

# Künstliche Intelligenz in der Hochschullehre

TOBIAS SCHMOHL, JOSEF LÖFFL, GUIDO FALKEMEIER

## Abstract

Die Frage, inwiefern Künstliche Intelligenz (KI) zur Unterstützung der Hochschullehre eingesetzt werden kann, wird spätestens seit den kybernetischen Grundlagendiskussionen der frühen Informatik kontrovers diskutiert. In den 1970er Jahren schlugen Hartley und Sleeman (1973) erstmals eine Konzeption für ein Intelligentes Tutorielles System (ITS) vor, das an das Ideal einer *Teaching Machine* angelehnt ist.

Der Einsatz intelligenter digitaler Assistenzsysteme in der Hochschullehre ist vor dem Hintergrund der technischen Möglichkeiten rund um Schlagworte wie *Machine Learning*, *Natural Language Processing*, *Learning Analytics* etc. so aktuell wie noch nie zuvor. Neben der Zielsetzung einer (möglichst weitreichenden) Automatisierung didaktischer Handlungsmuster und Interaktionsformen werden insbesondere die Potenziale für eine Ergänzung und Erweiterung „klassischer“ Lehre diskutiert (*Automatisation* vs. *Augmentation*). Ein Beispiel ist etwa der Einsatz von Chatbots im Kontext anspruchsvoller Lernszenarien (vgl. Satow, 2018; Hobert & Berens, 2019).

In diesem Beitrag wird gezeigt, welche Potenziale sich zum aktuellen Zeitpunkt mit den bestehenden technologischen Mitteln für Hochschulen in Deutschland abzeichnen, um ein digitales Assistenzsystem zu entwickeln und zu implementieren, das die Hochschullehre im Sinne einer *Augmentation* deutlich erweitert. Ein solches System könnte Lehrende bei konkreten didaktischen und administrativen Aufgaben unterstützen und Studierende in der Ausgestaltung ihrer individuellen Selbstlernprozesse im Sinne eines „Reflexionspartners“ begleiten. Es handelt sich um eine erste Sondierung des Felds, die als Einladung zum (kritischen) Austausch verstanden wird. Ziel ist erstens, Interessierte an diesem hochaktuellen, aber nicht einfachen Themengebiet zu finden und mit ihnen über das Format *TeachingXchange* in Kontakt zu kommen. Zweitens könnte perspektivisch gemeinsam mit weiteren Partnern angestrebt werden, Drittmittelvorhaben zu realisieren, die den Einsatz von KI in der Hochschullehre ins Zentrum stellen. Dazu soll die hier vorgeschlagene Konzeptidee eine erste Orientierung bieten.

**Schlafworte:** Künstliche Intelligenz, Hochschullehre, Intelligentes Tutorielles System, Assistenzsystem, Lernassistent

## 1 Ausgangslage

Die digitale Transformation bietet Hochschulen in Deutschland Chancen und stellt sie vor neue Herausforderungen: Arbeitsprozesse haben sich geändert, sind schneller geworden. Neue Berufsfelder entstehen, alte verschwinden. Die Gesellschaft ist pluralistischer, diverser. Neue Möglichkeiten der persönlichen Entfaltung sind gegeben.

Auch in einer vollständig digital vernetzten Welt wird gelernt. – Mehr noch: Lernen stellt hier eine zentrale Schlüsselkompetenz dar, die zunehmend an Relevanz gewinnt. Zugleich wandeln sich die Formen, wie heute gelernt wird, mit der Digitalisierung grundlegend: Durch die ständig weiter steigende Nutzung digitaler, vernetzter Endgeräte stehen Informationen zu fachlichen Fragestellungen nahezu permanent und in umfangreichen Datenmengen zur Verfügung. In Lehrveranstaltungen können Lerngegenstände simultan durch die Lernenden überprüft oder individuell vertieft werden. Dozierende setzen folgerichtig zunehmend (ergänzend zur Präsenzlehre) auf virtuelle Lehrformen und digitale Unterstützungsformate. Aber auch der Modus didaktischer Interaktionen ändert sich grundlegend – und zwar sowohl in Präsenzveranstaltungen als auch in Online-Lernräumen. Neben dem Aufbau fachlicher Expertise gewinnen übergreifende Kompetenzen wie die individuelle Bereitschaft zum Lernen, Medienkompetenz und die Fähigkeit zur Selbstorganisation immer mehr an Bedeutung.

