

## **Expertise Learning Analytics**

unter Berücksichtigung von Bildungsdatenkompetenz für datenbasierte Entscheidungsfindung im Kontext von Lernen, Lehren, Prüfen und Beraten sowie Gestalten und Administrieren von Lernumgebungen unter den Bedingungen von Digitalisierung und Digitalität

*im Rahmen des vom BMFSFJ geförderten Forschungsverbundprojektes*

*„Digitales Deutschland – Ein Kompass für die Bildungspolitik zum Themenschwerpunkt Künstliche Intelligenz (KI) und Kompetenz“*

von Prof. Dr. Kerstin Mayrberger

Hamburg, 28.01.2021

## Einleitung

Das Thema *Künstliche Intelligenz* (KI) oder *Artificial Intelligence* (AI) ist zunehmend im Alltag präsent – sei es im Zuge von Empfehlungssystemen, autonomes Fahren oder Bild- und Videoverarbeitung. Doch lässt sich KI nicht mit einer festen Definition beschreiben und auch lässt sich nicht konsequent in allen Anwendungsfällen von Intelligenz sprechen. Der Einsatz von KI-Methoden bietet Chancen und stellt die Gesellschaft im Zuge ihrer digitalen Transformation zugleich vor grundlegende Herausforderungen im Bereich von Datenschutz und Ethik unter den Bedingungen einer Kultur der Digitalität.

Auch im Bildungsbereich finden KI-Methoden zunehmend Anwendung in technologischen Umgebungen, beispielsweise in Empfehlungssystem und Chatbots. Am Beispiel von Learning Analytics lässt sich besonders gut illustrieren, wie KI-Methoden genutzt werden können, um verschiedenen Akteur\_innen die Möglichkeit datengestützter Entscheidungen zu eröffnen. Eine ideale Basis für KI sind dabei große Datenmengen und auch wenn heute bereits eine Vielzahl an Daten über Lernende, Lehrende oder über und mittels Lernumgebungen erhoben und verwendet werden, sind die vorhandenen Datenmengen noch verhältnismäßig klein und daher teilweise weniger aussagekräftig als mit dem Verweis auf KI zu erwarten wäre.

Zusammengenommen lassen sich mittels KI-Methoden im Zuge von Learning Analytics a) Daten über Lernende (z. B. Vorwissen, akademische Leistungen, Bestehensquote), b) Daten zu Aktivitäten in der Lernumgebung von Lernenden und Lehrenden (z. B. Nutzerpfade, Downloadaktivitäten, Bearbeitungszeiträume und -zeiten,), c) Daten über curriculare Maßstäbe (z. B. Lernergebnisse, Vergleich mit anderen Leistungen, Curriculumverbesserung, Lehrendenqualifikation) und d) Daten zur Interaktion mit Lernenden und Lehrenden (z. B. Aktivitäten in sozialen Netzwerken, Foren, Chats) analysieren (Ifenthaler, 2020, S. 526). Diese Daten können unter Beachtung rechtlicher und ethischer Standards potenziell zu besseren individualisierten und diversitätsgerechteren Entscheidungen im Kontext von Lehren und Lernen führen. Um dieses Potenzial sowohl ausschöpfen als auch verantwortungsvoll und kritisch nutzen zu können, kommt es grundlegend auf die Bildungsdatenkompetenz (*educational data literacy*) der Akteur\_innen im Bildungskontext an (Ifenthaler, 2020, S. 530), die im Zuge von *data literacy education* zu erwerben ist und auf eine persönliche *data literacy* aufbaut.

Wesentlich für die Frage nach KI im Bildungskontext erscheint die Perspektive, in der Learning Analytics vorrangig als häufigster Nutzungsbereich betrachtet werden, dabei geht es

- um möglichst machbare, objektive und datenbasierte mitunter vom Subjekt losgelöste Entscheidungsfindungen zum Design einer optimalen, technologiegestützten Lernumgebung mit individualisierten Lernpfaden (u.a. Ifenthaler und Gibson, 2020)
- oder um eine normativ und empirisch geprägte erziehungswissenschaftliche Perspektive auf die Gestaltung von Lernumgebungen, die sich ebenso an den Lernenden und ihr jeweiliges Vorwissen orientiert und kritische und emanzipatorische Lern- und Bildungsprozesse mit dem Ziel einer Selbstbestimmung und gesellschaftlichen Teilhabe ermöglichen will (u.a. Mayrberger, 2019).

Die vorliegenden Ausführungen nehmen diesbezüglich eine integrative Perspektive ein.

In Teil 1 werden Herausforderungen, Chancen und Perspektiven von KI und Learning Analytics im Bildungsbereich benannt. Dem folgen in *Teil 2* Anwendungsbereiche von Learning Analytics und die Erläuterung zentraler Begriffe, bevor in *Teil 3* eine integrative Perspektive für eine Bildungsdatenkompetenz vorgestellt wird.

