DGI-Forum Wittenberg 2019

Sue-Ann Bäsler* und Felix Sasaki

Interaktive Lernmedien: Gestaltung von digitalen Bildungsmedien mit Künstlicher Intelligenz

<https://doi.org/10.1515/iwp-2019-2059>

Zusammenfassung: Das Thema Künstliche Intelligenz (im Folgenden: KI) beschäftigt Verlage für Bildungsmedien auf mehreren Ebenen. Ganz allgemein lässt sich das Thema als eines von vielen, die zu einem datengetriebenen Unternehmen gehören, verorten. In diesem Artikel werden zwei Aspekte von KI, die für die Gestaltung von Bildungsmedien relevant sind, erörtert. Dies ist zum einen der Bereich der redaktionellen Inhalte-Erstellung und zum anderen die Konzeptionierung und Entwicklung adaptiver Lernszenarien. KI lässt sich aus Sicht der Verfahren in zwei Bereiche unterteilen: regelbasierte und datenbasierte KI. Diese Verfahren finden bei der Gestaltung von adaptiven Lernszenarien ihre Anwendung. Dabei kommen verschiedene Modelle der Informationsverarbeitung zum Einsatz: das Lernenden-, das Domänen- und das tutorielle Modell.

Deskriptoren: Verlagswesen, Lehrmaterial, Lernen, Informationsverarbeitung, Bildungswesen

Interactive Learning Media: Designing Digital Educational Media with Artificial Intelligence

Abstract: The topic of artificial intelligence (hereinafter referred to as AI) occupies educational publishers on several levels. In general, the topic can be seen as one of many which belong to a data-driven company. This article discusses two aspects of AI that are relevant to the design of educational media. This is on the one hand the area of editorial content creation and on the other hand the conception and development of adaptive learning scenarios. From the point of view of the procedures of educational media, AI can be divided into two areas: rule-based and data-based AI. The procedures are used in the design of adaptive learning scenarios. Different models of informa-

tion processing are used: the learner model, the domain model and the tutorial model.

Descriptors: Publishing industry, Teaching material, Learning, Information processing, Education

Médias d'apprentissage interactifs : Concevoir des médias éducatifs numériques avec intelligence artificielle

Résumé: Le thème de l'intelligence artificielle (ci-après appelé IA) occupe les éditeurs de médias éducatifs à plusieurs niveaux. En général, le sujet peut être considéré comme l'une des nombreuses caractéristiques d'une entreprise axée sur les données. L'article qui suit traite de deux aspects de l'IA qui sont pertinents pour la conception des médias éducatifs. Il s'agit d'une part de la création de contenu éditorial et d'autre part de la conception et du développement de scénarios d'apprentissage adaptatifs. Du point de vue des procédures, l'IA peut être divisée en deux domaines : l'IA fondée sur des règles et l'IA fondée sur des données. Ces procédures sont utilisées dans la conception de scénarios d'apprentissage adaptatif. Différents modèles de traitement de l'information sont utilisés : le modèle de l'apprenant, le modèle du domaine et le modèle du tutoriel.

Descripteurs: Édition, Matériel d'enseignement, Apprentissage, Traitement de l'information, Formation

Datengetriebenes Unternehmen: Einordnung von KI

Das datengetriebene Unternehmen lässt sich auf drei Dimensionen aufspannen: 1. datengetrieben den Markt verstehen, 2. datengetrieben Prozesse verbessern und 3. datengetrieben Produkte entwickeln. KI als Aspekt für die redaktionelle Inhalte-Erstellung rekurriert auf die Dimension der datengetriebenen Prozessverbesserung und KI als Aspekt für das Arrangieren von adaptiven Lerngelegenheiten auf die Dimension der datengetriebenen Produktentwicklung. Wie sich dies genau darstellt, wird im Folgenden erläutert.

