

Learning Analytics: Analyse von Bildungsdaten in der Berufsbildung



DIRK IFENTHALER
Prof. Dr., Universität
Mannheim und Curtin
University Perth, Australien
dirk@ifenthaler.info



SAMUEL GREIFF
Prof. Dr., Universität
Luxemburg
samuel.greiff@uni.lu

Mit Learning Analytics werden allgemein sozio-technologische Data-Mining-, Analyse- und Interventionspraktiken bezeichnet, die das Ziel verfolgen, Bildungsprozesse individuell und systemisch zu unterstützen. Trotz umfassender Potenziale werden Learning Analytics nur zögerlich in der Berufsbildung eingesetzt. Als Gründe werden Defizite in organisatorischen Strukturen sowie mangelnde personelle und technologische Ausstattungen der Organisationen genannt. Dieser Beitrag analysiert Entwicklungslinien um Learning Analytics, skizziert den damit verbundenen aktuellen Forschungsstand, stellt ein holistisches Rahmenmodell für Learning Analytics-Systeme vor und reflektiert ethische und datenschutzrechtliche Prinzipien.

Bildungsdatenanalysen

Seit nahezu einer Dekade werden Data-Analytics-Ansätze im Bildungskontext zum Verständnis sowie zur Unterstützung von Lehr-Lern-Prozessen sowie Lernumgebungen genutzt. Der Forschungsbereich um Datenanalysen und Algorithmen im Kontext von Bildung wird als Learning Analytics bezeichnet. Allgemein gesprochen verwenden Learning Analytics sowohl statische Daten von Lernenden als auch dynamische Daten über Aktivitäten (und den Kontext) von Lernenden, die in Lernumgebungen gesammelt werden. Ziel ist es, diese nahezu in Echtzeit zu analysieren und zu visualisieren, um so Lehr-Lern-Prozessen und Lernumgebungen zu modellieren und zu unterstützen (vgl. IFENTHALER 2015). Daraus lassen sich wiederum Rückschlüsse etwa zum besseren Verständnis von allgemeinen Bearbeitungsprozessen, aber auch zur individuellen Unterstützung und zum Feedback ziehen.

Forschungsbeiträge zu Learning Analytics kommen vornehmlich aus dem Hochschulbereich und angrenzenden Kontexten. Sie fokussieren den Einsatz unterschiedlicher Werkzeuge, analysieren institutionelle Rahmenbedingungen und empfehlen administrative Regularien.

Als Learning Analytics-Indikatoren lassen sich soziodemografische Variablen der Lernenden (z. B. Geschlecht, ethnische Zugehörigkeit, familiärer Hintergrund), kognitive Fähigkeiten und frühere akademische Leistungen (z. B. Notendurchschnitt), individuelle Eigenschaften (z. B. Persönlichkeitsmerkmale), aktives Lernen und Aufmerksamkeit sowie Umweltfaktoren im Zusammenhang mit Unterstützungsmaßnahmen identifizieren, die ein besseres

Verständnis für Voraussetzungen und Gelingensbedingungen auf Nutzerseite erlauben. Möglichkeiten, umfassende Daten für die oben genannten Indikatoren zu sammeln und zu speichern und sie in einer (nahezu) Echtzeitanalyse zu kombinieren, eröffnen erweiterte Zugänge für die Berufsbildung, um personalisierte und adaptive Interventionen zur Unterstützung des Lernerfolgs umzusetzen.

Entwicklungslinien und Forschungsstand um Learning Analytics

Learning Analytics begrenzten sich anfänglich auf Log-Daten oder Webstatistiken, um Aussagen über Nutzerverhalten im Kontext von Lernumgebungen zu machen. Mit der zunehmend forschungsbasierten Auseinandersetzung mit Bildungsdaten und deren Analysen wurden Potenziale für den weiteren Bildungskontext auf unterschiedlichen Ebenen erkannt. Sie reichen von individueller Förderung bis hin zu bildungssystembasierten Analysen. Mittlerweile kann eine umfassende Diversifikation der ursprünglichen Learning Analytics-Ansätze dokumentiert werden, die auch für die Berufsbildung als relevant erachtet werden (vgl. IFENTHALER/YAU 2021), wobei der Begriff Learning Analytics per se ein heterogener Überbegriff ist, der eine Vielzahl von methodischen und inhaltlichen Herangehensweisen subsumiert.

