

Revolutionierung der Hochschullehre durch KI-gestütztes Lernen

Eine ganzheitliche KI-basierte Lösung für Transkription, Analyse und individualisierte
Aufbereitung von Vorlesungsinhalten

vorgelegt von

Herr Maximilian Schmidt,

Studiengang Digitale Verwaltung, BaDV23

Hochschule Meißen (FH) und Fortbildungszentrum

&

Frau Vanessa Paatz

Studiengang Digitale Verwaltung, BaDV23

Hochschule Meißen (FH) und Fortbildungszentrum

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	3
2	Vorbetrachtung	4
3	Projektidee KI-gestützter Lernassistent.....	6
4	Umsetzung	9
5	Ausblick.....	11

1 Einleitung

Die Digitalisierung hat die Bildungslandschaft weltweit tiefgreifend transformiert. Durch den Einsatz moderner Technologien haben sich insbesondere die Verfügbarkeit und Verarbeitung von Lehrmaterialien signifikant gewandelt. Digitale Plattformen ermöglichen einen nahezu unbegrenzten Zugriff auf eine Vielzahl von Bildungsressourcen, die früher nur vergleichsweise schwer zugänglich waren. Darüber hinaus zeichnen sich durch den verstärkten Einsatz von künstlicher Intelligenz weitere Potenziale ab, die die Erstellung, Verwaltung und Verteilung von Lehrinhalten nochmals revolutionieren können.

In diesem Kontext präsentieren wir eine für die Hochschule Meißen (FH) wegweisende Projektidee, die darauf abzielt, die Lern- und Lehrerfahrung durch die Entwicklung einer umfassenden eigenen Lernplattform und darin integrierte KI-generierte Inhalte weiterzuentwickeln. Dabei sollen die Bedürfnisse einer digitalen Generation von Studierenden hinsichtlich interaktiven Medien und personalisierten Lernerfahrungen aufgegriffen und vordergründig die Potenziale von künstlicher Intelligenz genutzt werden.

Im Zentrum unserer Vision einer durch KI-gestützten digitalen Hochschullehre steht der junge Mensch, der mit Freude und Motivation lernt, seine Kompetenzen erweitert und dabei möglichst individuell in seinen Bedürfnissen und Herausforderungen unterstützt wird. Durch eine Implementierung moderner technologischer Möglichkeiten können dabei verschiedene Lerntypen, Vorkenntnisse, Lerngeschwindigkeiten und sprachliche Fähigkeiten barrierefrei berücksichtigt werden und zur Erreichung des jeweiligen Lernzieles vielfältige Unterstützungsmöglichkeiten realisiert werden.

Eine KI-gestützte Lernumgebung bietet darüber hinaus die Möglichkeit, Hochschulen und Dozierenden neue Perspektiven zur Weiterentwicklung ihrer Lehrmaterialien zu eröffnen. Durch die Analyse gesammelter Daten können Lehrinhalte kontinuierlich optimiert und an spezifische Bedürfnisse angepasst werden. Gleichzeitig ermöglicht diese Technologie, den Lernfortschritt der Studierenden detailliert einzusehen und potenzielle Probleme frühzeitig zu identifizieren. Mit Hilfe von Learning Analytics können gezielte Interventionen entwickelt werden, um individuelle Unterstützung zu bieten und somit den Bildungserfolg nachhaltig zu steigern.

2 Vorbetrachtung

Um die Potenziale von KI-gestützter Hochschullehre an der Hochschule Meißen (FH) aufzeigen zu können, soll zunächst exemplarisch am Studiengang „Digitale Verwaltung“ unser Projekt beispielhaft für ein einzelnes Modul umgesetzt werden. Sowohl bei Studierenden als auch bei Lehrenden unseres Fachbereichs ist ein gesteigertes Interesse an der Nutzung digitaler Technologien gesichert vorauszusetzen. Auf diesem „Showcase“ aufbauend kann dann im Verlauf abgeschätzt werden, inwiefern sich die im Projekt gewonnenen Erfahrungen und Möglichkeiten auf weitere Module, andere Fachbereiche oder auch auf das angeschlossene Fortbildungszentrum der Beschäftigten des Freistaats Sachsen anwenden und umsetzen lassen.

