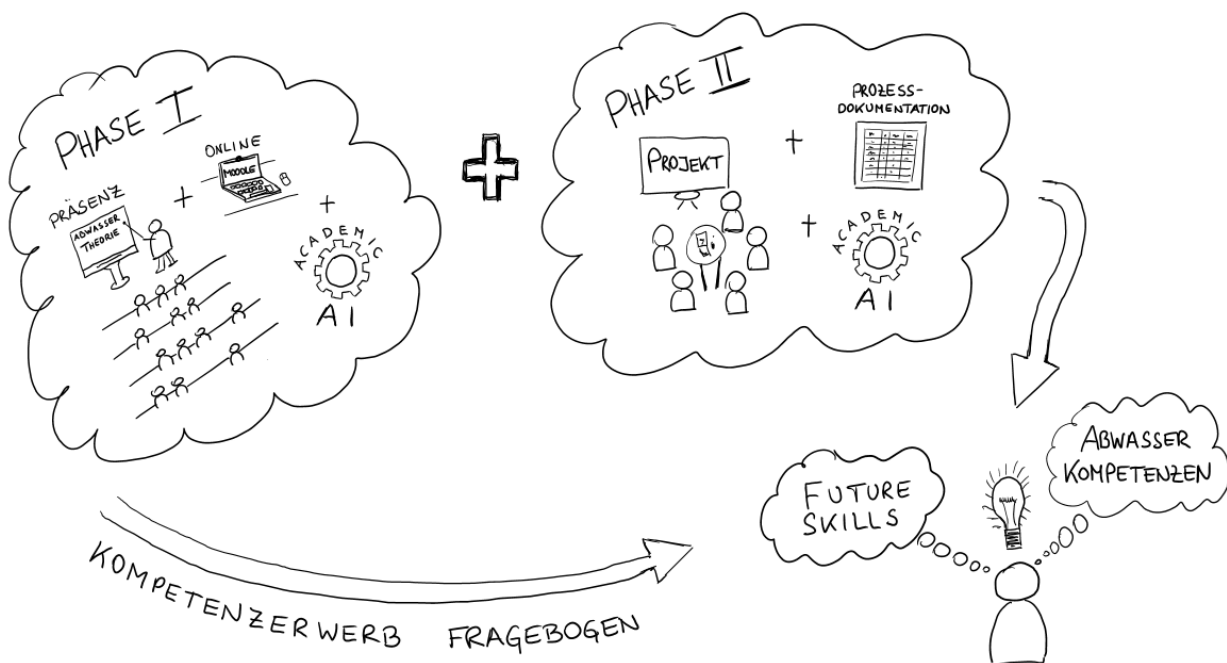


Problembasiertes Lernen mit generativer KI in der VU Abwasserbehandlung

Bei dem Projekt handelt es sich um ein neues Projekt / eine wiederholte Einreichung

Verena Wolf-Zöllner



Die Abbildung veranschaulicht das zweiphasige Lehrkonzept der VU Abwasserbehandlung: Wissensaufbau in der Theoriephase und Anwendung in einer KI-gestützten Projektarbeit.

Ars Docendi Kategorie

Lernergebnisorientierte Lehr- und Prüfungskultur

Ars Docendi Kriterien

- Digitale Transformation und Künstliche Intelligenz
- Innovative Hochschuldidaktik
- Studierenden- und Kompetenzorientierung

Gruppengröße

20-49

Anreißer (Teaser)

Wie verändert generative KI die Ingenieurausbildung?

In der VU Abwasserbehandlung entwickeln Studierende in einer problembasierten Projektarbeit Lösungen für ein Industrieabwasser und lernen dabei, KI kritisch und reflektiert als Werkzeug zu nutzen.

Kurzzusammenfassung des Projekts

Die Lehrveranstaltung „VU Abwasserbehandlung“ verbindet fachliche Inhalte der Umwelttechnik mit der gezielten Förderung von Zukunftskompetenzen und einem reflektierten Umgang mit generativer KI. Das nach dem Constructive Alignment ausgerichtete didaktische Konzept kombiniert Theorievermittlung, aktivierende Lernformate und problemorientiertes Lernen.

In der Theoriephase erwerben die Studierenden Grundlagenwissen zur Abwasserbehandlung sowie Kompetenzen zur Berechnung und Grobauslegung zentraler Verfahren. Ergänzend werden digitale Lernmaterialien, Selbsttests und kurze KI-gestützte Aufgaben eingesetzt, um Inhalte zu vertiefen und den kritischen Umgang mit generativer KI zu fördern.

