

Zuletzt aktualisiert am 18.04.2025

# Innovative Lehrmethoden in der Medizinischen Informatik: Praxisnahes Lernen durch KI

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

Eigene Abbildung mit KI generiertem Bild

# Einführung in die Medizinische Informatik



Bild: DALL-E

## Lernzielkontrolle

- **Aktivierung des Vorwissens** (vorbereitende Aufgabe)
- **Formatives Assessment** (Präsentationen, Peer-Feedback)
- **Kompetenzorientiertes Assessment** (Entwicklung eines Softwareprodukts)
- **Summative Lernzielkontrolle** (Multiple Choice Quiz)
- **Projektbasiertes Lernen** (Abschlussprojekt mit Präsentation, Diskussion und Verteidigung der Arbeit)

## Lehrmethoden und Techniken

- **Constructive Alignment:** Abstimmung der Lehrmethoden und Bewertungen auf die Lernziele
- **Cognitive-Apprenticeship:** Lernen durch Beobachtung, Nachahmung und Modellierung in realen Kontexten
- **Selbstständiges Arbeiten**
- **Kritisches Denken** und **Reflexion**

## Curriculum und Lernziele

- **Medizinische Informatik und Bioinformatik:** Studierende erklären und differenzieren Aufgabengebiete
- **Medizinische Informationssysteme, eHealth, Telemedizin:** Studierende erläutern die Grundlagen und entwickeln ein einfaches Software-System
- **Datenschutz und Datensicherheit:** Studierende verstehen die Grundlagen und kennen rechtliche Normen
- **Künstliche Intelligenz:** Studierende verfügen über Kenntnisse der Methoden des maschinellen Lernens und können diese gezielt anwenden und kritisch bewerten

**Stärken:** i) Praxisnähe ii) Methodenvielfalt iii) gezielte Verwendung etablierter didaktischer Frameworks  
iv) innovative Ansätze (Blockchain, KI zum Lernen über KI)

**Grenzen:** i) begrenztes Alignment bzgl. Vorwissen ii) Zeitaufwand für Lehrperson iii) Gefahr der Überforderung bzw. Anpassungsprobleme



# Ars Docendi Kategorie

Lernergebnisorientierte Prüfungs und Lehrkultur

## Ars Docendi Kriterien

- Innovative Hochschuldidaktik

## Gruppengröße

< 20

## Anreißer (Teaser)

Verknüpfung innovativer Lehrmethoden mit praxisnahen Aufgaben. Studierende analysieren Fachartikel, programmieren, wenden KI-Tools kritisch an und entwickeln eigene Softwareprojekte - eine interaktive Vorbereitung auf die digitale Medizin

## Kurzzusammenfassung des Projekts

Die Lehrveranstaltung „Einführung in die medizinische Informatik“ kombiniert konstruktivistische und kognitivistische Ansätze und folgt dem Constructive Alignment Modell. Der Aufbau der Übungen orientiert sich am E-tivities Modell. Im ersten Teil analysierten und präsentierten die Studierenden eine selbstgewählte Publikation und machten sich mit dem Peer-Review-Prozess vertraut. Ein besonderes Highlight war hierbei die Einführung eines KI-generierten Podcasts, die den Studierenden innovative Möglichkeiten der Inhaltsvermittlung eröffneten.

Der zweite Teil widmet sich der Entwicklung einer elektronischen Gesundheitsakte. Das Vorwissen zur Softwareentwicklung wurde durch ein interaktives Quiz abgefragt, dessen Fragen direkt erklärt wurden, was ein gezieltes Lernen ermöglichte. Die Datenbankabfragesprache SQL wurde mit einem gamifizierten Ansatz vermittelt, der das Lernen durch spielerische Elemente fördert. Der dritte Teil behandelt Datenschutz und

Datensicherheit mit Einbezug der Blockchain-Technologie.

Der vierte Teil fokussiert auf KI, wobei Studierende mithilfe generativer KI-Modelle Manuskripte und Fragen erstellen, die Ergebnisse kritisch vergleichen und reflektieren.

