

KI und Abschlussarbeiten am Lehrstuhl für OR

Marco Lübbecke

3. Juli 2026

Präambel

Der gesamte Wissenschaftsbetrieb macht sich unter dem Eindruck „neuer Technologien“ (a.k.a. KI¹) Gedanken, wo wir stehen, wohin die Reise geht.

- Disziplinen (wie die Mathematik) fragen sich, ob und was Ergebnisse wert sind, die KI-unterstützt, -generiert entstanden sind, s. z.B. <https://leidendeclaration.ai/>;
- Journale und Konferenzen verlangen Deklarationen, in welchem Maße KI bei der Entstehung von Manuskripten eingesetzt wurde, z.B. <https://pubsonline.informs.org/page/serv/aipolicy>, und schränken die Nutzung ggf. ein;
- auf dem für schnelle Verbreitung von Forschungsergebnissen wichtigen Preprint-Server arXiv gibt es harte Strafen, wenn man sorglos mit KI-generierten Inhalten umgeht, s. z.B. <https://www.nature.com/articles/d41586-026-01595-5>;
- das arXiv sagt, KI kann kein Autor sein; ein populäres, aktuelles Gegenbeispiel ist hier: <https://openai.com/index/model-disproves-discrete-geometry-conjecture/>;
- Universitäten müssen den Einsatz von KI regeln, insbesondere in „unüberwachten“ Prüfungen (zu denen Abschlussarbeiten gehören). Die RWTH wird voraussichtlich ihre ÜPO entsprechend ergänzen;
- Dozierende hinterfragen nicht nur ihre Lehrinhalte und -ziele, sondern überlegen, wie verantwortlicher Umgang mit KI im Wissenschafts- und Disziplinenkontext gelehrt und erlernt werden kann;
- nicht zuletzt fragen sich Studierende, was sie dürfen, sollen, müssen, wo die Grenzen und Möglichkeiten genau verlaufen, was Leistung und Täuschung ist, was nicht.

Es stellen sich noch mehr Fragen, die aber hier nicht Gegenstand sein sollen, u.a.:

- wie sieht es mit Datenschutz, Vertraulichkeit, etc. aus?
- wie steht es mit Teilnehmenden am Wissenschaftsbetrieb, die keine KI einsetzen möchten oder dies technisch/finanziell nicht bewerkstelligen können oder möchten?

¹gemeint sind fast immer LLMs

- was bedeutet (für die Wissenschaft, für Unternehmen, für die Gesellschaft) die Abhängigkeit von einer Technologie, die (Stand 2026) von wenigen Unternehmen wenig reguliert entwickelt und (kommerziell) vertrieben wird?
- wie ist KI-Nutzung unter Umwelt-/Klimaaspekten zu bewerten?
- ist die tiefgreifende „Transformation von allem“ eine Unausweichlichkeit oder (und wie) sind wir alle Gestalter*innen dieser Transformation?

Dieses Dokument ist ein Schnappschuss, wie wir am Lehrstuhl (vor dem Hintergrund KI) auf Abschlussarbeiten blicken. Es ist sicher nicht alles gesagt und alles ist im Fluss. Wir lernen gemeinsam.

Harte Regeln auf einen Blick

tl;dr Leitplanken für Abschlussarbeiten

1. KI ist für alles erlaubt
2. alle Nutzung von KI ist transparent zu dokumentieren
3. Autor*innen verantworten, was sie abgeben

Details

1. Alles ist erlaubt

Die RWTH geht (voraussichtlich) in der ÜPO dazu über, KI in Abschlussarbeiten grundsätzlich zu erlauben, wenn deren Nutzung nicht ausdrücklich durch Prüfende eingeschränkt oder verboten ist. Am Lehrstuhl für OR ist, unter Berücksichtigung der u.g. Spielregeln, jegliche Nutzung erlaubt und ermutigt.

2. Dokumentation

Die Nennung aller verwendeten Hilfsmittel, die Angabe der existierenden Ergebnisse, auf die man baut und sich beruft, das Aufführen aller Quellen, die man herangezogen hat, ist in der Wissenschaft eine wesensbegründende Selbstverständlichkeit. Das „Schmücken mit fremden Federn“ ist schweres wissenschaftliches Fehlverhalten. Das war schon so, bevor KI erfunden wurde. Die Sache ist mit KI aus mindestens zwei Gründen komplexer geworden.