Im Zentrum der Lehrveranstaltung steht eine problembasierte Projektarbeit. In Gruppen übernehmen die Studierenden die Rolle von Umweltbeauftragten eines Unternehmens und

entwickeln für ein hypothetisches Industrieabwasser eine geeignete Behandlungsstrategie. Dabei nutzen sie generative KI gezielt zur Recherche und Strukturierung von Lösungsansätzen. Der Einsatz und die Ergebnisse der KI werden in einer individuellen Prozessdokumentation reflektiert und kritisch validiert.

Durch die Kombination von Theorie, Projektarbeit, Reflexion über den KI-Einsatz und Praxisbezug werden fachliche Analyse- und Berechnungskompetenzen mit Entscheidungskompetenz, Systemdenken und Digitalkompetenz verbunden.

Kurzzusammenfassung des Projekts in englischer Sprache

The course “Wastewater Treatment” combines core environmental engineering content with the development of future skills and the reflective use of generative AI. The pedagogical concept follows the principle of constructive alignment and integrates theoretical input, active learning and problemoriented learning.

In the first phase, students acquire fundamental knowledge of wastewater treatment as well as competencies in the calculation and preliminary design of key treatment processes. Digital learning materials, self-assessment tests and short AI-supported learning activities complement the lectures and promote a critical understanding of generative AI.

The central element of the course is a problem-based group project. Students take on the role of environmental officers in a company and develop a treatment strategy for a hypothetical industrial wastewater stream. Generative AI tools are used to support research and the structuring of potential solutions. Students critically reflect on their use of AI and document their experience in an individual process documentation.

By combining theoretical knowledge, project-based learning, critical reflection on AI use and practical perspectives, the course promotes analytical and calculation skills alongside decision-making competence, systems thinking and digital literacy.

Nähere Beschreibung des Projekts

Ausgangslage und Zielsetzung

Die rasante Entwicklung generativer KI verändert den Zugang zu Wissen und Problemlösungsprozessen. Studierende technischer Studienrichtungen nutzen KI-Tools zunehmend im Studium, können deren Ergebnisse jedoch oft nicht kritisch bewerten; gleichzeitig unterscheiden sich ihre KI-Kompetenzen stark untereinander. Die Hochschullehre steht daher vor der Aufgabe, den reflektierten Umgang mit KI aktiv zu vermitteln und Studierende unabhängig von ihrem Kompetenzniveau einzubeziehen.

Die Lehrveranstaltung „VU Abwasserbehandlung“ greift diese Entwicklung auf und verbindet fachliche Kompetenzen im Bereich Abwasserbehandlung mit digitalen und methodischen Zukunftskompetenzen. Studierende lernen, komplexe technische Probleme zu analysieren, Lösungsoptionen zu vergleichen und fundierte Entscheidungen zu treffen sowie generative KI-Tools als Arbeitsinstrument kritisch zu nutzen. Neben fachlichen Kompetenzen stehen Zukunftskompetenzen wie Entscheidungskompetenz, Systemdenken und Digitalkompetenz im Fokus. Diese werden im Rahmen einer problembasierten Projektarbeit entwickelt. Studierende erarbeiten in der Rolle von Umweltbeauftragten eine geeignete Behandlungsstrategie für ein hypothetisches Industrieabwasser und verteidigen diese vor den Rollen CEO, Behördenvertreter:innen und Bürgervertreter:innen.

Eine grundlegende Voraussetzung für die Implementierung dieses Lehrformats im SS 2025 war die Bereitstellung der Plattform Academic AI. Sie ermöglicht den Zugang zu einem datenschutzkonformen KI-System, bei dem eingegebene Daten nicht für Trainingszwecke verwendet werden und keine persönlichen Informationen weitergegeben werden. Dadurch entsteht ein rechtlich und ethisch abgesicherter Rahmen für den gezielten Einsatz generativer KI in der Lehre.

Zielgruppe

Die Lehrveranstaltung „VU Abwasserbehandlung“ richtet sich an Studierende des Bachelorstudiums „Umwelt- und Klimaschutztechnik“ im 6. Semester. Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse in Chemie, Verfahrenstechnik und Umwelttechnik und analysieren darauf aufbauend Abwasserströme sowie Grobauslegungen geeigneter Behandlungsverfahren.

