

TUM KI Strategie

Förderung von KI-Kenntnissen und verantwortungsvoller Nutzung von KI an der TUM

Die großen Fortschritte in der Künstlichen Intelligenz (KI) und der Verarbeitung natürlicher Sprache sind in der Gesellschaft angekommen. Der Umfang, das Ausmaß und die Auswirkungen dieser Technologien sind höchstwahrscheinlich tiefgreifender als jede andere Veränderung in der Geschichte. Wir erwarten, dass die KI dazu beitragen wird, die Wissenschaft produktiver zu machen, medizinische Diagnostik zu verbessern, Prozesse zu beschleunigen und zu flexibilisieren, und wir können uns bisher nur ansatzweise vorstellen, wie KI die Ausbildung von Studierenden, Mitarbeitenden und Fachkräften verändern wird.

KI ist ein wichtiges Thema in vielen Gesprächen auf unserem Campus. Als eine führende Hochschuleinrichtung möchte die Technische Universität München (TUM) aktiv darauf hinwirken, für die Hochschulangehörigen sinnvolle Einsatzmöglichkeiten von KI zu schaffen, und gleichzeitig Chancen und Risiken managen. Wir verpflichten uns, unsere institutionelle Strategie, unsere Richtlinien und Ziele mit unseren KI-Strategien und deren verantwortungsvoller Umsetzung auf dem gesamten Campus abzustimmen und zentrale Grundsätze zu berücksichtigen, um eine reflektierte, effektive und gerechte Umsetzung zu gewährleisten.

Mit dieser ersten "TUM-KI-Strategie" bieten wir einen wertvollen Rahmen für die Nutzung von KI-Werkzeugen, die unsere spezifischen institutionellen Anforderungen erfüllen, unsere Anliegen in verschiedenen Bereichen unterstützen und Innovationen in der Hochschulbildung fördern, während wir gleichzeitig ethische Standards, Transparenz, Fairness und Datenschutz aufrechterhalten. Während sich KI weiterentwickelt, ist und bleibt die TUM bestrebt, unserer Community ein sicheres und produktives Umfeld zu bieten und die Zusammenarbeit und das Feedback von Early Adopters zu fördern, um deren wertvolle Erfahrungen zu teilen.

Für die Technische Universität München:

Thomas F. Hofmann

Präsident

TUM-KI-Strategie

Wir sehen mit Zuversicht auf die Perspektiven für den Einsatz von KI in Universitäten: KI hat das Potenzial, Bildung und Forschung zu revolutionieren. Die TUM will die Chancen von KI aktiv nutzen und gleichzeitig die Risiken und Unsicherheiten, die durch KI entstehen, reduzieren. Mit ihrer KI-Strategie wird die TUM die Rahmenbedingungen für die Nutzung dieser neuen Technologien in den folgenden Bereichen schaffen:

Integration in den Lehrplan: KI wird schrittweise in akademische Programme und außerschulische Angebote integriert, um Studierenden wesentliche KI-Kompetenzen zu vermitteln, wie Datenanalyse, maschinelles Lernen und Algorithmenentwicklung. Für Dozierende, Lehrkräfte und Mitarbeitende werden zusätzliche Angebote geschaffen.

KI-unterstützte Lernumgebungen: Die TUM wird intelligente Assistenzsysteme und KI-basierte Lern- und Prüfungsumgebungen entwickeln, um personalisiertes Lernen und adaptive Lernumgebungen zu fördern.

Forschung und Entwicklung: KI-Anwendungen werden in vielen Fächern und Forschungsprojekten unverzichtbar werden, um komplexe Probleme zu lösen und neue Erkenntnisse zu gewinnen. Die notwendige Forschungsinfrastruktur muss vorhanden sein, um exzellente Forschung zu ermöglichen.

Betrieb und Verwaltungsprozesse: KI-gestützte Tools werden Dokumentation, Support und allgemeine Prozesse strukturieren und verbessern und so die alltäglichen Aufgaben erleichtern und beschleunigen.

Ethik und Transparenz: Die Auseinandersetzung mit ethischen Fragen wie Bias in KI-Algorithmen, Datenschutz, mögliche Auswirkungen auf Arbeitsprozesse sowie die Schaffung von Transparenz im Umgang mit KI werden wesentliche Themen sein, um das Vertrauen in KI-Systeme zu stärken.

Die TUM KI-Strategie skizziert unsere Pläne zur Implementierung von Künstlicher Intelligenz in Lehre, Forschung und Verwaltung bis 2030. Sie entstand in enger Zusammenarbeit mit unseren sieben Schools und deren Vice Deans Information Management, dem TUM Center for Study and Teaching, dem TUM Institut for Lifelong Learning, dem TUM IT-Management, dem Datenschutzbüro, dem Munich Data Science Institute, der Universitätsbibliothek und unseren engagierten Studierendenvertretern. Vielen Dank für Ihr Engagement!

Alexander Braun

Senior Vice President Digitalisierung und IT-Systeme (CIO)

Inhalt

Kapitel 1: Einleitung.....	4
1.1. Auswirkungen auf Universitäten.....	5
1.2. Herausforderungen und ethische Erwägungen	6
1.3. Schlussfolgerung	7
Kapitel 2: Künstliche Intelligenz im Lehren und Lernen	8
2.1. Neue Technologien einbeziehen	8
2.2. Künstliche Intelligenz lehren.....	9
2.3. Lehren mit künstlicher Intelligenz.....	10
2.4. Bewertung in einer Welt mit künstlicher Intelligenz	11
2.5. Unterstützung für Lehren und Lernen mit künstlicher Intelligenz.....	13
Kapitel 3: Künstliche Intelligenz in der Forschung	14
3.1. Veröffentlichungen	15
3.2. Datenverwaltung	16
3.3. Compute-Infrastruktur	17
3.4. Support.....	18
3.5. Integration/Austausch.....	18
3.6. Richtlinien/Dokumente.....	19
Kapitel 4: Künstliche Intelligenz in der Verwaltung	21
4.1. Verbesserte Entscheidungsfindung	22
4.2. Übersetzungen und Textbewertungen	22
4.3. Automatisierte Prozesse	22
4.4. Einsatz von LLMs für Aufgaben in Hochschulgremien	23
4.5. Prädiktive Analytik	23
Kapitel 5: Künstliche Intelligenz und Datenschutz	24
5.1. Leitprinzipien	24
5.2. Strategische Prioritäten für KI-Risiko und -Anwendung.....	25
5.3. Rahmen für die Umsetzung	26
5.4. Langfristige Vision.....	27
Kapitel 6: Anhang	29
6.1. Wichtige Begriffe und Akronyme.....	29
6.2. Offenlegung	30
6.3. Lizenz	30

Kapitel 1: Einleitung

Künstliche Intelligenz (KI) hat sich zu einer transformativen Kraft in der modernen Welt entwickelt, die sich auf verschiedene Bereiche auswirkt, darunter Wirtschaft, Wissenschaft und Gesundheitswesen. KI ist die Simulation menschlicher Intelligenz durch Maschinen, die so programmiert sind, dass sie wie Menschen denken und lernen. Diese intelligenten Systeme können Aufgaben ausführen, die normalerweise menschliche Intelligenz erfordern, wie z. B. generative Textproduktion, visuelle Wahrnehmung, Spracherkennung, Entscheidungsfindung und Sprachübersetzung.

KI umfasst verschiedene Technologien und Methoden, darunter maschinelles Lernen, Verarbeitung natürlicher Sprache, Robotik und Computer Vision. Beim maschinellen Lernen, einem Teilbereich der KI, werden Algorithmen auf großen Datensätzen trainiert, um Muster zu erkennen und Vorhersagen zu treffen. Die Verarbeitung natürlicher Sprache ermöglicht es Computern, menschliche Sprache zu verstehen und darauf zu reagieren, während Computer Vision es Maschinen ermöglichen, visuelle Informationen zu interpretieren und zu analysieren.

