Hochschulen* (S. 77–86). Institut für Hochschulforschung.

Kruse, O. (2017). *Kritisches Denken und Argumentieren*. Huter & Roth.

Kruse, O. & Rapp, C. (2018). Digitale Anleitung von Abschlussarbeiten mit Thesis Writer. *Journal der Schreibberatung, 9*(1), 51–64. https://doi.org/10.3278/JOS1801W

Kruse, O. & Rapp, C. (2019). Seamless Writing: How the Digitisation of Writing Transforms Thinking, Communication, and Student Learning. In C.-K. Looi, L.-H. Wong, C. Glahn & S. Cai (Hrsg.), *Seamless Learning: Perspectives, Challenges and Opportunities* (S. 191–208). Springer.

Kruse, O. & Rapp, C. (2021a). Digitale Schreibtechnologie: Entwicklungen, Anforderungen und Kompetenzen. In B. Huemer, U. Doleschal, R. Wiederkehr, K. Girgensohn, M. Brinkschulte, S. Dengscherz & C. Mertlitsch (Hrsg.), *Schreibwissenschaft – eine neue Disziplin. Diskursübergreifende Perspektiven, Vol. 2* (S. 227–241). Böhlau.

Kruse, O. & Rapp, C. (2021b). Digital Writing Spaces – eine Verortung digitaler Schreibtechnologie in räumlichen und geographischen Metaphern. In F. Freise, M. Jacoby, L. Musumeci & M. Schubert (Hrsg.), *Writing Spaces – Wissenschaftliches Schreiben zwischen und in den Disziplinen*. wbv Publikation.

Kruse, O. & Rapp, C. (2023). What writers do with language: Inscription and formulation as core elements of the science of writing. In P. M. Rogers, D. Russell, P. Carlino & J. M. Marine (Hrsg.), *Writing as a human activity: Implications and applications of the work of Charles Bazerman*. Colorado State University. https://doi.org/10.37514/PER-B.2023.1800.1.3

Kruse, O., Rapp, C., Anson, C., Benetos, K., Cotos, E. & Shibani, A. (im Druck). *Digital Writing Technologies – Impact on Theory, Research, and Practice in Higher Education*. Springer.

Lang, S., Aull, L. & Marcellino, W. (2019). A taxonomy for writing analytics. *The Journal of Writing Analytics, 3*, 13–37. https://wac.colostate.edu/docs/jwa/vol3/lang.pdf

Lawrence, J. & Reed, C. (2020). Argument Mining: A Survey. *Computational Linguistics, 45*(4), 765–818. https://doi.org/10.1162/coli_a_00364

Licklider, J. C. R. (2005). Man-Computer Symbiosis. In J. M. Norman (Ed.), *From Gutenberg to the Internet: A Sourcebook on the History of Information Technology* (S. 613–623). historyofscience.com. (Original work published 1960).

Long, D. & Magerko, B. (2020). What is AI literacy? Competencies and design considerations. In *Proceedings of the 2020 CHI conference on human factors in computing systems*. ACM. https://doi.org/10.1145/3313831.3376727

Markauskaite, L., Marrone, R., Poquet, O., Knight, S., Martinez-Maldonado, R., Howard, S., Tondeur, J., De Laat, M., Buckingham Shum, S., Gašević, D. & Siemens, G. (2022). Rethinking the entwinement between artificial intelligence and human learning: What capabilities do learners need for a world with AI? *Computers and Education: Artificial Intelligence, 3*, Article 100056. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100056

Miller, K., Valeva, M. & Prieß-Buchheit, J. (Hrsg.) (2022). *Verlässliche Wissenschaft. Bedingungen, Analysen, Reflexionen*. Wbg Academic.

Müller Werder, C., Rapp, C., Erlemann, J., Ott, J., Reichmuth, A. & Steingruber, D. (2020). My Scripting – Entwicklung eines digitalen Educational Design Assistant. In C. Müller Werder & J. Erlemann (Hrsg.), *Seamless Learning – lebenslanges, durchgängiges Lernen ermöglichen [Seamless Learning – enabling lifelong continuous learning]* (S. 177–182). Waxmann. https://doi.org/10.31244/9783830992448

Murphree, L., White, M. & Rochen Renner, B. (2018). Reference Managers that Support Collaborative Research: Dreaming of the Perfect Fit. *Medical Reference Services Quarterly, 37*(3), 219–233. https://doi.org/10.1080/02763869.2018.1477706

Nitsch, V. & Buxmann, P. (2022). Auswirkungen von Digitalisierung und KI auf die wissenschaftliche Arbeit. In C. F. Gethmann, P. Buxmann, J. Distelrath, B. G. Humm, S. Linger, V. Nitsch, J. C. Schmidt & I. Spiecker genannt Döhmann (Hrsg.), *Künstliche Intelligenz in der Forschung: Neue Möglichkeiten und Herausforderungen für die Wissenschaft* (S. 127–146). Springer.