Die Gruppe umfasst in der Regel etwa 20-25 Studierende, im SS 2025 16. Die überschaubare Gruppengröße ermöglicht eine intensive Betreuung der Projektarbeit sowie Diskussionen zu Lösungsstrategien und Entscheidungsprozessen.

Rahmenbedingungen

Die Lehrveranstaltung ist im Curriculum als Vorlesung mit integrierten Übungen (VU) verankert und umfasst 3 SSt bzw. 4 ECTS. Dieses Format kombiniert einen Vorlesungsteil mit einem prüfungsimmanenten Übungsteil, die gemeinsam beurteilt werden. Die positive Absolvierung des Übungsteils ist Voraussetzung für den Antritt zur abschließenden Prüfung.

Im Vorlesungsteil werden zentrale Konzepte und Berechnungsansätze der Abwasserbehandlung vermittelt, die im Übungsteil auf konkrete Problemstellungen angewandt werden, und so Theorie mit anwendungsorientiertem Lernen verknüpfen.

Didaktisches Konzept und Lehr-Lernmethoden

Didaktischer Ansatz und Constructive Alignment

Das Lehrkonzept folgt dem Prinzip des Constructive Alignment. Lernziele, Lernaktivitäten und Prüfungsformen sind systematisch aufeinander abgestimmt. Ziel ist es, fachliche Kompetenzen im Bereich der Abwasserbehandlung mit Zukunftskompetenzen wie Entscheidungskompetenz, Systemdenken und Digitalkompetenz und insbesondere KI-Kompetenz, zu verbinden.

In der Theoriephase erwerben die Studierenden fachliches Grundlagenwissen zur Abwasserbehandlung sowie Kompetenzen zur Berechnung und Grobauslegung zentraler Verfahren und Apparate. In der anschließenden Projektphase wenden sie dieses Wissen auf eine neue Problemstellung an. Sie analysieren ein hypothetisches Industrieabwasser, vergleichen mögliche Behandlungsverfahren und entwickeln eine technisch begründete Behandlungsstrategie. Generative KI-Tools unterstützen Recherche, Strukturierung und Ideengenerierung. Die Studierenden prüfen kritisch die Ergebnisse der KI und validieren sie mit fachlichen Quellen.

Die Lehrveranstaltung kombiniert fachliche Analyse- und Berechnungskompetenzen und problemorientiertes Lernen mit einer reflektierten Integration generativer KI und einer authentischen Entscheidungssituation.

Theoriephase: Wissensaufbau

Die Lehrveranstaltung beginnt mit einer Theoriephase, in der zentrale Konzepte der Abwasserbehandlung vermittelt werden. Die Inhalte werden in Präsenzvorlesungen vorgestellt und durch digitale Materialien auf der Lernplattform Moodle ergänzt. Lehrvideos ermöglichen es, den Theorieinput bei Bedarf zu wiederholen. Zusätzlich stehen Selbsttests zur Verfügung.

Rechenbeispiele zur Auslegung von Abwasserbehandlungsverfahren werden ebenfalls über strukturierte Lehrvideos vermittelt. Sie ermöglichen eine nachvollziehbare Darstellung komplexer Berechnungen und unterstützen individuelles Lernen.

Zu Beginn jeder zweiten Einheit werden freiwillige Wiederholungstests zu den Rechenbeispielen durchgeführt, über die Studierende Bonuspunkte sammeln können. Gleichzeitig fördert dies eine kontinuierliche Auseinandersetzung mit den Inhalten und liefert der Lehrperson Feedback zu möglichen Verständnisschwierigkeiten, die anschließend im Plenum aufgegriffen werden.

Ein weiterer Schwerpunkt der Präsenzphasen ist der reflektierte Umgang mit generativer KI. Zu Beginn oder am Ende einzelner Einheiten bearbeiten die Studierenden kurze fachliche Aufgaben mit KI-Tools (Academic AI). Dabei nutzen sie KI beispielsweise zur Recherche fachlicher Inhalte, zur Erklärung von Sachverhalten aus unterschiedlichen Perspektiven oder als Lernunterstützung.

Die Ergebnisse werden anschließend in kollaborativen Tools (z.B. Padlet) gesammelt und im Plenum gemeinsam analysiert. Studierende vergleichen KI-generierte Antworten mit fachlichen Quellen und diskutieren mögliche Abweichungen oder Fehler. Dadurch lernen sie, Ergebnisse generativer KI kritisch zu bewerten und einzuordnen. Gleichzeitig werden zentrale Aspekte wie Funktionsweise generativer KI, Prompting, Datenschutz und Urheberrecht thematisiert.