## **Teil 1: Herausforderungen und Chancen von KI im Bildungskontext sowie Perspektiven für die kommenden Jahre**

Die wesentliche **Herausforderung** im Bereich der Digitalisierung von Lehren und Lernen im Bildungsbereich allgemein und im Zuge von datenbasierten Varianten von Learning Analytics in besonderer Weise liegt im Schutz der persönlichen Daten entlang der europaweit gültigen Datenschutzgrundverordnung (*EU-DSGVO*) sowie in der Begleitung der Implementierung von KI-Methoden im Bildungsbereich aus ethischer Perspektive. Die Diskussion wird dabei vor allem von der Eigentumsfrage bestimmt; beispielsweise gehören in den USA die Daten denjenigen, die sie erheben, während in Europa die Daten dem Individuum gehören, auf das sie sich beziehen (Ifenthaler, 2019, S. 526). Zu den ethischen und datenschutzrechtlichen Fragen bei Learning Analytics gehören die Erhebung von Daten, die informierte Zustimmung, der Schutz der Privatsphäre, die De-Identifizierung von Daten, die Transparenz, die Datensicherheit, die Interpretation von Daten, die Klassifizierung und Verwaltung von Daten sowie

Fragen von Daten-Ownership und die potenzielle Schädigung des Datensubjekts also der Lernenden (Jaakonmäki et al., 2020, S. 26 f.; siehe auch in ähnlicher Richtung das Weißbuch der Europäischen Kommission, 2020) Für diese herausfordernde, doch im Zuge der digitalen Transformation des Bildungsbereichs auch an vielen anderen Stellen notwendige Aufgabe, unter den Bedingungen einer Kultur der Digitalität (Stalder 2019) entsprechende Praktiken gemeinsam auszuhandeln und für Transparenz in Verfahren und Abstimmungsprozessen zwischen Lernenden, Lehrenden und den Bildungsorganisationen zu sorgen, gehört zu den wichtigsten Aufgaben.

Zugleich liegt in dieser kritischen Auseinandersetzung die **Chance** einer Sensibilisierung und bewussteren Einsatz der vielfältigen Endgeräte im Kontext von Lehren und Lernen, die heute bereits die Lebenswelt der Akteur\_innen prägen und bestimmen. Eine weitere Chance liegt somit auch darin, dass sich die Bürger\_innen entlang der ihnen zugesprochenen informationellen Selbstbestimmung aktiv mit den Themen Eigentumsverhältnis, Datensicherheit, Datentransparenz sowie Ethik und digitaler Souveränität beschäftigen. Ausgehend von Bildungsanbieter\_innen kann sich so ein datensensibler Umgang mit Technologien und Softwareangeboten in der Gesellschaft entwickeln, um auf diese Weise Vertrauen in die zum Einsatz kommenden KI-Methoden im Bildungskontext zu schaffen und sie zugleich kritisch reflektiert wie lernerfolgsorientiert zu nutzen, so dass sie zu passgenauen effektiven Lernprozessen wie auch zu kritischen (Medien-)Bildungsprozessen im Sinne der Förderung einer umfassenden gesellschaftlichen Handlungskompetenz im Bezugfeld von Selbstbestimmung, Mitbestimmung und Solidaritätsfähigkeit beitragen.

KI ist bereits seit den 1950er Jahre ein Thema der Informatik, doch erst in den letzten Jahren ist die gesamtgesellschaftliche Aufmerksamkeit gestiegen, sei es in der Industrie, im Handel oder im Bildungsbereich. Es kann **perspektivisch** davon ausgegangen werden, dass die eingeschlagenen Wege in Entwicklung wie Forschung zu KI auch im Kontext von Lehren und Lernen und der Ausgestaltung entsprechender formaler, rechtlicher und ethischer Rahmenbedingungen weiterverfolgt und intensiviert werden (u. a. de Witt et al., 2020; BMBF 2021), aufbauend auf datenbasierten Entscheidungsfeldern, wie sie bisher bereits in Studium und Lehre erfolgen (z. B. Zulassungsverfahren und Administration von Studienverläufen und Noten). Außerdem ist davon auszugehen, dass es durch die Anpassung der formalen Rahmenbedingungen möglich sein wird, eine stärkere Individualisierung im Lernprozess vorzunehmen (z.B. Vorhersagen zum wahrscheinlichen Studienverlauf und -erfolg). Für die kommenden Jahre ist es

absehbar, dass der Bildungsbereich unter den Bedingungen von Digitalisierung und Digitalität weiterhin und gar zunehmend auf die Integration von Technologien setzen wird, die Daten zu Lernenden in immer größerem Umfang erhebbarmachen, so dass die Integration schwacher KI zur Bearbeitung der steigenden Datenmengen sinnvoller wird.