Novak, J. D. (2009). *Learning, Creating, and Using Knowledge: Concept Maps as Facilitative Tools in Schools and Corporations* (2nd ed.). Routledge. https://doi.org/10.4324/9780203862001

Oehlrich, M. (2019). *Wissenschaftliches Arbeiten und Schreiben. Schritt für Schritt zur Bachelor- und Master-Thesis in den Wirtschaftswissenschaften* (2. Aufl.). Springer.

Papert, S. (1980). *Mindstorms, children, computers, and powerful ideas*. Basic Books.

Peters, O. (Ed.) (2013). *Against the Tide. Critics of digitalisation warners, sceptics, scaremongers, apocalypticists*. 20 Portraits. BIS-Verlag der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg.

Pfister, J. (2020). *Kritisches Denken*. Reclam.

Popenici, S. A. D. & Kerr, S. (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning, 12*, Article 22. https://doi.org/10.1186/s41039-017-0062-8

Prexl, L. (2019). *Mit digitalen Quellen arbeiten. Richtig zitieren aus Datenbanken, E-Books, YouTube und Co*. Schöningh.

Rapp, C., Kruse, O. & Ott, J. (2022). Thesis Writer: Digitale Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten, Schreiben und Denken. In B. Dilger, J. Erlemann, C. Müller & C. Rapp (Hrsg.), *Seamless Learning – Grenz- und kontextübergreifendes Lehren und Lernen in der Bodenseeregion* (S. 147–175). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-658-34698-0_7

Rapp, C. & Ott, J. (2017). Learning Analytics in Academic Writing – Opportunities provided by Thesis Writer (TW). In C. Igel, C. Ullrich, & M. Wessner (Hrsg.), *Proceedings of Bildungsräume DeLFI & GMW 2017, GI-Edition Lecture Notes in Informatics* (S. 391–392). Technische Universität Chemnitz.

Rheingold, H. (1985). *Tools for Thought: The History and Future of Mind-Expanding Technology*. Simon & Schuster.

Rückriem, G., Stary, J. & Franck, N. (1990). *Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens. Eine praktische Anleitung* (6. Aufl.). Schöningh.

Schaller, J. (2020). *Papierlos studieren: Wissenschaftlich arbeiten in digitalen Zeiten*. Budrich.

Senkbeil, M., Ihme, J. M. & Schöber, C. (2019). Wie gut sind angehende und fortgeschrittene Studierende auf das Leben und Arbeiten in der digitalen Welt vorbereitet? Ergebnisse eines Standard Setting-Verfahrens zur Beschreibung von ICT-bezogenen Kompetenzniveaus. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 22*(6), 1359–1384. https://doi.org/10.1007/s11618-019-00914-z

Seror, J. (2013). Screen capture technology: A digital window into students' writing processes. *Canadian Journal of Learning and Technology, 39*(3). https://doi.org/10.21432/T28G6K

Sesink, W. (2012). *Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten: Inklusive E-Learning, Web-Recherche, Digitale Präsentation u. a.* Oldenbourg.

Shum, S. B., Knight, S., McNamara, D., Allen, L., Bektik, D. & Crossley, S. (2016). Critical perspectives on writing analytics. In *LAK '16 Proceedings of the Sixth International Conference on Learning Analytics & Knowledge* (S. 481–483). ACM. https://doi.org/10.1145/2883851.2883854

Sindhu, K. & Seshadri, K. (2022). Text Summarization: A Technical Overview and Research Perspectives. In M. S. Manshahia, V. Kharchenko, E. Munapo, J. J. Thomas & P. Vasant (Hrsg.), *Handbook of Intelligent Computing and Optimization for Sustainable Development* (S. 261–286). Scrivener. https://doi.org/10.1002/9781119792642.ch13

Steenbergen-Hu, S. & Cooper, H. (2014). A meta-analysis of the effectiveness of intelligent tutoring systems on college students' academic learning. *Journal of Educational Psychology, 106*(2), 331–347. https://doi.org/10.1037/a0034752.