*Kontaktperson: Dr. phil. Sue-Ann Bäsler, BPMN-Consultant | Geschäftsprozessmanagerin, Cornelsen Verlag GmbH, Mecklenburgische Straße 53, 14197 Berlin, E-Mail: sue-ann.baesler@cornelsen.de
Dr. Felix Sasaki, Publishing Operations, Team Content Services, Cornelsen Verlag GmbH, Mecklenburgische Straße 46, 14197 Berlin, E-Mail: felix.sasaki@cornelsen.de

KI aus Sicht der Verfahren

Wie eingangs erwähnt, lässt sich KI aus Sicht der Verfahren in zwei Bereiche unterteilen: 1. In der regelbasierten oder auch symbolischen KI werden Regeln explizit von Menschen formuliert, z.B. in einer Fachsystematik zur Einordnung von Lebewesen (Dackel ist Unterklasse von Hund, Hund ist Unterklasse von Säugetier). 2. In der datenbasierten bzw. -getriebenen KI werden Verfahren des maschinellen Lernens eingesetzt, z.B. um Muster in Daten zu erkennen. Ein berühmtes Beispiel von Google (Le et al., 2012) zeigt, wie eine Software anhand von Bilddaten gelernt hat was eine Katze ist.

Potenzielle symbolischer KI bei der Inhalte-Erstellung: Inhalts-Bausteine für Redakteure semantisch zugänglich machen

Bei Cornelsen wird gegenwärtig ein Konzept entwickelt, wie symbolische KI in der Produktion von Lehrinhalten eingesetzt werden kann. Eine erste Ausbaustufe umfasst die Verschlagwortung von Dokumenten aus einem Content Management System (CMS). Die Basis der Verschlagwortung bilden unter anderem Fachsystematiken, z.B. aus dem Bereich der Mathematik. Anhand derartiger Schlagworte kann ein Redakteur Lehrtexte oder Aufgaben für ein neues Produkt finden. Die stichwortbasierte Suche würde nicht unbedingt zum Erfolg führen, weil z.B. in Aufgabentexten das Thema oft nicht explizit angegeben ist.

Abbildung 1: Potential in der Nutzung symbolischer KI in der Produktion: Inhaltsbausteine semantisch zugänglich machen (eigene Darstellung, Sasaki).

Adaptive Produktgestaltung mithilfe von KI

Mehrwert: KI unterstützt Adaptives Lernen

Adaptives Lernen verfolgt das Ziel, den gesamten Lernprozess datengetrieben individuell auszugestalten. Auf Basis von Ergebnissen einer formativen Evaluation (Trainingsdaten) während des Lernprozesses werden fortwährend Anpassungen am Lernsetting (Instruktion, Inhalt, Methode etc.) vorgenommen. Dadurch wird die Wahrscheinlichkeit der Erreichung von Lernzielen und der Ausbildung von Kompetenzen erhöht (prognostischer Ansatz). Softwarebasiertes adaptives Lernen wird definiert als „[...] digital adaptive learning tools as education technologies that can respond to a student's interactions in real-time by automatically providing the student with individual support.“ (EdSource, 2016).

Herausforderungen bei der Behandlung von KI

Die genannte Definition von softwarebasiertem adaptivem Lernen stellt den Idealzustand bei der Entwicklung digitaler Medien dar. Um diesen zu erreichen sind, insbesondere für einen Verlag für Bildungsmedien, einige Herausforderungen zu meistern und Themen zu bedenken.

Da sind zum einen die *Erwartungen des Kunden*, die auch Bildungsanbieter erfüllen müssen. Der Kunde oder auch Nutzer digitaler Medien geht davon aus, dass alles auf ihn abgestimmt ist, so wie der Kunde es bspw. von Musikstreamingdiensten (persönliche Playlist) oder Onlinehändlern (Kaufempfehlungen aufgrund von Geschmack, Größe, usw.) (Meier, 2019), gleichzeitig gibt es wichtige Datenschutzbestimmungen, die eingehalten werden wollen.

Zum anderen müssen wir über den *didactic shift* und *Formen neuen Lernens* im Zusammenhang adaptiver Lernarrangements sprechen. Der Lerner steht im Zentrum der Bildung und Lehrkräfte nehmen zunehmend eine andere Rolle ein. Sie sind weniger Wissensvermittler als Moderator und Begleiter. Verbunden mit der Sorge, sich ersetzt zu fühlen. Sowohl Schüler als auch Lehrer müssen sich auf neue Lernformen einlassen, weg von gewohnten Buchstrukturen hin zu selbstorganisierten Lerneinheiten. In diesem Zusammenhang ist von *selbstreguliertem Lernen* zu sprechen, hinter dem die Annahme steckt, dass selbst gewählte Lernpfade zu einem besseren Lernergebnis führen (Kravcik, Ullrich & Igel, 2019).

