

DAW: Zugriffsdaten

Einsatz von KI durch Zugriffsdaten in der Lehre

Ausarbeitung

im Studiengang Medieninformatik

Fachbereich Medien
Hochschule Düsseldorf

Direnc Timur
Matrikel-Nr.: 877752
Datum: Juli 2022

Till Pilarczyk
Matrikel-Nr.: 765335]
Datum: Juli 2022

Prüfer
Prof. Dr.-Ing. Thomas Rakow

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre hiermit an Eides statt, dass ich die vorliegende Ausarbeitung selbständig und ohne unzulässige fremde Hilfe angefertigt habe. Die verwendeten Quellen sind vollständig zitiert. Diese Arbeit wurde weder in gleicher noch ähnlicher Form einem anderen Prüfungsamt vorgelegt oder veröffentlicht. Ich erkläre mich ausdrücklich damit einverstanden, dass diese Arbeit mittels eines Dienstes zur Erkennung von Plagiaten überprüft wird.

Ort, Datum

Direnc Timur

Ort, Datum

Till Pilarczyk

Kontaktinformationen

Direnc Timur

direnc.timur@study.hs-duesseldorf.de

—

Till Pilarczyk

till.pilarczyk@study.hs-duesseldorf.de

Zusammenfassung

DAW: Zugriffsdaten

Direnc Timur; Till Pilarczyk

Künstliche Intelligenz (KI) erreicht immer weitere Einsatzgebiete, so auch die Lehre im Hochschulkontext. Aktuelle Probleme der Hochschullehre, wie die begrenzte Zeit von Lehrkräften und ihre hohe Auslastung, sowie die Auswertung komplexer Texteinreichungen können von künstlicher Intelligenz adressiert und automatisiert werden. Herausforderungen für den Einsatz von künstlichen Intelligenzen in der Lehre sind unter anderem die Qualität der Daten, eine Sensibilisierung für künstliche Intelligenzen sowie der Mangel an konkreten intelligenten Anwendungen. Es besteht die Anforderung die Lehre über KI auszubauen. Ein Grund hierfür ist bspw., dass KI auch interdisziplinär für Problemlösungen eingesetzt werden kann. Hierfür sind weitere digitale Lerninhalte im Themenfeld KI notwendig, die auch unterschiedliche Zielgruppen adressieren. Zugriffsdaten werden in großen Mengen in bestehenden Systemen gesammelt. Mit Lernmanagementsystemen, die an Hochschulen bereits im Einsatz sind, werden Zugriffsdaten auch von Lernenden gesammelt. Zugriffsdaten können als Trainingsdaten für die Entwicklung von intelligenten Systemen verwendet werden. Die Frage lautet, ob Zugriffsdaten von Studierenden für die Entwicklung einer KI im Hochschultext eingesetzt werden können. Ein Ansatz verwendet einige Zugriffsdaten des Lernmanagementsystems Moodle, um vorherzusagen, ob Studierende einen Kurs bestehen oder nicht. Die entwickelte KI kann 97 % der Studierenden, die den Kurs bestehen, und 78 % der Studierenden, die den Kurs nicht bestehen, vorhersagen. Insgesamt sind wir positiv gegenüber dem Einsatz von künstlichen Intelligenzen in der Hochschullehre gestimmt. Wir finden, dass die Datentransparenz eine große Rolle spielen wird und die Verwendung von Daten offen und transparent kommuniziert werden muss.

Abstract

DAW: Zugriffsdaten

Direnc Timur; Till Pilarczyk

Artificial intelligence (AI) is reaching more and more fields - including teaching in a university context. Current problems of university teaching, such as the limited time of teachers and their high workload, as well as the evaluation of complex text submissions can be addressed and automated by artificial intelligence. Challenges to the use of artificial intelligences in teaching include the quality of data, an awareness of artificial intelligences, and the lack of concrete intelligent applications. There is a requirement to expand teaching about AI. One reason for this is, for example, that AI can also be used interdisciplinary for solving problems. This requires further digital learning content in the field of AI, which also address different audiences. Access data is collected in large quantities in existing systems. With Learning Management Systems, which are already used at universities, access data is also collected from students. Access data can be used as training data for the development of intelligent systems. The question is whether student access data can be used to develop an AI in higher education text. One approach uses some access data from the Moodle Learning Management System to predict whether students pass or fail a course. The developed AI can predict 97 % of students who pass the course and 78 % of students who fail the course. Overall, we are positively inclined toward the use of artificial intelligence in higher education. We find, that data transparency will play a major role and the use of data has to be communicated openly and transparently.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Aktuelle Forschung	3
2.1	Whitepaper künstliche Intelligenz in der Hochschullehre	3
2.1.1	Lehren und Lernen mit KI in der Hochschulausbildung	4
2.1.2	Lehren und Lernen über KI in der Hochschulausbildung	5
2.1.3	KI und Ethik in der Hochschulbildung	6
2.2	AIED	7
2.3	Pass/Fail Prediction with Moodle	9
2.3.1	Vorgehen	9
2.3.2	Ergebnis	10
2.3.3	Fazit	11
3	Fazit	12
4	Ausblick	15

Abbildungsverzeichnis

1.1	Anzahl der Pressemitteilungen von Hochschulen und weiteren Wissenschafts-Institutionen, die das Schlagwort „Künstliche Intelligenz“ enthalten [3, S. 9]	1
-----	---	---

Abkürzungsverzeichnis

AIED Artificial Intelligence in Education

KI Künstliche Intelligenz

LMS Lernmanagementsystem

Kapitel 1

Einleitung

Das Thema KI erlangt zunehmend an Relevanz und durchdringt viele Felder. Auch die Hochschullehre kann vom Einsatz künstlicher Intelligenzen profitieren. Es existieren erste Versuche intelligente Systeme in die Lehre zu integrieren, wie etwa Chatbots in eingesetzten Lernmanagementsystemen, qualitative Auswertungen von Lernendendaten durch Learning Analytics und weitere [4, S. 18, S. 14ff.].

