

AI Across Domains - Kompetenzen für das KI-Zeitalter

Ein online-gestützter Kurs für Studierende außerhalb von Informatikstudiengängen über Künstliche Intelligenz, entwickelt und evaluiert von der Freien Universität Berlin.

Lehrveranstaltungsformat: Seminar als E-Learning-Angebot

Umfang: 5 ECTS

Studiennachweis und Prüfungsformen: Studienbegleitende Aufgaben, Abschlussprojekt/
Präsentation

FOKUS

Angesichts des enormen Fortschritts im Bereich der Künstlichen Intelligenz und ihres zunehmenden Einflusses auf Inhalte, Methoden und Werkzeuge in fast allen Disziplinen ist es entscheidend, dass Studierende aller Fachrichtungen KI-Kompetenzen erwerben, um in dieser neuen Phase der digitalen Transformation effektiv und verantwortungsvoll studieren und arbeiten zu können. Der online-unterstützte Kurs „AI Across Domains“ richtet sich daher an Bachelorstudierende der Freien Universität Berlin, die sich eigenständig KI-Kompetenzen für ihre bürgerlichen, studentischen und beruflichen Tätigkeiten aneignen möchten, in denen KI-Anwendungen eine immer größere Rolle spielen. Ziel des Kurses ist es auch, einen umfassenden Überblick über die Chancen und Herausforderungen zu geben, die sich durch die Entwicklung des KI-Bereichs für die Gesellschaft und die Disziplinen ergeben. Im Rahmen des Kurses erwerben die Studierenden daher Kompetenzen in Bezug auf:

- die technologische Perspektive der KI: was KI und KI-Systeme sind, welche zentralen KI-Techniken es gibt und wie sie funktionieren;
- die anwendungsbezogene Perspektive der KI: wie KI-Systeme effektiv und verantwortungsvoll eingesetzt werden können, um bei einer Vielzahl von Aufgaben zu unterstützen;
- die soziale Perspektive der KI: die Grenzen sowie die sozialen, ethischen und rechtlichen Aspekte von KI-Technologien;
- KI-integration: wie KI-Technologien in ihre jeweiligen Fachbereiche integriert werden können.

ABGESTIMMTE INHALTE

Der Kurs ‘AI Across Domains’ behandelt wesentliche Kompetenzen, um zukünftige Fachkräfte auf die KI-Welt vorzubereiten. Die Forschenden, die für die Entwicklung des KI-Kurses verantwortlich sind, führten eine umfassende Analyse der Bedürfnisse zukünftiger Fachkräfte durch und bestimmten die KI-Kompetenzen, die sie erwerben sollten, um diesen Bedürfnissen gerecht zu werden. Zu diesem Zweck führten sie eine systematische Literaturrecherche, Interviews mit Fachkräften an der Schnittstelle von KI und anderen Disziplinen sowie mit interdisziplinären Hochschuldozierenden und Fragebogenerhebungen mit interdisziplinären Bachelorstudierenden der Freien Universität Berlin durch. Als Ergebnis dieser Forschung konnten sie eine Liste von Bedürfnissen und Gründen für die Vermittlung von KI-Kompetenzen an nicht-informatikbezogene Bachelorstudierende sowie eine Liste von KI-Kompetenzen zusammenstellen, die diese im Studium erwerben sollten, um in Studien- und zukünftigen Arbeitskontexten kompetent mit KI-Technologien umgehen zu können. Die Liste der KI-Kompetenzen diente als Leitfaden für die Entwicklung des KI-Curriculums, das aus 12 Modulen besteht. In den Modulen erwerben die Studierenden KI-Kompetenzen, die unterschiedliche Perspektiven auf KI umfassen – von grundlegenden Kompetenzen zur Definition, Geschichte und Leistungsfähigkeit von KI bis hin zu komplexeren theoretischen Kenntnissen und praktischen Fähigkeiten zu Daten und maschinellem Lernen sowie Kompetenzen im Bereich der verantwortungsvollen KI, einschließlich sozialer, ethischer und rechtlicher Aspekte von KI.

MOTIVATION UND LERNERFOLG

Der Kurs kann als E-Learning-Kurs umgesetzt werden und lässt sich somit optimal an lokale Gegebenheiten anpassen. Interaktive, kollaborative und kreative Aufgaben und Inhalte sorgen für kontinuierliches Engagement, Motivation und einen nachhaltigen Lernerfolg.