Projektphase: Problembasiertes Lernen

In der zweiten Phase bearbeiten die Studierenden in Gruppen zu vier Personen eine Projektaufgabe. Sie übernehmen die Rolle von Umweltbeauftragten eines Unternehmens, bei dem bei einem neuen Prozess ein bisher unbekanntes Abwasser entsteht. Sie analysieren dessen Zusammensetzung, beurteilen mögliche Umweltauswirkungen und recherchieren rechtliche Rahmenbedingungen. Anschließend vergleichen sie verschiedene Behandlungsverfahren und entwickeln eine geeignete Abwasserbehandlungsstrategie.

Die Aufgabe bildet eine authentische Entscheidungssituation ab: ökologische Auswirkungen, technische Möglichkeiten und rechtliche Anforderungen müssen berücksichtigt und die

gewählte Lösung nachvollziehbar begründet werden.

Die Projektphase erstreckt sich über drei Wochen. Während dieser Zeit organisieren die Studierenden ihre Arbeit selbstständig und können bei Bedarf Unterstützung über E-Mail, das Moodle-Forum oder persönliche Termine erhalten.

Generative KI-Tools sind bewusst Teil des Arbeitsprozesses. Studierende nutzen KI zur Recherche, zur Strukturierung von Lösungsansätzen und zur Ideengenerierung. Gleichzeitig dokumentieren sie ihren KI-Einsatz individuell systematisch in einer Prozessdokumentation anhand von vier Leitfragen:

- Was wurde mit KI durchgeführt?
- Warum wurde KI eingesetzt?
- Zu welchen Ergebnissen führte der Einsatz?
- Wie wurden die Ergebnisse validiert?

Dieser Ansatz fördert einen reflektierten Umgang mit generativer KI und unterstützt Studierende dabei, KI als Werkzeug kritisch und verantwortungsvoll zu nutzen.

Die Struktur der Prozessdokumentation basiert auf einer Vorlage aus dem Selbstlernkurs „Authentische Prüfungsaufgaben entwickeln. Prüfungen und Leistungsnachweise in einer Welt mit generativen KI-Tools“ der Hochschuldidaktik Akademie (Hanke, 2024) und wurde im Rahmen dieses Lehrprojekts um die Frage „Wie wurden die Ergebnisse validiert?“ erweitert.

Lernräume und Praxisbezug

Die Lehrveranstaltung nutzt mehrere Lernräume. Freiwillige Präsenzphasen ermöglichen Diskussionen, Feedback und die gemeinsame Analyse von Problemstellungen. Digitale Elemente unterstützen das individuelle Lernen und die flexible Wiederholung von Inhalten. Moodle dient als zentrale Plattform für Materialien, Tests und Kommunikation.

Zusätzlich wurden zwei verpflichtende Exkursionen durchgeführt: eine zu einer kommunalen Kläranlage und eine zu einer industriellen Anlage. Dadurch erhalten die Studierenden Einblicke in reale Anlagen und Betriebsabläufe. Die Exkursionen unterstützen den Transfer zwischen theoretischen Konzepten und praktischer Anwendung.

Leistungsüberprüfung

Im Sinne des Constructive Alignment wurde für diese Lehrveranstaltung eine Kombination aus unterschiedlichen Formaten gewählt, die dazu geeignet sind, das Erreichen der Lernziele zu überprüfen.

Der prüfungsimmanente Teil des Übungsteils umfasst die Projektarbeit (30 %) sowie die individuelle Prozessdokumentation des KI-Einsatzes (10 %).

Die Projektarbeit wird in Gruppen durchgeführt und in Form eines Berichts sowie einer Präsentation mit anschließender Diskussion bewertet. Die Studierenden entwickeln eine technisch begründete Abwasserbehandlungsstrategie und verteidigen ihre Entscheidung im Plenum. Für Bericht und Präsentation wird ein transparentes Bewertungsraster verwendet.

Die individuelle Prozessdokumentation dient der Reflexion des KI-Einsatzes im Arbeitsprozess. Studierende dokumentieren die Schritte ihres KI-gestützten Vorgehens, begründen den KI-Einsatz und zeigen, wie sie die Ergebnisse überprüft und validiert haben. Auch hierfür wird ein transparentes Bewertungsraster verwendet.