Das Modul wurde mit einem Gruppenprojekt zu einem selbstgewählten Thema aus den behandelten Inhalten abgeschlossen. Die Methodenvielfalt fördert Teamarbeit und kritisches Denken, stellt jedoch auch Herausforderungen dar. Generative KI unterstützt den Lernprozess, erfordert jedoch eine kritische Überprüfung.

[Kurzvideo zum Moodlekurs mit Untertitel Option](#)

## Kurzzusammenfassung des Projekts in englischer Sprache

The course “Introduction to Medical Informatics” combines constructivist and cognitivist approaches and follows the Constructive Alignment model. The structure of the exercises is based on the E-tivities model. In the first part, students analyzed and presented a publication of their choice while gaining familiarity with the peer review process. A key highlight was the introduction of an AI-generated podcast, providing students with innovative content communication methods.

The second part covers the development of an electronic health record. Prior knowledge of software development was tested using an interactive quiz, and the questions were explained directly, enabling targeted learning.

The database query language SQL was taught using a gamified approach that promotes learning through playful elements. The third part deals with data protection and data security with the inclusion of blockchain technology.

The fourth part focuses on AI, with students using generative AI models to create manuscripts and questions, critically compare the results and reflect on them.

The module concludes with a group project in which students investigate a self-selected topic from the course content. The variety of methods encourages teamwork and critical thinking but also poses challenges. Generative AI supports the learning process but requires critical

review.

## Nähere Beschreibung des Projekts

Die medizinische Informatik spielt eine Schlüsselrolle in der modernen Gesundheitsversorgung. Durch die Verbindung von Informationstechnologie mit medizinischem Wissen können Prozesse effizienter gestaltet, Diagnosen präziser getroffen und die Qualität der Patientenversorgung verbessert werden.

Die Lehrveranstaltung "Einführung in die medizinische Informatik" bietet einen ersten fundierten Einblick in dieses interdisziplinäre Fachgebiet. Diese Lehrveranstaltung wurde mit dem ersten Platz des UMIT-Tirol-Lehrepriees ausgezeichnet.

Die Methodik dieser Lehrveranstaltung folgt einem hybriden Ansatz, der konstruktivistische und kognitivistische Elemente kombiniert und zielt darauf ab, erworbene Transferkompetenzen in neuen Problemsituationen anzuwenden. Die Abstimmung der Lernziele, Prüfungsform sowie Lehr- und Lernmethoden erfolgte gemäß dem Constructive Alignment Modell. Hinsichtlich des Instruktionsdesigns wurden Elemente des Cognitive-Apprenticeship (CA) Modells verwendet. Dieses Modell basiert auf der Idee, dass kognitive Prozesse ähnlich wie handwerkliche Fertigkeiten durch eine Art „mentale Lehre“ erlernt werden können. Es kombiniert traditionelle Elemente der Meister-Lehrling-Beziehung mit kognitivistischen und konstruktivistischen Prinzipien, um komplexes Denken und Problemlösen zu fördern.

Für die im Curriculum genannten vier Themenbereiche wurden jeweils verschiedene Unterrichtsmethoden und Techniken sowohl für den Theorieinput als auch für die praktischen Übungen eingesetzt. Der Aufbau der Übungen erfolgte in Anlehnung an das E-tivities-Format von Gilly Salmon, um den Studierenden eine klare Struktur und Orientierung zu bieten. Dieses Format unterstützt einen aktiven, interaktiven und ergebnisorientierten Lernprozess, der die Studierenden dazu anregt, sich selbstständig mit den Inhalten auseinanderzusetzen und ihr Wissen anzuwenden. Zur Gewährleistung einer transparenten Beurteilung werden die Bewertungen zeitnah in Moodle eingetragen, sodass Studierende jederzeit ihren aktuellen Beurteilungsstand einsehen können.