Abbildung 1.1 veranschaulicht die Entwicklung der Verbreitung von KI generell und in der Kategorie „Studium und Lehre“. Es ist eine Tendenz dahin erkennbar, dass generell künstliche Intelligenz zunehmend vorkommt. Zudem ist KI in der Rubrik Studium und Lehre zwar relativ betrachtet seltener vertreten, aber die Tendenz steigt.

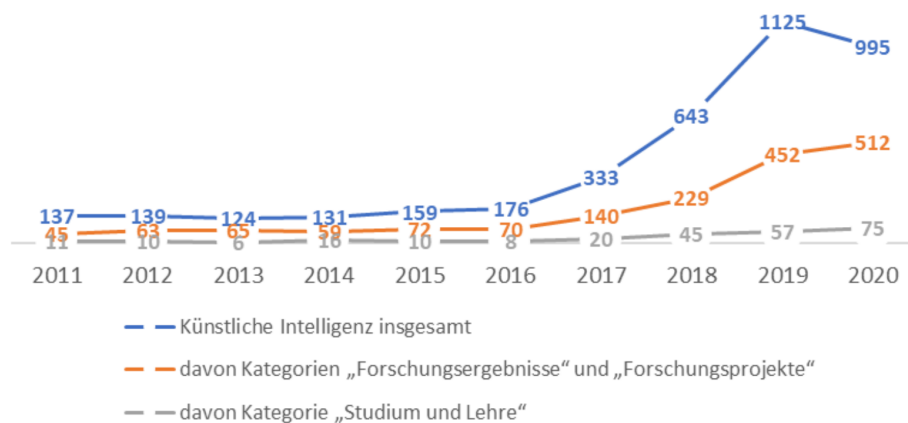


Abbildung 1.1: Anzahl der Pressemitteilungen von Hochschulen und weiteren Wissenschafts-Institutionen, die das Schlagwort „Künstliche Intelligenz“ enthalten [3, S. 9]

Zugriffsdaten sind Daten, die beim Zugriff auf (Web-)Ressourcen erzeugt werden. Sie können bspw. für das Reproduzieren und Beheben von Fehlern eingesetzt werden. Es ist davon auszugehen, dass sie in Systemen in großen Mengen vorhanden sind [2, S. 3]. Sie können für Analysezwecke genutzt werden, um vom Zugriffsverhalten Rückschlüsse auf andere Erkenntnisse zu erlangen. Für die Entwicklung von KIs sind Daten notwendig, welche für das Training einer der KI eingesetzt werden. Hochschulen setzen in großen Teilen bereits Systeme für die Lehre ein und besitzen demnach Daten, besonders Zugriffsdaten [2, S. 3]. Die zentrale Arbeitsfrage dieser Ausarbeitung ist,

wie Zugriffsdaten für den Einsatz von künstlichen Intelligenzen im Kontext der Hochschullehre eingesetzt werden können. Hierfür wird zunächst eine Einführung in das Themenfeld KI im Kontext der Hochschullehre gegeben. Die Paper „Künstliche Intelligenz in der Hochschullehre“ von de Witt, Rampelt und Pinkwart und „Another 25 Years of AIED? Challenges and Opportunities for Intelligent Educational Technologies of the Future“ von Pinkwart geben einen Überblick über aktuelle Entwicklungen über KIs in der Hochschullehre. Hierfür werden die Erkenntnisse der Paper herausgestellt. Anschließend folgt eine Vorstellung eines Forschungsprojekts, welches mithilfe einer KI, die Zugriffsdaten des Lernmanagementsystem (LMS) Moodle benutzt, versucht vorherzusagen, ob ein Studierender einen Kurs besteht oder durchfällt. Im Fazit werden die Ergebnisse der Paper zusammengefasst, eine Bewertung der Entwicklungen gegeben und abschließend ein Ausblick vorgeschlagen.

Kapitel 2

Aktuelle Forschung

In diesem Kapitel werden zwei Paper vorgestellt, die das Thema KI in der Lehre behandeln. Im Anschluss folgt die Vorstellung des Forschungsprojekts und einer KI, die mithilfe von Zugriffsdaten Vorhersagen über Studierende treffen kann.

2.1 Whitepaper künstliche Intelligenz in der Hochschullehre

Das Paper „Whitepaper künstliche Intelligenz in der Hochschule“ umfasst eine Sammlung von verschiedenen Werken zum Thema KI in der Hochschullehre. Das Paper wurde über die Lernplattform KI-Campus im Jahre 2020 publiziert. Es ist von der Bildungswissenschaftlerin und Professorin für Bildungstheorie und Medienpädagogik Prof. Dr. habil. Claudia de Witt, dem Geschäftsstellenleiter des KI-Campus Florian Rampelt und dem Vizepräsidenten für Lehre und Studium der HU Berlin Prof. Dr. Niels Pinkwart verfasst. Prof. Dr. Claudia de Witt ist Leiterin von vielen Forschungsprojekten im Bereich von Künstlicher Intelligenz und Lehre, sowie Learning Analytics.¹ Prof. Dr. Niels Pinkwart hat über 250 Publikationen und Forschungsprojekte, darunter auch welche, die sich mit der Anwendung von informationstechnologischen Methoden für Lehre und Studium befasst haben.²

Das Paper ist in die folgenden vier Kernthemen gegliedert:

1. Lehren und Lernen mit KI in der Hochschulausbildung
2. Lehren und Lernen über KI in der Hochschulausbildung
3. KI und Ethik in der Hochschulausbildung
4. Zukunftsperspektiven für KI in der Hochschulbildung

Nachfolgend folgt eine inhaltliche Zusammenfassung der ersten drei Kernthemen. Dabei wird auf die wichtigsten Erkenntnisse und Aussagen eingegangen.