Die Technische Universität München (TUM) sieht in diesen Veränderungen eine Chance, die Forschung zu verbessern und die Studierenden in ihrem Lernprozess zu unterstützen. Darüber hinaus kann die Verwaltung von schnelleren und produktiveren Prozessen profitieren und dadurch alltägliche Aufgaben erleichtern. KI-Tools können zudem helfen, den Mangel an Arbeitskräften zu lindern.

1.1. Auswirkungen auf Universitäten

KI und der zunehmende Einsatz von Large Language Models (LLMs) haben vielfältige Auswirkungen auf Forschungseinrichtungen wie die TUM.

Während sich die Integration von KI in Verwaltungs- und Geschäftsprozessen auf die Erleichterung der täglichen Arbeit konzentriert, haben Forschung und Lehre weitaus vielfältigere Anwendungsbereiche.

Die Auswirkungen von KI in der Wissenschaft sind tiefgreifend und beeinflussen sowohl die Lehre als auch die Forschung:

Lehren und Lernen umgestalten

KI hat das Potenzial, die Wertschöpfungs- und Kommunikationsprozesse im Bildungswesen grundlegend zu verändern. Durch die Einbindung von KI in die Lehrpläne können Studierende Risiken und Vorteile, Anwendungen und ethische Überlegungen im Zusammenhang mit KI kennenlernen. Durch Projekte und Aufgaben sammeln sie praktische Erfahrungen und entwickeln Kompetenzen, um die durch KI bedingten Veränderungen in ihrem Studienfach und ihrem zukünftigen Beruf zu antizipieren und zu gestalten. Wir müssen die derzeitigen Lehrformate überdenken und die Dozierenden dabei unterstützen, Inhalte und Prüfungen für ein KI-gesteuertes Lehrumfeld zu adaptieren.

Verbesserung der Forschung

KI-Tools können die Forschungskapazitäten erheblich verbessern, indem sie große Datensätze analysieren, Muster erkennen und Erkenntnisse gewinnen, die für Menschen allein unmöglich zu erreichen wären. KI-gestützte Systeme können bei der Literaturrecherche, der Datenanalyse und sogar bei der Formulierung von Forschungshypothesen helfen. KI-Tools ermöglichen es Forschenden auch, bahnbrechende neue Softwaretools zu entwickeln, die von der explorativen Datenanalyse bis hin zu klinischen Entscheidungsunterstützungssystemen mit translationalem Potenzial reichen.

Datenverwaltung

Eine wirksame Datenverwaltung ist entscheidend für die Speicherung und Nutzung von Daten für KI-Anwendungen. Einrichtungen müssen sicherstellen, dass Daten verantwortungsvoll und unter Einhaltung ethischer, gesellschaftlicher und datenschutzrechtlicher Standards verwaltet werden. Dazu gehört auch die Festlegung von Richtlinien und Rahmenbedingungen für die Nutzung von KI in Forschung und Wissenschaft, auch im Hinblick auf neue Computerparadigmen wie das föderierte maschinelle Lernen.

Nachhaltige Computing-Infrastruktur

Die Bereitstellung einer nachhaltigen Computerinfrastruktur ist für die Unterstützung von KI-Anwendungen unerlässlich. Dazu gehören Investitionen in notwendige Hardware und Software sowie das Personal für die Wartung und den Betrieb von KI-Systemen, um sicherzustellen, dass diese für Forschende und Studierende zugänglich, flexibel und effizient sind.

Zusammenarbeit und Integration

Die Zusammenführung von KI-Forschenden und die Förderung von Zusammenarbeit sind für die Weiterentwicklung der KI-Forschung und ihrer Anwendungen von entscheidender Bedeutung. Institutionen können dies durch Konferenzen, Workshops und interdisziplinäre Projekte unterstützen, die den Wissensaustausch und die Innovation fördern. Das Munich Data Science Institute (MDSI), eines der schoolübergreifenden integrativen Forschungsinstitute der TUM, ist ideal geeignet, um eine zentrale Rolle bei der Bündelung solcher Aktivitäten zu übernehmen. Das MDSI unterstützt mehrere Initiativen und die datenwissenschaftlich koordinierten DFG-Programme der TUM (Exzellenzcluster, SFB, etc.).

1.2. Herausforderungen und ethische Erwägungen

KI bietet zwar zahlreiche Vorteile, bringt aber auch erhebliche Herausforderungen und ethische Überlegungen mit sich:

Bias und Fairness

KI-Systeme können unbeabsichtigt Vorurteile in den Trainingsdaten nutzen und dadurch ungerechte und diskriminierende Ergebnisse liefern. Die Gewährleistung von Fairness und die Vermeidung von Vorurteilen in der KI erfordern ein sorgfältiges Augenmerk auf die Datenqualität und die Entwicklung von Algorithmen sowie eine ständige Überwachung.

Datenschutz und Sicherheit

Bei KI-Methoden werden große Mengen personenbezogener Daten verarbeitet, mit entsprechenden Herausforderungen für Datenschutz und Sicherheit. Die Einrichtungen müssen solide Datenschutzmaßnahmen umsetzen, um sensible Informationen zu schützen und Vorgaben einzuhalten.

Beschäftigung und Qualifikationen

Die Automatisierung von Aufgaben durch KI kann zur Verdrängung von Arbeitsplätzen führen, und eine Veränderung der Qualifikationen der Arbeitskräfte ist erforderlich. Es besteht ein wachsender Bedarf an Aus- und

Weiterbildungsprogrammen, die jedem Einzelnen die für die KI-getriebene Wirtschaft erforderlichen Fähigkeiten vermitteln.

Transparenz und Rechenschaftspflicht

KI-Systeme können komplex und undurchsichtig sein. Das kann es schwierig machen, ihre Entscheidungsprozesse zu verstehen. Um Transparenz und Rechenschaftspflicht in der KI zu gewährleisten, müssen erklärbare KI-Modelle entwickelt und klare Leitlinien für ihre Nutzung aufgestellt werden.

Nachhaltigkeit

Das Training von KI-Modellen erfordert erhebliche Mengen an Energie. Im Sinne der Nachhaltigkeit wird die TUM einen verantwortungsvollen Umgang mit Rechenressourcen anstreben und die Erforschung und Anwendung von effizienten Rechenparadigmen fördern.

1.3. Schlussfolgerung

Künstliche Intelligenz (KI) ist ein transformatives Werkzeug mit erheblichem Potenzial, um Arbeitsmarkt und Wissenschaft zu beeinflussen. KI sollte ähnlich wie Taschenrechner oder Smartphones betrachtet werden und nahtlos in unsere täglichen Aktivitäten integriert sein. Die TUM bildet Studierende, Forschende und Mitarbeitende im Umgang mit dieser neuen Technologie aus. Durch die Nutzung der Fähigkeiten der KI können Entscheidungsprozesse verbessert, Aufgaben automatisiert und personalisierte Anwendungen entwickelt werden. In der Wissenschaft kann KI die Lehre und Forschung revolutionieren und neue Möglichkeiten des Lernens und Forschens eröffnen. Dennoch ist die Auseinandersetzung mit den Herausforderungen und ethischen Erwägungen der KI von entscheidender Bedeutung, um ihre verantwortungsvolle, gerechte und sichere Nutzung zu gewährleisten. Um das volle Potenzial der KI auszuschöpfen und eine bessere Zukunft zu gestalten, ist ein gemeinsamer Ansatz von Lehrenden, Forschenden, politischen Entscheidungsträgern und Branchenführern unerlässlich.

Kapitel 2: Künstliche Intelligenz im Lehren und Lernen

2.1. Neue Technologien einbeziehen

Professionelle und reflektierte Anwendung und Entwicklung von Künstlicher Intelligenz im Lehren und Lernen

Künstliche Intelligenz (KI) hat das Potenzial, Wertschöpfungs- und Kommunikationsprozesse in Wissenschaft, Gesellschaft und Wirtschaft grundlegend zu verändern. Sie hat bereits heute unmittelbare Auswirkungen auf Lehren und Lernen. Unsere Studierenden müssen dieses Potenzial für ihre Arbeitsprozesse, ihr Leben und die Gestaltung einer besseren Zukunft nutzbar machen.

