

Lehr-Fellowship Antrag: Erprobung eines MoE und MultiAgenten-Chatbot als KI - Tutor für die Lehre

1. Warum bewerben Sie sich um ein Tandem-Fellowship? (persönliche Motivation)

Die zunehmende Integration neuer Technologien wie Künstlicher Intelligenz (KI) in die Hochschullehre stellt Hochschulen vor erhebliche Herausforderungen. Diese technologischen Entwicklungen bringen nicht nur Fortschritte, sondern auch erhebliche Unsicherheiten für Lehrende und Studierende mit sich. In diesem Vorhaben wollen wir eine an der HfWU entwickelte Technologie, einen fächerübergreifend einsetzbaren KI-Tutor, in die Hochschullehre integrieren und die Skalierung auf weitere Hochschulen planen.

Die hier vorgestellte Technologie ist ein Ergebnis der Motivation von Prof. Dr. Mathias Engel, einer natürlichen Herausforderung von Lehre zu begegnen: Die Realität heterogener Wissensstände in Lerngruppen konfrontiert Lehrende mit der Schwierigkeit, individuell angepasste Lernerfahrungen anzubieten. Er hat in Reaktion darauf einen innovativen KI-Tutor entwickelt, der speziell darauf ausgerichtet ist, personalisierte Lehrmethoden effektiv umzusetzen. Diese Technologie ermöglicht eine differenzierte Ansprache der Studierenden, die sowohl die individuellen Lernbedürfnisse berücksichtigt als auch die Effizienz in der Wissensvermittlung steigert. Sie ist auf beliebige Gruppengrößen skalierbar, in allen Fächern anwendbar und wurde bereits auf dem HND-Netzwerktreffen im März 2024 vorgestellt.

Die Motivation des Tandempartners Tobias Leiblein liegt darin, eine hauseigene Entwicklung hochschulweit zu erproben und in die Hochschullehre in Baden-Württemberg zu tragen. Dabei liegt sein Interesse darauf, wie der KI-Tutor in verschiedenen Fachdisziplinen zur Kompetenzentwicklung genutzt werden kann. Es entspricht dem proaktiven Selbstverständnis der Hochschuldidaktik der HfWU, diese Technologie, die im Bereich der KI-gestützten Lehre ein tatsächlicher Vorsprung ist, zur breiten Anwendung zu bringen.

Mit unserem Vorhaben, dieses System zu erproben und weiter zu verbreiten, wollen wir einen Beitrag dazu leisten, die Lehre an die dynamischen und vielfältigen Anforderungen moderner Bildungsumgebungen anzupassen und dabei die Qualität der akademischen Ausbildung zu erhöhen. Die Pilotierung an der HfWU ist dabei der nächste Schritt auf dem Weg zu einer landesweiten Skalierung, die auf hochschuldidaktischer Ebene durch die GHD multipliziert werden kann, während auf technischer Seite zentrale als auch dezentrale Anleitungen zur Implementierung erarbeitet werden.

2. Was veranlasst Sie zu dem geplanten Entwicklungsvorhaben? Welches aktuelle Problem soll bearbeitet werden? Inwieweit handelt es sich dabei um ein zentrales Problem in der Lehre bzw. bei der Unterstützung der digitalen Lehre?

Dieses Vorhaben adressiert zwei Probleme:

1. Die Geschwindigkeit in der Entwicklung neuer Technologien

Die rapide Entwicklung und Integration künstlicher Intelligenz (KI) in die akademische Landschaft stellt sowohl eine Herausforderung als auch eine Chance für die Hochschuldidaktik dar. In jüngster Zeit hat die Dynamik der KI-Entwicklung zu bedeutenden Disruptionen geführt, die Lehrkräfte sowie Studierende gleichermaßen verunsichern. Diese Unsicherheit manifestiert sich in einer Praxis des "emergency learning", bei der ad-hoc Lösungen gefragt sind, um mit den ständigen Neuerungen Schritt halten zu können. Hierbei offenbart sich eine Überforderung, verursacht durch die Vielzahl an verfügbaren KI-Assistenten und Tools, deren Potenzial und Risiken noch nicht vollständig erschlossen bzw. bewertet sind.