¹<https://www.fernuni-hagen.de/bildungswissenschaft/bildung-medien/team/claudia.dewitt.shtml>, zuletzt aufgerufen am 11.07.2022

²<https://link.springer.com/article/10.1007/s40593-016-0099-7>, zuletzt aufgerufen am 10.07.2022

2.1.1 Lehren und Lernen mit KI in der Hochschulausbildung

Das Kapitel „Lehren und Lernen mit KI in der Hochschulausbildung“ beschäftigt sich mit dem Thema, wie KI eingesetzt werden kann, um die Lehre sowohl aufseiten der Lernenden, als auch für die Lehrenden und Bildungsorganisationen zu verbessern. Es gibt verschiedenen Gründe warum KI eingesetzt werden soll: [4, S. 11f]

- Verwendung von Daten zur Unterstützung von Studierenden bei der Weiterentwicklung des eigenen Lernverhaltens und Lehrenden bei der Verbesserung ihrer Didaktik. [4, S. 11]
- Förderung von kritischem und kreativem Denken [4, S. 11]
- Entdeckung neuer Erkenntnisse durch Analyse von Daten [4, S. 11]
- Vorzeitige Erkennung von Risiko-Studierenden [4, S. 11]

Die Gründe werden davon gestützt, dass eine Reihe von Herausforderungen in der aktuellen Lehre bestehen. Die Zeit von Lehrenden ist begrenzt, sodass sie Lernende nicht immer vollständig betreuen können. Als mögliche Maßnahme können virtuelle intelligente Assistenten benutzt werden, die bspw. Lernende anstelle von Lehrenden betreuen und Hilfestellungen leisten. Auch die Auswertung von längeren Texteinreichungen ist eine aktuelle Herausforderung. Mögliche Lösung wären Automated Essay Scoring Anwendungen, die solche Texteinreichungen systematisch analysieren, bewerten und Lernenden Feedback geben können. [4, S. 12]

Learning Analytics

Ein Konzept zur intelligenten Analyse von Leistungsdaten von Lernenden ist Learning Analytics. Learning Analytics kann als Prozess verstanden werden, welcher den Prozess des Lernens unterstützt. Der Prozess wird in drei Ebenen eingeteilt: Mikroebene, Mesoebene und Makroebene. Der Prozess kann je Ebene unterschiedliche Zielgruppen unterstützen, wie Lernende, Lehrende oder auch gesamte Organisationen. Die Ebenen beziehen sich dabei auf den Umfang und zeitlichen Kontext des Lernens. In der Mikroebene können Lernende bspw. im Rahmen einer Lernsitzung oder im Verlaufe eines Kurses unterstützt werden. In der Mesoebene können Lernende über ein gesamtes Semester begleitet und Daten kursübergreifend ausgewertet werden. Auf Grundlage dieser Daten kann Learning Analytics auch für die Erkennung von gefährdeten Lernenden eingesetzt werden. [4, S. 14ff]

Auch bei Learning Analytics bestehen Herausforderungen, die es zu adressieren gilt. Allen voran ist zu beachten, dass Learning Analytics bei der Auswertung lediglich einen Ausschnitt des Lernprozesses berücksichtigen kann. Weiterhin sollten intelligente Systeme die persönlichen Eigenschaften sowie den sozialen und kulturellen Kontext der Lernenden berücksichtigen. [4, S. 16]

Es gibt verschiedene Arten von KIs in der Hochschulbildung, von denen einige im Folgenden beschrieben werden.

Personalisierte adaptive Lernumgebungen (ALU) Unter Personalisierten adaptiven Lernumgebungen werden digitale Lernumgebungen für die autonome Lehre gut strukturierter Inhalte verstanden. Dabei wird zwischen drei Modellen unterschieden: Domänenmodell (Fach), Lernermodell und Didaktikmodell. Das Domänenmodell behandelt den Inhalt des jeweiligen Faches. Das Lernermodell betrifft den Zustand des Lernenden und welches Wissen er besitzt. Das Didaktikmodell schlägt auf Basis der Erkenntnisse des Lernermodells Lernstrategien und Handlungsempfehlungen für Lernende vor. [4, S. 17f]

Chatbots Lernende können durch Chatbots moderiert und unterstützt werden, wobei sie gleichzeitig Lehrende entlasten. Als Beispiel gibt es einen Chatbot in einem Hochschulforum, welcher Fragestellungen von Lernenden anstelle von Lehrenden beantwortet. [4, S. 18ff]

Darüber hinaus können auch Empfehlungssysteme, Edu-Robots und KI-Schreibbots eingesetzt werden. [4, S. 18-21]

Veränderung der Betreuung

Anstelle von klassischer Lehre des fachlichen Wissens, sollen Lernende mehr zu kritischem Denken gefördert werden. Das schließt nicht aus, dass Fachkräfte für spezielle Fachrichtungen benötigt werden. Lernende sollen jedoch mehr dazu gebracht werden Wissen zu generieren, anstatt nur vermittelt zu bekommen. Dadurch wird das Risiko eingegangen, dass nicht zu einer „Allwissenheit“ ausgebildet wird. Es wird vermutet, dass sich die Betreuung von Lernenden durch Lehrende im Sinne eines Mentoring verändern wird. Beim Mentoring ist die Erkennung des Status des Lernenden wichtig, um darauf reaktiv handeln zu können. Das Mentoring wird in die Phasen Vorbereitung, Lernprozess und Nachbereitung aufgeteilt. [4, S. 22f]

- Vorbereitung: Erhebung der Lerninhalte und Planung der Ausgestaltung des Lernprozesses [4, S. 23].
- Lernprozess: Ausführung der geplanten individualisierten Aktivitäten zur An eignung der Lerninhalte [4, S. 23].
- Nachbereitung: Reflexion des Lernprozesses über Lernerfolg [4, S. 23].