1. KI ist an sich erstmal keine Quelle. LLM-generierte Texte haben unzählige, unbekannte (bzw. nicht mehr nachverfolgbare) Autor*innen, es besteht die Gefahr (unerkannter) Plagiate; Aussagen sind im jeweiligen Kontext „mit hoher Wahrscheinlichkeit“ nützlich und korrekt, aber nicht „gesichertes Wissen“. Reasoning-Modelle und Beweisassistenten (wie Lean) können dem gegebenenfalls abhelfen. Die Frage der Autorschaft bleibt;
2. (insbesondere agentische) KI ist nicht passiv, sondern unterstützt/übernimmt den Prozess und Tätigkeiten selbst. Das hat einen unmittelbaren Einfluss darauf, welche Kompetenzen man erwirbt oder erworben hat, welchen eigenen kreativen Beitrag man hat,

und zwar in beide Richtungen: man kann sich viel abnehmen lassen (Achtung „Deskilling“), man kann über sich hinaus wachsen (und alles dazwischen).

Es zieht daher in die „gute wissenschaftliche Praxis“ ein, dass jede KI-Unterstützung in der Forschung/wissenschaftlichen Arbeit (in einem separaten Abschnitt der Arbeit) transparent gemacht wird, vgl. z.B. bei der DFG: <https://doi.org/10.64395/tp75r-24v13>. Im Moment mag so eine ausführliche Dokumentation auch der Inspiration dienen, „was möglich ist“.

Neben dem „Was“, also den verwendeten Tools und ihren Versionen ist das „Wie“ viel wichtiger, also für welche Aufgaben, Inhalte und Prozesse die Tools benutzt wurden, in welcher Form (von Anregung bis Automatisierung) und in welchem Umfang (oberflächlich, maßgeblich, tiefgreifend, vollumfänglich). Es kann sinnvoll sein, zusätzlich den Prozess und die Ergebnisse kritisch zu reflektieren. Was habe ich selbst/gemeinsam/nicht beigetragen, wo/wie bin ich wegen des KI-Einsatzes gewachsen (oder auch nicht)? Es ist fast nie sinnvoll, einzelne Prompts zu dokumentieren (wer will das lesen?), es sei denn, sie sind selbst Gegenstand der Untersuchung.

Ein paar Beispiele für „Routinetätigkeiten“, die man in Zukunft möglicherweise gar nicht mehr nennen wird (wir es aber trotzdem zurzeit wünschen):

- Suche nach Literatur, Zusammenstellung einer Literaturübersicht
- Texte übersetzen
- Texte zusammenfassen
- kritischer „Review“ eines eigenen Textes
- sich einen existierenden Code (z.B. in `SCIP` oder `GCG`) erklären lassen, sich die Schnittstellen, den Ablauf erläutern lassen
- den eigenen Code kommentieren, refaktorisieren, überarbeiten
- den (algorithmischen Ablauf des) eigenen Codes in `LATEX` übersetzen/darstellen
- Beispiele/Beispieldaten/Illustrationen für ein Konzept erzeugen
- (Skripte für) Grafiken erzeugen
- (Skripte für) Datenverarbeitung, -bereinigung
- (Skripte für) Ergebnisdarstellungen z.B. in Form von Tabellen oder Grafiken
- eigene Texte sprachlich überarbeiten

Beispiele für die Anwendung von KI, die stärker/stark in die Autorschaft und/oder Kreativität eingreifen können. Würde man diese nicht ganz klar benennen, ist man im Bereich des Betrugs:

- Texte erzeugen (nicht nur überarbeiten) lassen
- Codes erzeugen (nicht nur überarbeiten) lassen
- das Design eines Experiments/einer Studie entwerfen lassen

- das Gerüst eines Papers entwerfen lassen
- konkrete Anregungen für weitere Fragen oder Resultate vorschlagen lassen
- eine eigene Idee formal ausarbeiten lassen
- Aussagen beweisen lassen, Gegenbeispiele finden
- die Ergebnisse einordnen und/oder interpretieren lassen
- den eigenen Beitrag und seine Limitationen reflektieren lassen

Dazwischen liegt der zurzeit vielleicht spannendste Bereich, der auch am schwierigsten zu fassen ist; umso sorgfältiger sollte man ihn dokumentieren:

- wissenschaftlich „mit einem LLM zusammenzuarbeiten“, etwa iterativ in einem länger gehenden Dialog einem Argument auf die Spur kommen, „gemeinsam“ eine Idee zu belegen oder zu widerlegen, ein Argument ausarbeiten, Lücken in Folgerungen finden und beheben, Anregungen finden, Algorithmen oder Code verbessern, usw.