2. Die Heterogenität von Lerngruppen.

Die Realität leistungsheterogener Lerngruppen ist eine generelle Herausforderung, der sich jede*r Lehrende stellen muss. Übliche Strategien wie gestufte Hilfen und verschiedene Aufgabenformate führen zu positiven Lernresultaten, sind aber mit einer höheren Anforderung an Lehrende verbunden. Eine Technologie, die an dieser Stelle Entlastung schafft und gleichzeitig auf individuelle Bedürfnisse einzelner Studierender eingeht, wie es Lehrende aus Zeitmangel nicht leisten könnten, bedeutet eine Bereicherung für die Qualität der Lehre.

Unser geplantes Entwicklungsvorhaben zielt darauf ab, eine Lösung zu schaffen, die einen echten Vorsprung in der digitalen Hochschuldidaktik bietet – also mehr ist, als eine Unterstützung der digitalen Lehre – und gleichzeitig übertragbar auf andere Hochschulen in Baden-Württemberg ist. Dies erfordert nicht nur die Einführung neuer technologischer Infrastrukturen, sondern auch die Entwicklung einer hochschuldidaktischen Rahmenstruktur, die flexibel genug ist, um mit der sich ständig weiterentwickelnden Landschaft der KI-Technologie mitzuhalten und gleichzeitig Datenschutzbedenken und Unsicherheiten in Bezug auf KI-Trainingsdaten und daraus resultierende Diskriminierung effektiv zu adressieren. Diese stellen aus Sicht von Lehrenden und Studierenden ein zentrales Problem dar, wenn es um Einsatz von KI in der Lehre geht (Marcinkowski & Starke, 2019; Watanabe et al., 2023). Mit einem eigens erstellten KI-Tutor sollen diese Probleme adressiert werden.

Der KI-Tutor ist ein Mix-of-Experts Sprachmodell basierend auf mehreren Mistral 7B Sprachmodellen (Jiang et al., 2023, 2024; Vaswani et al., 2023). Für jede Fachrichtung, die bedient wird, werden kleine Sprachmodelle trainiert (finetuned (Zhang et al., 2024)) und mit einem für diese Fachrichtung relevanten Benchmark (A/B-Test) evaluiert. Anschließend wird jedes trainierte und evaluierte Sprachmodell mit den weiteren Sprachmodellen zu einem Mix-of-Experts verbunden (Goddard et al., 2024). Somit

wird es ein größeres Sprachmodell sein, dass je nach Anfrage den entsprechenden Experten ermittelt und dessen Antwort ausgibt. Dadurch haben wir ein robustes Modell, dass basierend auf der Hardware nur einmalig in den VRAM der Grafikkarten geladen werden muss (keine Latenz durch Laden und entladen der Fachsprachmodelle je Anfrage) und mehrere Anfragen gleichzeitig beantworten kann. Function Calling (Weyssow et al., 2020), also das Abrufen von Tools wie z.B. Webanfragen, dockerized Quellcodeausführung, das Erstellen von Powerpoints oder Excel-Dateien, u.v.m. soll im weiteren Verlauf ebenfalls integriert werden können.

Eine Einbettung in die IT-Infrastruktur der Hochschule ist für die Laufzeit des Vorhabens bereits gesichert. Wir werden ein GPU-Rack im Serverraum der Hochschule installieren, das über das WLAN (eduroam) verbunden ist. Auf diese Weise stellen wir sicher, dass unsere Einrichtung keine Sicherheitsrisiken birgt. Das Betriebssystem auf dem Rack ist Ubuntu 22 LTS, welches über eine reine Terminal-Benutzeroberfläche bedient wird. Sowohl das Sprachmodell als auch die komplette Software für das Backend und das Frontend sind auf diesem Server installiert. Zur sicheren Fernverbindung nutzen wir eine VPN-Verbindung, die zwischen unserem GPU-Rack (Client) und einem externen V-Server (VPN-Server) besteht. Der V-Server ist zudem mit einer Domain verbunden, die eventuell als Subdomain der Hochschule, wie zum Beispiel chat.hfwu.de, fungieren könnte. Anwender können über diese Subdomain auf den Chat zugreifen und ihre Arbeit durchführen, wobei sämtliche Daten und Prozesse sicher auf dem Server und dem GPU-Rack innerhalb der Hochschulinfrastruktur verbleiben.