Intelligente Tutor- und Lernsysteme können zur Verbesserung der Lernergebnisse führen. Es bestehen allerdings heute noch fehlende Tutoring- und Lernanwendungen mit KI. Bisher wurden nur Vorhersage von Erfolg und Misserfolg des Lernprozesses eingesetzt bzw. geprüft. [4, S. 24]

2.1.2 Lehren und Lernen über KI in der Hochschulausbildung

Damit KI effektiv eingesetzt werden kann, muss auch Wissen über KI vermittelt werden. Dies beginnt bei der Verwendung von KI und geht über die Auswahl geeigneter KI bis hin zur Entwicklung neuer KI. Die Nachfrage an Fachkräften im Bereich KI wird wahrscheinlich stark wachsen. Daher sollte der Fokus mehr auf Lehre über KI

gesetzt werden. [4, S. 26]

Damit die Lehre über KI stattfinden kann, müssen einige Herausforderungen beachtet und gelöst werden. [4, S. 27]

- Es besteht ein uneinheitliches Verständnis über KI. [4, S. 27]
- Aktuell wird KI am meisten in Ingenieurwissenschaften verwendet. [4, S. 27]
- Es besteht ein Mangel an fehlenden Standards für digitale Lernangebote. [4, S. 27]

Digitale Lehre im Bereich KI

In Deutschland existieren bereits digitale Plattformen, auf denen auch Lernangebote zum Thema KI zu finden sind. Darunter fallen bspw. oncampus von der TH Lüneburg, OPEN VHB von der virtuellen Hochschule Bayern, sowie OER-Content.nrw vom Bundesland Nordrhein-Westfalen. Insgesamt existieren noch zu wenig Lernangebote zum Thema KI auf den Plattformen. In Zukunft sollte es mehr Angebote geben. Angebote sollten dabei für mehrere Zielgruppen zugänglich und verwendbar sein. Daher sind auch Angebote vonnöten, die keine umfangreiches technisches Wissen voraussetzen. Zudem sollten Lernangebote offen lizenziert und transparent sein. [4, S. 28ff.]

2.1.3 KI und Ethik in der Hochschulbildung

KIs als autonome Systeme interagieren mit Menschen und geben Handlungsempfehlungen auf Grundlage von Daten der Menschen. Aus diesem Grund besteht das Risiko, dass diese Systeme den Menschen Schaden zufügen können. Dieses Risiko ist ein wichtiger Faktor bei der Berücksichtigung der Ethik von KIs im Zusammenhang mit dem Menschen. [4, S. 38]

Qualität der (Trainings-)Daten Die Qualität der Daten beeinflusst unmittelbar die Ergebnisse einer KI. Bestehen Tendenzen zu Diskriminierung, Unterrepräsentation, Rassismus oder ähnlicher negativer sozialer Einstellungen in den Trainingsdaten einer KI, greift die KI diese auf und integriert sie in Entscheidungen und Handlungsempfehlungen. Daher gilt es, die Qualität der Daten zu sichern. [4, S. 39]

Sensibilisierung für KI Eine Analyse personenbezogener Daten von Menschen und anschließende Auswertungen können bei Menschen Misstrauen durch entstehende Gefühle von Überwachung und Kontrolle erzeugen. Weiterhin wird durch die Verwendung unterschiedlichster Daten zur Fremdbestimmung statt Selbstbestimmung tendiert. Daher müssen Sensibilisierungsmaßnahmen getroffen werden, damit die Akzeptanz und das Verständnis gegenüber KIs erhöht werden. Dies kann bspw. durch frühzeitige Aufklärungsarbeiten über die Funktionsweise und Herausforderungen von KIs erfolgen. Ein notwendiges Mittel für die Transparenz von KIs ist die Erklärbarkeit, welches im Rahmen der Disziplin Explainable AI erforscht wird. [4, S. 39ff.]

2.2 AIED

Professor Niels Pinkwart ist bei der Humbolt-Universität in Berlin als Leiter für „Didaktik der Informatik / Informatik und Gesellschaft“ tätig. Er hat über 250 Publikationen veröffentlicht. Darunter auch das Paper „Another 25 Years of AIED? Challenges and Opportunities for Intelligent Educational Technologies of the Future“, das im Jahre 2016 im „International Journal of Artificial Intelligence in Education“ veröffentlicht wurde. Dieser Paper wurde laut der Webseite Springer 45 mal von anderen Autoren zitiert.³

In dem Paper wird versucht die aktuellen Trends und Entwicklungen in der Informatik, der Lehre und der Lehre mit Technologien zu analysieren. Dies hilft dabei, Rückschlüsse auf die Weiterentwicklung von Artificial Intelligence in Education (AIED) (dt. Künstliche Intelligenz in der Lehre) in den nächsten 25 Jahren schließen zu können. Basierend auf diesen Trends, werden zwei mögliche Zukunftsszenarien vorgestellt. Es gibt eine Utopie und eine Dystopie. Abschließend werden mögliche Herausforderungen und Chancen für die Entwicklung von AIED Systeme identifiziert, die in den nächsten 25 Jahren entstehen können. Da es nicht möglich ist 25 Jahre in die Zukunft zu schauen, kann der Artikel in Zukunft benutzt werden um zu überprüfen, wie sich AIED im Gegensatz zur Erwartung entwickelt hat. [1, S. 1f]

Aus der Untersuchung der aktuellen Trends und der Szenarien lassen sich sieben Herausforderung ableiten, diese sind im folgenden aufgelistet und erläutert.

1. **Intercultural and global dimensions (dt. Interkulturelle und Gloable Dimensionen)**

Lernsoftware kann in einem kulturellen Kontext sehr gut funktionieren, in einem anderen möglicherweise nicht. Dies liegt an vielen verschiedenen Faktoren, wie der Sprache, den verschiedenen Inhalten der Lehrpläne, der Lehrkultur und den unterschiedlichen Arten und Weisen, wie die Interaktion zwischen Lernenden und Lehrenden ist. Es kann vermutet werden, dass in 25 Jahren überall auf der Erde Internet verfügbar sein wird. Damit ist es möglich, jedem Lernenden AIED Systeme zur Verfügung gestellt werden kann. Es muss daher in dem Bereich interkulturelle Lehre geforscht werden, damit AIED Systeme entwickelt werden können, die allen Lernenden helfen. [1, S. 9f]