## **Teil 2: Anwendungsfelder von Learning Analytics und Grundbegriffe**

Es haben sich in den letzten Jahren verstärkt auch im Bildungsbereich **Anwendungsfelder** von unterschiedlichen KI-Methoden mit dem Ziel datenbasierte Entscheidungen zu ermöglichen durch steigende Rechnerkapazitäten, dem Vorliegen größer und variabler werdender Daten sowie damit einhergehender empirischer Forschung (Ifenthaler et al., 2020; Zawacki-Richter et al., 2019; 2020) ausdifferenziert. Eine Klassifizierung dieser Ansätze bietet sich am Beispiel von Learning Analytics an (basierend auf Ifenthaler, 2020 ergänzt um weitere Beispiele und angeordnet entlang der tendenziellen Perspektive von Makro- über Meso- bis Mikroebene):

- *School bzw. Academic Analytics*, d. h., es werden Daten aus der Mikro-, Meso- und Makroebene verwendet (z. B. aus Performanzanalysen oder Echtzeitanalysen). Die Ergebnisse mehrerer Ebenen dienen Entscheidungsträgern in der Bildungsorganisation, um Fachbereiche oder institutionsübergreifende Vergleiche und Planungen vornehmen zu können, zur Entwicklung von Unterstützungsprogrammen wie Selbsteinschätzungstests oder der Entwicklung von Qualitätsstandards.
- *Curriculum Analytics* und *Learning Analytics Design*, d. h. es werden Daten zur strukturellen und inhaltlichen Gestaltung von Bildungstechnologien verwendet (z. B. aus Lernpfaden oder -aufgaben sowie Texten und Lernvideos). Die Ergebnisse der Datenanalyse können zur Konsistenz und Qualität von einzelnen Kursen oder Studienprogrammen beitragen, indem sie u. a. zur Prüfung von Eingangsvoraussetzungen der Lernenden, der passenden didaktischen Sequenzierung von Lerninhalten oder Optimierung von Lern- und Hilfematerialien sowie zur Schaffung von Qualitätsstandards oder zur Ressourcenoptimierung verwendet werden.
- *Teaching Analytics*, d. h. es werden Daten von Lernenden und ihren Lernprozessen in technologischen Lernumgebungen verwendet (z. B. aus Learning-Management-Systemen oder intelligenten tutoriellen Systemen). Die Ergebnisse der Datenanalyse können Lehrende darin unterstützen, passende Interventionen zu

veranlassen oder das System selbst adaptiert individuell seine Anforderungen in Echtzeit.

- *Social Learning Analytics*, d. h. es werden Daten aus sozialen Interaktionen verwendet (z. B. aus Diskussionsforen oder sozialen Netzwerken). Die Ergebnisse der Datenanalyse können u. a. Auskunft über Lernendenaktivitäten in Gruppenarbeiten geben oder Netzwerkstrukturen visualisieren.
- *Measurement* oder *Assessment Analytics*, d. h. es werden Daten summativer und formativer Lernfortschritte verwendet (z. B. Zwischen- und Abschlusstests oder Textbeiträge). Die Ergebnisse der Datenanalyse können zur Diagnose und Bewertung von Lernprozessen und -ergebnissen beitragen und die Individualisierung fördern, indem sie u. a. angepasst an den individuellen Lernstand und die Bedürfnisse der Lernenden (möglichst Echtzeit) unmittelbare und informative Rückmeldungen bzw. Feedback (Self-Assessment) und Hilfestellungen geben oder zur Reflexion eigener Lerngewohnheiten beitragen können.
- *Multimodal Learning Analytics*, d. h. es werden Daten aus unterschiedlichen Quellen verwendet (z. B. Bewegungsdaten bzw. Logfileanalysen von Lernplattformen oder Daten zur individuellen Motivation, zu Emotionen oder Interessen). Die Ergebnisse solcher Datenanalyse können u.a. umfassende Auskunft über den individuellen Lernprozess geben.
- *Learning Physiolytics*, d. h. es werden sensorbasierte Daten aus unterschiedlichen Quellen verwendet (z. B. Hautwiderstand, Herzfrequenz EKG, Blutdruck, Atmung oder Blickraten bzw. Eye-Tracking). Die Ergebnisse solcher Datenanalyse können u. a. umfassende Auskunft über den individuellen Lernprozess geben.

Die hier aufgezeigten Learning-Analytics-Varianten weisen keine absolute Trennschärfe auf, vielmehr erlauben sie auch eine spezifische Ausrichtung auf den jeweiligen Anwendungsfall und Bildungskontext sowie - wo sinnvoll - eine Kombination der Ansätze. Jaakonmäki et al. (2020, S. 20 f.) zeigen in einer Zusammenschau, dass bis heute in der Forschung zu Learning Analytics mit Abstand das Monitoring und Tracking der Lernendenaktivitäten und die Reflexion des Leistungsstatus am meisten Beachtung finden. Dem folgt die Betrachtung von Datendarstellungen zur Bewertung, zu Vorhersagen von Leistungen oder das Klassifizieren von Studierendengruppen sowie mit mittlerer Priorität die Verbesserung der Lernumgebungen. Learning-Analytics-Varianten lassen sich im Kontext von Lehren und Lernen nochmals jeweils aus Perspektive ihrer Zielgruppen systematisch betrachten, d. h. an wen sich die Anwendungen mit

ihren gelieferten Informationen richten können (u. a. Gouvernance, Institution, Administration, Beratung, Instruktionsdesigner, Lehrende, Lernende) und wer sie wozu nutzen kann (summative und formative Analysen sowie Prognosen) (Ifenthaler, 2020, S. 524).