Strobl, C., Ailhaud, E., Benetos, K., Devitt, A., Kruse, O., Proske, A. & Rapp, C. (2019). Digital Support for Academic Writing: A Review of Technologies and Pedagogies. *Computers & Education, 131*, 33–48. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.12.005

Theisen, R. M. (1984). *Wissenschaftliches Arbeiten: Erfolgreich bei Bachelor- und Masterarbeit* (1. Aufl.). Vahlen.

Theisen, R. M. & Theisen, M. (2021). *Wissenschaftliches Arbeiten: Erfolgreich bei Bachelor- und Masterarbeit* (18. Aufl.). Vahlen.

Van Waes, L. & Leijten, M. (2006). Logging writing processes with Inputlog. In L. Van Waes, M. Leijten & C. Neuwirth (Hrsg.), *Writing and Digital Media* (Vol. 17, S. 158–166). Elsevier.

Van Waes, L., Leijten, M., Wengelin, A. & Lindgren, E. (2012). Logging tools to study digital writing processes. In V. W. Berninger (Hrsg.), *Past, present, and future contributions of cognitive writing research to cognitive psychology* (S. 507–533). Taylor & Francis.

Wang, D. (2016). *Exploring and Supporting Today's Collaborative Writing* [Doctoral dissertation, University of California]. https://escholarship.org/uc/item/7441493c

Weber-Wulff, D. (2014). *False feathers: A perspective on academic plagiarism.* Springer.

Weber-Wulff, D. (2019). Plagiarism detectors are a crutch, and a problem. *Nature, 567*, Article 435. https://doi.org/10.1038/d41586-019-00893-5

Weber-Wulff, D., Moller, C., Touras, J. & Zincke, E. (2013). Plagiarism detection software test 2013. http://plagiat.htw-berlin.de/wp-content/uploads/Testbericht-2013-color.pdf

Wilder, N., Weßels, D., Gröpler, J., Klein, A. & Mundorf, M. (2022). Forschungsintegrität und Künstliche Intelligenz mit Fokus auf den wissenschaftlichen Schreibprozess. In K. Miller, M. Valeva & J. Prieß-Buchheit (Hrsg.), *Verlässliche Wissenschaft* (S. 5–23). wbg Academic.

Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M. & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 16*, Article 39. https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0

Autoren

Prof. Dr. em. Otto Kruse, Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften. E-Mail: otto.kruse@gmx.net

Dr. Christian Rapp, Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften, School of Management and Law, Head of Educational Technology, St. Georgenplatz 2, 8400 Winterthur, Schweiz. E-Mail: rapp@zhaw.ch

Zitiervorschlag: Kruse, O. & Rapp, C. (2022). Digitalisierung des wissenschaftlichen Arbeitens: Bestandsaufnahme und Perspektiven. *die hochschullehre*, Jahrgang 8/2022. DOI: 10.3278/HSL2238W. Online unter: wbv.de/die-hochschullehre

die hochschullehre

Interdisziplinäre Zeitschrift für Studium und Lehre

Die Open-Access-Zeitschrift **die hochschullehre** ist ein wissenschaftliches Forum für Lehren und Lernen an Hochschulen.

Zielgruppe sind Forscherinnen und Forscher sowie Praktikerinnen und Praktiker in Hochschuldidaktik, Hochschulentwicklung und in angrenzenden Feldern, wie auch Lehrende, die an Forschung zu ihrer eigenen Lehre interessiert sind.

Themenschwerpunkte

- Lehr- und Lernumwelt für die Lernprozesse Studierender
- Lehren und Lernen
- Studienstrukturen
- Hochschulentwicklung und Hochschuldidaktik
- Verhältnis von Hochschullehre und ihrer gesellschaftlichen Funktion
- Fragen der Hochschule als Institution
- Fachkulturen
- Mediendidaktische Themen

wbv.de/die-hochschullehre

Alle Beiträge von **die hochschullehre** erscheinen im Open Access!

wbv Media GmbH & Co. KG · Bielefeld
Geschäftsbereich wbv Publikation
Telefon 0521 91101-0 · E-Mail service@wbv.de · Website wbv.de