Daher wird die Technische Universität München (TUM) sicherstellen, dass alle Studierenden (sowohl Bachelor- und Masterstudierende als auch Teilnehmende an Fach- und Führungskräfteprogrammen):

- die Vorteile und Risiken, Anwendungen sowie erwünschte und unerwünschte Auswirkungen von künstlicher Intelligenz und die damit verbundenen ethischen, gesellschaftlichen und datenschutzrechtlichen Aspekte kennenlernen.

- durch Projekte, Aufgaben oder Anwendungen im Zusammenhang mit ihrem Studium Erfahrungen mit KI sammeln.
- Kompetenzen erwerben, um die durch KI induzierten Veränderungen in der Wertschöpfung und in den Kommunikationsprozessen in ihrem Fachgebiet sowie in Wissenschaft, Gesellschaft und Wirtschaft zu antizipieren und zu gestalten.

Um dies zu erreichen, umfasst unser Fahrplan unter anderem folgende Aktivitäten:

- Einbindung von KI in die Lehrpläne, beginnend mit Plug-in-Modulen und Projektwochen, gefolgt von einer schrittweisen Integration in die regulären Lehrpläne.
- Schools und Departments werden spezifische Leitlinien und maßgeschneiderte Initiativen entwickeln, um sicherzustellen, dass KI für die besonderen Anforderungen ihrer Disziplinen eingesetzt wird. KI wird zur Verbesserung von Lehre, Lernen und Bewertung eingesetzt.
- Entwicklung eines rechtlichen und ethischen Rahmens für den verantwortungsvollen und sicheren Einsatz von künstlicher Intelligenz in der Wissenschaft.
- Bereitstellung einer Infrastruktur, die allen Studierenden und Lehrenden den Zugang zu modernsten Werkzeugen der künstlichen Intelligenz ermöglicht.
- Erarbeitung eines Weiterbildungsprogramms für unser Lehrpersonal.

2.2. Künstliche Intelligenz lehren

Künstliche Intelligenz in den Lehrplänen implementieren

Mit Plugin Modulen und Projektwochen verfügt die TUM über flexible Werkzeuge, um den Studierenden neue Inhalte schnell zur Verfügung zu stellen. Mit dem Konzept der Professional Profiles haben wir geeignete Strukturen, um die Curricula systematisch und nachhaltig an aktuelle Entwicklungen anzupassen.

Unsere Schools sind darauf vorbereitet, diese Werkzeuge zu nutzen, um KI rasch in die Studiengänge zu integrieren und die Lehrkräfte entsprechend weiterzubilden.

Künstliche Intelligenz verstehen, reflektieren und nutzen

- Die Studierenden erwerben ein grundlegendes Verständnis von KI, einschließlich ihrer Funktionalität, Chancen und Risiken, Grenzen, erwünschten und unerwünschten Nebenwirkungen sowie rechtlichen und ethischen Überlegungen.
- Die Studierenden lernen praktische Anwendungen und Prompting.

- Die Studierenden lernen die Anpassung, das Training und den Einsatz von künstlicher Intelligenz in vernetzten digitalen Prozessen. Welche Themen gelehrt werden, wird an die Bedürfnisse des jeweiligen Studiengangs angepasst.
- Die Studierenden lernen, ihren Einsatz von künstlicher Intelligenz zu reflektieren, mit ihren Grenzen (wie Halluzinationen, Fehlern und Vorurteilen) umzugehen und ihren Einsatz transparent darzustellen. Sie machen sich mit den Grundsätzen guter wissenschaftlicher Praxis in Bezug auf die Verwendung und Offenlegung der KI-Nutzung vertraut.

Künstliche Intelligenz zur Gestaltung von Disziplinen und Branchen nutzen

Die Studierenden erwerben die Fähigkeiten und das Mindset, um

- die derzeitigen Prozesse, Methoden und Verfahren zu hinterfragen.
- das Transformationspotenzial von KI zu bewerten.
- veränderte und neue Wertschöpfungsprozesse zu antizipieren.
- Disziplinen und Branchen mit Hilfe von KI zu verbinden.

2.3. Lehren mit künstlicher Intelligenz

Einsatz von Werkzeugen der künstlichen Intelligenz zur Verbesserung von Lehren und Lernen

Die Technische Universität München stattet ihre Lehrenden und Studierenden mit KI-Tools aus, um das Lehren und Lernen zu fördern, da sie dies als grundlegenden Bestandteil der Bildung anerkennt. Die Universität erweitert die Unterstützungssysteme, indem sie begabte Studierende als Berater einsetzt.

Lernen verbessern

- Wir ermutigen und unterstützen unsere Studierenden dabei, KI aktiv zu nutzen, um ihre Lernerfahrungen zu verbessern, z. B., indem sie KI nutzen, um wissenschaftliche Texte zu übersetzen, hilfreiche Fragen zu stellen und als digitale Tutoren zu fungieren.
- Den Studierenden wird empfohlen, KI-Tools zu verwenden, um Texte zusammenzufassen und die Struktur, Rechtschreibung und Grammatik ihrer schriftlichen Arbeit zu verbessern.
- Den Studierenden werden die notwendigen Kompetenzen vermittelt, wie z. B. die Verwendung von KI in der Arbeit zu zitieren, die Risiken falscher Informationen, „Halluzinationen“ oder Voreingenommenheit zu verstehen und

die Verletzung von geistigen oder urheberrechtlichen Bedenken zu vermeiden. (siehe Abschnitt "Unterstützung").

Lehren verbessern

KI wird dazu verwendet werden um:

- Vorlesungen zu individualisieren - z. B. Anpassung des Lehrmaterials an die Bedürfnisse der Studierenden, durch Einführung individueller Lernpfade und durch die Entwicklung von Assistenten/Bots, die die Studierenden durch ihre individuellen Lernerfahrungen führen.
- verschiedene multimediale Lernmaterialien zu erstellen, wie z. B. Untertitel für Online-Vorlesungen anzubieten, Texte mit generierten Grafiken und Bildern anzureichern und Texte in Podcasts oder Videos umzuwandeln und umgekehrt.
- asynchronen Unterricht anzubieten, der stärker interaktiver ist, wie z. B. die häufigere Erstellung von Umfragen, die Automatisierung von First-Level-Feedback und die Entwicklung von Bots, die in Diskussionsforen First-Level-Support leisten.
- den Arbeitsaufwand für formative Beurteilung erheblich reduzieren, z. B. durch halbautomatische Korrekturen und Feedback.
- Daten aus Lernmanagementsystemen systematisch zu analysieren und daraus Rückschlüsse auf das Lernverhalten und lernfördernde Faktoren zu ziehen.

2.4. Bewertung in einer Welt mit künstlicher Intelligenz

Neugestaltung und Verbesserung der summativen Beurteilung
Digitalisierung und KI eröffnen neue Möglichkeiten für realitätsnahe, kompetenzorientierte Bewertungsformen und können uns befähigen, bestehende Bewertungsformate zu hinterfragen und zu modernisieren.

Digitalisierung und KI ebnen den Weg für realistische, kompetenzorientierte Prüfungen und ermöglichen die Modernisierung bestehender Formate. KI kann den organisatorischen Aufwand für die Benotung und Prüfungsaufsicht verringern, so dass sich die Lehrkräfte auf wesentliche Unterrichtsaktivitäten und innovative Unterrichtstechniken konzentrieren können.

Darüber hinaus rationalisiert die KI administrative Aufgaben, optimiert den Campusbetrieb und bereitet die Studierenden auf eine KI-gesteuerte Arbeitswelt vor. Durch die Automatisierung von Routineaufgaben und die Verbesserung des personalisierten Lernens unterstützt KI lebenslanges Lernen und die Entwicklung

von Fähigkeiten und bereitet die Absolventen auf eine sich schnell entwickelnde Arbeitswelt vor.

Einsatz künstlicher Intelligenz in Prüfungen

In Prüfungen werden die von unseren Studierenden erworbenen Kompetenzen bewertet. Zu den aktuellen Kompetenzen gehört zunehmend der verantwortungsvolle Umgang mit KI. Folglich sollten die entsprechenden Prüfungen es den Studierenden ermöglichen, alle Werkzeuge zu nutzen, die sie bereits in ihrem Studium verwenden und die ihnen im Alltag zur Verfügung stehen werden. Dazu gehören Taschenrechner, Laptops, Rechtschreibprüfung sowie der Zugang zu künstlicher Intelligenz und dem Internet.