## 2 Künstliche Intelligenz – ein Desiderat der Hochschullehre?

Künstliche Intelligenz (KI) ist die Fähigkeit eines informationstechnischen Computersystems, Aufgaben zu erfüllen, die normalerweise menschliche Intelligenz und logische Ableitung erfordern (Ma & Siau, 2018). Neben dieser allgemeinen Definition werden häufig sehr spezifizierende technisch-informatische Einschränkungen gemacht, um „echte“ KI zu definieren. Für das hier skizzierte Vorhaben legen wir dagegen gezielt eine weite Definition zugrunde, um anschlussfähig an spezifische Förderausschreibungen zu bleiben (vgl. für den adressierten Kontext bspw. die Strategie Künstliche Intelligenz der Bundesregierung, 2018; [https://www.bmbf.de/files/Nationale\\_KI-Strategie.pdf](https://www.bmbf.de/files/Nationale_KI-Strategie.pdf) (27.12.2019)).

Der Einsatz von KI in didaktischen Kontexten wird derzeit bereits in den Bildungssystemen unterschiedlicher Länder sehr spezifisch diskutiert: Ansätze dafür kommen vor allem aus den USA (Endt, 2013), aus Japan (Shirouzou, 2018) oder China (Dorloff, 2019). Im jeweiligen Bildungskontext dieser Länder ist ein deutlicher Trend zu KI-gestützten Lernformaten erkennbar. In den USA bspw. wird aktuell für den Zeitraum 2018–2022 ein Anstieg von KI im Bildungsbereich um 47,77 Prozent prognostiziert (Technavio, 2018).

Zunehmend wird Künstliche Intelligenz auch in die didaktische Gestaltung von Lernräumen eingebunden. Neben stark individualisierten Lernwegen und neuen Formen von Selbstbildung eröffnen sich damit auch für Lehrende neue Möglichkeiten für die automatisierte Analyse und Auswertung der (digital vernetzten) Lernprozesse sowie zur didaktischen Optimierung. Für die Bildungs- und Medienforschung eröffnet sich ein neues Feld an Problemstellungen und Forschungsfragen, die weit über singuläre Fachperspektiven hinausreichen. Für die Technische Informatik, Elektro- und Automatisierungstechnik entstehen ebenso neue Schnittstellenfelder.

Wo KI bereits eingesetzt wird, greifen Dozierende meist auf bestehende technologische Lösungen von Drittanbietern zurück (bspw. Chatbots, sprachgesteuerte Assistenzsysteme etc., vgl. bspw. Satow, 2018). Die aktuellen Lösungen im Rahmen der Hochschullehre beschränken sich allerdings bislang auf lokale didaktische Interventionen, die Lehrkräfte bei Routineaufgaben unterstützen (etwa der Prüfungsbewertung), die bedarfsbezogene multimediale Inhalte zu Lernmaterialien ergänzen (etwa die Einbettung von hypertextuellen Ebenen in Bild- oder Videodokumenten) oder die algorithmengestützte Vertiefungsoptionen für einzelne Fachthemen aufzeigen (etwa, indem individuelle Lernmaterialien zusammengestellt werden). Mit Blick auf die besondere Sensibilität der Daten aus Bildungskontexten scheint es erstaunlich, dass kaum Bemühungen um lokale, durch die jeweilige Bildungsinstitution administrierte Lösungen bestehen – zumal die technologischen Möglichkeiten längst vorhanden wären.

### **3 Skizze für ein digitales Assistenzsystem zur Erweiterung der Hochschullehre**

Ein aufgrund der aktuellen technologischen Entwicklungen realisierbares Ziel für ein gemeinsames Vorhaben dieser Teildisziplinen könnte insbesondere darin bestehen, einen intelligenten persönlichen Lernassistenten im Rahmen einer zentralen Lern- und Arbeitsumgebung mit integrierten Werkzeugen zu entwickeln. Ein solcher Assistent wäre konzeptionell angelehnt an die Grundlegendiskussion um Intelligente Tutorielle Systeme (ITS), die ausgehend von Hartley und Sleeman (1973) bereits vor über 45 Jahren angestoßen wurde. Die heutigen technischen Möglichkeiten sind aus unserer Sicht inzwischen so weit fortgeschritten, dass der Faden dafür erneut aufgegriffen werden könnte. Im Sinne eines automatisierten tutoriellen Systems könnte ein solcher Assistent bspw. auf Nachfragen der Lernenden reagieren. Er böte darüber hinaus die Möglichkeit, Lerninhalte etwa per Spracheingabe auszuwählen. Darüber hinaus würde er selbstständig weiterführende Lerninhalte vorschlagen und bei Bedarf Grundlagenwissen rekapitulieren. Für ein solches System wären bestehende verteilte technologische Lösungen zu einem zentral administrierten System zu integrieren.