Die Abschlussprüfung (60 %) erfolgt als schriftliche Einzelprüfung und überprüft die Berechnungskompetenzen der Studierenden im Bereich Abwasserbehandlung. Während die Projektarbeit komplexe Problemlösungsprozesse in Teams abbildet, ermöglicht die Einzelprüfung eine zuverlässige Überprüfung individueller Berechnungskompetenzen.

Ergebnisse und Evaluation

Die Akzeptanz des Lehrkonzepts wurde durch eine begleitende Evaluation überprüft. Dazu wurden Studierende während der Lehrveranstaltung mehrfach auf freiwilliger Basis befragt. Die Ergebnisse zeigen eine hohe Akzeptanz des projektorientierten und KI-gestützten Lernansatzes; diese werden im Abschnitt „Akzeptanz und Resonanz“ näher dargestellt.

Beobachtungen zeigen zudem eine positive Entwicklung der Studierenden im Umgang mit generativer KI: Während zu Beginn häufig unspezifische Anfragen gestellt wurden, entwickelten viele Studierende im Verlauf der Projektarbeit strukturiertere Strategien für Prompting, Recherche, Analyse und Validierung von KI-Ergebnissen.

Auch fachlich setzten sich die Studierenden intensiv mit den Problemstellungen auseinander. Sie entwickelten eigenständig begründete Behandlungsstrategien und diskutierten kritisch unterschiedliche Lösungsansätze im Plenum. Gleichzeitig zeigte sich, dass die Mitglieder in manchen Gruppen unterschiedlich aktiv waren. Für zukünftige Durchführungen wird daher der Einsatz eines Peer-Assessment-Systems (z. B. IPAC-Modell des UCL) geprüft, um individuelle Beiträge besser sichtbar zu machen.

Besonderheiten des Lehrprojekts

Die Lehrveranstaltung verbindet fachliche Ausbildung mit der systematischen Entwicklung von Zukunftskompetenzen. KI wird nicht als Zusatztool eingesetzt, sondern als bewusst

gestalteter Bestandteil des Lernprozesses. Durch projektorientiertes Lernen und reflektierten KI-Einsatz werden fachliche Problemlösungskompetenz und digitale und kooperative Kompetenzen gefördert.

Durch die Kombination aus digitalen Lernmaterialien, Selbsttests und projektorientierter Gruppenarbeit können Studierende mit unterschiedlichen Vorkenntnissen individuell lernen und ihre Kompetenzen schrittweise entwickeln.

Das Lehrprojekt zeigt, wie ingenieurwissenschaftliche Lehre generative KI didaktisch integriert, ohne fachliche Problemlösung aus dem Zentrum des Lernprozesses zu verdrängen.

Akzeptanz und Resonanz

Die Lehrveranstaltung wurde sowohl durch die universitäre Lehrveranstaltungsevaluierung als auch durch zusätzliche Befragungen der Studierenden auf freiwilliger Basis begleitet. Ziel dieser begleitenden Erhebungen war es, Einblicke in die Wahrnehmung des Lehrkonzepts als auch mögliche Effekte auf den Lernprozess und den Kompetenzerwerb zu erhalten.

An der offiziellen Lehrveranstaltungsevaluierung nahmen fünf der insgesamt sechzehn Studierenden teil. Das Evaluierungsfenster wird zentral von der Universität festgelegt und fand nach den Abschlusspräsentationen statt, sodass keine Teilnahme während einer Präsenzeinheit ermöglicht werden konnte. Die Lehrveranstaltung wurde dabei im Durchschnitt mit der Schulnote 1,2 bewertet. In den offenen Kommentaren wurde insbesondere das innovative Lehrkonzept mit KI-gestützten Lernaktivitäten und Projektarbeit positiv hervorgehoben. Weitere Rückmeldungen bezogen sich auf den wahrgenommenen Arbeitsaufwand. Die Einschätzungen der Studierenden zum Gesamtaufwand variierten deutlich und lagen zwischen etwa 50 und 300 Stunden. Laut Curriculum umfasst die Lehrveranstaltung 4 ECTS und entspricht somit einem vorgesehenen Gesamtaufwand von etwa 100 Stunden. Dieses Feedback wird bei der Weiterentwicklung der Lehrveranstaltung berücksichtigt, insbesondere hinsichtlich der Anzahl und der Schwierigkeit der Übungsbeispiele (siehe auch Rückmeldungen aus zusätzlichen Fragebögen).