FÄCHERÜBERGREIFENDE KONZEPTION

Die „AI Across Domains“-Module sind interdisziplinär konzipiert und daher für Studierende aller Fachrichtungen geeignet. Innerhalb der einzelnen Bereiche werden Bezüge zu den jeweiligen Disziplinen kontinuierlich hervorgehoben, reflektiert und vertieft.

DIDAKTISCHES SZENARIO

In 12 Modulen wird der Inhalt sowohl transmissiv als auch konstruktivistisch vermittelt. Das Design wurde durch Prinzipien aus der Informatikbildung, Theorien des instruktionsbezogenen Designs, Ideen von Fachleuten und Forschung im Bereich der KI-Bildung beeinflusst. Zum Beispiel wurden Merrills „First Principles of Instruction“ angewendet, um das Design der technischen KI-Module zu leiten. Das Aktivierungsprinzip wird umgesetzt, indem das Vorwissen der Lernenden zu

Beginn jedes Moduls mit einführenden Aktivitäten wie Quizzen und Zusammenfassungen aktiviert wird, die den kommenden Inhalt mit ihrem bestehenden Verständnis verknüpfen. Das Demonstrationsprinzip wird umgesetzt, indem neue Konzepte, wie z. B. die Funktionsweise von Machine-Learning-Algorithmen, durch interaktive Simulationen und visuelle Erklärungen demonstriert werden. Das Anwendungsprinzip wird umgesetzt, indem die Lernenden dazu angeregt werden, theoretische und praktische Probleme mit dem neu erworbenen Wissen zu lösen. Das Integrationsprinzip wird umgesetzt, indem den Lernenden Beispiele und Gelegenheiten geboten werden, darüber zu reflektieren, wie sie ihre neuen Kompetenzen in reale Kontexte integrieren können. Schließlich spiegelt sich das problemzentrierte Prinzip in Aktivitäten wider, die sich auf reale Herausforderungen konzentrieren. Um Offenheit, Kommunikation, Interaktivität und Zusammenarbeit zu fördern, beinhalten die Module eine Vielzahl von Ressourcen, darunter Spiele, Simulationen, E-Books, Videos, gamifizierte Quizze, Foren, Padlets, Applets und edukative Programmierumgebungen.

Überblick über das Lehrangebot - Inhalte und adressierte Kompetenzen

Künstliche Intelligenz - Wissenstest und Einblicke Fortschritt: 0 / 1	L0: KI in allen Bereichen der Gesellschaft Fortschritt: 0 / 13	L1: Digitalisierung Fortschritt: 0 / 15	L2: Algorithmen Fortschritt: 0 / 12
L3: Künstliche Intelligenz Fortschritt: 0 / 11	L4: Daten Fortschritt: 0 / 16	L5: Maschinelles Lernen - Überwachtes Lernen Fortschritt: 0 / 16	L6: Maschinelles Lernen - unüberwachtes Lernen und verstärkendes Lernen Fortschritt: 0 / 15
L7: Künstliche Neuronale Netze und Deep Learning Fortschritt: 0 / 10	L8: Große Sprachmodelle Fortschritt: 0 / 11	L9: Generative KI Fortschritt: 0 / 11	L10: Verantwortungsvolle KI Fortschritt: 0 / 9
L11: KI-Systeme im Forschungsworkflow Fortschritt: 0 / 13	Künstliche Intelligenz - Post Test Fortschritt: 0 / 4	L12: Projektphase Fortschritt: 0 / 7	

Der Kurs besteht aus 12 Modulen. Der Arbeitsaufwand eines Moduls entspricht dem Arbeitsaufwand einer Woche. Im Folgenden wird eine Beschreibung jedes Moduls sowie der von den Studierenden erworbenen Kompetenzen bereitgestellt.

L0: KI in allen Bereichen der Gesellschaft

In diesem Modul lernen Sie, wie Künstliche Intelligenz (KI) die Gesellschaft und verschiedene Bereiche verändert.