Die Grenzen sind fließend. Noch einmal: alles das ist erlaubt, man muss sich aber klar zu den Beiträgen/Ursprüngen dessen bekennen, was man „sein Eigen“ nennt. Es ist in jedem Falle so, dass man bei Abgabe einer wissenschaftlichen Arbeit alles „sein Eigen“ nennt, in dem Sinne, dass man inhaltlich für alles einsteht, was man abgibt. Das führt uns zum dritten Punkt:

3. Verantwortung

Autorschaft heißt Verantwortung zu übernehmen. Man versichert, wissenschaftlich integer gearbeitet zu haben, dass die Argumentation belastbar, nach bestem Wissen und Gewissen richtig (insb. in allen Details geprüft) ist, die Beiträge Dritter klar gekennzeichnet sind, man über den *gesamten* Inhalt Rechenschaft ablegen kann.

Ein paar Beispiele im KI Kontext:

- wenn man eine von KI zusammengestellte Literaturübersicht nutzt, muss man (nicht nur die Existenz der Quellen und die Übereinstimmung der Quelle mit den behaupteten Inhalten, sondern auch) die aus den Quellen entnommenen Resultate selbst u.a. auf Sinnhaftigkeit im Kontext der eigenen Arbeit überprüfen.
- wenn man sich (Skripte für) Grafiken erstellen lässt, ist man nicht davon entbunden, die Plausibilität und Richtigkeit der Grafiken zu überprüfen; dasselbe gilt für die Bereinigung und Verarbeitung von Daten, auch für das Erstellen von Code. Wie könnte ich für die Korrektheit von Ergebnissen einstehen, wenn ich nicht *vollständig* verstehe, was der Code tut und wenn ich mich nicht davon überzeugt hätte, dass er tut, was er behauptet zu tun?
- (was in unserem Kontext wenig vorkommt, aber) wenn ich nach meiner *eigenen* Meinung, *persönlichen* Einschätzung gefragt werde, kann ich das an eine KI delegieren? Offenkundig nicht und wir sehen hier die Grenzen von „alles ist erlaubt“;

- wenn ich einen selbstgeschriebenen (oder noch wichtiger: nicht selbst geschriebenen) Text sprachlich überarbeiten lasse, dann zählt immer noch *jedes Wort*. Wir haben in der Wissenschaft aus guten Gründen Fachtermini, die auch zu benutzen sind. Wer z.B. „aus sprachlichen Gründen“ Wortwiederholungen ausbügeln lässt, riskiert, dass die dann verwendeten alternativen Worte nicht mehr exakt sind. Large Language Models schreiben, wenn man das nicht explizit anders einfordert, so, dass die Sätze „statistisch in vielen Kontexten brauchbar sind“ und werden dadurch natürlicherweise beliebig. In einer wissenschaftlichen Arbeit hat aber jeder Satz Gewicht, dient einem Zweck (sonst ist er überflüssig). Fragt Euch also bei jedem Satz: ist das genau die Aussage, ist das genau der Inhalt, den ich an dieser Stelle haben möchte?
- Wenn man den letzten Satz ernst genommen hat, ist das folgende eigentlich nur noch Formsache: natürlich muss man jede einzelne Behauptung, jede einzelne Aussage, jedes Wort, jedes Konzept, jedes Ergebnis verstehen, verdaut haben, erklären können, es als richtig nachvollzogen haben.
- ebenso sollte man Code Zeile für Zeile verstehen.

Konsequenzen für die Bewertung, auf einen Blick

tl;dr Leistung in einer Abschlussarbeit

1. mich interessiert das Wachstum des Menschen mehr als das der Maschine
2. die Arbeit zählt, aber der Prozess ist wichtig
3. man muss die Arbeit verteidigen können