2. **Practical impact (dt. praktische Auswirkungen)**

Es gibt bereits einige AIED Systeme, die in Schulen eingesetzt werden. Dies passiert oft mit kommerziellen Initiativen innerhalb des AIED-Bereichs. Diese Verbindungen zu Schulen sind zwar wichtig, um den Einfluss von AIED Systemen auf die Bildung weiter zu erhöhen. Dennoch werden in Forschungssystemen gewisse Interessensgruppen, wie etwa Lehrkräfte und Schulen, oft nicht eingebunden. Besonders in Schulen ist die Frage nach technischem Support, Fehlerbehebungen, Stabilität und einer kontinuierlichen Verfügbarkeit sehr wichtig und wird häufiger nicht ausreichend beachtet. Daher besteht die Herausforderung darin Wege zu finden, die über Forschungssysteme hinausgehen und dauerhaft bestehen. [1, S. 10]

³<https://link.springer.com/article/10.1007/s40593-016-0099-7>, zuletzt aufgerufen am 10.07.2022

3. **Privacy (dt. Privatsphäre)**

Dadurch, dass AIED Systeme als Begeleiter für lebenslanges Lernen dienen sollen, werden viele Daten benötigt und gesammelt [1, S. 10]. Diese müssen geschützt werden, damit sie z. B. nicht genutzt werden, um Kandidaten bei einer Bewerbung im Vorhinein auszusortieren, wenn die Daten von Firmen verkauft werden [1, S. 9f]. Das Risiko entsteht, wenn AIED Systeme von privaten Unternehmen entwickelt werden. Daher spielt der Datenschutz eine sehr wichtige Rolle. Die Regeln zur Einhaltung des Datenschutzes könnten sich in Zukunft verschärfen. Dies ist zwar für Benutzende vorteilhaft, stellt jedoch für die Unternehmen eine weitere Herausforderung dar. Unternehmen sind meist gewinnorientiert und erzielen heutzutage mit den Daten ihrer Nutzer Gewinn. Ist dies durch die strikteren Regeln nicht mehr möglich, muss eine andere Möglichkeit gesucht werden. Eine der Möglichkeiten wäre, Werbung zu schalten, was jedoch den Lernfluss stören könnte. Eine andere Möglichkeit wäre eine Finanzierung durch Lizenzierung. Das könnte jedoch zu dem Problem führen, dass sich einige Institutionen diese Software nicht leisten können. Sollte also mit den Daten der Lernenden Gewinn erzielt werden, werden klare und für den Nutzer transparente Regeln nötig. [1, S. 10f]

4. **Interaction methods (dt. Interaktionsmethoden)**

Die vierte Herausforderung sind die Interaktionsmethoden. Durch die Entwicklung von Mensch-Computer-Interaktion ist die Interaktion der Lernenden und den AIED Systemen einfacher und intuitiver als früher. Daher ist es möglich, dass sich dieser Trend weiter fortsetzt. Es muss überlegt werden, wie die Lernenden in Zukunft mit AIED Systemen interagieren sollen. Es muss für die Lernenden möglich sein, leicht Informationen einzugeben und bequemes Feedback zurückzubekommen. Die Schwierigkeit besteht darin, die Eingaben, die über unterschiedliche Kanäle (z. B. Sprache oder Text) eingehen, effektiv und fehlerfrei zu empfangen, damit diese analysiert und genutzt werden können. [1, S. 11]

5. **Collaboration at scale (dt. Zusammenarbeit im großen Maßstab)**

Es gibt viele globale online Kurse, die Tausende von Lernenden erreichen. Diese setzen jedoch nur auf einfache Bildungstechnologien wie Video, Texte, Multiple-Choice-Tests und Diskussionsforen. Möglichkeiten und einige Grundlagen für das globale gemeinsame Lernen mit intelligenten Techniken, wie eine personalisierte Anleitung und die Möglichkeit für die Zusammenarbeit, sind schon vorhanden. Damit Lehrkräfte und Teilnehmer an großen Online-Kursen besser unterstützt und gefördert werden, muss an diesen Techniken noch weiter geforscht werden. [1, S. 11]

6. **Effectiveness in multiple domains (dt. Effektivität in verschiedenen Bereichen)**

Die sechste Herausforderung besteht darin, dass AIED Systeme auch in anderen Bereichen aktiv eingesetzt werden, die heutzutage nicht vertreten sind. Solche Bereiche sind die, die nicht genau definiert sind. Heutzutage gibt es viele AIED Systemen in Bereichen, wo die Domäne bekannt und gut modelliert werden kann z. B. Geometrie und Mathematik. Damit in Zukunft auch Ethikaufsätze oder ein Virtual-Reality-Chirurgietraining mithilfe von AIED Systemen abgedeckt

werden können, wird weiter Forschung und Entwicklung in wissenschaftlichen Bereichen, wie der Technologie zur Verarbeitung natürlicher Sprache oder der Wissensdarstellung benötigt. [1, S. 11f]

7. Role of AIED in educational technology (dt. Rolle von AIED in Bildungstechnologien)

In vielen Bereichen, wie z. B. der Mensch-Computer-Interaktion, gibt es bereits globale Konferenzen (CHI-Konferenz) und Veranstaltungen, die einen gewissen Prestige vorweisen und die weitere Entwicklung des Bereichs stark beeinflussen können. Im Bereich der Bildungstechnologien gibt es derzeit nichts Vergleichbares. Es gibt jedoch eine große Bandbreite an Veranstaltungen und damit viele Richtungen, in welche die Forschung gehen kann. Dies ist erstmal nichts Negatives, da sich so ein Bereich auch weiterentwickelt. Die Herausforderung besteht darin, eine globale Gemeinschaft der Forschung im Bereich der Bildungstechnologie aufzubauen, um so starke Fragmentierung zu vermeiden. Eine zu starke Fragmentierung kann dazu führen, dass sich ein Bereich nicht stark und gut weiterentwickelt und damit keine Gesamtwirkung nachweisen kann. [1, S. 12]