Die heute verfügbaren KI-Systeme zeigen bereits, wie unser Leben in vielerlei Hinsicht erneut revolutioniert wird. KI-Technologien markieren eine neue Stufe der digitalen Transformation, da diese Systeme in der Lage sind, ihre Funktionen weitgehend selbstständig aus den ihnen zur Verfügung gestellten Datenquellen und Zielen zu entwickeln. Um die Möglichkeiten dieser Technologie zu nutzen und die Risiken und negativen Auswirkungen besser einschätzen zu können, sind neue Fähigkeiten und ein grundlegendes Verständnis für die Funktionsweise dieser Technologien erforderlich. In diesem Modul werden Sie in den Bereich der KI eingeführt und

lernen, wie dieser Disziplinen und Gesellschaft verändert und welche Fähigkeiten in einer KI-Welt entscheidend sind.

Nach diesem Modul können Sie...

- die Geschichte der KI erläutern und deren Meilensteine in ihrer Entwicklung und ihre Bedeutung für die Gesellschaft benennen.
- die Erfolgsbeispiele von KI-Systemen in der Gesellschaft beschreiben.
- beschreiben, wie KI-Systeme bereichsübergreifend eingesetzt werden können.
- über die Auswirkungen von KI auf sich selbst, Ihren Bereich und auf die Gesellschaft im Gesamten reflektieren.
- über den aktuellen Stand der KI-Entwicklung reflektieren.
- darüber reflektieren, welche Kompetenzen für zukünftige Fachkräfte in einer KI-Welt entscheidend sind.

L1: Digitalisierung

In diesem Modul lernen Sie den Unterschied zwischen analog und digital und die Grundlagen der Digitaltechnik kennen.

Die Welt hat sich in den letzten 40 Jahren rapide geändert. In der digitalen Welt der Künstlichen Intelligenz werden komplexe Informationen von Milliarden von global vernetzten kleinen und größeren Computern, wie Smartphones, Laptops oder große Server in Rechenzentren, mit unglaublicher Geschwindigkeit verarbeitet. Aber was bedeutet "digital" eigentlich? Wie sind diese Computer aufgebaut und was ist eigentlich das Internet? Die digitale Transformation beruht auf den Grundfunktionen des Computers, welche das Erfassen, Verarbeiten und Übermitteln von Informationen in historisch völlig neuem Ausmaß erlauben.

Nach diesem Modul können Sie...

- Unterschiede zwischen digitalen und analogen Daten nennen und erläutern.
- Zahlen mit Hilfe des Binärsystems darstellen.
- Aufbau und Funktionsweise von Computern beschreiben.
- die Funktionsweise des Internets beschreiben.

L2: Algorithmen

In diesem Modul lernen Sie, wie Sie spezielle algorithmische Probleme lösen können.

Algorithmen beeinflussen ganz wesentlich unsere digitale Welt. Anwendungsprogramme jeglicher Art, aber auch komplexe Phänomene wie „Filterblasen“ oder selbstfahrende Autos sind Beispiele für Algorithmen. Auch KI beruht auf spezifischen Algorithmen. Daher ist es nicht verwunderlich, dass in der Strategie der Kultusministerkonferenz „Bildung in der digitalen Welt“ als eine wichtige Kompetenz „Algorithmen erkennen und formulieren“ aufgeführt ist.

Nach diesem Modul können Sie...

- was ein Algorithmus ist (und was nicht).
- erste Programme mit einer Programmiersprache umzusetzen.

L3: Künstliche Intelligenz

Was ist eigentlich "Künstliche Intelligenz"?

Künstliche Intelligenz gilt als eines der spannendsten und am schnellsten wachsenden Fachgebiete unserer Zeit. Auch die privaten Investitionen in KI sind in den letzten Jahren deutlich gestiegen. Technologieunternehmen und KI-Expertinnen und -Experten weltweit betonen, wie wichtig KI-Systeme sind – und welche tiefgreifenden Auswirkungen sie auf Wirtschaft und Gesellschaft haben können. Neue Studien zeigen: KI kann die Produktivität und die Qualität der Arbeit von Beschäftigten verbessern. Gleichzeitig sorgen sich rund 60 % der Arbeitnehmenden, dass sie ihren Arbeitsplatz irgendwann an KI-Systeme verlieren könnten. Doch was genau ist eigentlich *künstliche Intelligenz*? Und was versteht man unter einem *KI-System*?