In der Übung zum ersten Teil, "Aufgabengebiete der Medizinischen Informatik und

Bioinformatik", wählten die Studierenden eigenständig ein aktuelles Open-Access-Paper einer renommierten Konferenz im Bereich der Medizinischen Informatik aus und analysierten es. Zudem wurde in diesem Zusammenhang auch das Thema Peer Review erläutert, um den Studierenden den Prozess der wissenschaftlichen Begutachtung näherzubringen. Für die Textanalyse wurde ein KI-gestütztes Tool vorgestellt, ebenso wie die Möglichkeit, einen KI-generierten Podcast zu erstellen, um die Inhalte der Publikation auf innovative Weise zu vermitteln. Anschließend erstellten die Studierenden eine Präsentation und setzten sich in Form eines fachlichen Dialogs mit der Präsentation einer Kommilitonin oder eines Kommilitonen auseinander. Diese Übung implementiert Aspekte des Inverted Classroom-Modells (umgedrehter Unterricht). Dabei eignen sich die Studierenden die Inhalte eigenständig außerhalb der Vorlesung an – in diesem Fall durch das Lesen eines Papers, das Erstellen einer Präsentation und die Auseinandersetzung mit der Präsentation eines Mitstudierenden.

Im zweiten Teil zum Thema "Medizinische Informationssysteme, eHealth, Telemedizin" entwickelten die Studierenden eine einfache elektronische Gesundheitsakte mit aktueller Webprogrammierung. Das vorhandene Vorwissen wurde durch ein interaktives Live-Quiz ermittelt, wobei die Inhalte der Fragen nach der Abgabe Schritt für Schritt erklärt wurden. Diese Methode ermöglicht eine unmittelbare Rückmeldung, fördert das aktive Lernen und hilft, Wissenslücken gezielt zu schließen.

Um SQL zu erlernen, nutzten die Studierenden das Spiel SQL Island (Technische Universität Kaiserslautern), das den Gamification-Ansatz integriert. Dadurch wurde das Thema spielerisch und motivierend vermittelt. Mögliche Lösungswege bezüglich der Implementierung mit entsprechendem Quellcode wurden gemäß der Modelling-Phase der CA-Theorie direkt vorgezeigt.

Der dritte Teil zum Thema Datenschutz und Datensicherheit basierte auf einer aktuellen Publikation, welche den Einsatz der Blockchain-Technologie, auf der auch der Bitcoin basiert, für den Gesundheitsbereich beschreibt. Dieser Artikel war die Grundlage für Fragen und Diskussionen im Bereich Datenschutz und Datensicherheit.

Der vierte Teil mit dem Schwerpunkt KI basiert auf der Idee "Nutze KI, um KI zu verstehen" und implementiert Ansätze des Problem- und des Inquiry-Based-Learning. Hierbei wurde von mir eine kurze Einführung in die Thematik gegeben, um den Studierenden eine erste Orientierung und inhaltliche Grundlage zu bieten. Für die anschließende Übung wurden von mir zentrale Kategorien im Bereich KI vorgegeben (u.a. überwacht, unüberwacht und verstärkendes Lernen). Die Studierenden mussten in Kleingruppen anschließend unter Zuhilfenahme von mindestens zwei generativen künstlichen Intelligenzen ein Manuskript und Fragen zur jeweiligen Kategorie erstellen. Die Ergebnisse der unterschiedlichen Large-Language-Modelle mussten verglichen werden und wurden anschließend im Plenum

diskutiert (vgl. CA Articulation-Phase). Inhaltlich mussten die Antworten selbstkritisch mit Prüfung der Quellen sowie durch Anwendung des Expertenwissens der Lehrperson geprüft werden (vgl. CA Reflection-Phase). Abschließende erfolgte eine Lernerfolgskontrolle mittels Durchführung eines Multiple-Choice-Quiz unter Verwendung der zuvor selbst erstellten Fragen.

Begleitend und als Teil der Beurteilung reflektierten die Studierenden ihr gelerntes Wissen durch das Führen eines Lerntagebuchs. Dieses umfasst die Dokumentation und Analyse des Gelernten („Was habe ich gelernt?“ – Lernertrag) sowie eine Evaluation des Lernprozesses („Wie habe ich gelernt?“).

Die Abschlussprüfung des Moduls fand in Form eines Abschlussprojekts zu einem selbstgewählten Thema aus den behandelten Inhalten der Lehrveranstaltung statt. Die Ausarbeitung erfolgte in Kleingruppen, wobei die Studierenden von mir betreut wurden (vgl. CA Coaching-Phase). Beispiele umfassten die Entwicklung neuer Softwareprodukte mit Fokus auf Medizin bzw. Gesundheit (vgl. CA Exploration-Phase). Abschließend erfolgte eine Präsentation, gefolgt von gezielten Fragen zum Projekt, um die Eigenständigkeit der erbrachten Leistungen zu evaluieren.