3. Welche Ziele verfolgen Sie mit dem geplanten Entwicklungsvorhaben? Auf welche übergeordneten Ziele (zum Beispiel der Digitalisierungsstrategie der eigenen Hochschule oder hochschulübergreifende Ziele) zählt ihr Vorhaben ein? Was ist daran innovativ?

Mit diesem geplanten Vorhaben wollen wir die disziplinübergreifende Eignung des KI-Tutors in Lehrveranstaltungen erproben, dessen Wirksamkeit in Bezug auf Kompetenzzuwachs bei Studierenden zeigen und einen Plan für eine landesweite Implementierung präsentieren, der technische und hochschuldidaktische Anforderungen abdeckt.

Ziel 1: Untersuchung der Machbarkeit und Notwendigkeit eines maßgeschneiderten on-premise KI-Tutorsystems für Lehrende verschiedener Fachdisziplinen, einschließlich der Anpassungsfähigkeit an fachspezifische Anforderungen und Lehrmethoden.

1.1 Einsatz des Tutors als Lernunterstützung: Der KI-Tutor soll Studierenden als interaktive Unterstützung bei Fragen zu den jeweils aktuellen Lehrinhalten dienen, um das Lernverständnis und die Vertiefung des Wissens zu fördern. Wir zielen darauf ab, die Lernqualität zu erhöhen.

1.2 Feinabstimmung des KI-Tutors auf den Bezug zur Fachdisziplin: Entwicklung eines Systems, das spezifisch auf die genutzten Lehrmaterialien, wie Skripte und Bücher in PDF-Format, abgestimmt ist. Die Literatur jeder Fachdisziplin wird zur Trainingserweiterung der KI eingesetzt und in Form einer Retrieval-Augmented

Generation (RAG) Vektordatenbank (Lewis et al., 2021) strukturiert, um als dynamisches Nachschlagewerk zu dienen.

1.3 Implementierung einer On-Premise-Lösung: Gewährleistung eines sensiblen Umgangs mit Informationssicherheit und Datenschutz durch die lokale Speicherung und Verarbeitung der Daten auf hochschuleigener Hardware, ohne Abhängigkeit von externen Cloud-Diensten.

1.4 Personalisierung der KI-Modelle: Im Unterschied zu standardisierten KI-Tutoren wie dem Syntea der IU¹ oder Khanmigo² der Khan Academy, die auf allgemeinen GPT-4-Modellen basieren, ermöglicht unser System den Lehrenden, individuelle KI-Modelle basierend auf ihren eigenen Lehrmaterialien und didaktischen Präferenzen zu trainieren. Diese einzigartige Fähigkeit unterstützt nicht nur die fachliche Spezifität, sondern stärkt auch die an einer staatlichen Hochschule relevanten Datenschutz- und Informationssicherheitsaspekte durch die Nutzung einer On-Premise-Lösung, die externen Zugriffen vorbeugt und vollständige Kontrolle über die Datenverarbeitung gewährt (Buchmann et al., 2018).

Ziel 2: Analyse der erforderlichen Skalierbarkeit und Bestimmung der notwendigen Hardwareressourcen zur Unterstützung einer definierten Anzahl von Teilnehmern, darunter Studierende und Lehrende, unter Berücksichtigung variabler Nutzungsintensitäten und simultaner Zugriffe.

2.1 Quantitative Ermittlung der notwendigen Hardwareressourcen: Bestimmung des spezifischen Bedarfs an Hardwarekomponenten wie Grafikprozessoreinheiten (GPUs), Videospeicher (VRAM), und Festplattenkapazität (HDD) zur Durchführung der (evtl. erforderlichen) planmäßigen nächtlichen Feinabstimmungen der Modelle der jeweiligen Fachdisziplinen sowie zur Unterstützung der gleichzeitigen Inferenz während des Tagesbetriebs.

2.2 Analyse der Skalierbarkeit: Untersuchung der erforderlichen Skalierbarkeitskennzahlen (Normalbetrieb, Spitzen, etc.), um die Nutzung des KI-Tutors von einer Pilotphase mit 50-100 Studierenden auf eine hochschulweite Implementierung für 5.000 Studierende auszuweiten und eine mögliche Bereitstellung für alle Hochschulen und Universitäten in Baden-Württemberg zu evaluieren.