In diesem Modul schauen wir uns verschiedene Definitionen und Sichtweisen auf KI an. Wir klären, was ein KI-System ausmacht, und werfen einen Blick auf wichtige Anwendungsbereiche und Techniken der Künstlichen Intelligenz.

Nach diesem Modul können Sie...

- unterschiedliche KI-„Definitionen“ nennen und diskutieren.
- Indikatoren für KI-Systeme angeben und erklären, was KI-Systeme aus technischer Sicht von herkömmlichen Algorithmen unterscheidet.
- „Wissensbasierte KI“ von dem auf „Maschinellem Lernen“ basierenden Ansatz unterscheiden, beschreiben wie damit jeweils Probleme gelöst werden und typische Anwendungsbeispiele nennen.

L4: Daten

In diesem Modul lernen Sie, was Daten und Datensätze sind und wie man mit einem Datensatz arbeitet.

Wir leben in einer digitalen Welt, die über eine Fülle von Daten verfügt. Die zunehmende Einführung von Technologien in verschiedenen Sektoren, wie z. B. im sozialen, geschäftlichen, wirtschaftlichen, bildungspolitischen und staatlichen Umfeld, hat eine massive Datengenerierung ermöglicht. Beispielsweise werden täglich Daten im Internet (z. B. Social-Media-Daten, E-Commerce-Daten), am Arbeitsplatz (z. B. Produktionsdaten, Verkaufsdaten, Finanzdaten), in Forschungszentren (z. B. biologische Daten, Gesundheitsdaten, astronomische Daten) und in Smart Cities (z. B. Standortdaten oder komplexe Multimedia-Daten, z. B. Überwachungsvideos) generiert. Diese Verfügbarkeit von Daten ist einer der Hauptgründe für die zunehmende Anwendung und den Erfolg der Technik des maschinellen Lernens (ML) in verschiedenen Bereichen wie Gesundheit, Biologie und Journalismus. Im nächsten Modul erfahren Sie mehr über maschinelles Lernen und die Rolle von Daten dabei. Zunächst jedoch erfahren Sie in diesem Modul mehr über Daten.

Nach diesem Modul können Sie...

- Daten, Informationen und Wissen zu unterscheiden.
- beispielhaft Daten auszuwerten und zu visualisieren, Daten geeignet zu interpretieren.
- was “Big Data” ist.
- die Bedeutung von Daten bzw. Datenanalysen für Ihre Fächer einzuschätzen.

L5: Maschinelles Lernen - Überwachtes Lernen

In diesem Modul lernen Sie, wie Computer aus beschrifteten Daten lernen können, um Vorhersagen mit dem Ansatz des überwachten Lernens zu treffen.

In Modul 03 haben wir die Technik des maschinellen Lernens kennengelernt. Diese Technik umfasst drei verschiedene Ansätze: überwachtes Lernen, unüberwachtes Lernen und verstärkendes Lernen. In diesem Modul werden Sie lernen, wie der Ansatz des überwachten Lernens funktioniert und wie die nach diesem Ansatz entwickelten Systeme verschiedene

Domänen und die Gesellschaft verändern. KI-Systeme, die mit dem Ansatz des überwachten Lernens entwickelt wurden, werden in der Gesellschaft weit verbreitet eingesetzt, um uns bei verschiedenen Entscheidungsprozessen zu unterstützen.

Nach diesem Modul können Sie...

- beschreiben, wie der Ansatz des 'überwachten Lernens' funktioniert.
- beschreiben, wie Anwendungen entwickelt werden, die dem Ansatz des 'überwachten Lernens' folgen.
- beschreiben, wie frühere Beispiele in verschiedenen Bereichen den Ansatz des 'überwachten Lernens' genutzt haben, um die Lösung bereichsspezifischer Probleme zu unterstützen.
- beschreiben, wie Voreingenommenheit in überwachten Lernmodellen entstehen kann und wie dies verringert werden könnte.

L6: Maschinelles Lernen - unüberwachtes Lernen und verstärkendes Lernen

Erfahren Sie hier, wie man Computer "aktiv" lernen und selbständig interessante Beziehungen in Daten entdecken lassen kann.