Die vorgestellte überarbeitete Lehrveranstaltung aktives und praxisorientiertes Lernen mit vielfältigen Unterrichtsmethoden und Werkzeugen. Zusätzlich wurde ein neuer Ansatz eingeführt, bei dem KI zum Lernen über KI genutzt wurde. Ebenfalls wurde das Leitbild Lehre der UMIT Tirol berücksichtigt, welches eine studierendenzentrierte, kompetenzorientierte und forschungsgeleitete Lehre betont. Die Lehrveranstaltung spiegelt diese Grundsätze wider, indem sie innovative Lehrmethoden einsetzt, aktuelle Forschungsergebnisse integriert und die Studierenden aktiv in den Lernprozess einbezieht, um ihnen relevante Kompetenzen für ihre berufliche Zukunft zu vermitteln.

Die beschriebenen Übungen erfordern eine intensive Beteiligung durch die Studierenden, indem diverse Aufgaben und Projekte bearbeitet werden mussten. Das Abschlussprojekt und einige Aufgaben konnten in Gruppen bearbeitet werden. Dieses Vorgehen trägt zur Stärkung der Teamarbeit bei. Der Einsatz generativer KI gestaltet den Lernstoff praxisnah und spannend, bereitet auf den Einsatz von KI-Tools in der Praxis vor und fördert eigenverantwortliches Lernen. Die kritische Überprüfung der Inhalte verbessert die analytischen Fähigkeiten der Studierenden. Ebenfalls wurden Studierende auch auf Probleme generativer KI hingewiesen (z.B. Halluzination). Kontinuierliches Feedback (auch via Moodle) und die laufende Unterstützung durch die Lehrperson sowie eine abschließende Lernerfolgskontrolle helfen den Studierenden, ihre Leistungen zu verbessern und sich auf Prüfungen vorzubereiten.

Eine Limitation der vorgestellten KI-Übung betrifft die unterschiedlichen KI-Vorkenntnisse der Studierenden. Die Qualität der Ergebnisse generativer KI kann stark vom Prompting abhängen. Ein weiterer limitierender Faktor ist der erhebliche Zeitaufwand für die Lehrperson zur Überprüfung der Inhalte und zur Unterstützung der Studierenden. Technische Schwierigkeiten bei der Nutzung der KI-Tools können den Lernprozess ebenfalls behindern (sind jedoch nicht aufgetreten).

Zusammenfassend ist meine Lehrveranstaltung durch eine hohe Methodenvielfalt gekennzeichnet, was den Lernprozess vielfältiger, dynamischer und ansprechender gestaltet.

Ein potenzieller Nachteil der großen Methodenvielfalt in dieser Lehrveranstaltung für Studierende könnte darin bestehen, dass die ständige Anpassung an verschiedene Lehr- und Lernmethoden eine zusätzliche Herausforderung darstellt. Dies kann zu Überforderung oder Anpassungsproblemen führen.

## Akzeptanz und Resonanz

Die Lehrveranstaltung erhielt die letzten Jahre sehr gute Evaluierungen. Die aktuelle Lehrveranstaltung wurde von den Studierenden zum UMIT TIROL Lehrepreis nominiert und erzielte den ersten Platz.

## Nutzen und Mehrwert

Die Lehrveranstaltung „Einführung in die medizinische Informatik“ bietet Studierenden einen umfassenden und praxisorientierten Einblick in dieses interdisziplinäre Feld. Durch die Kombination verschiedener Lehransätze und den Einsatz innovativer Technologien werden sowohl fachliche Kompetenzen als auch wichtige Soft Skills gefördert. Die Studierenden erwerben Kenntnisse in zentralen Bereichen der medizinischen Informatik, von der Analyse wissenschaftlicher Publikationen über die Entwicklung elektronischer Gesundheitsakten bis hin zu Datenschutz, Datensicherheit und künstlicher Intelligenz. Die Einbeziehung der Blockchain-Technologie und generativer KI-Modelle spiegelt den aktuellen Stand der Technik wider und bereitet die Studierenden auf zukünftige Entwicklungen vor. Durch die Analyse und Präsentation von Publikationen, die Entwicklung von Gesundheitsakten und die Durchführung