Wir müssen jedoch sicherstellen, dass solche Prüfungen

- fair sind, d.h. Studierende sollten nicht von einer besseren technischen Ausstattung profitieren. Wir werden auch sicherstellen, dass Studierende mit Behinderungen teilnehmen können, und versuchen, wenn möglich, Barrierefreiheit mit Hilfe von KI zu verbessern
- die gewünschten Kompetenzen bewerten, nicht nur die Fähigkeit, im Internet zu suchen oder Prompts zu schreiben.
- den Studierenden die Möglichkeit geben, originelle Arbeiten mit angemessener Kreativität zu erstellen und nicht nur Ergebnisse aus externen Tools zu kopieren.
- in angemessener Weise transparent machen, ob und in welchem Umfang die Studierenden KI-Werkzeuge in der Prüfung eingesetzt haben.

Die Entscheidung, ob und in welchem Umfang AI sinnvoll ist und ob die oben genannten Bedingungen erfüllt werden können, liegt bei den zuständigen Lehrenden. Sie entscheiden von Fall zu Fall, ob und in welchem Umfang sie AI in der Prüfung zulassen und ihre Prüfungsform anpassen oder neugestalten wollen. Hierfür werden Kategorien zur Verfügung gestellt. Die TUM entwickelt ein Ampelsystem, um den Lehrenden diese Entscheidung zu erleichtern und sie den Studierenden transparent zu kommunizieren.

Wenn KI in Prüfungen nicht erlaubt ist, müssen die Lehrenden sicherstellen, dass dieses Verbot praktisch durchsetzbar ist, etwa durch Aufsicht im Hörsaal oder durch die Wahl eines praktischen oder mündlichen Prüfungsformats. Die TUM fördert die Entwicklung eines rechtlichen Rahmens, der faire Fernprüfungen ermöglicht. Zu fairen Prüfungsbedingungen gehört eine angemessene Kontrolle des verbotenen Einsatzes von KI.

Die TUM erforscht und evaluiert die Möglichkeiten einer unvoreingenommenen Bewertung und Benotung mittels KI, um ein schnelles Feedback zu Lernerfahrungen zu ermöglichen.

2.5. Unterstützung für Lehren und Lernen mit künstlicher Intelligenz

Werkzeuge, Schulungen und rechtliche Rahmenbedingungen

Die TUM unterstützt ihre Lehrenden und Studierenden mit Instrumenten, Schulungen und klaren rechtlichen Rahmenbedingungen.

Zugang zu Tools

Es werden KI-Tools erworben, die für alle relevant sind oder für School-übergreifende Fachanwendungen benötigt werden. Diese Werkzeuge werden in die Lehr- und Lernumgebung für Selbststudium, Unterricht, Hausaufgaben und Prüfungen integriert. Zentrale und dezentrale Verantwortlichkeiten sind transparent definiert.

Ausbildung und Beratung

- Von den Dozierenden wird erwartet, dass sie sich selbstständig die Grundlagen der künstlichen Intelligenz aneignen und damit den Wandel ermöglichen.
- ProLehre bietet Lehrenden und Studierenden Handreichungen, Workshops und Beratung zum Thema Lehren und Lernen mit KI.
- Von ProLehre geschulte Tutorinnen und Tutoren werden Dozierenden dabei helfen, künstliche Intelligenz sinnvoll in ihren Unterricht zu integrieren.

Rechtliche und ethische Orientierung (siehe Kapitel V)

- Durch die Umsetzung der oben genannten Maßnahmen werden wir einen klaren und transparenten rechtlichen Rahmen für den Einsatz künstlicher Intelligenz schaffen. Dieser wird rechtliche und ethische Aspekte umfassen und die Regeln der guten wissenschaftlichen Praxis berücksichtigen.
- Ein Ampelsystem soll den Lehrkräften helfen, wichtige Anforderungen in ihren Lehr- und Prüfungskursen schnell und transparent zu kommunizieren.

Kapitel 3: Künstliche Intelligenz in der Forschung

Künstliche Intelligenz (KI) revolutioniert die Forschung, indem sie die Analyse riesiger Datensätze, die Aufdeckung von Mustern und die Entwicklung neuer Hypothesen ermöglicht. Sie beschleunigt die wissenschaftliche Entdeckung durch die Automatisierung sich wiederholender Aufgaben und die Optimierung der Ressourcennutzung. Darüber hinaus hilft die KI bei der Bewältigung globaler Herausforderungen wie Klimawandel, Ernährungssicherheit und Krankheitsmanagement. Dies sind nur einige Gründe, die uns dazu bewegen, KI als Schlüsselement in unsere Forschung einzubeziehen.

Zu diesem Zweck verfolgen wir einen parallelen, mehrstufigen Ansatz zur Umsetzung der KI-Strategie der TUM: Einen ausgewogenen Prozess, der Bottom-up- und Top-down-Elemente umfasst, um kontinuierlich kleine, mittlere und große Erfolgsgeschichten zu schreiben und dabei das "große Ganze" nicht aus den Augen zu verlieren. Die KI-Strategie zielt darauf ab, die Dinge skalierbar genug zu halten, um sie verwirklichen zu können. Gleichzeitig sollen übergreifende Aspekte, z.B. wie Systeme miteinander verbunden werden können, nicht vernachlässigt werden. Das MDSI wird bei der Unterstützung und Verknüpfung dieser Bemühungen eine zentrale Rolle spielen.

Ein weiteres Merkmal ist eine ausbalancierte Gewichtung von Daten, Algorithmen und Datenverarbeitung. Diese drei Bereiche weisen unterschiedliche Anforderungen in ihrer Umsetzung auf, erfordern unterschiedliche Maßnahmen und verursachen unterschiedliche Kosten.

3.1. Veröffentlichungen

Professioneller und reflektierter Einsatz von Künstlicher Intelligenz in Publikationen und Abschlussarbeiten

Der verantwortungsvolle und professionelle Einsatz von KI in wissenschaftlichen Veröffentlichungen und Dissertationen erfordert mehrere wichtige Vorgehensweisen, um Integrität und Zuverlässigkeit zu gewährleisten. Erstens müssen Forschende KI-generierte Inhalte von Menschen beaufsichtigen und kontrollieren lassen. Dies bedeutet eine sorgfältige Überprüfung und Editierung der Ergebnisse, um Ungenauigkeiten, Verzerrungen und Fehlinterpretationen zu vermeiden, die durch KI entstehen könnten. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Transparenz: Autorinnen und Autoren sollten den Einsatz von KI-Tools in ihrer Forschung offenlegen und die verwendeten Methoden ausführlich dokumentieren. Dazu gehören die Angabe der verwendeten KI-Modelle, der Datenquellen und der während der Analyse festgelegten Parameter.

Bei der Integration von KI in die wissenschaftliche Arbeit sind ethische Überlegungen von größter Bedeutung. Forschende müssen den Datenschutz berücksichtigen und sicherstellen, dass persönliche oder sensible Informationen, die von KI-Systemen verwendet werden, in Übereinstimmung mit den einschlägigen Vorschriften und ethischen Standards behandelt werden. Auch die Rechte am geistigen Eigentum müssen beachtet werden, und die im Forschungsprozess verwendeten KI-Tools und Datensätze müssen ordnungsgemäß zugeordnet werden (siehe Kapitel V, Rechtliche Aspekte der künstlichen Intelligenz und des Datenschutzes). Darüber hinaus sollten die potenziellen gesellschaftlichen Auswirkungen von KI-Anwendungen sorgfältig bewertet und erörtert werden, wobei Nutzen und Risiken, die mit ihrem Einsatz verbunden sind, berücksichtigt werden müssen. Um die Reproduzierbarkeit durch die wissenschaftliche Gemeinschaft zu gewährleisten, müssen sich Autorinnen und Autoren, die Datenanalysen unter Anwendung von KI-Methoden veröffentlichen, an die FAIR-Datengrundsätze halten und ihren Code zusammen mit einer ausreichenden Dokumentation über geeignete Repositorien zur Verfügung stellen. Als Redakteure oder Peer-Reviewer müssen sich die TUM-Mitglieder bewusst sein, dass es im Publikationsprozess zu missbräuchlichen Verwendungen von KI kommen kann, die gegen die Grundsätze

guter wissenschaftlicher Praxis verstoßen. Ein entsprechendes Bewusstsein muss bei allen am Publikationsprozess beteiligten Personen vorhanden sein.