Folgende Voraussetzungen gestalten die Ausgangslage des Projektes:

- Studierende im Studiengang „Digitale Verwaltung“ erhalten einen modern ausgestatteten Laptop und verfügen an der Hochschule wie in den Wohnheimen über eine hinreichend schnelle Internetanbindung
- Studierende an der Hochschule Meißen (FH) haben Zugriff auf die Lernplattform „ILIAS“ der Bundesarbeitsgemeinschaft digitale Lehre an den Hochschulen für den öffentlichen Dienst in Deutschland
- Es existieren modern gestaltete Vorlesungsräume mit der Möglichkeit zur Nutzung des Laptops, IT-Lehrsäle mit leistungsfähigen Desktop-PC und ein IT-Labor mit eigenen Servern des Fachbereichs und einem getrennten Datennetz, diese stehen allen Studierenden zur Verfügung
- Einzelne Seminarräume sind mit Raummikrofonen ausgestattet, darüber hinaus gibt es hinreichend bereits vorhandene Möglichkeiten (bspw. Ansteckmikrofone) die als Grundlage für die Erstellung von Vorlesungs-Transkripten dienen können (siehe Abbildung 1)
- Ausnahmslos alle Seminarräume an der HSF sind mit modernen Präsentationsmöglichkeiten (interaktiven Tafeln, Bildschirmen, versch. Anschlussmöglichkeiten für Medien etc.) ausgestattet (siehe Abbildung 2)
- Einverständnis des Fachbereichsleiters des Studiengangs „Digitale Verwaltung“ und der jeweiligen Lehrenden/Professoren im ausgewählten Modul zur Nutzung der zur Verfügung gestellten Lehrmaterialien, der Aufzeichnung

von Vorlesungen zur Erstellung eines Transkripts und Einverständnis der Studierenden, ggf. (bspw. durch Fragen) mit aufgezeichnet zu werden

Zum letzten Punkt sei an dieser Stelle angemerkt, dass sich das Einverständnis zur Speicherung, Nutzung und weiteren Verarbeitung der gewonnenen Aufzeichnungen, Vorlesungsmaterialien und weitere zur Verfügung gestellten Materialien zunächst ausschließlich auf die interne Nutzung an der Hochschule Meißen beschränkt. Für die Teilnahme am studentischen DINI-Wettbewerb soll deswegen beispielhaft erläutert werden, welche Potentiale KI-gestützte Verfahren für die Hochschullehre bieten.



Abbildung 1 Hybrider Lehrsaal mit Raummikrofon



Abbildung 2 Monitore und digitale Tafeln

3 Projektidee KI-gestützter Lernassistent

Das Projekt zielt darauf ab, einen KI-gestützten Lernassistenten zu entwickeln, der zunächst auf ein spezifisches Modul inhaltlich trainiert werden soll. Dieser Assistent soll über die Funktionalität eines gewöhnlichen Chatbots hinausgehen und den Studierenden als „Lern-Buddy“ dienen, der Lerninhalte möglichst automatisiert erfassen, analysieren, individuell aufbereiten und weiterentwickeln kann. Es ist beabsichtigt, dieses System ergänzend zur traditionellen Hochschullehre, die primär durch Vorlesungen geprägt ist, insbesondere für das Selbststudium einzusetzen. Im Rahmen einer didaktischen Evaluierung könnte bei hinreichender Funktionalität zukünftig erwogen werden, die generierten Inhalte direkt in die Lehrveranstaltungen zu integrieren.