Details

Ich lese Abschlussarbeiten gerne. Den meisten drücken die Autor*innen ihren individuellen Stempel auf. Vieles ist anregend. Fast kein Thema bei uns am Lehrstuhl ist belanglos, es gibt fast immer jemanden, der/die sich dafür (sehr) interessiert und selbst mitmachen möchte. Die Arbeit mit den Abschlussarbeitenden ist ein Privileg, das ich genieße. Auch wenn immer zu viel zu tun ist, ermutige ich Menschen, mit Fragen rund um ihre Forschung an meine Tür zu klopfen und ich freue mich, wenn es immer mal wieder jemand tut (selbst wenn ich oft auf später vertröste). Wenn ich könnte, würde ich den größten Teil meiner Zeit nur mit der Arbeit an Abschlussarbeiten verbringen (wobei man Abschlussarbeiten weiter fassen kann als Bachelor- und Masterarbeiten). Je näher wir einem mehr oder weniger regelmäßigen Miteinander kommen, je enger wir den Prozess begleiten (dürfen), desto unzweifelhafter ist meine Einschätzung der Leistung, dem Beitrag, den Fähigkeiten der Verfasserin/des Verfassers. Wenn wir ehrlich sind, heißt das andersherum auch:

Wenn ich nur das Ergebnis sehe, kann ich die Leistung kaum beurteilen.

Das Problem ist nicht neu, man konnte schon immer *ghostwritten* lassen. Und das wäre bei einer Prozessbegleitung und/oder einem abschließenden Kolloquium auch aufgefallen. Eine komplett fremdgeschriebene Arbeit hätte dann vermutlich in einem Desaster geendet. Mit KI werden aber nur Anteile an Prozessen, von Fertigkeiten, von Inhalten „fremdgeschrieben“.

Den Rest und auch die geschickte Kombinationen aus beidem, die „Orchestrierung der Zusammenarbeit von Mensch und KI“ möchte man dem Menschen als Leistung zuschreiben. Ich gebe zu, dass mich das herausfordert. Es ist anstrengend. Dem Prozess und auch dem abschließenden wissenschaftlichen Gespräch, dem Kolloquium, kommt hohe Bedeutung zu.

Trotz alledem oder gerade deswegen lese ich eine gute, „handgemachte“ Abschlussarbeit immer noch gerne.

Kommentare

- am Lehrstuhl für OR wird jede Abschlussarbeit in Gänze von einem Menschen (mindestens mir) gelesen; eine Bewertung durch KI findet nicht statt, auch nicht teilweise;
- Oliver B. hat ein T-Shirt, auf dem steht: „I can explain it to you, but I can't understand it for you“. Verstehen lässt sich kaum beschleunigen;
- nichts von obigem ist neu; es hat sich nur durch die Nutzung von KI verstärkt, die Gefahr von Nachlässigkeit und die Verlockung der Bequemlichkeit ist größer geworden;
- man kann sich leicht vorstellen, dass die Nutzung von KI so weit gehen kann, dass man sich kaum noch mit dem Ergebnis identifizieren kann. „Das sind doch nicht meine Worte“, „darauf wäre ich alleine nie gekommen“, „ich selbst hätte es eigentlich anders gemacht“. Das ist kritisch; passt auf Euch auf;
- die Geschwindigkeit der Entwicklungen beeindruckt uns alle. Daher ist dieses Dokument eine Momentaufnahme, Kommentare willkommen;
- Menschen entscheiden in der Wissenschaft nach wie vor, was wichtig ist, welche Fragen ein Gebiet voranbringen, welche Ergebnisse eine Tür öffnen. Fühlt Euch ermutigt, Euren Kopf zu benutzen;
- für Verwerter*innen gesicherter wissenschaftlicher Erkenntnisse (wie Unternehmen) mag es belanglos sein, ob die Erkenntnisse Menschen- oder KI-gemacht sind. Für mich als Teilnehmer an der Wissenschaft macht es einen Unterschied, ob ich das Ergebnis in der Zeitung lese oder bei seiner Entdeckung dabei sein durfte. Vielen Dank dafür, dass Ihr mir das oft ermöglicht.

Disclaimer: Kein Wort dieses Dokuments ist KI-generiert. Ich habe Gemini gefragt, wie man das **arXiv** bezeichnen könnte und hätte eigentlich selbst auf „Preprint-Server“ kommen sollen. Ich habe mir die Bedeutung einiger Worte erläutern lassen, bevor ich sie verwendet habe.

Andere finden bessere Worte als ich

Fabian Lang. *Künstliche Intelligenz in Seminar- und Abschlussarbeiten*. Springer Vieweg Berlin, Heidelberg, 2025. doi: 10.1007/978-3-662-71542-0.

Doris Weißels, Annabell Bils, and Jannica Budde. Wissenschaftliche Abschlussarbeiten im KI-Zeitalter. Diskussionspapier Nr. 38, Hochschulforum Digitalisierung, 2025.