Social Learning Analytics verwenden Daten von sozialen Interaktionen, die zum Beispiel in Diskussionsforen oder sozialen Netzwerken anfallen. Dabei stehen die Teilhabe von Lernenden in kollaborativen Lernprozessen, die Visua-

lisierung der Netzwerkstruktur sowie deren Dynamiken im Hinblick auf Lernergebnisse im Vordergrund.

Curriculum Analytics beziehen sich auf Fragen der Konsistenz und Qualität von Aus- und Weiterbildungsprogrammen sowie einzelner Kurse. Die Analysen werden zur Prüfung von didaktisch intendierter Sequenzierung der Lerninhalte, zur Identifikation von redundanten Lernmaterialien oder zur Prüfung von Eingangsvoraussetzungen verwendet.

Assessment Analytics betrachten die Diagnose und Bewertung von Lernprozessen und -ergebnissen. Neben der summarischen Erfassung von Lernfortschritt und Kompetenzen steht die formative Analyse von Lernprozessen im Zentrum des Anwendungskontextes. Die Herausforderungen von Assessment Analytics sind informative Rückmeldungen (Feedback) bzw. Hilfestellungen (Scaffolds), die an individuelle Bedürfnisse der Lernenden angepasst sind und unmittelbar gegeben werden.

Die Vielfalt von Konstrukten um Learning Analytics führt zu einer begrifflichen Unschärfe. Eine holistische Definition von Learning Analytics beinhaltet die oben diskutierten Variationen und erlaubt dennoch, die Ausrichtung der Learning Analytics-Ansätze im jeweiligen Anwendungsfall – wie zum Beispiel der Berufsbildung – zu spezifizieren.

Die Befunde einer aktuellen systematischen Übersichtsarbeit mit über 6.000 gesichteten Publikationen zeigen (vgl. IFENTHALER/YAU 2020), dass Learning Analytics als datengestützte Methoden zur Erkennung von Risikosituationen in Verbindung mit Lernerfolg eingesetzt werden können. Trotz robuster analytischer Befunde fehlen in der Berufsbildung jedoch umfassende pädagogische Unterstützungssysteme, um auf die individuellen Bedarfe der Lernenden einzugehen. So werden auf Learning Analytics basierende Interventionen gefordert, welche adaptive Lernpfade empfehlen und ermutigende Interventionen vorschlagen, um Lernende zum Lernerfolg zu führen. Hier besteht jedoch noch ein beträchtliches, bislang weitgehend ungenutztes Potenzial von Learning Analytics in der Berufsbildung.

Holistisches Rahmenmodell für Learning Analytics

Ein wichtiger Strang innerhalb der Forschung ist die Entwicklung von Rahmenmodellen zur Implementierung von Learning Analytics-Systemen entweder in bestehende technologische und pädagogische Umgebungen oder in eine neu zu gestaltende Infrastruktur (vgl. KLASEN/IFENTHALER 2019), die dann im Kontext der Berufsbildung Anwendung finden können. Trotz der Vielzahl vorhandener Rahmenmodelle sind empirisch validierte Modelle rar. Eine weitere Einschränkung von Learning Analytics-Rahmenmodellen für die Berufsbildung ist die fehlende Verknüpfung von Daten über das Lernumfeld (beruflicher Kontext), Lernendeneigenschaften (z. B. Interesse, Vorwissen, kogni-

tive Fähigkeiten), dynamisches Lernverhalten (z. B. Zugang zu Lernmaterialien, Lernzeit) und Lernanforderungen in formalen und informellen Kontexten (z. B. Kompetenzanforderungen).