Bei einigen Aufgaben oder Problemfeldern ist nicht bekannt, was die richtige Beschriftungen oder die optimale Entscheidung ist, beispielsweise wenn Unternehmen ihre Kunden automatisch in verschiedene Gruppen einteilen möchten, um gezielte Marketingstrategien zu entwickeln. In diesem Modul lernen Sie, wie Maschinen durch den Ansatz des unüberwachten Lernens Muster erkennen können, ohne die „richtige Antwort“ (Beschriftungen) vorgegeben zu bekommen.

Algorithmen für unüberwachtes Lernen ermöglichen es Computern, Muster in unbeschrifteten Daten zu erkennen. Darüber hinaus werden Sie in diesem Modul den Ansatz des verstärkenden Lernens kennenlernen, der von behavioristischen Lerntheorien inspiriert ist und es Computern ermöglicht, durch „Belohnung“ und „Bestrafung“ optimale Entscheidungen zu treffen.

Zusammengefasst werden Sie in diesem Modul die beiden anderen Ansätze des maschinellen Lernens kennenlernen: unüberwachtes Lernen und verstärkendes Lernen.

Nach diesem Modul können Sie...

- Probleme des überwachten, unüberwachten und verstärkenden maschinellen Lernens voneinander abzugrenzen.

- wie unüberwachte Lernalgorithmen Cluster erkennen und Ausreißer identifizieren.
- wie Agenten beim verstärkenden Lernen durch Versuch und Irrtum zunehmend bessere Entscheidungen treffen.

L7: Künstliche Neuronale Netze und Deep Learning

In diesem Modul lernen Sie, wie Maschinen durch Künstliche Neuronale Netzwerke (KNN) lernen.

Genauso wie Vögel die ersten Versuche inspirierten, das Fliegen zu ermöglichen, dienten biologische neuronale Netzwerke als eine der Hauptinspirationsquellen bei dem Versuch, Maschinen mit menschenähnlichen Fähigkeiten zu entwickeln. Im Laufe der Zeit sind Künstliche Neuronale Netzwerke zu einem Grundpfeiler der Künstlichen Intelligenz geworden. In den letzten Jahrzehnten wurden die leistungsstärksten KI-Systeme mit Hilfe von Deep Learning entwickelt, einer umfassenden Familie von Techniken, die es Maschinen ermöglichen, durch Künstliche Neuronale Netzwerke zu lernen. Dieses Modul beleuchtet die faszinierende Welt der Künstlichen Neuronalen Netzwerke und des Deep Learning.

Nach diesem Modul können Sie...

- beschreiben, wie biologische neuronale Netzwerke Künstliche Neuronale Netzwerke (KNN) inspiriert haben.
- beschreiben, wie Maschinen durch Künstliche Neuronale Netzwerke lernen.
- über die Transparenz und Erklärbarkeit von KI-Systemen auf der Grundlage von Black-Box-Modellen diskutieren.

L8: Große Sprachmodelle

Erfahre in diesem Modul, wie Computer menschliche Sprache "verstehen" und ihre Antworten erzeugen.

Spätestens seit der Veröffentlichung des Chatbots "ChatGPT" im November 2022 durch die Firma OpenAI ist das Thema Künstliche Intelligenz in der breiten Öffentlichkeit ein "Dauerbrenner". Für manche sind "KI" und "ChatGPT" fast schon Synonyme (wir hoffen aber, dass bereits deutlich geworden ist, dass das Thema KI viel mehr umfasst). In diesem Modul wollen wir uns nicht nur mit den möglichen Anwendungen von Large Language Models beschäftigen, sondern auch die technische und soziokulturelle Perspektive betrachten: Welche technischen Konzepte liegen den

Fähigkeiten von KI-Chatbots zugrunde? Welche Grenzen, Probleme und mögliche Auswirkungen sind zu erwarten und wie kann diesen begegnet werden?

Nach diesem Modul können Sie...

- Potentiale von Sprachmodellen benennen.
- die grundlegenden Ideen und Prinzipien erklären, wie Sprachmodelle Texte generieren und mit verfügbaren Internetdaten trainiert werden.
- durch Einbezug von technischem Hintergrundwissen Sprach-KIs zielführender "prompten".
- Herausforderungen von Sprachmodellen wie Verzerrungen, Vorurteile und unerwünschte Inhalte in den Ausgaben diskutieren und die Intransparenz von Großen Sprachmodellen erklären.
- Veränderungen und Auswirkungen im eigenen Bereich diskutieren.