Durch die Einhaltung dieser Grundsätze können Forschende die Möglichkeiten der KI zur Verbesserung ihrer Arbeit nutzen und gleichzeitig die höchsten Standards wissenschaftlicher Integrität und ethischer Verantwortung einhalten. Dieser Ansatz verbessert die Qualität und Glaubwürdigkeit wissenschaftlicher Veröffentlichungen und Dissertationen und fördert das Vertrauen und die Akzeptanz von KI-Technologien in der breiteren Forschungsgemeinschaft.

3.2. Datenverwaltung

Speicherung und Nutzung von Daten für die Datenverarbeitung

Ein wichtiger Bestandteil für herausragende Forschung mit KI-Methoden ist ein effizientes Repositorium für Software, Daten und Modelle. Ein solches Repositorium wird auf einem performanten Speichersystem aufbauen und erfordert die Pflege und Verbesserung von vorkommerziellen Softwarepaketen, die aus der TUM-Forschung hervorgegangen sind (z.B. Code für überwachtes und unüberwachtes Lernen). Die Kompetenzen und das Personal hierfür sind unter dem Dach des TUM Research Data Hub gebündelt.

Die an der TUM generierten Daten werden strukturiert in verschiedenen Systemen wie Datenbanken oder Data Lakes gespeichert. Die Universitätsbibliothek der TUM wird ein Tool (TUM DataTagger) anbieten, um eine Infrastruktur für FAIRes Datenmanagement bereitzustellen, semantische Indexierung zu optimieren und die gemeinsame Nutzung von Daten zu ermöglichen.

In Zusammenarbeit mit dem im MDSI gebündelten Fachwissen werden diese Daten für KI/ML-Modelle nutzbar sein. Dazu gehören Benchmark-Test-Datensätze und KI-Bewertungspipelines zur Unterstützung von Entwicklung, Vergleich, Verbesserung und Anpassung von KI-Algorithmen.

Neben den von TUM-Forschenden generierten Daten benötigen unsere Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler auch Zugang zu vielen externen Datenquellen. Um deren Nutzung zu erleichtern, wird der TUM Research Data Hub mit verschiedenen NFDI-Vertretern an der TUM interagieren, um den Zugang zu relevanten Daten zu optimieren. Ebenso werden im Austausch mit weiteren Stakeholdergruppen (z.B. große, koordinierte Programme) Maßnahmen identifiziert, um die Barrieren für den Zugang zu öffentlich verfügbaren externen Daten deutlich zu senken. In diesem Zusammenhang wird angestrebt, in der Community etablierte Standards und Datenbanken in bestehende oder zukünftige Pipelines und Workflows an der TUM zu integrieren und zu übernehmen.

Für spezielle Forschungsdaten (z.B. biomedizinische und klinische Daten) entwickelt die TUM gemeinsam mit dem Universitätsklinikum der TUM und weiteren Partnern aus ganz Bayern die Bavarian Cloud for Health Research (BCHR). Damit wird den Forschenden der TUM ein optimaler Zugang zu dieser neuen Ressource garantiert. Die BCHR wird einen rechtlichen Rahmen schaffen, der die gemeinsame Nutzung der zusammengeführten Daten ermöglicht. Sie wird auch dazu beitragen, finanzielle Ressourcen zu kanalisieren, um eine langfristige Finanzierung zu gewährleisten.

Wir werden die Innovation und die Übernahme von KI-Modellen in allen Gruppen erleichtern, indem wir KI-Modelle hosten und den Zugang zu ihnen fördern. Dazu gehört auch die Realisierung einer Plattform, auf der vortrainierte Modelle (und nicht nur LLMs) auf dem neuesten Stand der Technik bereitgestellt werden. Ein Beispiel könnten sorgfältig kuratierte Versionen von Modellen sein, die unter <https://huggingface.co/> oder <https://kipoi.org/> verfügbar sind.

3.3. Compute-Infrastruktur

Bereitstellung einer nachhaltigen Computerinfrastruktur für KI-Anwendungen

Effektive KI-Entwicklung erfordert eine robuste und spezialisierte Infrastruktur (Hardware und Software), um KI-Workloads und -Anwendungen effizient zu unterstützen. Als Teil unserer Strategie werden wir am Leibniz-Rechenzentrum (LRZ) eine zentrale Infrastruktur für die gesamte KI-Wertschöpfungskette aufbauen. Dazu gehört auch die Bereitstellung zentraler Datenspeicheroptionen durch das LRZ.

Die KI-Systeme des LRZ bieten verschiedene leistungsstarke Rechen- und Speicherlösungen für das Training und die Erstellung von KI-Modellen. Über diese Lösungen können Studierende und Forscher der TUM über sichere SSH-Verbindungen und interaktive webbasierte Schnittstellen sicher auf NVIDIA-GPUs wie H100, V100 und P100 zugreifen. Die Plattform unterstützt derzeit interaktive Entwicklungswerkzeuge wie Jupyter Notebook, JupyterLab, RStudio Server und TensorBoard. Zusätzlich sorgt die Virtualisierung der Server für anpassbare und reproduzierbare Arbeitsumgebungen.

Zur Ergänzung dieser Funktionen bietet die AI Systems DSS-Speicherlösung einen nahtlosen Zugriff auf die Forschungsdaten von der Recheninfrastruktur aus. Diese umfassende Infrastruktur bietet Studierenden und Forschern eine Umgebung, in der sie mit Leichtigkeit experimentieren und KI-Algorithmen entwickeln können.

Zur Förderung einer nachhaltigen KI-Nutzung hat das LRZ ein hochmodernes Warmwasser-Kühlsystem für alle Systeme sowie Methoden zur Nutzung der von den IT-Systemen erzeugten Abwärme implementiert. Dies führt zu Energieeffizienz, Kosteneinsparungen und Umweltvorteilen. Darüber hinaus wird die TUM

strategische Partnerschaften mit ausgewählten Hyperscalern eingehen, um eine skalierbare und geeignete Computing-Infrastruktur zu gewährleisten.

3.4. Support

Zentrale Unterstützung bei der Nutzung unserer KI-Infrastrukturen

Das gesamte Personal, das für die Vermittlung der oben genannten Infrastruktur und die entsprechenden Dienstleistungen benötigt wird, ist im TUM Research Data Hub effektiv zusammengefasst.

Unter dem Dach des TUM Research Data Hubs werden die Data Stewards dazu beitragen, das Bewusstsein und die Sachkenntnis in Bezug auf die professionelle Verwaltung von FAIR-Daten zu erhöhen. KI-basierte Analysen können nur mit qualitativ hochwertigen Daten durchgeführt werden. Nach dem Vorbild des LRZ, das Support bei der Datensicherheit anbietet, wird das Team des TUM Research Data Hub sich darum kümmern, dass Daten den FAIR-Prinzipien gemäß vorgehalten werden.

TUM-Forschende können sich mit Hilfe des Hub-Netzwerks zu KI-Methoden beraten lassen. Es ist entscheidend zu verstehen, welche Werkzeuge für welche Forschungsaktivitäten geeignet sind. Im Hub werden die an der TUM vorhandenen Werkzeuge und Infrastrukturen sowie die Möglichkeiten ihrer Nutzung kommuniziert. Der TUM Research Data Hub ist eine zentrale Anlaufstelle für Fragen zu KI und deren Einsatz.

3.5. Integration/Austausch

KI-Forschende zusammenbringen

Über die Bereitstellung von Infrastruktur und die Verwaltung hinaus werden wir eine geeignete Integration von KI in verschiedenen Forschungsbereichen fördern. Beispiele sind das TUM Center for Digital Medicine and Healthcare (TUM ZDMG) und das TUM Center for Embodied Laboratory Intelligence (TUM ELI). Es kann auch zusätzliche Initiativen geben, wie z.B. ein ELI für Chemie für ML.