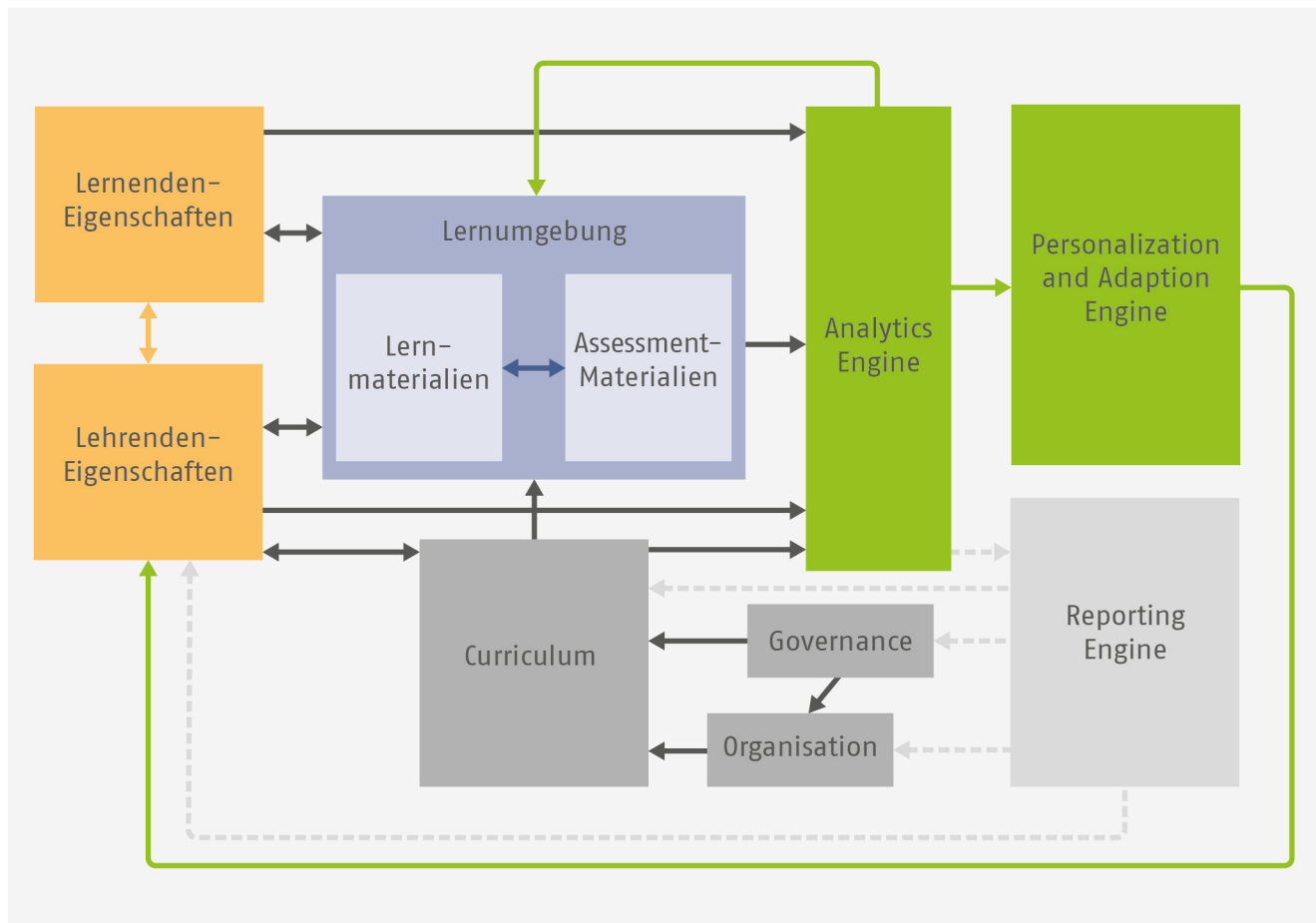
Das PASS-Rahmenmodell (Personalized Adaptive Study Success; vgl. Abb., ausführlich IFENTHALER/WIDANAPATHIRANA 2014) kombiniert Datenquellen direkt mit einzelnen Stakeholdern (Lernende und Lehrende). Sowohl Lernende als auch Lehrende weisen spezifische persönliche *Eigenschaften* (z. B. Lern-/Lehrstrategien) und Dispositionen (z. B. Interessen, Überzeugungen) auf, die die Interaktion mit der *Lernumgebung* beeinflussen können. Deren Kontext, ihre Interaktion mit der digitalen Lernumgebung sowie spezifische Kompetenzanforderungen (formale oder informelle Lernziele – in der Abb. als *Curriculum* bezeichnet) sind über Indikatoren miteinander verbunden. Während die *Governance* (z. B. Industrie- und Handelskammer) formale Bestandteile der Lerninhalte bzw. des Curriculums einschließlich Bewertungsvorschriften definiert, umfasst die Lernumgebung die spezifischen Lerngelegenheiten und Prüfungsformen (z. B. Lernvideos, Fall- oder Projektaufgaben). Zusätzlich werden Daten von außerhalb der formalen Lernumgebung integriert (z. B. das Lesen eines Handbuchs eines Vertriebspartners). Die Verarbeitung und Analyse der kombinierten Daten erfolgt in einem mehrschichtigen Data-Warehouse (*Analytics Engine*); d. h. Daten von den oben genannten Entitäten des Rahmenmodells (z. B. Log-Daten aus Lernplattformen, Selbstberichtsdaten aus Fragebogenerhebungen) werden gesammelt und mithilfe von Algorithmen innerhalb der Analytics Engine analysiert. Die Ergebnisse werden gezielt über eine *Reporting Engine* für die Stakeholder verfügbar gemacht (z. B. Organisation, Lehrende, Lernende).