L9: Generative KI

In diesem Modul erfahren Sie mehr über generative KI-Systeme.

Im letzten Modul haben Sie gelernt, was hinter KI-Systemen wie ChatGPT, Llama und Gemini steckt: Große Sprachmodelle (Large Language Models). ChatGPT, Llama und Gemini sind spezielle Arten von KI-Systemen, die als „generative KI-Systeme“ bezeichnet werden. Diese Systeme werden als generative KI-Systeme bezeichnet, da sie in der Lage sind, scheinbar neue, sinnvolle Inhalte wie Texte, Bilder oder Audio zu erzeugen. In diesem Kapitel konzentrieren wir uns auf generative KI-Systeme – genauer gesagt darauf, wie sie funktionieren, wie wir sie nutzen können, welche möglichen ethischen Bedenken es zu diesem Thema gibt und wie wir diese mindern können.

Nach diesem Modul können Sie...

- erklären, was generative KI-Systeme sind.
- beschreiben, wie Computer lernen können, Bilder zu generieren.
- Deepfakes definieren.
- Maßnahmen diskutieren, die schädliche Deepfakes mindern könnten.
- Veränderungen und Auswirkungen im eigenen Bereich diskutieren.

L10: Verantwortungsvolle KI

In diesem Modul lernen Sie die Prinzipien der verantwortungsvollen KI kennen.

In den vorherigen Modulen haben wir gelernt, dass künstlich intelligente Technologien Zeit sparen und den menschlichen Aufwand zur Ausführung von Aufgaben reduzieren. Trotz der weitverbreiteten Nutzung von KI-Systemen in verschiedenen Bereichen der Gesellschaft gibt es zunehmende Bedenken hinsichtlich der ethischen Herausforderungen, die diese Systeme mit sich bringen. Um diesen ethischen Herausforderungen zu begegnen, arbeiten immer mehr Experten und Expertinnen daran, Prinzipien zu entwickeln, die die verantwortungsvolle Entwicklung und Nutzung solcher KI-Systeme unterstützen. In diesem Modul werden wir einige der vorgeschlagenen Prinzipien für verantwortungsvolle KI untersuchen, die darauf abzielen, eine ethische und verantwortungsvolle Entwicklung und Nutzung von KI-Systemen sicherzustellen. Darüber hinaus analysieren wir einige der ethischen Herausforderungen, die durch KI-Systeme entstehen, und beleuchten bekannte Fälle, in denen der Einsatz von KI zu unethischen Ergebnissen geführt hat. Das Modul wird sich auch mit der Rolle der EU-KI-Verordnung bei der Bewältigung dieser ethischen Herausforderungen befassen.

Nach diesem Modul können Sie...

- die Prinzipien verantwortungsvoller KI beschreiben.
- einige der ethischen Herausforderungen durch KI-Systeme diskutieren.
- berühmte unethische Anwendungen von KI erörtern.
- beschreiben, ob und wie die DSGVO und die EU-KI-Verordnung die besprochenen Bedenken adressieren.

L11: KI-Systeme im Forschungsworkflow

In diesem Modul lernen Sie, wie KI-Systeme den Forschungsprozess unterstützen können.

Dieses Modul zielt darauf ab, den Studierenden ein Verständnis dafür zu vermitteln, wie KI-Systeme Forschende bei wissenschaftlichen Aufgaben wie der Ideenentwicklung, dem Forschungsdesign, der Durchführung von Literaturrecherchen und der Verbesserung von Texten unterstützen können. Darüber hinaus sollen die Studierenden über die Auswirkungen und Einschränkungen der Einbindung von KI-Systemen in die Forschungspraxis reflektieren.

Nach diesem Modul können Sie...

- Beschreiben, wie KI-Systeme in den Forschungsprozess eingebunden werden können.
- Beliebte KI-Systeme, die zur Unterstützung wissenschaftlicher Aufgaben entwickelt wurden, beschreiben.
- Die Auswirkungen der Einbindung von KI-Systemen in die Forschungspraxis diskutieren.
- Gute Praktiken für die Nutzung von KI-Systemen im Forschungsprozess beschreiben.

Projektphase

In dieser Projektphase haben Sie die Möglichkeit, das im Kurs erworbene KI-Wissen, die Fähigkeiten und Fertigkeiten zu konkretisieren.