Außerdem werden wir Foren für den Austausch einrichten. Solche interdisziplinären Initiativen werden z.B. Forschende aus den Bereichen Machine Learning und Natural Sciences persönlich zusammenbringen, um über gemeinsame Wissenschaft zu diskutieren. Dies könnte z.B. in eintägigen Veranstaltungen geschehen, bei denen Promovierende Vorträge halten und Poster ausstellen, ergänzt durch Zeit für Diskussionen zur Festlegung gemeinsamer Projekte. Obwohl es Zeit und Arbeit

kostet, eine gemeinsame Sprache und gemeinsame Interessen zwischen Gruppen mit unterschiedlichem Hintergrund zu finden, haben wir mit dem Munich Data Science Institute (MDSI) bereits die ersten Schritte in diese Richtung unternommen.

Wir werden auch dazu beitragen, die Interoperabilität unserer Daten zu verbessern (das "I" der FAIR-Grundsätze). Dieser Aspekt stellt nach wie vor eine große Herausforderung dar, da es oft schwierig ist, alle bereits verfügbaren Informationen zusammenzuführen (z. B. Proteomikdaten in PRIDE, Genomikdaten in EGA, Transkriptome in GEO und Patientendaten in Excel-Tabellen).

3.6. Richtlinien/Dokumente

Regulierung des Einsatzes von KI

Da KI Wirtschaft und Gesellschaft verändert, ist es von entscheidender Bedeutung, eine wirksame Governance-Strategie für KI-Technologien zu entwickeln. Während sichergestellt wird, dass KI verantwortungsvoll und transparent entwickelt und eingesetzt wird, sollte die Governance-Politik gleichzeitig die weitere Forschung unterstützen und fördern.

Ein wichtiger Aspekt der KI-Entwicklung ist das Training von Modellen. Dafür werden große Datenmengen benötigt. Daher müssen Richtlinien für die gemeinsame Nutzung von Daten in Betracht gezogen werden, um Innovation und Zusammenarbeit zu erleichtern und sicherzustellen, dass die Daten mit der größtmöglichen Sorgfalt und unter Wahrung von Datenschutz und Sicherheit behandelt werden.

In diesem Zusammenhang werden wir z.B. Vorlagen für Vereinbarungen zur gemeinsamen Nutzung von Daten für das breite Feld "Materials and Molecules" erstellen, das die DFG-Exzellenzcluster e-conversion und MCQST umfasst. Wir werden auch die Erfahrungen aus verschiedenen NFDI- und anderen Konsortien nutzen.

Darüber hinaus werden wir einen Verhaltenskodex und ethische Richtlinien für die Verwendung von Drittanbieter-Software, DL-Lösungen und öffentlich zugänglichen Daten (soziale Medien, Foren usw.) aufstellen. Auch ein Verhaltenskodex für die Nutzung von KI beim Verfassen von Veröffentlichungen, Dissertationen usw. soll entwickelt werden.

Die Einrichtung einer Bibliothek von Leitlinien wird unseren Forschenden bei Benchmarking und Codierung helfen. Beides sollte den höchsten Standards entsprechen, insbesondere wenn der Code des Forschungsprojekts öffentlich zugänglich ist. Diese Dokumente werden dem Aspekt der Reproduzierbarkeit besondere Aufmerksamkeit widmen. Dies ist ein Faktor, der bei der Anwendung von

KI-gesteuerten Methoden nicht immer gewährleistet ist. Die Bibliothek wird auch Vorlagen für Vereinbarungen über die gemeinsame Nutzung von Daten für ausgehende oder eingehende Universitätspartner, kommerzielle Partner usw. enthalten.

Kapitel 4: Künstliche Intelligenz in der Verwaltung

KI ist in der Verwaltung von entscheidender Bedeutung geworden. Sie kann Prozesse rationalisieren, die Entscheidungsfindung durch Datenanalyse verbessern, sich wiederholende Aufgaben automatisieren und letztlich zu einer verbesserten Ressourcenzuteilung und höheren Effizienz für alle Mitglieder der TUM führen.

Die folgenden Abschnitte untersuchen das transformative Potenzial von KI in verschiedenen administrativen Kontexten und veranschaulichen, wie die TUM plant, sie in praktische Anwendungen zu implementieren.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Integration von künstlicher Intelligenz in die Verwaltungspraxis zahlreiche Vorteile bietet, wie z.B. höhere Effizienz, bessere Entscheidungsfindung, verbesserte Kundenerfahrungen und erweiterte Vorhersagefähigkeiten. Da sich die KI-Technologie weiterentwickelt, ist davon auszugehen, dass ihre Anwendungen im Bereich der Verwaltung zunehmen werden, was zu weiteren Innovationen und Spitzenleistungen führen wird.

Angesichts der ständigen Weiterentwicklung der verfügbaren Tools und der Dynamik des Marktes stellt die TUM ihren Mitarbeitern geeignete KI-Tools zur Verfügung, um Aufgaben zu rationalisieren und sich wiederholende Arbeiten zu erledigen. Bei der Implementierung neuer Tools müssen die bestehenden Datenschutzbestimmungen eingehalten werden, und jeder Fall wird entsprechend den spezifischen Umständen bewertet.

4.1. Verbesserte Entscheidungsfindung

KI-Systeme können riesige Datenmengen schnell und präzise analysieren und Erkenntnisse liefern, die eine fundierte Entscheidungsfindung unterstützen. Diese Fähigkeit ist im Finanz-, Personal- und Supportbereich wertvoll, wo datengesteuerte Entscheidungen die Effizienz und Rentabilität verbessern können. So kann KI beispielsweise helfen, Muster in Finanztransaktionen zu erkennen, um Betrug aufzudecken und Aufgaben wie den First-Level-Support zu übernehmen.

Die TUM wird den Einsatz geeigneter Werkzeuge prüfen, die in die laufende Modernisierung ihrer ERP-Systeme integriert werden können und Schnittstellen für eine dezentrale Nutzung der verfügbaren Daten bieten.

4.2. Übersetzungen und Textbewertungen

Das Potenzial von KI zur Revolutionierung von Verwaltungsaufgaben innerhalb einer Universität zeigt sich besonders bei Textübersetzungen, Bewertungen und Schlussfolgerungen. Durch den Einsatz fortschrittlicher KI-Technologien kann die TUM genaue und schnelle Übersetzungen gewährleisten, zweisprachige Kommunikation unterstützen und Inklusion fördern. KI-gestützte Werkzeuge können große Textmengen analysieren und auswerten, von studentischen Aufsätzen bis hin zu Forschungspublikationen, und so Konsistenz und die Einhaltung akademischer Standards sicherstellen. Darüber hinaus kann KI dabei helfen, komplexe Informationen zusammenzufassen, logische Schlussfolgerungen zu ziehen und umfassende Zusammenfassungen zu erstellen, um die Entscheidungsfindung und die Gesamteffizienz der Verwaltungsabläufe zu verbessern.

4.3. Automatisierte Prozesse

KI automatisiert sich wiederholende und alltägliche Aufgaben, so dass sich die Mitarbeitenden auf strategischere und kreativere Tätigkeiten konzentrieren können. KI-gestützte Chatbots können beispielsweise Kundenanfragen bearbeiten, während die Prozessautomatisierung administrative Aufgaben rationalisieren kann.

Die Integration von SAP-Automatisierung mit KI-gestützten Prozessen steigert zudem die betriebliche Effizienz erheblich. SAP-Systeme können durch KI optimiert werden, um Finanztransaktionen zu automatisieren, Lieferketten effektiver zu verwalten und schnellere Entscheidungen zu ermöglichen. Dies beschleunigt die Arbeitsprozesse, sorgt für Genauigkeit und reduziert die Fehlermarge, was zu einer höheren Produktivität und einem besseren Ressourcenmanagement führt.