Um ein differenzierteres Bild der Wahrnehmung der Studierenden von der Lehrveranstaltung zu erhalten, wurde die Lehrveranstaltung zusätzlich durch anonymisierte Fragebögen zu Beginn, während und am Ende des Semesters mit freiwilliger Teilnahme begleitet. Diese Befragungen, an denen die Studierenden freiwillig teilgenommen haben, geben einen vertieften Einblick, wie Studierende die eingesetzten Lehrmethoden wahrnahmen.

Die Ergebnisse zeigen, dass insbesondere anwendungsorientierte Lernformen von den Studierenden als hilfreich wahrgenommen wurden. Ein zentrales Item des Fragebogens bezog sich auf das Zusammenspiel von Theorie, Praxis und KI-gestütztem Lernen (16x beantwortet). Die Mehrheit der Studierenden bewertete dieses Zusammenspiel positiv: Die meisten Antworten 75% (12 von 16) liegen in den Kategorien 4 („gut“) und 5 („sehr gut“) einer fünfstufigen Likert-Skala, während nur 3 Bewertungen (3) im mittleren Bereich liegen und keine Bewertung in der niedrigsten Kategorie abgegeben wurde. Der Modus ist 4 (n=8) und der Median ist ebenfalls 4. Insgesamt deutet dieses Ergebnis darauf hin, dass die Verbindung von theoretischen Inhalten, projektorientierter Anwendung und KI-gestützten Lernaktivitäten überwiegend positiv wahrgenommen wird.

Ein weiteres Element des Lehrkonzepts ist die gemeinsame Reflexion von KI-generierten Ergebnissen im Plenum. Die Studierenden bearbeiteten dazu kurze Aufgaben mit generativen KI-Tools, deren Ergebnisse anschließend in einem kollaborativen Tool gesammelt und gemeinsam diskutiert wurden. Die Nützlichkeit dieser Diskussionen für den reflektierten Umgang mit generativer KI wurde überwiegend positiv bewertet. Die meisten der abgegebenen Antworten (66,7%) lagen in den Kategorien 4 („nützlich“) und 5 („sehr nützlich“) der fünfstufigen Skala. Der Median liegt bei 4.

Ebenfalls positiv bewertet wurden die Lehrvideos zu Berechnungsbeispielen, da sie ein Lernen im eigenen Tempo ermöglichen und bei Bedarf wiederholt werden können. Mehrere Studierende hoben hervor, dass diese Form der Vermittlung komplexer Rechenwege besonders hilfreich für das Verständnis der Inhalte war. Ergänzend wurden zu den Rechenbeispielen freiwillige Bonus-Mitarbeitstests eingesetzt, die die kontinuierliche Auseinandersetzung mit den Inhalten fördern sollten. Diese wurden ebenfalls überwiegend positiv bewertet. Die Motivation durch diese Tests wurde mehrheitlich (66,7%) in den Kategorien 4 („motivierend“) und 5 („sehr motivierend“) eingeordnet. Der Median liegt ebenfalls bei 4.

Die Ergebnisse der Befragungen zeigen zudem, dass die Kombination unterschiedlicher Lehrmethoden (Präsenzinput, Lehrvideos, Projektarbeit, Exkursionen und digitale Lernaktivitäten) von vielen Studierenden als besonders unterstützend für den Lernprozess wahrgenommen wurde.

In den Verbesserungsvorschlägen wurde vor allem eine Reduktion der Anzahl der Rechenbeispiele sowie eine teilweise klarere Struktur einzelner Aufgabenstellungen angeregt. Diese Rückmeldungen werden in der Weiterentwicklung der Lehrveranstaltung berücksichtigt.

Insgesamt zeigen sowohl die Evaluierung als auch die begleitenden Befragungen eine hohe Akzeptanz der projektorientierten und KI-gestützten Lehrformate. Besonders die Möglichkeit,

theoretische Inhalte im Rahmen einer praxisnahen Projektarbeit anzuwenden, wurde von den Studierenden als wertvoll für das Verständnis der Lehrinhalte hervorgehoben.