Didaktischer Zweck des Systems wäre es zunächst, Studierende dabei zu unterstützen, die jeweiligen fachlich aufbereiteten Inhalte zu erschließen und zielge-

richtet anzuwenden. Ein solcher Lernassistent müsste eine Vielzahl von Lern- und Informationsformaten auf interaktive Weise verbinden, um den Studierenden als persönlicher, zeit- und ortsunabhängiger Lernpartner zur Ausbildung von Methodenkompetenz zu dienen. Es bietet sich aus diesem Grund an, audiovisuelle Vermittlungsformen als Ausgangspunkt zu setzen und online-basierte interaktive Mittel daran anzuschließen. Notwendig wäre es dazu u. a., abstrakte und theoretische Inhalte anhand individueller Problemstellungen zu exemplifizieren (als Fallbeispiele aufzubereiten). Das Interaktions-Tool könnte die Vermittlungsanteile eines Lernmoduls flankieren, indem es unterschiedliche didaktische Stützfunktionen (*Scaffolds*) ergänzt und individuelle Lernwege sowie Vertiefungsoptionen zu den Inhalten anbietet (vgl. Hmelo-Silver et al., 2007). Im Gegensatz zu bestehenden Lösungen, wie bspw. Chatbots (Hobert & Berens, 2019), könnten Lernende durch die hier angestrebte Technologie die Möglichkeit erhalten, mehrere alternative Reaktionen des Assistenten einzublenden und aus den verschiedenen angebotenen Unterstützungen auszuwählen. Jede Wahl würde durch das System dokumentiert, sodass durch die Lehrenden einerseits analysiert werden kann, welche Lernstrategien die Studierenden verfolgen, und andererseits, zu welchen Themen, Begriffen, vermittelten Wissensinhalten etc. am meisten Unterstützung benötigt wird. Aufgrund dieser Datenerhebung ließe sich bspw. rasch feststellen, welche Begriffe von den Rezipienten nicht verstanden werden (d. h., wo die meisten Definitionen nachgeschlagen werden). Ein Bestandteil des Systems sollte nach Möglichkeit auch darin bestehen, dass mathematische und statistische Modelle durch das System genutzt werden, um aus den Datenbeständen der Interaktionen wiederum zu lernen und so mit der Zeit die Interaktionen zu verfeinern.

## 4 Unser Zugang zum Problemkomplex

Der Ausgangspunkte des hier skizzierten Forschungs- und Entwicklungsinteresses ist nicht primär technologisch motiviert. Unser Anliegen ist es, den Problemkomplex zunächst so wenig voraussetzungsvoll wie möglich zu skizzieren, um mit möglichst vielen verschiedenen Kolleginnen und Kollegen ins Gespräch über die normative Rahmung, das konzeptuelle Gerüst und die kommunikativ-medial-didaktischen Anforderungen zu kommen. Erst im zweiten Schritt streben wir eine Konkretisierung anhand technisch-informatischer Entwicklungsschritte an. Um unsere Expertisen und Rollen in einem solchen Vorhaben zu skizzieren, möchten wir im Folgenden wenigstens in groben Zügen umreißen, aus welchen Interessen heraus sich unsere gemeinsame Arbeit an diesem Themenfeld (und damit die Co-Autorschaft zu diesem Beitrag) begründet:

- **Tobias Schmohl** befasst sich in seiner Forschung mit der Analyse und Gestaltung von Hochschulbildung unter Bedingungen der Digitalisierung. Methodische Schwerpunkte liegen im Bereich der entwicklungsorientierten Bildungsforschung und dem Design-Based-Research-Ansatz. Er verfügt als Experte für

Mediendidaktik über fundiertes bildungswissenschaftliches Fachwissen auf dem Gebiet intelligenter tutorieller Assistenzsysteme und erschließt sich das Themenfeld vom bildungstheoretischen Diskurs her.

- **Josef Löffl** setzt sich in seiner Funktion als wissenschaftlicher Leiter des IWD Instituts für Wissenschaftsdialog mit den durch die digitale Revolution getriebenen Veränderungen der Systemarchitektur in Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft auseinander. Schwerpunkte liegen hierbei auf Fragestellungen der Technologieakzeptanz und der Innovationslehre im Bereich der Produktentwicklung. Vor seiner Berufung an die TH OWL im Jahr 2018 hatte er eine Professur für Organisationsentwicklung und Veränderungsmanagement inne. Er verfügt über branchenübergreifende Industrieerfahrung, wobei der Fokus seiner Tätigkeit im strategischen Aufbau lernender Organisationen bestand.
- **Guido Falkemeier** befasst sich in seinem Forschungs- und Lehrgebiet Digitale Bild- und Videobearbeitung mit der audiovisuellen Aufbereitung komplexer Sachverhalte durch moderne Kommunikationsmittel wie VR und 360°-Videos. In seiner Funktion als Dekan des Fachbereichs Medienproduktion verfügt er über umfangreiche Kontakte zur regionalen und überregionalen Medienlandschaft.