Zur Datengewinnung wurde über ein Semester hinweg die Vorlesungen mittels Sprachaufzeichnung (Raummikrofon oder Ansteckmikrofone) transkribiert. Die dazugehörigen Skripte, Präsentationen sowie weitere Aufzeichnungen (wie die Nutzung der interaktiven Tafel) werden den Studierenden ohnehin bereits über die

ILIAS-Lernplattform zur Verfügung gestellt und sollen automatisiert als zusätzliche Grundlage vom „Lern-Buddy“ eingelesen werden. Die Integration und Auswertung dieser Inhalte mittels KI ermöglicht eine tiefgehende Analyse der Lehrinhalte, unterstützt durch intelligente Suchfunktionen und eine effiziente Indexierung, wodurch bereits hier ein Mehrwert in der Aufbereitung der Vorlesungsinhalte entsteht. Darauf aufbauend sollen KI-generierte Multimediaelemente wie Diagramme, Lern-Podcasts, Videos und Präsentationsfolien den Verständnisprozess der Studierenden unterstützen. Eine barrierefreie Gestaltung und Anpassungen an verschiedene Lernstile sollen eine inklusive Bildungsumgebung schaffen. Zudem kann eine Übersetzung in einfachere Sprache oder in Fremdsprachen realisiert werden.

Die Umsetzung dieser Vorhaben erfolgt durch manuelle Eingaben der Studierenden wie bei herkömmlichen Chatbots bekannt, wobei zunächst vorgegebene Dialogoptionen auf die trainierten Inhalte dieses Moduls genutzt werden sollen. In der praktischen Umsetzung wird sich zeigen, inwieweit diese verlässlich frei gestaltet werden können.

Mit den gewonnenen Daten können KI-generierte Quizze, Abfragen oder Tests für die Studierenden im Verlauf des Semesters erstellt werden. Diese Instrumente dienen dem Verfolgen der Lernfortschritte; sollten hierbei Verständnisprobleme auftreten, könnte an dieser Stelle eine erneute Aufbereitung der Inhalte oder eine Intervention der Dozierenden erfolgen. Auch für die abschließende Prüfungsvorbereitung können, basierend auf der Indexierung der Inhalte und einer Schwerpunkteingrenzung durch die Lehrenden, Beispielklausuren oder digitale Prüfungen generiert werden.

Ein weiteres Ziel des Projekts ist die kontinuierliche Verbesserung der Lehrqualität durch Feedback-Mechanismen. Studierende haben die Möglichkeit, anonym Rückmeldungen zu den generierten Inhalten und dem „Lern-Buddy“ zu geben. Diese Rückmeldungen werden systematisch erfasst und analysiert, um das System kontinuierlich zu optimieren. Lehrende können diese Informationen nutzen, um ihre Lehrmethoden anzupassen und die Inhalte gezielt weiterzuentwickeln. Dadurch entsteht ein dynamischer Kreislauf der Verbesserung, der sowohl die Lernerfahrungen der Studierenden als auch die Lehrqualität nachhaltig steigern soll.

Die gewonnenen Erkenntnisse aus der Interaktion der Studierenden, den zusätzlich generierten Inhalten und den Erfahrungen aus den Quizen und Verständnisabfragen sollen als erweiterte Datengrundlage für die Weiterentwicklung der Modulinhalte dienen und von den Lehrenden evaluiert werden.

Schließlich wird das Projekt auch darauf abzielen, die Akzeptanz und Benutzerfreundlichkeit des „Lern-Buddys“ zu evaluieren. Dies beinhaltet die Durchführung von Nutzerstudien und Umfragen, um die Zufriedenheit der Studierenden mit dem System zu messen und mögliche Verbesserungspotenziale zu identifizieren. Die gewonnenen Erkenntnisse sollen in die fortlaufende Entwicklung einfließen, um einen effektiven und nützlichen Lernassistenten zu schaffen, der den Anforderungen und Erwartungen der Studierenden entspricht.

Die hier ausführlich formulierte Grundidee haben wir in 12 Kernpunkten unseres Projektes noch einmal zusammengefasst:

1. Transkription von Vorlesungen
2. Strukturierte Auswertung der (konventionellen) Vorlesungsmaterialien
3. Auswertung der ersten beiden Punkte und Zusammenfassen
4. Suchfunktion und Indexierung der aufbereiteten Vorlesungsinhalte
5. Multimediale KI-Aufbereitung der aufbereiteten Vorlesungsinhalte
6. Individualisierung auf spezifische Lernstile und individuelle Anforderungen
7. Barrierefreiheit, einfache Sprache und ggf. Übersetzung in Fremdsprachen
8. Erstellung von Abfragen, Tests und Quizze zur Überprüfung des Lernfortschritts
9. Evaluation des Lernfortschritts durch Lehrende im laufenden Semester
10. Integration in bestehende Lernplattformen (ILIAS)
11. Evaluation der generierten Zusatzangebote und Implementation in das Modul
12. Evaluation des „Lern-Buddys“ im Sinne der kontinuierlichen Weiterentwicklung