Nutzen und Mehrwert

Der besondere Mehrwert des Lehrprojekts liegt in der systematischen Integration generativer KI in ein ingenieurwissenschaftliches Lehrkonzept. KI wird dabei nicht nur als Hilfsmittel eingesetzt, sondern bewusst als Lerngegenstand und Reflexionsinstrument in den Lernprozess integriert. Studierende lernen, generative KI zur Recherche, Strukturierung und Entwicklung von Lösungsansätzen zu nutzen, KI-Ergebnisse kritisch zu prüfen und mit fachlichen Quellen zu validieren. Dadurch entwickeln sie Kompetenzen im reflektierten Umgang mit KI, die für zukünftige technische Arbeitskontexte zunehmend relevant sind.

Das Lehrkonzept verändert zentrale Elemente des Lehr-Lernsettings. Studierende übernehmen in der Projektarbeit aktive Rollen als Problemlösende und Entscheidungsträger:innen, anstatt vorgegebene Lösungswege nachzuvollziehen. Gleichzeitig entstehen Lernprozesse, in denen Recherche, Analyse, Diskussion und Reflexion miteinander verbunden werden. Dass die Leistungsüberprüfung aus klassischen Prüfungsformaten wie der fachlichen Abschlussprüfung mit der Projektarbeit und der Prozessdokumentation des KI-Einsatzes kombiniert wird, ergibt insgesamt ein innovatives Beurteilungsschema.

Besonders innovativ ist die begleitende Prozessdokumentation des KI-Einsatzes. Studierende dokumentieren ihre KI-gestützten Arbeitsschritte und reflektieren deren Nutzen sowie mögliche Fehlerquellen. Dadurch wird der Umgang mit generativer KI nicht nur praktiziert, sondern transparent gemacht und kritisch analysiert. Gleichzeitig unterstützt diese Dokumentation die Entwicklung akademischer Integrität im Umgang mit KI.

Ein weiterer Mehrwert ergibt sich aus der gezielten Vorbereitung auf zukünftige Arbeitskontexte. Generative KI wird zunehmend auch in technischen Arbeitsprozessen eingesetzt. Für zukünftige Ingenieur:innen wird es daher immer wichtiger, solche Werkzeuge kompetent zu nutzen und deren Ergebnisse fachlich einordnen zu können. Die Lehrveranstaltung vermittelt hierfür einen reflektierten und verantwortungsvollen Umgang mit generativer KI im Kontext technischer Problemlösungen.

Das Lehrprojekt zeigt, wie generative KI sinnvoll in ingenieurwissenschaftliche Lehre

integriert werden kann und bietet Anknüpfungspunkte für ähnliche Lehrformate in anderen technischen Studienrichtungen.

Übertragbarkeit und Langlebigkeit

Das Projekt läuft seit 2025

Gegebenenfalls geplanter Endzeitpunkt: -

Das Lehrkonzept wird aufgrund der positiven Erfahrungen aus der ersten Durchführung im Sommersemester 2025 auch in zukünftigen Durchgängen der Lehrveranstaltung „VU Abwasserbehandlung“ eingesetzt und kontinuierlich weiterentwickelt.

Die erste Durchführung erfolgte mit einer Kohorte von 16 Studierenden. Aufgrund der klar strukturierten Projektaufgaben und Bewertungskriterien wird das Konzept als skalierbar eingeschätzt. Eine Umsetzung mit etwa 30–40 Studierenden erscheint ohne grundlegende Änderungen möglich. Größere Kohorten könnten durch Team-Teaching oder den Einsatz von Tutor:innen betreut werden. Das zugrunde liegende Lehrdesign ist auch auf andere Lehrveranstaltungen übertragbar, in denen Studierende komplexe technische oder interdisziplinäre Problemstellungen bearbeiten.

Eine aktuelle Herausforderung besteht darin, grundlegende Kompetenzen im reflektierten Umgang mit generativer KI parallel zur fachlichen Theorievermittlung aufzubauen. Für eine breitere Implementierung und Entlastung der Lehrpersonen wäre es daher sinnvoll, diese Grundlagen künftig über einen offenen Onlinekurs (OER), etwa auf der Plattform iMooX, zu vermitteln. Dadurch könnten Studierende grundlegende KI-Kompetenzen bereits vor oder zu Beginn der Lehrveranstaltung erwerben, was eine einfachere Integration des Lehrkonzepts in weitere Lehrveranstaltungen ermöglichen würde.

Das LV-Format und erste Ergebnisse der Fragebogenauswertung wurden beim European Congress of Chemical Engineers (ECCE) in Lissabon sowie in internationalen Lehrenden-Austauschformaten vorgestellt und stießen auf großes Interesse, was zu weiteren Vortragseinladungen führte.