Baker und Smith (2019, S. 11f.) kategorisieren Anwendungsfelder von KI-Methoden wie Learning Analytics im Bildungsbereich grob danach, inwiefern sie sich an die Lernenden (*learner-facing*), an die Lehrenden (*teacher-facing*) und an die Bildungsinstitution (*system-facing*) richten. Jaakonmäki et al. (2020, S. 18) differenzieren die Ebene von Learning Analytics über Adressat\_innen bzw. Stakholder\_innen für Bildungsdaten (*Educational Data*) auf der Mikroebene (Teacher, Instructor, Learner), Mesoebene (Institutional) sowie Makroebene (Regional, State, National).

Auf der Ebene von **zentralen Begriffen** können die genannten Varianten von Learning Analytics zusammenfassend „als soziotechnologische Ansätze definiert werden, mittels derer Bildungsdaten zum Verständnis und zur Optimierung von Lern-Lehr-Prozessen und Lernumgebungen analysiert werden“ (Ifenthaler, 2020, S. 522). Jaakonmäki et al. (2020, S. 10) beschreiben Learning Analytics deutlich egalitärer als „supported by digital technologies, learning analytics focuses on improving teaching and learning activities in learning environments and making learning and teaching situations more transparent to both teachers and students“, wenn sie sich mit Bezug auf das ursprüngliche Statement auf der First International Conference in 2011 beziehen: „Learning analytics supports tasks like measurements, analyses, and predictions (based on digital data) about learners and their contexts for the purpose of understanding and optimizing the learning situation and the learning environment“.

Learning Analytics basieren auf *Data Mining* und *Data Analytics*. *Educational Data Mining* bezieht sich auf den Prozess der Aufbereitung von Informationen aus einer großen Sammlung komplexer Bildungsdatensätze. Bei *Learning Analytics* liegt der Schwerpunkt auf Erkenntnissen und Reaktionen möglichst auf Echtzeit-Lernprozesse, die auf Bildungsinformationen aus digitalen Lernumgebungen, Verwaltungssystemen und sozialen Plattformen zurückgreifen (Ifenthaler und Gibons, 2020, S. 6). Die aufgezeigten Anwendungsfelder im Bereich Learning Analytics, wie sie heute bereits einsetzbar sind, sind alle im Kontext einer *schwachen KI* zu sehen (u.a. Ertel, 2016; BMBF, 2020), die eine bisher für spezifisch menschlich gehaltene kognitive Einzelfähigkeit in herausragender Weise digital ersetzen kann (z. B. Text-, Bild- und Spracherkennung, Schachspielen, Navigationssysteme, Übersetzungssysteme), weil sie für

ein ausgewähltes Anwendungsproblem größere Datenmengen schneller berechnen kann als das menschliche Gehirn und in der Lage ist, sich selbst zu optimieren.

Aktuell gibt es nur schwache KI, auch wenn Möglichkeiten des Deep Learning mit neuronalen Netzen in einzelnen Anwendungsbereichen den Eindruck einer starken KI vermitteln können. Dabei ist es wichtig, dahingehend zu differenzieren, dass *KI* wesentlich in der *Informatik* zu verorten ist und im Verhältnis zur Data Science wie auch den Bildungswissenschaften zu sehen ist. KI stellt einen *Oberbegriff* für eine Vielfalt von Technologien und Methoden dar, die maschinelles Lernen (z. B. zur Erkennung von Mustern in Daten) beinhalten.

Learning Analytics zählt selbst nicht als KI, sondern ist ein Feld der Bildungswissenschaften, das statistische Methoden und/oder KI-Methoden für ihre Zwecke nutzt. Hierbei kommen spezifische (Lern-) *Algorithmen* zum Einsatz, die in einem iterativen Prozess mit Hilfe großer Datensätze verbessert werden – idealerweise im Austausch zwischen Bildungswissenschaftler\_innen und Data Scientists (in Form von sogenanntem supervised learning) einschließlich Data Visualisation (zumeist eher als unsupervised learning) (Grottke und Steimer, 2020). Von KI im Zuge von Learning Analytics lässt sich genau genommen erst dann sprechen, wenn die KI-Technologie direkt in Lernumgebungen integriert ist, nachdem sie anhand von umfassenden Datensätzen (*Big Data*) für eine möglichst ausdifferenzierte Gewichtung der Möglichkeiten (konkret: der Bewertung dieser als Wahrscheinlichkeiten) entlang bestimmter Zusammenhänge trainiert wurde und der Vorteil der Rechenleistung genutzt wird, um möglichst in Echtzeit hochwertige, wahrscheinliche Rückmeldungen und Empfehlungen direkt in der Lernumgebung zu erhalten.