Eine noch zu lösende Einschränkung des PASS-Rahmenmodells für die Berufsbildung bleibt die Fokussierung auf dynamische Lernziele sowie auf Echtzeit-Assessment und Feedback (*Personalization and Adaptation Engine*). Basierend auf den Analyseergebnissen erstellt die Personalisierungs- und Adaptions-Engine Visualisierungen und informative Unterstützung für Lernende oder für Lehrende (z. B. Fortschrittsgrafiken, Empfehlungen für Lernmaterialien, individuelle Hilfestellungen, Kontakt zu Mentoren). Darüber hinaus können Berichtsfunktionen enthalten sein, die dazu beitragen, die Gestaltung der Lernumgebung weiter zu verbessern und das Curriculum sowie Bewertungen und Feedback zu verbessern (*Reporting Engine*).

Datenschutz und ethische Perspektiven auf Learning Analytics

Im digitalen Zeitalter sind viele Individuen bereit, persönliche Daten preiszugeben, ohne genau zu wissen, wer Zugriff auf bestimmte Daten hat, wie und in welchem Kontext die

Abbildung

Holistisches Learning Analytics-Rahmenmodell

Daten verwendet werden oder wie der Besitz der eigenen Daten kontrolliert werden kann. Auch werden durch die Nutzung von Onlinesystemen automatisch und oft unbewusst Daten generiert, was die Kontrolle über die eigenen Informationen zusätzlich erschwert (vgl. SLADE/PRINSLOO 2013).

Die Bereitschaft von Individuen, Daten preiszugeben, kann in den jeweiligen Kontexten unterschiedlich sein. Dies gilt es bei der Entwicklung von Learning Analytics-Systemen zu berücksichtigen. Mit der Anwendung von Learning Analytics-Systemen bleiben deren Ergebnisse und Vorhersagen für Individuen nicht immer erklärbar und im Einzelnen vollständig nachvollziehbar. DELLERMANN u. a. (2019) plädieren daher für erklärbare, faire, sichere und transparente Algorithmen, die für die Beteiligten jederzeit nachvollziehbar sind und somit eine Diskriminierung ausschließen.

SLADE und PRINSLOO (2013) haben im Zusammenhang von Datenschutz und ethischen Perspektiven holistische Kriterien für Learning Analytics-Systeme formuliert. Dazu zählen

- Transparenz,
- Besitz,
- Zugang und Kontrolle über Daten,
- Validität und Reliabilität von Daten,
- organisationsweite Kommunikation,
- Verantwortung und Verbindlichkeit,
- Inklusion und Einverständnis sowie
- kulturelle Werte und Handlungskompetenz der Stakeholder.

Insbesondere seien die Transparenz hinsichtlich Nutzung, Analysen, Zweck, Zugriff, Kontrolle und Eigentumsverhältnissen der anfallenden Daten durch die Individuen von Relevanz.

DIGNUM (2017) integriert die Vielzahl datenschutzspezifischer und ethischer Kriterien in die sogenannten ART-Prinzipien (Accountability, Responsibility, Transparency).

Accountability (Rechenschaft) bezieht sich auf die Anforderung, auf Algorithmen basierte Entscheidungen und Handlungen allen Beteiligten zu erklären und zu rechtfertigen.

Responsibility (Verantwortung) bezieht sich auf die Rol-

le der Beteiligten selbst im Umgang mit Learning Analytics-Systemen.

Transparency (Transparenz) bezieht sich auf die Notwendigkeit, die Mechanismen zu beschreiben, zu prüfen und zu reproduzieren, mittels derer Learning Analytics-Systeme lernen und Entscheidungen treffen.