Damit in Zusammenhang steht auch das Thema *Medienbildung in der Lehrkräftebildung und Weiterbildung von Lehrkräften* auf dem Gebiet der digitalen Medien. Lehrkräfte sind ein wichtiger Partner bei der Entwicklung und Einführung neuer, digitaler Lerngelegenheiten. Ihre mediendidaktische und medienpädagogische Expertise sollte idealerweise in der Ausbildung beginnen, damit sich Defizite nicht fortschleppen (Kammerl & Ostermann, 2010, „Teufelskreis fehlender Medienbildung“). Wir wissen heute aus Untersuchungen, dass Lehramtsstudierende offen sind für neue Methoden digitaler Lehre, haben jedoch gleichzeitig ein Sicherheitsbedürfnis bei der Bewältigung ihrer Aufgaben (Bäsler, 2019). Es muss also gewährleistet werden, dass sich Lehrkräfte beim Einsatz digitaler Bildungsmedien und Arrangieren softwarebasierter Lerngelegenheiten sicher fühlen.

Um Lerninhalte adaptiv zu machen, müssen sie in möglichst kleinen Einheiten vorliegen und zudem gut verschlagwortet sein – siehe weiter oben im Text. Dies bedeutet ein *Auflösen der klassischen Buchstruktur* und ein Zerfallen der Inhalte in Learning Nuggets.

Dies sind nur einige Impulse, die bei der Betrachtung von Adaptivität im Kontext digitalen Lernens zu bedenken sind.

Systemunterstütztes adaptives Lernen – wie kann das aussehen?

Softwaregestütztes adaptives Lernen kann in unterschiedlichen Formen abgebildet werden (Meier, 2019):

- *Lernkarteisysteme* und *Sprachlern-Apps* verfolgen dabei eher den Ansatz der regelbasierten KI; z.B. Vokabellisten, die solange wiederholt werden, bis sie sich vermeintlich im Langzeitgedächtnis der Lernenden eingeprägt haben.
- *Plattformen für kuratierte Lerninhalte* und *adaptive Lernplattformen* können auch regelbasiert arbeiten, verfolgen jedoch eher den datenbasierten Ansatz, um sich mehr an die individuellen Charakteristika der Lernenden anzupassen. Dies können Neigungen (audio-visuell; textbasiert), Stärken und Schwächen oder auch aktuelle Bedarfe (z.B. Prüfungsvorbereitung) sein.
- *tutoriell begleitete Lernplattformen* unterstützen die Lernenden zusätzlich beim Lernprozess, indem sie Hilfestellungen, im besten Fall passgenau auf die aktuelle Situation des Lernalters, anbieten.

Abbildung 2: Formen adaptiver Lernsoftware und deren Zuordnung zu KI-Verfahren (eigene Darstellung, Bäsler).

Komponenten einer adaptiven Lernumgebung

Die Informationsverarbeitung adaptiver Lernsysteme kann auf der Grundlage verschiedener Modelle angelegt sein (Meier, 2019):

- Domänen Modell: Verarbeitung von Informationen zu Konzepten und Inhalten und die Abbildung von Beziehungen und Abhängigkeiten zwischen Lernobjekten.
- Lernenden Modell: Informationen über Lernende und das Gelernte (Sitzungen, Themen, Wiederholungen usw.) werden verarbeitet.
- Tutorielles Modell: Verarbeitung von Informationen zu möglichen Lernpfaden und dazu passenden Unterstützungsangeboten.
- Die Modelle können einzeln aber auch nebeneinander wirken.

Abbildung 3: Modelle der Informationsverarbeitung unter einer Benutzeroberfläche stellen Komponenten adaptiver Lernumgebungen dar (eigene Darstellung, Bäsler).

Adaptive Lernplattform: Duden Learnattack

Ein Beispiel für ein adaptives Lernsystem aus der Cornelsen Familie stellt die Plattform „Duden Learnattack“¹ dar, die Lerneinheiten für alle Schulfächer bietet. Die Nutzer der Plattform werden nach der Registrierung aufgefordert zusätzliche Daten anzugeben, aus denen Lernempfehlungen generiert werden können. Duden Learnattack lernt mit jedem neuen Nutzer dazu, weil mit jedem neuen Nutzer weitere Trainingsdaten für eine Generierung von Lernempfehlungen erzeugt werden. Die Plattform unterstützt zudem selbstreguliertes Lernen, weil Lerner ihre Lernpfade selbstständig aus den Angeboten auswählen. Schritt-für-Schritt-Anleitungen unterstützen die Lerner im Lernprozess.