Institutionelle Unterstützung

Die Entwicklung des Lehrprojekts wurde durch ein hochschulinternes Weiterbildungsangebot zur Integration generativer KI in die Lehre unterstützt, das gemeinsam vom LLC (Center for Languages, Learning and Culture) und dem CTL (Center for Teaching and Learning) organisiert wurde. Das Format kombinierte Selbstlernphasen mit einer Transferphase, in der Lehrende eigene Lehrkonzepte zur Förderung von KI-Kompetenzen entwickelten und Peer Feedback gaben und erhielten. Im Rahmen dieser Weiterbildung entstand die Idee und erste Struktur zur Integration generativer KI in die Lehrveranstaltung „VU Abwasserbehandlung“.

Für die Umsetzung des Lehrkonzepts stellte die Hochschule zudem wichtige infrastrukturelle Voraussetzungen bereit. Dazu zählt insbesondere der Zugang zur Plattform Academic AI, die den Studierenden einen datenschutzkonformen Einsatz generativer KI ermöglicht, sowie auch der Zugang zur Lernmanagementplattform Moodle.

Darüber hinaus wurde die Durchführung der Lehrveranstaltung durch eine studentische Tutorstelle unterstützt, die im Rahmen der universitären Lehrunterstützung bereitgestellt wird.

Die Lehrveranstaltung ist in das hochschulinterne Qualitätsmanagement eingebunden und wird im Rahmen der regulären Lehrveranstaltungsevaluierungen der Universität in bestimmten Intervallen evaluiert. In der ersten Durchführung des überarbeiteten Lehrkonzepts wurde die Lehrveranstaltung bereits evaluiert. Das Evaluierungsfenster wird zentral festgelegt und fand in diesem Fall nach den Abschlusspräsentationen statt, wodurch eine Durchführung während der Präsenzzeit nicht möglich war. Für zukünftige Durchgänge ist vorgesehen, den Evaluierungszeitpunkt in Abstimmung mit dem Qualitätsmanagement so anzupassen, dass eine Durchführung im Rahmen einer Präsenzeinheit möglich ist und somit eine höhere Beteiligung erreicht werden kann.

Die Ergebnisse der Evaluierung sowie weitere Rückmeldungen der Studierenden werden systematisch in die Weiterentwicklung der Lehrveranstaltung einbezogen. Hinweise zum Arbeitsaufwand, zur Struktur einzelner Aufgabenstellungen sowie zu den eingesetzten Lernaktivitäten wurden analysiert und fließen in die Weiterentwicklung des Lehrkonzepts ein.

Die institutionelle Rückbindung erfolgt über den Studiendekan. Dadurch wird sichergestellt, dass Erkenntnisse aus der Evaluierung nicht nur auf Ebene der Lehrveranstaltung berücksichtigt werden, sondern auch in die Weiterentwicklung des Studienprogramms oder anderer Studienprogramme einfließen können. Zudem ist eine Vorstellung des Lehrkonzepts im Rahmen des Tags der Lehre oder bei anderen Initiativen der Hochschuldidaktik

angedacht.

Montanuniversität Leoben



Ansprechperson

Dr. mont. Verena Wolf-Zöllner

Montanuniversität Leoben

Lehrstuhl für Verfahrenstechnik

verena.wolf-zoellner@unileoben.ac.at

Nominierte Person/en

Dr. mont. Verena Wolf-Zöllner

Montanuniversität Leoben

Lehrstuhl für Verfahrenstechnik

verena.wolf-zoellner@unileoben.ac.at

Projektverantwortliche/r

Teamsprecher:in:

Dr. mont. Verena Wolf-Zöllner

Montanuniversität Leoben

Lehrstuhl für Verfahrenstechnik

verena.wolf-zoellner@unileoben.ac.at

Mag. Leonore Peer

Montanuniversität Leoben

Center for Languages, Learning and Culture

leonore.peer@unileoben.ac.at

Mag. Markus Orthaber

Montanuniversität Leoben

Center for Teaching and Learning

markus.orthaber@unileoben.ac.at

Links zum Projekt

- [Veröffentlichung des Projektes im fnma Magazin 01/2025 - KI-Zugänge für Hochschulen S.50-S.53](#)

Links zu Personen

- [Verena Wolf-Zöllner - Beschreibung Homepage](#)
- [Verena Wolf-Zöllner - LinkedIn](#)