RICHARDS und DIGNUM (2019) schlagen einen wertefokussierten Design-Ansatz vor, welcher ethische Prinzipien in jeder Phase der Entwicklung und Verwendung von Learning Analytics-Systemen berücksichtigt. Diesem Ansatz folgend müssen für Learning Analytics-Systeme

- relevante Stakeholder bestimmt werden,
- Werte und Anforderungen der Beteiligten ermittelt werden,
- Möglichkeiten zur Aggregation der Werte und Werteinterpretation aller Beteiligten bereitgestellt werden,
- Verknüpfungen von Werten und Systemfunktionalitäten zur Unterstützung von Implementierungsentscheidungen sowie einer nachhaltigen Anwendung gewährleistet werden und
- Unterstützungshilfen bei der Auswahl von Systemkomponenten (von innerhalb oder außerhalb der Organisation) vor dem Hintergrund ethischer Prinzipien angeboten werden.

Herausforderungen und Potenziale für die Berufsbildung

Learning Analytics-Systeme bieten für die Berufsbildung pädagogische und technologische Grundlagen für eine personalisierte und adaptive Unterstützung von Lernprozessen, wodurch selbstreguliertes Lernen, Lernmotivation und Lernerfolg unterstützt werden sollen. Aus der Undurchsichtigkeit der Datenanalysen werden Datenschutzthemen in Verbindung mit Learning Analytics wie Zugriffsrechte, Speicherdauer, Analysen und daraus resultierende Schlussfolgerungen eine hohe Relevanz zugeschrieben. Datenschutzregularien und ethische Prinzipien für die Verwendung von Learning Analytics sind ein Grundpfeiler für die erfolgreiche Implementierung von Learning Analytics in der Berufsbildung.

Der in der aktuellen Forschung diskutierte Zusammenhang von Akzeptanz und erwartetem Nutzen von Learning Analytics mit ethischen Prinzipien verdeutlicht, dass Stakeholder (z. B. Lernende, Lehrende, Administratoren) bereits in der Implementierungsphase von Learning Analytics-Systemen miteinbezogen werden müssen. Hier muss geklärt werden, wer Zugriff auf welche Daten hat, wo und wie lange die Daten gespeichert werden, welche Analysen und Schlussfolgerungen erfolgen und ob die Beteiligten wissen, dass Daten von ihnen gesammelt werden.

Holistische Learning-Analytics-Systeme für die Berufsbildung, die theoretisch fundierte Datenanalysen mit pädagogisch relevanten Lernindikatoren und aufbereitete Interventionen ermöglichen, sind Ziel der aktuellen Forschung. Dabei ist zu erwarten, dass neben datenschutzrechtlichen Standards in der Verwendung von Daten auch weitere Standards zum Austausch von Daten aus dem Bildungskontext entwickelt werden.

Eine Vielzahl aktueller Befunde zu Learning Analytics in Hochschulen können auf den Kontext der (formalen) Berufsbildung übertragen werden, wobei auch Anwendungsfelder für informelle Lernprozesse in der beruflichen Bildung möglich sind. Dennoch gilt es für die Berufsbildung zunächst, zuverlässige Indikatoren für die Anwendung von Learning Analytics im Arbeitskontext zu identifizieren. Dabei sind für die Berufsbildung zwei Indikatorengruppen, die sich aus pädagogischen Theorien und empirisch-pädagogischen Befunden ableiten lassen und in bisherigen Learning Analytics-Systemen nur unzureichend berücksichtigt wurden, hervorzuheben: Das Lernumfeld und die dynamischen Lernziele.

Das Lernumfeld zeichnet verschiedene interne (z. B. kognitive Fähigkeiten, Emotionen) und externe (z. B. Kursmerkmale, Lernort und -zeit) Bedingungen aus, die die Entscheidungen und Verhaltensweisen der Lernenden in der Berufsbildung beeinflussen. Studien aus dem Arbeitskontext zeigen darüber hinaus, dass Indikatoren des internen und externen Lernumfelds wie Emotionen (z. B. Angst, Freude, Stolz), Kursmerkmale (z. B. Schwierigkeitsniveau) oder Merkmale des Jobs (z. B. Branche, berufliche Stellung) Lernverhalten und -erfolg sowie Zufriedenheit mit dem Lernprozess vorhersagen können.