4 Umsetzung

Die Umsetzung Projektidee konnte im zeitlichen Rahmen des DINI-Wettbewerbs nicht abgeschlossen werden. Während der Realisierung der Projektziele sind unterschiedliche Schwierigkeiten und komplexere Herausforderungen aufgetreten, zudem erfolgte die Bearbeitung dieses Projektes im Rahmen des DINI-Wettbewerbes parallel zum laufenden Semester. Dazu entwickelt sich die Technologie der künstlichen Intelligenz stetig weiter, im zeitlichen Verlauf zeichneten sich zum Teil große Veränderungen der ausgetesteten am Markt bestehenden Lösungen und generell eine Vielzahl weiter in Frage kommender kommerzieller Angebote ab.

Die Erprobung diverser vorgefertigter Sprachmodelle zeigte insbesondere im Rahmen der Transkription der Vorlesungsaufzeichnungen sehr verschiedene Resultate, zum Teil war der Bedarf manueller Nachbearbeitung sehr hoch. Insbesondere zeigten sich Schwierigkeiten bei der Erkennung von Fachterminologie, Akzenten und variierenden Sprechgeschwindigkeiten der Vortragenden.

Angesichts dieser Herausforderungen haben wir uns kurzerhand entschlossen, ein eigenes Sprachmodell zu entwickeln, das speziell auf die Anforderungen unseres Moduls zugeschnitten ist und wir eigenständig an der Hochschule Meißen betreiben können. Dies bietet gleichermaßen erhebliche Vorteile gegenüber vorgefertigten Lösungen kommerzieller Anbieter, insbesondere hinsichtlich Datenschutz und Datensouveränität im Hochschulkontext. Durch die Kontrolle über die erhobenen Daten kann die Hochschule sicherstellen, dass sämtliche Informationen ausschließlich intern verarbeitet und gespeichert werden, wodurch das Risiko des Datenmissbrauchs und der unbefugten Weitergabe minimiert wird. Zudem ermöglicht eine eigene Lösung eine maßgeschneiderte Anpassung an die spezifischen Bedürfnisse der Hochschule, was bei vorgefertigten Modellen oft nicht in vollem Umfang möglich ist. Diese Eigenständigkeit fördert auch die Transparenz in der Datenverarbeitung und erlaubt eine verantwortungsvolle Integration von KI, die den spezifischen Anforderungen und Werten unserer Institution gerecht wird.

Zum Abgabzeitpunkt des DINI-Wettbewerbs konnten sämtliche Vorlesungen im ausgewählten Modul aufgezeichnet werden. Wir haben uns für Umsetzung des ersten Projektziels für das Sprachmodell Whisper entschieden. Dieses fortschrittliche Modell für automatische Spracherkennung (ASR) soll nun mit den von uns aufgezeichneten

Vorlesungen trainiert werden, um die Effizienz und Genauigkeit der Transkription zu optimieren. Durch diese maßgeschneiderte Anpassung stellen wir sicher, dass das Modell in der Lage ist, die Fachterminologie, Akzente und individuellen Sprechweisen unserer Dozenten präzise zu erkennen und zu transkribieren.

Zukünftig soll dieser Prozess so weit wie möglich automatisiert ablaufen. Unser Ziel ist es, in Absprache mit den Dozierenden zukünftig ein System zu entwickeln, die aufgezeichneten Vorlesungen analog zu den ohnehin bereits zur Verfügung gestellten Vorlesungsmaterialien (bspw. Diagramme oder Zeichnungen auf den digitalen Tafeln oder herkömmliche Vorlesungsskripte und -präsentationen) in die Lernplattform ILIAS einzustellen. Diese Mitschnitte sollen anschließend direkt in Whisper eingespeist werden und die transkribierten Texte zeitnah zur Verfügung gestellt werden.