## 5 Ausblick

Ziel des Beitrags war es, aktuelle Potenziale für ein interdisziplinäres Entwicklungsvorhaben zum Einsatz KI-basierter Technologie in der Hochschullehre aufzuzeigen. Wir möchten damit insbesondere Personen und Institutionen ansprechen, die an kooperativen, interdisziplinären Entwicklungen auf diesem Gebiet interessiert sind und für deren Aktivitätsfelder unsere Skizze „resonanzfähig“ erscheint. Wir nutzen dafür das Format „TeachingXchange“, weil wir uns auf diesem Wege erhoffen, einen weiten Kreis an Interessierten an der Weiterentwicklung von Hochschullehre zu erreichen und zugleich mit Akteuren unterschiedlicher Fachrichtungen ins Gespräch zu kommen.

## Literatur

- Dorloff, A. (2019). *Künstliche Intelligenz als Staatsziel*. Deutschlandfunk, gesendet am 11.02.2019. Verfügbar unter <https://www.deutschlandfunk.de/china-kuenstliche-intelligenz-als-staatsziel.724.de.html> [22.10.2019].
- Endt, C. (2013, 10. April). *Eine Software verteilt Prüfungsnoten*. ZEIT online. Verfügbar unter <https://www.zeit.de/studium/uni-leben/2013-04/kuenstliche-intelligenz-korrektur-software> [22.10.2019].
- Hartley, J. R. & Sleeman, D. H. (1973). Towards more intelligent teaching systems. *International Journal of Man-Machine Studies*, 5(2), 215–236.

- Hmelo-Silver, C. E., Duncan, R. G. & Chinn, C. A. (2007). Scaffolding and Achievement in Problem-Based and Inquiry Learning. A Response to Kirschner, Sweller, and Clark (2006). *Educational Psychologist*, 42(2), 99–107.
- Hobert, S. & Berens, F. (2019). Einsatz von Chatbot-basierten Lernsystemen in der Hochschullehre – Einblicke in die Implementierung zweier Pedagogical Conversational Agents. In N. Pinkwart & J. Konert (Hrsg.), *DELFI 2019. Die 17. Fachtagung Bildungstechnologien* (S. 297–298). Bonn: Gesellschaft für Informatik e. V.
- Kreutzer, R. T. & Sirrenberg, M. (2019). *Künstliche Intelligenz verstehen. Grundlagen – Use-Cases – unternehmenseigene KI-Journey*. Wiesbaden: Springer Gabler.
- Ma, Y. & Siau, K. L. (2018). Artificial Intelligence Impacts on Higher Education. *MWAIS Proceedings*, 42(5).
- Schmohl, T. & To, K.-A. (Hrsg.). (2019). *Hochschullehre als reflektierte Praxis. Fachdidaktische Fallbeispiele mit Transferpotenzial* (TeachingXchange, Bd. 1). Bielefeld: wbv media.
- Schmohl, T. & Schäffer, D. (Hrsg.). (2019). *Lehrexperimente der Hochschulbildung. Didaktische Innovationen aus den Fächern* (TeachingXchange, Bd. 2). Bielefeld: wbv media.
- Schmohl, T., Schäffer, D., To, K.-A. & Eller-Studzinsky, B. (Hrsg.). (2019). *Selbstorganisiertes Lernen an Hochschulen. Strategien, Formate und Methoden* (TeachingXchange, Bd. 3). Bielefeld: wbv media.
- Shirouzou, H. (2018, 11. Oktober). *How AI is helping to transform education in Japan*. IBM Client Success Field Notes. Verfügbar unter <https://www.ibm.com/blogs/client-voices/how-ai-is-helping-transform-education-in-japan/> [22.10.2019].
- Technavio. (2018). *Artificial Intelligence Market in the US Education Sector 2018–2022*. Verfügbar unter <https://www.researchandmarkets.com/reports/4613290/artificial-intelligence-market-in-the-us> (27.12.2019).

## Informationen zu den Autoren

Prof. Dr. phil. Tobias Schmohl  
Hochschuldidaktik, Mediendidaktik, Wirtschaftsdidaktik  
[tobias.schmohl@th-owl.de](mailto:tobias.schmohl@th-owl.de)

Prof. Dr. Josef Löffl  
Wissenschaftliche Leitung IWD Institut für Wissenschaftsdialog  
[josef.loeffl@th-owl.de](mailto:josef.loeffl@th-owl.de)

Prof. Dr. rer. nat. Guido Falkemeier  
Medienproduktion, Digitale Bild- und Videobearbeitung  
[guido.falkemeier@th-owl.de](mailto:guido.falkemeier@th-owl.de)