2.3 Stresstest der Informationssicherheit und des Datenschutzes: Durchführung umfassender Stresstests zur Überprüfung der Sicherheits- und Datenschutzmaßnahmen der eingesetzten Hardware, der feinabgestimmten Open-Source-Modelle (hier zusätzliche A/B Tests auf toxische Inhalte) sowie der Backend- und Frontend-Bereitstellungssoftware, um die Integrität und Vertraulichkeit der verarbeiteten Daten zu gewährleisten.

2.4 Ermittlung weiterer Funktionen wie z.B. Function Calling für die Nutzung durch Studierende/Lehrende.

In der praktischen Anwendung erfüllt der KI-Tutor die Funktion eines*r Tutor*In, der/die dem Wissensstand und dem Lerntyp entsprechende Methoden instruiert. Der KI-Tutor

¹ <https://www.iu.de/syntea/>

² <https://www.khanmigo.ai/>

passt sich durch den in das Modell integrierte sokratischen Dialog jedem denkbaren Wissensniveau an und generiert zur Festigung und Anwendung des Wissens adäquate Aufgaben. Bei einem ähnlichen Ansatz konnte bereits gezeigt werden, dass das Lerntempo von Studierenden stark gesteigert werden konnte, während die Qualität des Gelernten leicht abnahm (Möller et al., 2024). Mit diesem KI-Tutor legen wir den Fokus auf die Qualität des Gelernten. Die Pilotierung legt nahe, dass sie gegenüber Lehre ohne KI-Tutor überlegen sein könnte. In diesem Vorhaben wollen wir ermitteln, ob diese Ergebnisse unabhängig vom Studiengang erreicht werden können und ob sich Möglichkeiten ergeben, Kompetenzen zu erlernen, die in der Lehre bisher nicht vermittelt werden konnten.

Die Entwicklung und Integration eines KI-Tutors in die Lehrkultur der HfWU trägt zur langfristigen Entwicklung in Bezug auf digitale Infrastruktur bei, die durch den Digitalisierungsbeirat der Hochschule (www.hfwu.de/kole) vorangetrieben wird.

Der Digitalisierungsbeirat, in dem der Tandempartner Mathias Engel Mitglied ist, prüft und entwickelt fortlaufend Empfehlungen und Strategien für die Hochschule. Das hier vorgestellte Projekt zählt direkt auf diese Arbeit ein, da es den Einsatz und Nutzen von KI in der Hochschullehre untersucht und konkrete Vorschläge generiert.

Der Beirat, erstellt im Sommersemester 24 ein Impulspapier, in dem die Bedeutung von Digitalisierung für die HfWU als Präsenzhochschule beurteilt wird und welche Handlungsfelder sich daraus für die Megatrends große Transformation, Demographischer Wandel und Pluralisierung der Gesellschaft, Internationalisierung und Globalisierung und Wandel und Flexibilisierung der Arbeitswelt ergeben. Digitalisierung ist somit eng mit der Hochschulmission *Bildung für Verantwortung* sowie der Nachhaltigkeitsstrategie der Hochschule und dem Struktur- und Entwicklungsplan³ verzahnt⁴.

Wenn digitale Innovationen im Bereich Lehre zur besseren Lernzielerreichung beitragen, können Studierende ein Kompetenzprofil als Gestalter*Innen der großen Transformation entwickeln. Im Kontext der HfWU Studiengänge und Studienkultur sehen wir hier Bezüge zu den Zielen für nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen⁵, insb. 2. Kein Hunger, 3. Gesundheit und Wohlergehen, 7. Bezahlbare und Saubere Energie, 11. Nachhaltige Städte und Gemeinden, 12. Nachhaltige/r Konsum und Produktion, 13. Maßnahmen zum Klimaschutz und 15 Leben an Land.

Durch den Einsatz des KI-Tutors ermöglichen wir zukünftig all unseren Studierenden den Zugang zu dieser Technologie. Davon erhoffen wir uns einen signifikanten Mehrwert für flexibles, selbstgesteuertes/ und -bestimmtes Lernen und einen Beitrag zur Pluralisierung der Gesellschaft. Die Erprobung des KI-Tutors trägt damit zu den Zielen für nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen bei, insb. Ziel 4. Hochwertige Bildung, 5. Geschlechtergleichheit und 10. Weniger Ungleichheit.

4. Für die Lehr-Fellowships: In welche Studiengänge und -abschnitte soll die geplante Lehrinnovation implementiert werden?