Es zeigt sich zunehmend, dass es sich bei Fachgebieten wie Learning Analytics und KI um interdisziplinäre Entwicklungs- und Forschungsfelder handelt, die bspw. über Psychologie, Statistik, Logik, Recht und Philosophie oder Neurobiologie anschlussfähig sind (Ertel, 2016, S. 22). Hierbei stellen *Datenwissenschaften (Data Science)* gerade in Verbindung mit dem Kreislauf des Learning Analytics Prozesses, der sich aus Lernendenaktivitäten, Datenerfassung, Datenverarbeitung, Analyse und Visualisierung (*Visual Data Science*) sowie der Interpretation der Daten-Visualisierung (z. B. via Dashboard) und anschließenden Handlungen bildet, einen wesentlichen Bezugsrahmen dar (u. a. Ifenthaler und Gibson, 2020, S.110).

Und wenngleich die Expert\_innenrolle der oder des Data Scientist im Kontext von Learning Analytics eine zentrale ist, so sollten nicht allein nur sie in der Lage sein, die

Ergebnisse der Datenanalysen zu lesen und deren Wahrscheinlichkeitsaussagen zu interpretieren, aufzubereiten und Handlungsempfehlungen zu geben. Eine ebenso relevante Funktion erhalten die Exper\_innen aus dem Feld der Visual Data Science, die die Daten in gut lesbare Visualisierungen übersetzen und damit Interpretationsentscheidungen über die Art und Weise der differenziert vorgenommenen Darstellung für Lehrende, Lernende oder die Administration (z. B. über ein Daten-Dashboard mittels differenzierten Prozentzahlen, 3-Farben-Ampel oder Ja/Nein-Anzeige), vorwegnehmen. Learning Analytics endet nicht mit der Präsentation von algorithmisch erzeugten Ergebnissen in Form von Wahrscheinlichkeitsaussagen, sondern diese Ergebnisse müssen kompetent vor dem jeweiligen fachlichen Hintergrund interpretiert und eingeordnet werden, was kritische Bewertungsfähigkeiten und eine umfassende educational data literacy erfordert. Da diese Fähigkeiten bei Akteur\_innen im Bildungsbereich derzeit noch nicht in der Breite vorhanden sind, besteht eine zentrale Herausforderung für die Einführung und die Verbreitung von Learning Analytics (und weiterer KI-Anwendungen) darin, die Kompetenzen der Bildungsakteur\_innen – allen voran die der Lehrenden und Lernenden – zu fördern und zu verbessern ( u. a. Jaakonmäki et al., 2020, S. 23). Elementar ist es deshalb im Zuge der weiteren Entwicklung und Integration von Learning Analytics im Bildungsbereich, dass *alle Akteur\_innen* in der Breite in ihren Rollen als Lernende, Lehrende, Gestalter\_innen von Lernumgebungen sowie Mitglieder der Verwaltung und Entscheidungsträger\_innen aus Administration oder Politik vor ihrem jeweiligen fachlichen Hintergrund genauso über grundlegende Bildungsdatenkompetenzen verfügen, damit sie Daten richtig lesen, wie auch kritisch reflektieren können und vor allem verantwortungsvoll und transparent Entscheidungen für Lernprozesse oder zur weiteren Gestaltung von Bildungsorganisationen oder dem Bildungssystem treffen können.

### **Teil 3: Integrative Perspektive für eine Bildungsdatenkompetenz**

Learning Analytics und die durch sie zur Verfügung stehenden Analysen und Wahrscheinlichkeitsaussagen werden zunehmend einen Platz im alltäglichen fachlichen, didaktischen, pädagogischen wie auch psychologischen Entscheidungshandeln einnehmen. Deshalb wird eine entsprechende data literacy oder Daten-Grundbildung im Zuge der digitalen Transformation in der Gesellschaft für alle pädagogischen Fachkräfte relevanter werden, um – ähnlich wie bei einer Grundbildung Medien oder

Medienkompetenz – eine kritische und produktive Teilhabe der Subjekte an gesellschaftlichen Prozessen zu ermöglichen.

Neben einer persönlichen *data literacy*, die alle Akteuer\_innen benötigen und via Online-(Selbst-)Lernangebote im Studium, in der Weiterbildung oder selbstständig im Sinne von lebenslangem Lernen im Zuge von *data literacy education* erwerben können, benötigen darüber hinaus im Bildungsbereich professionell Handelnde eine spezifische Bildungsdatenkompetenz (*educational data literacy*), um aufbauend auf eine persönliche *data literacy* in den unterschiedlichen Bildungsbereichen professionell Entscheidungen auf Mikro-, Meso- wie auch Makroebene *mit* Unterstützung von *KI-Methoden und Learning Analytics* treffen zu können. Aber auch erkennen zu können, wann KI-Methoden *über* Subjekte oder gar *für* Subjekte solche Empfehlungen abgeben, dass sie (auch im Einzelfall) keinen Sinn ergeben oder gar schaden. In Anlehnung an die medienpädagogische Perspektive eines Lernens mit Medien, Lernens über Medien sowie Lernens in einer von Medien durchdrungenen, mediatisierten Welt lässt sich äquivalent die Anforderung an *educational data literacy* formulieren. Demnach geht es mit Blick auf spezifische Kompetenzanforderungen um ein Wissen *über* KI-Methoden, Handeln *mit* Unterstützung durch KI-Methoden sowie das Reflektieren über ein Lernen in einer zunehmend datafizierten, tiefgreifend mediatisierten Bildungs- und Lebenswelt.