von Gruppenprojekten wenden die Studierenden ihr Wissen direkt an. Der gamifizierte Ansatz beim Erlernen von SQL und die interaktiven Live-Quizze fördern das aktive Lernen und die Motivation. Die Studierenden lernen, wissenschaftliche Texte zu analysieren, kritisch zu reflektieren und ihre Ergebnisse zu präsentieren. Die Arbeit in Gruppenprojekten stärkt die Teamfähigkeit, die Kommunikationsfähigkeit und das Problemlösungsverhalten. Die Einführung von KI-generierten Podcasts und generativen KI-Modellen ermöglicht den Studierenden, innovative Möglichkeiten der Inhaltsvermittlung und -erstellung kennenzulernen. Der kritische Umgang mit generativer KI wird geschult, was in der heutigen Zeit von großer Bedeutung ist. Die erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten sind in vielen Bereichen des Gesundheitswesens und der IT-Branche gefragt. Die Studierenden sind in der Lage, komplexe Probleme zu analysieren und innovative Lösungen zu entwickeln.

## Übertragbarkeit und Langlebigkeit

Das Projekt läuft seit 2020

Das Lehrprojekt ist konzipiert, um sich langfristig an technologische Veränderungen anzupassen, indem es kontinuierlich aktualisiert wird, um neue KI-Modelle, Blockchain-Anwendungen und Datenschutzrichtlinien zu integrieren. Feedback von Studierenden wird systematisch genutzt, um Lehrmaterialien und Methoden zu verbessern. Das Konzept des Constructive Alignment bzw. Cognitive Apprenticeship und die Kombination von Lehransätzen sind auf andere Lehrveranstaltungen übertragbar. Gamifizierte Lernansätze, interaktive Quiz und Gruppenprojekte können in verschiedenen Disziplinen adaptiert werden. Der Einsatz von KI-generierten Inhalten ist ebenfalls vielseitig nutzbar. Das Modulkonzept kann hochschulübergreifend eingesetzt werden.

## Institutionelle Unterstützung

Die Lehrveranstaltung ist Teil des Bachelorstudiums Mechatronik und wird von der Universität umfassend unterstützt und gefördert. Seitens der Universität gibt es im Rahmen des Zentrums für Innovative Lehre und Didaktik an der UMIT TIROL sehr gute Möglichkeiten für Fortbildungen (Lehre Lunches, HD Kurse), Veranstaltungen und Zertifikate. Ich selbst habe kürzlich das Zertifikat für Professionelle Hochschullehre erfolgreich abgeschlossen. Seitens der Universität gibt es auch ein strukturiertes Leitbild der der Lehre, welches in der vorliegenden LV integriert wurde. Der Service für Lehrende umfasst Lehreplanung und Teaching Support.

Siehe oben

UMIT TIROL - Die Tiroler Privatuniversität

# UMIT TIROL

## DIE TIROLER PRIVATUNIVERSITÄT

### **Ansprechperson**

Michael Netzer, DI Dr.

UMIT TIROL - Die Tiroler Privatuniversität

Biomedizinische Informatik und Mechatronik

[michael.netzer@umit-tirol.at](mailto:michael.netzer@umit-tirol.at)

### **Nominierte Person/en**

Michael Netzer, DI Dr.

UMIT TIROL - Die Tiroler Privatuniversität

Biomedizinische Informatik und Mechatronik

[michael.netzer@umit-tirol.at](mailto:michael.netzer@umit-tirol.at)

### **Projektverantwortliche/r**

Michael Netzer, DI Dr.

UMIT TIROL - Die Tiroler Privatuniversität

Biomedizinische Informatik und Mechatronik

[michael.netzer@umit-tirol.at](mailto:michael.netzer@umit-tirol.at)

## **Links zum Projekt**

- [Erstellter Podcast zur Publikation](#)
- [SQL Island](#)

## **Social Media Links**

- [LinkedIn Profil](#)