Das Studienprofil der HfWU umfasst Wirtschaftswissenschaften mit branchenspezifischen Schwerpunkten, planerische Studiengänge (z.B.

³ Vgl. <https://www.hfwu.de/hochschulentwicklung/>

⁴ vgl. <https://www.hfwu.de/hochschule/ueber-uns/>

⁵ <https://unric.org/de/17ziele/>

Landschaftsplanung, Stadtplanung) und therapeutische Studiengänge (z.B. Kunsttherapie). Ziel ist, den KI-Tutor in diesen drei Bereichen anzuwenden und zu erproben. Dabei soll mindestens ein Studiengang pro Bereich bedient werden.

Zunächst ist eine Erprobung in einzelnen Lehrveranstaltungen geplant. Dort kann die Erreichung konkret formulierter Lehrziele überprüft werden. In diesem Format können die Lernerfolge der Studierenden gut mit den erwarteten Erfolgen ohne KI-Tutor verglichen werden. Zudem kann analysiert werden, für welche Kompetenzstufen er sich besonders eignet (Krathwohl, 2002).

In einem nächsten Schritt könnte der KI-Tutor auf Modulebene integriert werden.

5. Welche Reichweite hat Ihr Vorhaben nach erfolgreicher Umsetzung?

Nach der erfolgreichen Umsetzung unseres Vorhabens, wird das Projekt eine bedeutende Reichweite über die ursprünglich beteiligten Fachbereiche hinaus entwickeln. Anfänglich wird der KI-Tutor in ausgewählten Disziplinen wie Informatik, Wirtschaftswissenschaften und Umweltwissenschaften erprobt, um seine Wirksamkeit und Anpassungsfähigkeit zu validieren.

Die Ergebnisse dieser Pilotphase dienen als Blaupause für die Ausweitung auf weitere Fachbereiche. Durch die Dokumentation der Best Practices, Herausforderungen und Erfolgsgeschichten schaffen wir eine solide Grundlage für die Anpassung und Implementierung des KI-Tutors in anderen Disziplinen innerhalb unserer Hochschule, die dafür bestgeeignete strukturiert ist. Durch bereits sehr gut etablierte Formate wie das hochschuldidaktische Netzwerktreffen, den Tag der Lehre und das Meet my Methods Seminar können Erfahrungen von Beginn des Fellowships an ausgetauscht werden und in die Hochschule getragen werden. Diese Formate sind elementare Netzwerkplattformen für Lehrende der Hochschule und prägen den Diskurs über gute Lehre. Sie fördern die Akzeptanz und Anwendung der neuen Technologie im Lehrkontext, wie z.B. schon während der Coronapandemie und regen zur Reflexion über die sich wandelnden Bedürfnisse unserer Studierenden und Lehrenden an.

Darüber hinaus zielt unser Vorhaben darauf ab, die Skalierung des KI-Tutors auf andere Hochschulen und Universitäten vorzubereiten. Dies wird durch die Entwicklung von modular aufgebauten, skalierbaren und leicht integrierbaren KI-Tutor-Systemen erreicht, die in verschiedenen hochschuldidaktischen Umgebungen funktionieren können. Die Kooperation mit regionalen Hochschulnetzwerken wie der Neckar-Connection⁶ und das Anbieten und die bereits erfolgte Abstimmung mit der GHD über hochschuldidaktische Workshops zum KI-Tutor sind zentrale Elemente in unserer Strategie zur Förderung dieser Technologie.

Um eine reibungslose Skalierung und Integration an anderen Institutionen zu gewährleisten, wird zudem eine sorgfältige Ermittlung der nötigen Hardware- und Softwareressourcen durchgeführt. Das Ziel ist, Anforderungen an eine On-Premise Cloud-Lösung zu ermitteln, die es jeder Hochschule ermöglicht, den KI-Tutor effizient

⁶ Die Neckar-Connection ist eine bis ins Jahr 2010 zurückreichende Kooperation zwischen aktuell fünf Hochschulen im Neckarraum für den Bereich Hochschuldidaktik, die seit 2018 in einem Kooperationsvertrag geregelt ist.

und sicher zu betreiben, ohne dass ständig neue Hardwareressourcen angeschafft werden müssen.

6. Wie lassen sich nach Erprobung des Entwicklungsvorhabens Erfolg und eventuelle Risiken beurteilen? Wie wird das Vorhaben evaluiert?