In direkter Verzahnung mit der Digitalisierungsstrategie der TUM wird jeder digitalisierte Prozess auf geeignete KI-Integrationen geprüft, um diese noch produktiver zu gestalten.

4.4. Einsatz von LLMs für Aufgaben in Hochschulgremien

LLMs und KI können Sitzungsnotizen, Transkriptionen und Zusammenfassungen verbessern und so die Effizienz am Arbeitsplatz und die Qualität der Ergebnisse steigern. LLMs können auch Übersetzungsaufgaben effektiv verwalten und die Arbeit in einer zweisprachigen Umgebung erleichtern. Die TUM plant, diese Werkzeuge unter Einhaltung der Datenschutzbestimmungen zu implementieren.

4.5. Prädiktive Analytik

KI-gesteuerte prädiktive Analysen helfen uns, zukünftige Trends und Ergebnisse zu antizipieren. Diese Fähigkeit ist entscheidend für Nachfrageprognosen, Bestandsmanagement und das Erkennen potenzieller Risiken und Chancen. In ähnlicher Weise kann KI die Leistungen von Studierenden im Bildungswesen vorhersagen und diejenigen identifizieren, die Gefahr laufen, einen erfolgreichen Studienabschluss nicht zu erreichen, so dass ein rechtzeitiges Eingreifen möglich ist.

Kapitel 5: Künstliche Intelligenz und Datenschutz

Die rasante Entwicklung der Künstlichen Intelligenz (KI) bietet transformative Möglichkeiten für Forschung, Lehre und Verwaltung an der TUM. Diese Fortschritte bringen jedoch auch eine große Verantwortung mit sich, insbesondere in den Bereichen Ethik, Datenschutz und Regel-Compliance. An der TUM wollen wir das Potenzial von KI nutzen und gleichzeitig verantwortungsvolle Innovation in ihre Anwendung einbetten. Diese Strategie beschreibt unser Engagement, modernste KI-Praktiken mit den höchsten ethischen und rechtlichen Standards in Einklang zu bringen und eine Kultur des Vertrauens, der Transparenz und der Verantwortlichkeit innerhalb unserer akademischen Gemeinschaft zu fördern.

5.1. Leitprinzipien

Der Ansatz der TUM im Bereich der Künstlichen Intelligenz beruht auf den folgenden Prinzipien:

Transparenz: Der Einsatz von KI in Forschung, Lehre oder Verwaltung muss den Beteiligten mitgeteilt werden.

Rechenschaftspflicht: Bei Entscheidungen, die von KI-Systemen getroffen werden, insbesondere bei solchen mit ethischen oder rechtlichen Auswirkungen, ist die menschliche Aufsicht unerlässlich.

Ethik und Fairness: Alle KI-Anwendungen müssen mit der Verpflichtung der TUM zur Nicht-Diskriminierung und akademischen Integrität übereinstimmen.

Diese Grundsätze bilden die Grundlage für unsere KI-Strategie und stellen sicher, dass Innovation und Verantwortung in einem ausgewogenen Verhältnis stehen.

5.2. Strategische Prioritäten für KI-Risiko und -Anwendung

KI-Systeme sind je nach Verwendungszweck und Funktionalität mit unterschiedlichen Risiken behaftet. TUM wendet einen strukturierten Ansatz zur Klassifizierung dieser Risiken an, um einen verantwortungsvollen Einsatz zu gewährleisten. Auf der Grundlage von Rahmenwerken wie der Allgemeinen Datenschutzverordnung (GDPR) und dem EU-KI-Gesetz führen wir detaillierte Bewertungen durch, einschließlich Datenschutz-Folgenabschätzungen (Data Protection Impact Assessments, DPIAs), wo dies erforderlich ist, um Risiken proaktiv zu identifizieren und zu mindern.

Risikoklassifizierung und -minderung: Durch die Einstufung von KI-Anwendungen in minimale, begrenzte, hohe und inakzeptable Risiken stellen wir sicher, dass die Sicherheitsvorkehrungen verhältnismäßig und wirksam sind und den Einzelnen und die Institution vor unbeabsichtigten Folgen schützen.

Ethik und Governance: Die TUM wird ethische Grundsätze in den Entwurf, die Entwicklung und den Einsatz von KI-Systemen einbeziehen. Dies beinhaltet die Einhaltung von Rahmenwerken wie der Allgemeinen Datenschutzverordnung (GDPR) und dem EU-KI-Gesetz. Unser Ziel ist es, ein Gleichgewicht zwischen Innovation und Respekt für die Rechte des Einzelnen herzustellen und Fairness, Transparenz und Verantwortlichkeit in allen KI-getriebenen Initiativen zu fördern.

Bildung und Bewusstseinsbildung: Aufbauend auf einem interdisziplinären Ethos wird die TUM Trainingsprogramme implementieren, um Stakeholder, Studierende, Lehrende und wissenschaftsstützendes Personal zu befähigen, mit KI verantwortungsvoll umzugehen. Diese Angebote umfassen Workshops, offene Dialoge über KI-Ethik und maßgeschneiderte Programme, um das Verständnis für die gesellschaftlichen Auswirkungen von KI zu verbessern.

Anpassungsfähige Steuerung: Die TUM wird einen dynamischen Rahmen für die KI-Policy aufrechterhalten, um mit technologischen Fortschritten und regulatorischen Aktualisierungen Schritt zu halten. Auf der Grundlage des Modells der iterativen Innovation wird diese Strategie eine kontinuierliche Bewertung und Anpassung an neue Gesetze zu Datenschutz, KI und Cybersicherheit beinhalten.

5.3. Rahmen für die Umsetzung

Der Implementierungsrahmen übersetzt die KI-Strategie der TUM in umsetzbare Maßnahmen, die eine ethische und effektive Integration von KI-Technologien gewährleisten. Mit dem Schwerpunkt auf datenschutzfreundlicher Innovation, verantwortungsvoller Nutzung und robustem Datenmanagement bietet dieser Rahmen praktische Schritte, um KI-Anwendungen mit regulatorischen Anforderungen und institutionellen Werten in Einklang zu bringen. Durch den Einsatz von adaptiver Governance und kontinuierlicher Überwachung wird die Einhaltung der Vorschriften sichergestellt und gleichzeitig die Innovation in Forschung, Lehre und Verwaltung gefördert.

Verantwortungsvolle Nutzung von AI

KI-Anwendungen werden zur Unterstützung von Forschung, Bildung und Verwaltung eingesetzt, wobei die folgenden Grundsätze gelten:

- **Operative Transparenz:** Sicherstellung, dass KI-Systeme, die in Entscheidungsprozessen wie Zulassung, Zuweisung von Forschungsmitteln oder Planung von Verwaltungsressourcen eingesetzt werden, dokumentiert und ihre Funktionsweise den Nutzenden erklärt werden.
- **Ergänzung der menschlichen Entscheidungsfindung:** Einsatz von KI, um das menschliche Urteilsvermögen in kritischen Bereichen wie Benotung, Einstellung oder akademischer Bewertung zu verbessern, jedoch nicht zu ersetzen, und Fairness und Gerechtigkeit zu gewährleisten.
- **Bewertung von Anwendungsfällen:** Priorisierung von KI-Anwendungen, die klare Vorteile bieten und gleichzeitig ethische und rechtliche Risiken minimieren, z. B. die Automatisierung sich wiederholender Verwaltungsaufgaben, die Optimierung von Forschungsabläufen oder die Verbesserung des Ressourcenmanagements.
- **Feedback-Mechanismen:** Einrichtung von Kanälen für Stakeholder, um Bedenken oder unbeabsichtigte Ergebnisse von KI-Anwendungen zu melden, um iterative Verbesserungen zu ermöglichen und das Vertrauen zu fördern.

Die TUM will das transformative Potenzial von KI verantwortungsvoll und unter Einhaltung ihrer ethischen und rechtlichen Kernverpflichtungen nutzen, indem sie sich auf die praktische Umsetzung von KI-Systemen konzentriert.