Resümee

Dieser Artikel hat die Rolle von KI mit dem Fokus auf Nutzungsszenarien von Bildungsmedien diskutiert. Der Fokus lag auf Szenarien des adaptiven Lernens. Hier kommen in verschiedenen Modellen der Informationsverarbeitung sowohl regelbasierte als auch datenbasierte KI-Verfahren zum Einsatz.

Für die Verbreitung von KI ist es wichtig, dass diese Themen den Weg aus technischen Fachkreisen finden. Lernende und insbesondere Lehrende müssen die Konzepte von KI so weit durchdringen, dass sie auch in den schulischen Alltag Einzug finden können. Hierzu ist es noch ein weiter Weg. Der Artikel hat aber gezeigt, dass die ersten Schritte getan sind.

Literatur

- Bäsler, Sue-Ann (2019): Lehren und Lernen mit neuen Medien. Der mediale Habitus und die medienpädagogische Kompetenz von angehenden Lehrkräften. Dissertation. TU Berlin.
- EdSource (2016). Decoding Adaptive. London: Pearson.
- Kammerl, R. & Ostermann, S. (2010). Medienbildung – (k)ein Unterrichtsfach? Eine Expertise zum Stellenwert der Medienkompetenzförderung in Schulen. Hamburg: Medienanstalt Hamburg/Schleswig-Holstein.
- Kravčík, Milos; Ullrich, Carsten; Igel, Christoph (2019). Künstliche Intelligenz in Bildungs- und Arbeitsräumen. Internet der Dinge, Big Data, Personalisierung und adaptives Lernen. In: Hartmut Hirsch-Kreinsen/Anemari Karacic (Eds.), Autonome Systeme und Arbeit (47-68). Bielefeld: transcript Verlag.

Le, Quoc V.; Ranzato, Marc' Aurelio; Monga, Ratja; Devin, Matthieu; Chen, Kai; Corrado, Greg S.; Dean, Jeff; Ng, Andrew Y. (2012). Building High-level Features Using Large Scale Unsupervised Learning. In: Proceedings of the 29th International Conference on Machine Learning, Edinburgh, Scotland, UK, 2012.

Meier, Christoph (2019): KI-basierte, adaptive Lernumgebungen. In: Handbuch E-Learning. 80. Erg.-Lfg. April 2019. swiss competence centre for innovations in learning.

Dr. phil. Sue-Ann Bäsler
BPMN-Consultant |
Geschäftsprozessmanagerin
Cornelsen Verlag GmbH
Mecklenburgische Straße 53
14197 Berlin
sue-ann.baesler@cornelsen.de
www.cornelsen.de

Sue-Ann Bäsler studierte Erziehungswissenschaft und Germanistik mit dem Schwerpunkt Medienpädagogik und -forschung an der FU Berlin. Danach folgte eine Promotion auf dem Gebiet der Medienbildung zum Thema medialer Habitus von Lehrkräften und deren medienpädagogische Ausbildung. Aktuell ist Dr. Sue-Ann Bäsler als Prozessmanagerin für die Realisierung von digitalen Bildungsmedien bei der Cornelsen Verlag GmbH tätig.

Dr. Felix Sasaki
Publishing Operations
Team Content Services
Cornelsen Verlag GmbH
Mecklenburgische Straße 46
14197 Berlin
felix.sasaki@cornelsen.de
www.cornelsen.de

Felix Sasaki arbeitete zwischen 2005 und 2009 im Bereich Internationalisierung des W3C. Ab 2012 hat er als W3C Fellow für das DFKI (Deutsches Forschungszentrum für künstliche Intelligenz) die MultilingualWeb-LT Working Group mitgeleitet. Er ist Co-Editor der Internationalization Tag Set (ITS) 2.0-Spezifikation. Sein Hauptinteresse gilt der Nutzung von Webtechnologien für die Repräsentation und Verarbeitung mehrsprachiger Daten. Seit 2017 arbeitet er als Content Architect bei der Cornelsen Verlag GmbH.

¹ www.learnattack.de.