Bisher gibt es im Bereich von KI-Kompetenzen im Bildungsbereich nicht das eine handlungsleitende Modell oder gar validierte Kompetenzmodell. De Witt et al. (2020, S. 33) stellen in ihrem Whitepaper zur KI in der Hochschule den im Auftrag der UNESCO von De la Higuera (2019) erarbeiteten Vorschlag für ein Rahmenkonzept zu KI-Kompetenzen für Lehrende und Lernende heraus. De la Higuera (2019, S. 5f.) beschreibt die Basis seines Kompetenzmodells über die fünf Bereiche: 1) Uncertainty and Randomness, 2) Coding and Computational Thinking, 3) Data Awareness, 4) Critical Thinking sowie 5) Post AI Humanism. Folgt man einer eher engen Perspektive mit Blick auf den Anwendungsbereich Learning Analytics, so stellt Ifenthaler (2019, S. 530) allgemein heraus, dass bei (Weiter-)Bildung zu *data literacy* ein „ethisch verantwortliches Sammeln, Managen, Analysieren, Verstehen, Interpretieren und Anwenden von Daten aus dem Kontext des Lehrenden und Lehrens“ im Vordergrund stehen sollte. In ähnliche Richtung, doch weitaus ausdifferenzierter, bietet das Rahmenwerk zu Data (Science) Literacy von Schüller, Busch und Hindinger (2019) einen sehr guten Anknüpfungspunkt auf dieser Ebene. Es setzt bei einer persönlichen *data literacy* als

Schlüsselkompetenz des 21. Jahrhunderts an, um die Fähigkeiten zu fördern planvoll mit Daten umzugehen und sie im jeweiligen Kontext bewusst einsetzen und hinterfragen zu können (Schüler et al., 2019, S. 10).

Das Data (Science) Literacy Framework umfasst die folgenden 6 Kompetenzfelder, die in Kompetenzstufen untergliedert sind (siehe Schüler et al., 2019, S.90 f.): 1) Datenkultur etablieren – Vom System zu messbaren Objekten; 2) Datenbereitstellen – Von messbaren Objekten zu Daten; 3) Datenauswerten – Von Daten zu Datenprodukten; 4) Datenprodukte interpretieren – Von Datenprodukten zu Daten; 5) Daten interpretieren – Von Daten zu messbaren Objekten sowie 6) Handeln ableiten – Von messbaren Objekten zum System.

Setzt man zu diesen vorgestellten Perspektiven die Dimensionen des Rahmenkonzepts Digitales Deutschland ins Verhältnis so lassen sich nachfolgend einerseits direkte Bezüge herstellen, andererseits aber auch zu wenig oder nicht berücksichtigte Dimensionen herausstellen:

Es lässt sich eine *instrumentell-qualifikatorische Dimension* auf den Umgang mit Datenanwendungen adaptieren und deutlich eine *kognitive Dimension* in der Auseinandersetzung mit Daten, Kontexten und Systemen sowie deren Interpretation identifizieren. Eine *soziale Dimension* wird im Zuge von Data Literacy überall dort relevant, wo Daten als Grundlage für Kommunikation und Austausch dienen und Interpretationen in Handlungen übersetzt werden. Dieses gilt z.B. im Zuge von persönlicher Beratung von Lernenden auf Basis von Daten in Form von Anschlusskommunikation über Systemrückmeldungen anhand eines Dashboards zwischen den Akteur\_innen oder im Austausch zu Recht und Ethik. Speziell beim Thema KI im Bildungsbereich lässt sich deutlich mit der *kritisch-reflexive Dimension* anknüpfen, die auch in diesem Themenfeld mit Blick auf den gesamten Data-Science-Prozess wie auch mit Blick auf die Bedingungen der Datenproduktion zentraler Bestandteil ist und mit Blick auf gesellschaftliche Handlungsfähigkeit der Subjekte sein sollte. In gewisser Weise spricht das Feld der Entwicklung von Algorithmen oder die Visualisierung von Datenauswertungen bei sehr enger Betrachtung auch eine *kreative Dimension* an, wobei hier nicht ein kreativer Medienumgang, wie im Ursprungsmodell intendiert, möglich erscheint. Was bisher im Feld von data literacy sehr geringe oder keine implizite Berücksichtigung findet, ist eine affektive Dimension.

Hier stellt sich die Frage, inwiefern solche Rahmenmodelle oder Kompetenzdimensionen auch mit Blick auf die Orte zum möglichen Erwerb medienbezogener

Kompetenzen im formalen oder non-formalen Bildungsbereich wie auch im Zuge von lebenslangem Lernen sinnvoll nebeneinander bestehen sollten..

Bereits breiter und näher in Richtung eines integrierenden Rahmenmodells medienbezogener Kompetenzen der Bürger\_innen ist die derzeitige Version des europäischen Digital Competence Framework 2.1 (Carretero et al., 2017) für Bürger\_innen zu sehen. Hier wird in fünf Bereiche differenziert, wovon bereits der erste Kompetenzbereich *Information and data literacy* berücksichtigt. Die weiteren vier Kompetenzbereiche lauten wie folgt: 2) Communication and collaboration; 3) Digital content creation; 4) Safety; 5) Problem solving. Sie stellen eine deutliche Nähe zum Rahmenkonzept Digitales Deutschland und den genannten Dimensionen einschließlich der kreativen und affektiven Dimension dar.