Um den Erfolg des Vorhabens zu operationalisieren, muss

1. Die technische Umsetzung evaluiert werden
2. der Einfluss eines KI-Tutors auf die Kompetenzentwicklung der Studierenden gemessen werden.
3. Die Praktikabilität und Akzeptanz dieser Technologie eingeschätzt werden.

Technische Evaluation:

Jedes kleine, fachspezifische Sprachmodell wird zunächst einzeln trainiert und mittels eines relevanten Benchmarks in einem A/B-Test evaluiert. Nach erfolgreichem Finetuning werden diese Modelle zu einem größeren Mix-of-Experts-Modell kombiniert. Dies ermöglicht es dem System, je nach Anfrage automatisch den entsprechenden Experten zu ermitteln und dessen Antwort auszugeben. Diese Struktur wird besonders auf ihre Robustheit hin überprüft, da sie die Latenzzeiten minimiert und mehrere Anfragen gleichzeitig beantworten kann. Darüber hinaus ist geplant, erweiterte Funktionen wie Webanfragen, dockerisierte Codeausführungen und das Erstellen von Office-Dokumenten zu integrieren, deren Funktionalität und Sicherheit ebenfalls bewertet werden.

Pädagogische Evaluation:

Der Einfluss des KI-Tutors auf die Kompetenzentwicklung der Studierenden wird durch ein Prä-Post-Design operationalisiert. Lehrende, die den KI-Tutor implementieren, bewerten den Zuwachs an Kompetenzen bei den Studierenden mithilfe einer Kompetenzmatrix. Diese Einschätzungen werden mit den tatsächlich erworbenen Kompetenzen nach der Nutzung des KI-Tutors verglichen. Ergänzend sollen Studierende mittels Teaching Analysis Poll ihren Lernprozess bewerten (Müller et al., 2018). Eine erste Anwendung im Fachbereich Informatik des Studiengangs Betriebswirtschaft hat bereits eine Überlegenheit des KI-Tutors gezeigt.

Praktikabilität und Akzeptanz:

Die Praktikabilität der Technologie wird durch Fokusgruppen mit teilnehmenden Lehrenden ermittelt. Diese zielen darauf ab, die Benutzerfreundlichkeit, die didaktischen Einsatzszenarien zu explorieren und die Zufriedenheit der Lehrenden mit dem System zu erfassen. Ein weiterer Nutzen dieses Formats ist die Vernetzung der Lehrenden untereinander, vorerst innerhalb der Hochschule, zukünftig auch zwischen unterschiedlichen Standorten.

Risikobewertung:

Ein potenzielles Risiko besteht in der Abhängigkeit von externen Dienstleistungen, solange keine zentrale Server-Infrastruktur vorhanden ist. Durch die Errichtung einer solchen Infrastruktur könnte dieses Risiko eliminiert werden, zudem wäre es langfristig die kostengünstigere Lösung. Es wird betont, dass Disruptionen in der Lehre, die spezifisch durch diese Technologie verursacht werden könnten, angesichts der allgemeinen Dynamik in der KI-Entwicklung nicht als Risiko betrachtet werden.

7. Erläutern Sie, mit welchen Aktivitäten das Entwicklungsvorhaben in der eigenen Lehre/im eigenen Studiengang, im Fachbereich oder in der gesamten Hochschule langfristig verstetigt werden könnte.

- Durch den Einsatz des KI-Tutors kann mit jedem Endgerät auf den KI-Tutor zugegriffen werden. Es wird also nur eine zentrale Anlaufstelle mit entsprechender Hardwareausstattung benötigt.
- Durch die Schulung der Lehrenden und der Hochschulmitarbeiter*Innen
- Durch Aufnahme als Bestandteil der Digitalisierungsstrategie der Hochschule

8. Auf welche Lehrkontexte – auch in anderen Disziplinen oder an anderen Hochschulen – kann die geplante Innovation übertragen werden?

Der KI-Tutor ist eine flexibel auf alle Fachdisziplinen anwendbare Technologie. Im Rahmen dieses Projekts soll identifiziert werden, für welche Kompetenzbereiche sie sich besonders eignet. Außerdem werden Instruktionen und Skalierungen ausgearbeitet, die den Transfer auf die Strukturen anderer Hochschulen ermöglichen.