Informationen über Lernziele sollten für Learning Analytics-Systeme berücksichtigt werden, um Lernprozesse und -erfolg zu unterstützen. Unterschiedliche Lernziele erfordern unterschiedliche Lernmaterialien und unterschiedliche Interventionen zur Unterstützung des Lernens. Lernende, die freiwillig und aus reinem Interesse an einem Bildungsangebot teilnehmen, schätzen womöglich herausfordernde Aufgaben sowie eine breite Auswahl an unterschiedlichen Lernmaterialien. Bei Lernenden, die auf Anordnung von Vorgesetzten an einer Bildungsmaßnahme teilnehmen, um eine spezifische im Arbeitsalltag benötigte Kompetenz zu erwerben, sollte die Auswahl der Lernmaterialien dahingegen auf den Erwerb dieser spezifischen Kompetenz fokussieren.

Das Projekt »Kontextbasierte und adaptive Maßnahmen für effektive Lernunterstützung in der Online-Weiterbildung« (KAMAELEON)¹ setzt an der Forschungs- und Implementationslücke um Learning Analytics im Bereich der

¹ <https://kurzelinks.de/kamaeleon>

Berufsbildung an. Unter Berücksichtigung der heterogenen Voraussetzungen und flexiblen Bedingungen von Lernprozessen in der Berufsbildung sowie der Dynamik von Berufsbildungszielen fokussiert das Projekt auf die Entwicklung und Erforschung von Learning Analytics mittels der edyoucated-Lernplattform.² ◀

² www.edyoucated.org/

LITERATUR

DELLERMANN, D.; EBEL, P.; SÖLLNER, M.; LEIMEISTER, J. M.: Hybrid intelligence. In: Business & Information Systems Engineering 61 (2019) 5, 637–643

DIGNUM, V.: Responsible autonomy. Proceedings of the Twenty-Sixth International Joint Conference on Artificial Intelligence. Melbourne 2017 – URL: www.ijcai.org/proceedings/2017/0655.pdf

IFENTHALER, D.: Learning analytics. In: SPECTOR, J. M. (Hrsg.): The SAGE encyclopedia of educational technology. Thousand Oaks 2015, S. 447–451

IFENTHALER, D.; YAU, J. Y.-K.: Learning Analytics zur Unterstützung von Lernerfolg. In: Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik (2021) Beiheft 31, S. 215–235

IFENTHALER, D.; YAU, J. Y.-K.: Utilising learning analytics to support study success in higher education: a systematic review. In: Educational Technology Research and Development 68 (2020) 4, S. 1961–1990



Ein ausführliches Literaturverzeichnis mit weiteren Fundstellen zum Thema Learning Analytics finden Sie als electronic supplement unter www.bwp-zeitschrift.de/e587

IFENTHALER, D.; WIDANAPATHIRANA, C.: Development and validation of a learning analytics framework: Two case studies using support vector machines. In: Technology, Knowledge and Learning 19 (2014) 1–2, S. 221–240

KLASEN, D.; IFENTHALER, D.: Implementing learning analytics into existing higher education legacy systems. In: IFENTHALER, D.; YAU, J. Y.-K.; MAH, D.-K. (Hrsg.): Utilizing learning analytics to support study success. New York 2019, S. 61–72

RICHARDS, D.; DIGNUM, V.: Supporting and challenging learners through pedagogical agents: Addressing ethical issues through designing for values. In: British Journal of Educational Technology 50 (2019) 6, S. 2885–2901

SLADE, S.; PRINSLOO, P.: Learning analytics: Ethical issues and dilemmas. In: American Behavioral Scientist 57 (2013) 10, S. 1510–1529

(Alle Links: Stand 21.04.2022)

Anzeige

Bedingungen digitalen Lernens in der Altenpflege am Beispiel der Technikbereitschaft



In Pflege und Pflegebildung gewinnen digitale Anwendungen an Bedeutung. Eine erfolgreiche Nutzung setzt die Akzeptanz der Systeme durch die Nutzenden voraus. Hierzu fehlten bislang verlässliche Studien. Die Arbeit gibt einen Einblick in die Technikakzeptanz von Lehrenden und Lernenden in der Altenpflege am Beispiel Rheinland-Pfalz.

M. PETERS
Bedingungen digitalen Lernens in der Altenpflege am Beispiel der Technikbereitschaft.
Bonn 2021. 223 S., 34,90 EUR, ISBN 978-3-8474-2947-0

Kostenfreier Download: www.bibb.de/dienst/veroeffentlichungen/de/publication/download/17016