Es wird hier für den Kontext von KI und Learning Analytics im Bildungsbereich eine integrative Perspektive auf Kompetenzebenen vorgeschlagen, um einerseits den sehr spezifischen Anforderungen einer data (science) literacy wie auch visual data science gerecht zu werden und diese andererseits im weiteren Kontext umfassender medienbezogener Kompetenzen zu verankern und anschlussfähig zu halten. Gerade im Bildungsbereich kommt zusätzlich die Differenzierung zwischen persönlicher Kompetenzebene und professioneller Kompetenzebene für Lehrende oder pädagogische Fachkräfte hinzu, um idealerweise in der Lage zu sein, gemeinsam mit Data Scientists agieren zu können und die bildungsbezogene bzw. bildungswissenschaftliche Perspektive einzubringen, um mit interdisziplinärer Sicht fachlich fundiert und verantwortungsvoll zu entscheiden und daraus Handlungsempfehlungen für die Lernenden, Lehrenden, die Prüfungs- und Curriculumsentscheidungen abzuleiten. Gerade sie alle benötigen (wie Bürger\_innen allgemein) neben einer persönlichen Medienkompetenz als Basis auch Datenkompetenzen. Darüber hinaus braucht es eine übergreifende professionelle Bildungsdatenkompetenz (educational data literacy) und für Lehrende auch eine fundierte Anbindung an die eigene Fachkultur mit Blick auf (auch didaktische) Besonderheiten.

Insofern erscheint es hier sinnvoll im heuristischen Sinne ein drei Ebenen integrierendes Modell zum Erwerb von Kompetenzen im Kontext von KI und Learning Analytics wie Data Literacy und medienbezogenen Kompetenzen für den formalen Bildungsbereich anzustreben. Ebene 1 umfasst persönliche medienbezogene Kompetenzen und Ebene 2 spezifiziert Datenkompetenzen (data literacy). Ebene 1 und 2 richten sich gleichermaßen an alle Akteur\_innen im Bildungsbereich oder allgemeiner

Bürger\_innen, um gesellschaftliche Teilhabe und reflektiertes Handeln in einer von Daten durchdrungenen Lebenswelt zu ermöglichen, damit diese ihre datafizierte Lebenswelt lesen und kritisch beurteilen können. Eine weitere Ebene 3 richtet sich ausschließlich an Akteur\_innen im Bildungsbereich, die professionell mit Datenanalysen und Empfehlungen in diesem spezifischen Kontext umgehen müssen und daher über eine Bildungsdatenkompetenz (educational data literacy) verfügen sollten, um verantwortungsvoll und professionell datenbasierte Entscheidungen in der Lehre, Beratung oder Administration zu treffen.

Alle drei Ebenen sollten ähnlich wie der DigComp-Edu (Redecker, 2017) in Niveaustufen ausdifferenziert und dabei kontext- und altersgruppenspezifisch konkretisiert werden. Der Erwerb der entsprechenden Kompetenzen über und mit KI-Methoden lässt sich formal in Bildungskontexten durch Einbindung in Studienangeboten systematisch verankern. Im Bereich des non-formalen oder informellen Lernens wird der Kompetenzbereich über und mit KI-Methoden durch Varianten von Blended-/Online-(Selbst-)Lernangebote möglich (z. B. <https://www.elementsofai.com/>), wobei die handlungsorientierten und diversitätssensiblen Anteile stärker berücksichtigt werden sollten. Unabdingbare Voraussetzung ist hierbei Zugang zu ermöglichen (u. a. in Bezug auf technische und soziale Barrieren wie unterschiedliche Niveaus der Alphabetisierung). Medien- wie auch Daten-Literalität ist die Grundlage für gesellschaftliche Teilhabe in einem zunehmend datafizierten (Bildungs-)Alltag.

## **Schluss**

Deutlich wird bei dem verantwortungsbeladenen Thema KI und Learning Analytics im Bildungskontext vor allem, dass für die Gruppe der Lehrenden eine Bildungsdatenkompetenz Voraussetzung sein muss. Dazu zählt ebenso aus Perspektive von Bildungsgerechtigkeit die Frage, mit welcher pädagogischen wie didaktischen Haltung oder welchem Lernverständnis sie die Interpretation der aufbereiteten oder visualisierten Daten oder auf diese Weise generierten Entscheidungsempfehlungen mit Blick auf die Diversität von Lernenden vornehmen können und wollen. Diesen Entwicklungsprozess durch möglichst breiten Kompetenzzuwachs bei allen Akteur\_innen für eine selbstbestimmte Teilhabe in Deutschland mit geltendem Recht und Normen auszugestalten und Transparenz wie kritische (Selbst-)Reflexion als stetige Begleitung des fortwährenden Implementierungs-Prozesses von KI-Methoden im Bildungsbereich zu verstehen, wird eine große gemeinsame Aufgabe bleiben.