9. Erläutern Sie die geplanten Aktivitäten zum Transfer Ihrer Projektergebnisse (OER-Strategie, Veröffentlichung als Good Practice etc.).

Es werden zwei Pfade beschritten.

1. Good-Practice: Instruktionen für Hochschulen, die es ermöglichen, eigene KI-Tutoren zu etablieren. Dazu benötigen sie jedoch die entsprechende Rechenleistung oder müssen sie durch externe Dienstleister*Innen mieten.
2. Planung einer zentralen Infrastruktur für Hochschulen in Baden-Württemberg. Vorteil einer zentralen Lösung sind:
 - a. es kann möglicherweise auf bereits vorhandene Hardware zurückgegriffen werden.
 - b. Personal- und Wartungskosten fallen nur an einem Standort an
 - c. Vermeidung externer Dienstleister und damit verbundene Datenschutzrisiken

Begleitend werden für die Implementierung hochschuldidaktische Workshops/Fortbildungen über die Neckar-Connection und die GHD angeboten werden.

10. Welche relevanten Kenntnisse und Vorarbeiten bringen Sie in das Vorhaben ein? Erläutern Sie die geplante Kooperation. Worin besteht der Mehrwert der Kooperation für die Durchführung des geplanten Entwicklungsvorhabens?

Das Tandem aus Prof. Dr. Mathias Engel und Tobias Leiblein bringt eine starke Kombination aus fachlicher Expertise und praktischer Erfahrung in das Entwicklungsvorhaben ein. Prof. Dr. Engel, Mitglied des Digitalisierungsbeirats und Träger des HfWU-Lehrpreises (2021), hat umfangreiche Kenntnisse in der Informationstechnologie mit einem speziellen Fokus auf Künstliche Intelligenz. Er hat den KI-Tutor nicht nur entwickelt, sondern auch erfolgreich im größten Studiengang der HfWU pilotiert und die Ergebnisse auf dem Netzwerktreffen des MWK zu KI in der Hochschullehre präsentiert.

Tobias Leiblein, ein Multiplikator in der Hochschuldidaktik, bringt seine Expertise in der Entwicklung und Implementierung digitaler Lernmodule sowie in der Forschung zur Kompetenzförderung und -messung ein. Durch seine Vernetzung mit Didaktikzentren anderer Hochschulen fördert er den Austausch von Best Practices und innovativen Lehrmethoden über Hochschulgrenzen hinweg.

Die geplante Kooperation gewährleistet eine umfassende Abdeckung der inhaltlichen, methodischen und technischen Aspekte des Projekts. Dieser integrative Ansatz ermöglicht es, den KI-Tutor nicht nur technisch anzupassen, sondern auch didaktisch so weiterzuentwickeln, dass er auf die spezifischen Bedürfnisse verschiedener Studiengänge zugeschnitten werden kann. Der Mehrwert dieser Kooperation liegt somit in der Kombination von technologischer Entwicklung und didaktischer Kompetenz, was eine effektive und zielgerichtete Anwendung der KI in der Lehre sicherstellt.

11. Wie sind Sie in Hinblick auf das von Ihnen geplante Entwicklungsvorhaben innerhalb Ihrer Hochschule organisatorisch eingebunden und vernetzt?

Sowohl die Tandempartner als auch das Vorhaben sind inhaltlich und organisatorisch sehr gut in die HfWU Nürtingen-Geislingen eingebunden. Eine organisatorische Vernetzung besteht durch

Beide Tandempartner sind an der Hochschule gut vernetzt. Mathias Engel lehrt als Professor im größten Studiengang und ist über den Digitalisierungsbeirat in die Digitalisierungsstrategie involviert, außerdem besteht eine Vernetzung mit den Zuständigen für die IT-Infrastruktur. Dadurch konnten bereits vor der Antragstellung gesichert werden, dass eine Einbettung des KI-Tutors über Eduroam gewährleistet werden kann.

Tobias Leiblein ist Mitarbeiter des Kompetenzzentrums Lehre, das direkt dem Prorektorat für Studium und Lehre zugeordnet ist. Es nimmt unter anderem eine vernetzende Funktion zwischen den meisten Akteuren des Hochschullebens ein. Seine Zuständigkeit fällt in den Bereich der digitalen Lehr- und Lerninfrastruktur, Wissenschaftliches Arbeiten und Hochschuldidaktik, insbesondere im Bereich Statistik und empirische Methoden. In dieser Funktion ist er Teil der Fachgruppe Mathematik.