Innovation, die den Datenschutz in den Mittelpunkt stellt

Der Datenschutz steht im Mittelpunkt der KI-Strategie der TUM. Alle KI-Systeme müssen die Anforderungen der Datenschutz-Grundverordnung (GDPR) erfüllen,

wobei der Datenschutz durch Design und Voreinstellung Priorität hat. Zu den wichtigsten Maßnahmen gehören:

- Nach Möglichkeit Verwendung anonymisierter Datensätze.
- Strenge Bewertung von Drittanbietern von KI, um die Einhaltung des TUM AI Implementation Framework, der General Data Protection Regulation (GDPR) und anderer internationaler Datenschutzstandards zu gewährleisten.
- Einrichtung sicherer Datenspeicherprotokolle zum Schutz persönlicher und sensibler Daten in den Systemen der TUM.
- Verfolgung eines äußerst vorsichtigen und restriktiven Ansatzes bei der Cloud-Integration und Beschränkung der Nutzung externer Cloud-Dienste auf Szenarien, in denen eine robuste Verschlüsselung, Datenhoheit und die vollständige Einhaltung der Datenschutzbestimmungen gewährleistet sind.

Datenverwaltung und -überwachung

Ein Eckpfeiler unseres Ansatzes ist das ausgeklügelte Data Protection Management System (DSMS) der TUM. Dieses System ist ein zentraler Knotenpunkt für die Verfolgung, Dokumentation und Sicherung von Daten im Zusammenhang mit KI-Anwendungen. Seine Funktionen umfassen:

- **Zentraler Ansatz:** Alle KI-bezogenen Datenverarbeitungsaktivitäten werden für eine verbesserte Rechenschaftspflicht nachverfolgt.
- **Kontinuierliche Verbesserung:** Das DSMS wird regelmäßig aktualisiert, um die neuesten Sicherheitsfunktionen einzubeziehen und mit den sich entwickelnden rechtlichen Standards in Einklang zu bringen.
- **Benutzerunterstützung:** Automatisierte Prüfungen und integrierte Richtlinien unterstützen die Beteiligten bei der Einhaltung von Vorschriften und bewährten Verfahren.

Administrative Integration

Die TUM gewährleistet Transparenz und Fairness bei allen administrativen Anwendungen von KI. Eine klare Kommunikation mit den Stakeholdern über die Rolle von KI bei der Entscheidungsfindung wird ebenso Priorität haben wie umfassende Schulungsprogramme, um Risiken zu minimieren und eine gerechte Anwendung sicherzustellen.

5.4. Langfristige Vision

Durch die Ausrichtung unserer Strategie an globalen Best Practices und die kontinuierliche Anpassung an den technologischen und regulatorischen Fortschritt strebt die TUM eine Führungsrolle bei verantwortungsvollen KI-Innovationen an. Diese Vision umfasst folgende Punkte:

- Stärkung des Vertrauens in KI-Systeme im akademischen Bereich und darüber hinaus.
- Förderung eines integrativen akademischen Umfelds, in dem die Technologie als Werkzeug zum gesellschaftlichen Nutzen dient.
- Etablierung der TUM als Benchmark-Institution für den ethischen und rechtssicheren Einsatz von KI.

Mit dieser Strategie strebt die TUM an, KI verantwortungsvoll in ihr Ökosystem zu integrieren, Forschung, Lehre und Verwaltung zu verbessern und gleichzeitig ihre Grundwerte zu bewahren.

Kapitel 6: Anhang

6.1. Wichtige Begriffe und Akronyme

- **Künstliche Intelligenz (KI):** Die Simulation der menschlichen Intelligenz durch Maschinen, die so programmiert sind, dass sie wie Menschen denken und lernen. KI umfasst verschiedene Technologien und Methoden, darunter maschinelles Lernen, Verarbeitung natürlicher Sprache, Robotik und Computer Vision.
- **Maschinelles Lernen:** Ein Teilbereich der KI, bei dem Algorithmen auf großen Datensätzen trainiert werden, um Muster zu erkennen und Vorhersagen zu treffen.
- **Natürliche Sprachverarbeitung (NLP):** Eine Technologie, die es Computern ermöglicht, menschliche Sprache zu verstehen und auf sie zu reagieren.
- **Computer Vision:** Ein Bereich der künstlichen Intelligenz, der es Maschinen ermöglicht, visuelle Informationen zu interpretieren und zu analysieren.
- **Integration in den Lehrplan:** Der Prozess der Integration von KI in akademische Programme und außercurriculare Angebote, um Studierenden wesentliche KI-Kompetenzen zu vermitteln.
- **KI-unterstützte Lernumgebungen:** Intelligente Assistenzsysteme und KI-basierte Lern- und Prüfungsumgebungen, die personalisiertes und adaptives Lernen fördern.
- **Datenverwaltung:** Die Verwaltung von Daten, um sicherzustellen, dass sie verantwortungsvoll und unter Einhaltung ethischer, gesellschaftlicher und datenschutzrechtlicher Standards verwendet werden.
- **Nachhaltige Computing-Infrastruktur:** Investitionen in Hardware, Software und Personal, um KI-Systeme effizient und nachhaltig zu warten und zu betreiben.
- **Zusammenarbeit und Integration:** Zusammenführung von KI-Forschenden und Förderung der Zusammenarbeit durch Konferenzen, Workshops und interdisziplinäre Projekte.
- **Voreingenommenheit und Fairness:** Gewährleistung von Fairness und Eindämmung von Voreingenommenheit in der KI durch sorgfältige Beachtung der Datenqualität, des Algorithmusdesigns sowie laufendes Monitoring.
- **Datenschutz und Sicherheit:** Umsetzung robuster Datenschutzmaßnahmen zum Schutz sensibler Informationen und zur Einhaltung von Vorschriften.
- **Transparenz und Rechenschaftspflicht:** Entwicklung erklärbarer KI-Modelle und Festlegung klarer Leitlinien für ihre Verwendung, um Transparenz und Rechenschaftspflicht zu gewährleisten.
- **Ethik und Transparenz:** Behandlung ethischer Fragen wie Voreingenommenheit in KI-Algorithmen, Datenschutz und die möglichen Auswirkungen auf die Arbeitswelt sowie Schaffung von Transparenz in der KI.

- **KI in Lehren und Lernen:** Der Einsatz von KI zur Verbesserung von Lehr- und Lernerfahrungen, einschließlich der Individualisierung von Lehrmaterialien, der Erstellung vielfältiger multimedialer Lernmaterialien und der Entwicklung asynchroner Lehrveranstaltungen.
- **KI in der Forschung:** KI verbessert die Forschungskapazitäten durch die Analyse großer Datensätze, die Erkennung von Mustern und die Gewinnung von Erkenntnissen.
- **KI im Verwaltungsbetrieb:** Der Einsatz von KI zur Rationalisierung von Abläufen, zur Verbesserung der Entscheidungsfähigkeit und zur Verbesserung der Dienstleistungserbringung in der Verwaltung.
- **Datenschutz-Folgenabschätzung (DPIA):** Eine Bewertung ist immer dann erforderlich, wenn eine Verarbeitungstätigkeit, insbesondere eine, die den Einsatz neuer oder aufkommender Technologien beinhaltet, wahrscheinlich ein hohes Risiko für die Rechte und Freiheiten natürlicher Personen mit sich bringt.
- **Allgemeine Datenschutzverordnung (GDPR):** Eine Verordnung, die den Schutz natürlicher Personen in Bezug auf die Verarbeitung personenbezogener Daten und den freien Verkehr dieser Daten regelt.
- **Personenbezogene Daten:** Alle Informationen, die sich auf eine identifizierte oder identifizierbare lebende Person beziehen, einschließlich verschiedener Datenpunkte, die in ihrer Kombination zur Identifizierung einer bestimmten Person führen können.
- **Verantwortlicher:** Die Einrichtung oder Person, die für die Festlegung der Zwecke und Mittel der Verarbeitung personenbezogener Daten gemäß der DSGVO verantwortlich ist.

6.2. Offenlegung

Bei der Erstellung und Verbesserung der Lesbarkeit dieses Dokuments wurden KI-Tools eingesetzt.

6.3. Lizenz

TUM AI Strategy © 2024 ist lizenziert unter CC BY-NC-SA 4.0. Eine Kopie dieser Lizenz finden Sie unter <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>