Darüber hinaus planen wir, die aus den Transkriptionen gewonnenen Daten mittels Natural Language Processing (NLP) und ähnlichen Technologien semantisch zu analysieren. Dies ermöglicht es uns, tiefere Einblicke in die Inhalte der Vorlesungen zu gewinnen, wichtige Themen und Zusammenhänge zu identifizieren und die Daten unserer Konzeptidee entsprechend für weiterführende akademische und didaktische Analysen nutzen zu können.

In diesem Zusammenhang haben wir entschieden, die weiteren Schritte ebenfalls mittels eigenständig entwickelter Lösungen zu realisieren. Diese Entscheidung basiert auf den positiven Erfahrungen und der erhöhten Kontrolle, die wir durch die selbstständige Einrichtung und Anpassung des Sprachmodells Whisper gewonnen haben. Dadurch können wir sicherstellen, dass unsere spezifischen Anforderungen und hohen Datenschutzstandards kontinuierlich eingehalten werden. Mit dieser Strategie verfolgen wir das Ziel, sämtliche Kernpunkte unserer Projektidee Schritt für Schritt in maßgeschneiderte und hochgradig an die uns zur Verfügung stehende Infrastruktur angepasste Lösungen zu überführen, um letztlich die Lehre an unserer Hochschule nachhaltig zu verbessern. Der zu entwickelnde „Lern-Buddy“ wird aus einem Zusammenspiel verschiedener eigens entwickelter KI-gestützter Systeme bestehen.

5 Ausblick

Während der Umsetzung unserer Projektidee wurde deutlich, dass bereits etablierte und kommerzielle Lösungen nicht unseren spezifischen Anforderungen entsprechen. Dies führte zu der Entscheidung, zukünftig den Fokus auf eigenständig entwickelte Lösungen zu legen. Besonders im Bereich der Transkription und der Verarbeitung herkömmlicher Vorlesungsmaterialien als notwendige Grundlage für die nachfolgenden Kernpunkte unseres Projektes erwiesen sich diese Anforderungen als besonders kritisch. Ausgiebige Tests diverser Angebote zeigten jedoch das Potenzial auf, wie mittels KI-generierter Zusatzinhalte die Hochschullehre bereichert werden kann.

Die Orientierung, Entwicklung und Erweiterung des Grundverständnisses bezüglich künstlicher Intelligenz sowie die Aneignung der notwendigen technischen Fertigkeiten und die kontinuierliche Weiterentwicklung unserer Projektidee haben parallel zum laufenden Semester viel Zeit in Anspruch genommen. Dies führte dazu, dass es uns leider nicht möglich war, unsere Projektidee bis zum Abgabetermin des DINI-Wettbewerbs vollständig zu realisieren.

Zukünftig soll die begonnene Arbeit jedoch intensiv fortgeführt werden. Derzeit wird angestrebt, weitere Ressourcen des Fachbereichs Digitale Verwaltung einzubinden und das Konzept gegebenenfalls in Zusammenarbeit mit dem an der Hochschule Meißen angeschlossenen Sächsischen Institut für Verwaltungsinnovation (SIVIM) weiterzuentwickeln. Dabei werden wir die gewonnenen Erkenntnisse und Erfahrungen nutzen, um spezifische, maßgeschneiderte Lösungen zu entwickeln, die den hohen Anforderungen unserer Hochschule gerecht werden. Ein zentrales Ziel ist es, die entwickelten Lösungen weiter zu verfeinern und zu optimieren, um eine nahtlose Integration in den Lehrbetrieb zu gewährleisten. Durch regelmäßige Evaluierungen und Anpassungen der entwickelten Systeme streben wir eine nachhaltige Verbesserung der Hochschullehre an.

Wir, die beteiligten Studierenden, werden unser Projekt im Rahmen unseres Studiums fortführen und es in den folgenden Semestern beispielsweise im Rahmen einer zu erbringenden Projektarbeit weiterentwickeln. Perspektivisch könnte diese Projektidee auch die Basis für eine Bachelorarbeit werden.