## Quellen

- Baker, T.D., & Smith, L. (2019). Educ-AI-tion Rebooted? Exploring the future of artificial intelligence in schools and colleges. [https://media.nesta.org.uk/documents/Future\\_of\\_AI\\_and\\_education\\_v5\\_WEB.pdf](https://media.nesta.org.uk/documents/Future_of_AI_and_education_v5_WEB.pdf). Zugegriffen: 28. Januar 2021.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF 2021). Künstliche Intelligenz. <https://www.bmbf.de/de/kuenstliche-intelligenz-5965.html>. Zugegriffen: 28.01.2021.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (Hrsg.) (2020). KI - Künstliche Intelligenz. #ChanceKI. Berlin: BMBF. [https://www.bmbf.de/upload\\_files-tore/pub/Kuenstliche\\_Intelligenz.pdf](https://www.bmbf.de/upload_files-tore/pub/Kuenstliche_Intelligenz.pdf). Zugegriffen: 28. Januar 2021.
- Carretero, S., Vuorikari, R., & Punie, Y. (2017). DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use, EUR 28558 EN. <https://doi.org/10.2760/38842>
- de la Higuera, C.D. (2019). A report about Education, Training Teachers and Learning Artificial Intelligence: Overview of key issues. [https://www.k4all.org/wp-content/uploads/2019/11/Teaching\\_AI-report\\_09072019.pdf](https://www.k4all.org/wp-content/uploads/2019/11/Teaching_AI-report_09072019.pdf). Zugegriffen: 28. Januar 2021.
- de Witt, C., Rampelt, F., Pinkwart, N. (Hrsg.) (2020). Künstliche Intelligenz in der Hochschulbildung. Whitepaper. Berlin: KI-Campus. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4063722>
- Ertel, W. (2016). Grundkurs Künstliche Intelligenz. Eine praxisorientierte Einführung. Wiesbaden: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-13549-2>
- European Commission (2020). White Paper on Artificial Intelligence: a European approach to excellence and trust (White PaperCOM(2020) 65 final). Brussels: European Commission. [https://ec.europa.eu/info/files/white-paper-artificial-intelligence-european-approach-excellence-and-trust\\_en](https://ec.europa.eu/info/files/white-paper-artificial-intelligence-european-approach-excellence-and-trust_en)
- Grottke, M., & Steimer, A. (2020). Wissenschaft und Forschung als Quelle der Potenzialnutzung von Digitalisierung und Künstlicher Intelligenz. In R. A. Fürst (Hrsg.), Digitale Bildung und Künstliche Intelligenz in Deutschland. Nachhaltige Wettbewerbsfähigkeit und Zukunftsagenda (S. 419–440). Wiesbaden: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-30525-3>
- Ifenthaler, D. (2020). Learning Analytics im Hochschulkontext – Potenziale aus Sicht von Stakeholdern, Datenschutz und Handlungsempfehlungen. In R. A. Fürst (Hrsg.), Digitale Bildung und Künstliche Intelligenz in Deutschland. Nachhaltige Wettbewerbsfähigkeit und Zukunftsagenda (S. 519–535). Wiesbaden: Springer.
- Ifenthaler, D., & Gibson, D. C. (Hrsg.) (2020). Adoption of data analytics in higher education learning and teaching. Cham: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-47392-1>
- Ifenthaler, D., Gibson, D., Prasse, D., Shimada, A., & Yamada, M. (2020). Putting learning back into learning analytics: actions for policy makers, researchers, and

- practitioners. *Education Tech Research Dev* (2020). <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09909-8>
- Jaakonmäki, R., vom Brocke, J., Dietze, S., Drachsler, H., Fortenbacher, A., Helbig, R., Kickmeier-Rust, M., Marenzi, I., Fernández, Á.S., Yun, H. (2020). *Learning Analytics Cookbook. How to Support Learning Processes Through Data Analytics and Visualization*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-43377-2>
- Mayrberger, K. (2019). *Partizipative Mediendidaktik. Gestaltung der (Hochschul-)Bildung unter den Bedingungen der Digitalisierung*. Weinheim: Beltz Juventa
- Redecker, C. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*. In E. Punie (Hrsg.), EUR2877S EN. Luxemburg: Publications Office of the European Union. <http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC107466>
- Schüller, K., Busch, P., & Hindinger, C. (2019). *Future Skills: Ein Framework für Data Literacy – Kompetenzrahmen und Forschungsbericht*. Arbeitspapier Nr. 47. Berlin: Hochschulforum Digitalisierung. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3349865>
- Stalder, Felix. (2019). «Den Schritt zurück gibt es nicht» Wie die Kultur der Digitalität das Wissen verändert und was das für die Bildung bedeutet. In E. Haberzeth, & I. Sgier (Hrsg.), *Digitalisierung und Lernen. Gestaltungsperspektiven für das professionelle Handeln in der Erwachsenenbildung und Weiterbildung* (S. 44–61). Bern: Hep Verlag.
- 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(39), 1–27. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>