2.3 Pass/Fail Prediction with Moodle

Rory Quin und Professor Geraldine Gray sind an der „Technological University Dublin“ im Fachbereich für „Informatics and Engineering PhD“ angestellt. Eines ihrer Paper „Prediction of student academic performance using Moodle data from a Further Education setting“, wurde im Jahre 2020 im Irish Journal of Technology Enhanced Learning veröffentlicht und nach der Plattform Researchgate 14 Mal zitiert.⁴ In dem Paper haben sie untersucht, ob es anhand von Zugriffsdaten des LMS Moodle, die an einer Hochschule gesammelt wurden, möglich ist, Vorhersagen über die zukünftige Laufbahn eines Studenten innerhalb eines Kurses zu treffen. Diese Art von Forschung wurde schon von einigen anderen Professoren und Wissenschaftlern untersucht, jedoch immer nur an Universitäten und nie mit Daten von einer Hochschule. [2, S. 5] Rory Quin und Professor Geraldine Gray versuchen in dem Paper die Frage zu beantworten, ob es möglich ist, mit Zugriffsdaten von Moodle während der Dauer eines Kurses, vorherzusagen, wie gut ein Student in dem Kurs abschneidet und damit auch, ob dieser den Kurs besteht oder durchfällt. Ebenso versuchen Sie die Frage zu klären, ob mit denselben Daten, jedoch nur von den ersten sechs bzw. zehn Wochen vorherzusagen, ob ein Student den Kurs bestehen oder durchfallen wird. [2, S. 5] Dies hat den Grund, dass Dozenten Präventionen für Studenten einleiten können, die Gefahr laufen den Kurs nicht zu bestehen. Dies würde nicht nur den Studenten helfen, sondern auch der Hochschule und dem Dozenten, denn diese würden langfristig Zeit und Geld sparen. [2, S. 15]

2.3.1 Vorgehen

Um die Fragen zu beantworten werden die Daten von insgesamt 29 Kursen von 9 verschiedenen Modulen im selben Fachbereich und unter der Leitung eines Dozenten

⁴https://www.researchgate.net/publication/340908692_Prediction_of_student_academic_performance_using_Moodle_data_from_a_Further_Education_setting, zuletzt aufgerufen am 10.07.2022

gesammelt. Die Kurse fanden zwischen den Jahren 2011 und 2018 statt. Die Kurse hatten unterschiedlich lange Laufzeiten. Der kürzeste Kurs hat eine Laufzeit von 11 Wochen und der längste ging 33 Wochen. Insgesamt konnten Daten von 690 Kursteilnehmern gesammelt werden. Die 690 Kursteilnehmer setzten sich aus insgesamt 410 Studierenden zusammen. [2, S. 6]

Die erste Klassifizierungsaufgabe besteht darin den Notenbereich der Studierenden hervorzusagen und damit, ob diese den Kurs bestehen oder durchfallen. Es gibt die Klassen, Early Exit (Abbruch), Fail (durchgefallen), Pass (bestanden mit 50% bis 64%), Merit (bestanden mit 65% bis 79%), Distinction (bestanden mit 80% bis 100%). [2, S. 6f]

Um die zweite Frage zu beantworten werden die ersten beiden Klassen Early Exit und Fail, sowie die anderen drei Klassen zusammengefasst. Es gibt jetzt nur noch die Klassen bestanden und durchgefallen. [2, S. 6]

Um die Fragen zu beantworten werden Zugriffsdaten verwendet. Es werden z. B. die Anzahl an Logeinträgen, die Anzahl an Tagen, an denen sich die Studierenden eingeloggt haben und die Anzahl, wie oft sich die Studierenden die Aufgabe angeschaut haben, genutzt, um die Vorhersage zu treffen. Insgesamt wurden 21 Zugriffsdaten verwendet. [2, S. 7f]

Es werden vier verschiedene Algorithmen getestet, um die bestmöglichen Vorhersagen zu treffen: der Random Forest, Gradient Boosting, k Nearest Neighbours und Linear Discriminant Analysis. Es werden diese Algorithmen getestet, da sie in anderen Forschungen bereits gute Ergebnisse erzielt. Jeder der Algorithmen wird mit 70% der Daten trainiert. Die restlichen 30% werden benutzt, um die Genauigkeit zu überprüfen. Die Genauigkeit wird außerdem mit der „no-information rate“ verglichen. Diese gibt die Genauigkeit an, wenn immer die am häufigsten vorkommende Klasse vorhergesagt wird. [2, S. 8f]

2.3.2 Ergebnis

Das Trainieren und Testen mit allen Daten ergibt, dass alle Algorithmen eine ähnliche Genauigkeit haben, wenn es um die Vorhersage des Notenbereichs geht. Sie unterscheiden sich nur in wenigen Prozentpunkten. Der Random Forest Algorithmus trifft mit einer Genauigkeit von 60,5% die besten Vorhersagen. Wenn es nur darum geht vorherzusagen, ob ein Student den Kurs besteht oder durchfällt, hat der Random Forest Algorithmus eine Genauigkeit von 92,2% erreicht. Auch hier schneidet der Algorithmus am besten ab. Mit den 92,2% ist der Algorithmus signifikant besser als die „no information rate“. Diese liegt an der Tatsache, dass es mehr Studierende gab, die Kurse bestanden haben, als die die nicht bestanden haben bei 73.5%. Der Random Forest Algorithmus kann insgesamt 121 von 152 Studierende, die den Kurs bestanden haben, richtig vorhersagen und 42 von 54 Studierenden, die den Kurs nicht bestanden haben. [2, S. 9f]

Das Trainieren und Testen mit Daten von sechs Wochen ergibt, dass kein Algorithmus bessere Voraussagen treffen kann, als wenn man die „no information rate“ benutzt,

die bei 75,5% liegt. Die unterschiedliche „no information rate“, setzt sich daraus zusammen, dass noch nicht alle Studierenden innerhalb der ersten 6 Wochen des Kurses Moodle benutzen. [2, S. 10f]

Wurden hingegen die Daten der ersten zehn Wochen benutzt, kann eine signifikante Verbesserung gegenüber der „no information rate“ erreicht werden. Auch hier schneidet der Random Forest Algorithmus am besten ab. Er erreichte eine Genauigkeit von 82.18%, wenn es darum ging zu bestimmen, ob Studierende den Kurs bestehen oder nicht. Die „no information rate“ liegt bei 74.8%. [2, S. 10f]