Literatur

- Buchmann, E., Hartmann, A., & Bauer, S. (2018). *Informationssicherheitskonzept nach IT-Grundschutz für Containervirtualisierung in der Cloud*. https://doi.org/10.18420/SICHERHEIT2018_18
- Goddard, C., Siriwardhana, S., Ehghaghi, M., Meyers, L., Karpukhin, V., Benedict, B., McQuade, M., & Solawetz, J. (2024). *Arcee's MergeKit: A Toolkit for Merging Large Language Models* (arXiv:2403.13257). arXiv. <http://arxiv.org/abs/2403.13257>
- Jiang, A. Q., Sablayrolles, A., Mensch, A., Bamford, C., Chaplot, D. S., Casas, D. de las, Bressand, F., Lengyel, G., Lample, G., Saulnier, L., Lavaud, L. R., Lachaux, M.-A., Stock, P., Scao, T. L., Lavril, T., Wang, T., Lacroix, T., & Sayed, W. E. (2023). *Mistral 7B* (arXiv:2310.06825). arXiv. <http://arxiv.org/abs/2310.06825>
- Jiang, A. Q., Sablayrolles, A., Roux, A., Mensch, A., Savary, B., Bamford, C., Chaplot, D. S., Casas, D. de las, Hanna, E. B., Bressand, F., Lengyel, G., Bour, G., Lample, G., Lavaud, L. R., Saulnier, L., Lachaux, M.-A., Stock, P., Subramanian, S., Yang, S., ... Sayed, W. E. (2024). *Mixtral of Experts* (arXiv:2401.04088). arXiv. <http://arxiv.org/abs/2401.04088>
- Krathwohl, D. R. (2002). A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview. *Theory Into Practice*, 41(4), 212–218. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4104_2
- Lewis, P., Perez, E., Piktus, A., Petroni, F., Karpukhin, V., Goyal, N., Küttler, H., Lewis, M., Yih, W., Rocktäschel, T., Riedel, S., & Kiela, D. (2021). *Retrieval-Augmented Generation for Knowledge-Intensive NLP Tasks* (arXiv:2005.11401). arXiv. <http://arxiv.org/abs/2005.11401>
- Marcinkowski, F., & Starke, C. (2019). Wann ist Künstliche Intelligenz (un-)fair?: Ein sozialwissenschaftliches Konzept von KI-Fairness. In J. Hofmann, N. Kersting, C. Ritzi, & W. J. Schünemann (Hrsg.), *Politik in der digitalen Gesellschaft* (S. 269–288). transcript Verlag. <https://doi.org/10.1515/9783839448649-014>
- Möller, M., Nirmal, G., Fabietti, D., Stierstorfer, Q., Zakhvatkin, M., Sommerfeld, H., & Schütt, S. (2024). *Revolutionising Distance Learning: A Comparative Study of Learning Progress with AI-Driven Tutoring* (arXiv:2403.14642). arXiv. <http://arxiv.org/abs/2403.14642>
- Müller, K., Schmohr, M., & Philipp, J. (Hrsg.). (2018). *Gelingende Lehre: Erkennen, entwickeln, etablieren: Beiträge der Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Hochschuldidaktik (dghd) 2016* (Bd. 132). wbv Publikation. <https://doi.org/10.3278/6004636w>
- Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., Kaiser, L., & Polosukhin, I. (2023). *Attention Is All You Need* (arXiv:1706.03762). arXiv. <http://arxiv.org/abs/1706.03762>
- Watanabe, A., Schmohl, T., & Schelling, K. (2023). *Akzeptanzforschung zum Einsatz Künstlicher Intelligenz in der Hochschulbildung. Eine kritische Bestandsaufnahme*. <https://doi.org/10.25656/01:27820>
- Weyssow, M., Sahraoui, H., Frénay, B., & Vanderose, B. (2020). *Combining Code Embedding with Static Analysis for Function-Call Completion* (arXiv:2008.03731). arXiv. <http://arxiv.org/abs/2008.03731>
- Zhang, B., Liu, Z., Cherry, C., & Firat, O. (2024). *When Scaling Meets LLM Finetuning: The Effect of Data, Model and Finetuning Method* (arXiv:2402.17193). arXiv. <http://arxiv.org/abs/2402.17193>