Am meisten Einfluss auf die Vorhersage hatte die Anzahl an Tagen, an denen sich die Studierenden in den Kurs eingeloggt haben, wenn alle Daten oder die der ersten 10 Wochen benutzt wurden. [2, S. 15]

2.3.3 Fazit

Die Testergebnisse zeigen, dass es möglich ist mithilfe von Zugriffsdaten, die von Moodle im Laufe eines Kurses gesammelt werden, signifikant bessere Vorhersagen über die Noten der Studierenden zu treffen, als mit der „no-information rate“. Dabei haben alle Algorithmen gut abgeschlossen und sich nur innerhalb von maximal fünf Prozentpunkten unterschieden. Der Random Forest Algorithmus schließt dabei mit 60.5% am besten ab. Der Random Forest Algorithmus kann 97% der Studierenden die den Kurs bestehen und 78% der Studierenden die den Kurs nicht bestehen vorhersagen. [2, S. 14]

Es reicht jedoch nicht aus am Ende eines Kurses vorherzusagen zu können, ob ein Studierender den Kurs besteht oder nicht. Ein frühzeitiger Hinweis darauf welche Studierenden möglicherweise nicht bestehen, wäre für Lehrende hilfreich, da sie so gezielt Hilfe leisten können. Das Testergebnis zeigt, dass es nicht möglich ist mit Daten von sechs Wochen festzustellen, welche Studierenden möglicherweise durchfallen. Mit den gesammelten Daten von zehn Wochen kann jedoch eine signifikant bessere Vorhersage getroffen werden als mit der „no-information rate“. Dennoch können nur weniger als die Hälfte der durchgefallenen Studierenden ermittelt werden. Dies deutet darauf hin, dass die Zugriffsdaten von Moodle hilfreich für ein Frühwarnsystem sein können. Mehr Daten wären hilfreich, um besser Vorhersagen treffen zu können. Man könnte noch weitere Zugriffsdaten, Ergebnisse von Zwischenabgaben, oder die Anzahl an Interaktionen mit anderen Studierenden einbeziehen. [2, S. 14ff]

Dass der regelmäßige Login so eine hohe Relevanz bei den Vorhersagen hat, deutet darauf hin, dass diese Studenten ein besseres Lern- und Zeitmanagement haben. Dies ist ein wichtiger Faktor für den Erfolg. [2, S. 15f]

Kapitel 3

Fazit

KI wird viele Bereiche durchdringen, darunter sehr wahrscheinlich auch die (Hochschul) Lehre. Es gibt bereits Studien, die auf einen Anstieg der Nachfrage nach KI Fachkräften deuten [4, S. 26]. KI kann für die Verbesserung der Lehre eingesetzt werden. Davon können Lernende, Lehrende und auch gesamte Organisationen im Rahmen von Learning Analytics profitieren. Gründe dafür sind, dass bspw. Daten von Lernenden analysiert und auf deren Grundlage Empfehlungen für die Lernstrategie der Lernenden getätigt werden können. Intelligente Tutor- und Lernsysteme können für die Verbesserung von Lernergebnissen durch automatisierte Betreuung eingesetzt werden. Lehrende können durch Einsatz von KI ihre Didaktik und die Qualität ihrer Inhalte verbessern. Auch können sie durch automatisierte Auswertungen von Einreichungen entlastet werden [4, S. 14ff]

Es existiert noch eine Vielzahl an Herausforderungen, um KI in der Lehre effektiv einsetzen zu können. Bei der Entwicklung von KIs müssen demnach soziale und kulturelle Hintergründe berücksichtigt werden. Menschen sind verschieden und haben unterschiedliche persönliche Eigenschaften, die einen Einfluss auf ihren Lernprozess haben. [4, S. 9ff] KI und Ethik sind ein wichtiges Feld, die bei der Entwicklung, der Auswahl und beim Einsatz von KI Anwendungen einen Einfluss haben. Ein Aspekt ist die Qualität der Daten. Damit eine KI nicht rassistische, diskriminierende und anderweitig vorurteilsbehaftete Entscheidungen trifft, ist die Qualität der Daten zu sichern. Es muss darauf geachtet werden, dass die Trainingsdaten einer KI frei von Bias ist, damit keine Personengruppen durch die KI benachteiligt werden. [4, S. 39] Weiterhin ist die Transparenz im Rahmen von Explainable AI relevant. Dadurch werden Verwendungszwecke von (personenbezogenen) Daten und die Erklärung von Auswertungen, wie bspw. Empfehlungen, nachvollziehbarer. [4, S.10f, S. 39ff] Außerdem sollte es klare Regeln geben, wie mit den (personenbezogenen) Daten der Benutzer umgegangen wird. Es sollte unter keinen Umständen möglich sein, dass die Daten auf andere Arten verwendet werden können, als den Benutzern Feedback geben zu können oder die KI zu verbessern. Falls Daten im kommerziellen Sinne verkauft werden, soll es nicht möglich sein, mithilfe der Daten die Identitäten der Benutzer herausfinden zu können [1, S. 8f]. Somit kann verhindert werden, dass die Daten benutzt werden, um z. B. Bewerberkandidaten im Vorhinein schon auszufiltern [1, S. 8f]. Die Interaktion zwischen Menschen und Maschinen hat sich gewandelt und der Trend führt sich fort. Es gilt zu überlegen, wie in Zukunft die Interaktion aussieht. Für KI in der Lehre ist bei der Interaktion wichtig, dass Informationen leicht einzu-

geben und Feedback von der KI bequem einsehbar sind. Des Weiteren muss viel an der Effektivität von KIs in verschiedenen Bereichen der Lehre geforscht werden. KIs sollen Lernenden nicht nur in einem Fach oder Kurs unterstützen, sondern ein ganzes Leben lang. Die KIs müssen aber nicht nur die Bedürfnisse der Lernenden, sondern auch der Lehrenden und anderen Bildungsorganisationen erfüllen. Ein Beispiel wäre die Frage nach dem technischen Support bzw. Fehlerbehebungen, die während des laufenden Betriebes auftreten können.[1, S. 10ff]

Eine KI, welche auf Basis von Zugriffsdaten auf der Lernplattform Moodle arbeitet, kann vorherhersagen, ob Studierende einen Kurs wahrscheinlich bestehen oder nicht. Damit die KI zu einem früheren Zeitpunkt Studierende ermitteln kann, die voraussichtlich den Kurs nicht bestehen, muss diese verbessert werden. Eine Verbesserung kann erreicht werden, indem mehr Zugriffsdaten und auch andere Daten, wie Zwischenergebnisse von Aufgaben, von der KI mit in die Entscheidungsfindung einbezogen werden. [2, S. 14f] Die KI kann nicht alle Studierende ermitteln, die möglicherweise durchfallen [2, S. 16]. Es ist dennoch möglich, einigen der ermittelten Studierenden Hilfe anzubieten. Es muss jedoch bedacht werden, dass es auch andere Gründe gegeben kann durch einen Kurs zu fallen, als die Inhalte nicht zu verstehen. Es kann sein, dass Studierende aus externen Gründen, wie z. B. familiäre Probleme, nicht schaffen, sich auf den Kurs vorzubereiten. Dort wären dann die Hilfestellungen, die der Lehrende anbieten kann, nicht zielführend. Daher sollten nur Vorhersagen bei Studierenden getroffen werden, die ein explizites Einverständnis gegeben haben.

Insgesamt begrüßen wir die Anwendung von KI in der Lehre. Wir finden, dass durch KI sowohl Bildungsorganisationen als auch Lehrkräfte entlastet werden können. Weiterhin kann Studierenden eine bessere und personalisierte Lehre angeboten werden. Dies ist unserer Meinung nach wichtig, weil jeder Mensch unterschiedlich ist und mit unterschiedlichen Methoden und Herangehensweisen am besten lernen kann. Dennoch betrachten wir die Herausforderungen als eine Hürde, die es zu lösen gilt. Besonders die Datentransparenz und den Datenschutz empfinden wir als essenziell, da es sich beim Lernprozess um sensible und individuelle Daten handelt. Dieser Umstand sollte bei jeder KI offen kommuniziert werden.

Das Whitepaper von de Witt, Rampert und Pinkwart gibt einen groben Überblick über verschiedene Bereiche im Thema KI in der Lehre. Es hilft bei der generellen Einordnung von KI in die Lehre, erläutert aber noch keine tieferen Details. Konkrete Vor- und Nachteile werden aufgelistet und können für weitere Arbeiten einbezogen werden. Es ist daher dann zu empfehlen, wenn ein Überblick nötig ist. Das Paper AIED von Pinkwart kann als Erweiterung des Whitepapers betrachtet werden und listet konkretere Herausforderungen und damit verbundene Implikationen auf. Der Einfluss von KIs auf die Lehre wird dadurch klarer. Zu empfehlen ist es, wenn eine der Herausforderungen adressiert werden und Lösungskonzepte erarbeitet werden sollen. Das Paper über die Entwicklung einer KI mit Moodle gewährt einen detaillierten Einblick, wie eine mögliche Lösung aussehen könnte, ähnlich zu manchen, die in dem Whitepaper vorgeschlagen wurden. Es zeigt genau auf, welche Probleme bei der Entwicklung einer KI entstehen. Das Paper bietet keinen Weit- und Überblick über mögliche Auswirkungen und Konsequenzen, zeigt aber, dass Lösungen möglich sind und welche Vorteile sie bieten. Es ist besonders bei der (Weiter-)Entwicklung

von KIs im ähnlichen Kontext zu empfehlen.

Kapitel 4

Ausblick

Der Ausblick beschäftigt sich mit den Fragen, welche aufbauenden Arbeiten in Zukunft erwartet werden können und ob es Aufgabenstellungen im Umfang einer Masterarbeit identifiziert werden können.

Da es nicht viele Lernangebote über KI im deutschen Sprachraum gibt, werden weitere Lerninhalte über KI benötigt. Daher können in einer Masterarbeit neue Lerninhalte erstellt und veröffentlicht werden. Im Rahmen einer Masterarbeit kann auch die Vorhersage, ob Studierende den Kurs bestehen oder durchfallen, an der HSD mithilfe von alten Daten getestet werden. Dort sollten genauere Zugriffsdaten und Zwischenergebnisse von Aufgaben mit einbezogen werden. Dies ist bei einem Test an der HSD besonders wichtig, da dort die Kurslänge in einem Sommersemester ungefähr 18 Wochen beträgt. Im Anschluss und im Rahmen einer weiteren Masterarbeit könnte die KI verbessert und mit dem Einverständnis der Studierenden im laufenden Betrieb getestet werden.

Literatur

- [1] Niels Pinkwart. „Another 25 Years of AIED? Challenges and Opportunities for Intelligent Educational Technologies of the Future“. In: *International Journal of Artificial Intelligence in Education* 26.2 (2016), S. 771–783. ISSN: 1560-4292. DOI: 10.1007/s40593-016-0099-7.
- [2] Rory Joseph Quinn und Geraldine Gray. „Prediction of student academic performance using Moodle data from a Further Education setting“. In: *Irish Journal of Technology Enhanced Learning* 5.1 (2020). DOI: 10.22554/ijtel.v5i1.57.
- [3] Klaus Wannemacher und Laura Bodmann. „Künstliche Intelligenz an Hochschulen: Potenziale und Herausforderungen in Forschung, Studium und Lehre sowie Curriculumentwicklung“. In: (2021), S. 0–66. URL: https://hochschulforumdigitalisierung.de/sites/default/files/dateien/HFD_AP_59_Kuenstliche_Intelligenz_Hochschulen_HIS-HE.pdf (besucht am 10.07.2022).
- [4] Claudia de Witt, Florian Rampelt und Niels Pinkwart. *Whitepaper "Künstliche Intelligenz in der Hochschulbildung"*. 2020. DOI: 10.5281/zenodo.4063722.