

GENERATIVE KÜNSTLICHE INTELLIGENZ ALS WERKZEUG FÜR DIE RECHTSINFORMATIK UND DIE WIRTSCHAFTSINFORMATIK

Hans-Georg Fill

Forschungsgruppe Digitalisierung und Informationssysteme, Universität Freiburg,
Boulevard de Pérolles 90, 1700 Fribourg, Schweiz, <https://www.unifr.ch/inf/digits/en/>¹

Univ.-Prof. Mag. Dr. Hans-Georg Fill, Ordentlicher Professor für Wirtschaftsinformatik, hans-georg.fill@unifr.ch

Schlagworte: Rechtsinformatik, Wirtschaftsinformatik, Künstliche Intelligenz

Abstract: Die aktuellen Entwicklungen im Bereich der generativen künstlichen Intelligenz eröffnen für die Fachgebiete der Rechtsinformatik und der Wirtschaftsinformatik zahlreiche Chancen. Gleichzeitig führen Sie auch zu Herausforderungen, insbesondere in der Lehre und bei der Aneignung von grundlegenden Methoden. Im vorliegenden Beitrag wird eine kurze Erläuterung der generativen künstlichen Intelligenz und ihre Bedeutung für die Rechtsinformatik und die Wirtschaftsinformatik skizziert.

Inhaltsverzeichnis

1	Generative Künstliche Intelligenz – ein Paradigmenwechsel?.....	2
2	Die Verwandtschaft von Rechtsinformatik und Wirtschaftsinformatik	5

¹ Fußnotentext.

3 Chancen durch Generative KI	7
4 Risiken durch Generative KI.....	10
5 Fazit.....	14

1 GENERATIVE KÜNSTLICHE INTELLIGENZ – EIN PARADIGMENWECHSEL?

Seit der Vorstellung von ChatGPT im November 2022 werden Ansätze, Methoden und Auswirkungen der sogenannten generativen künstlichen Intelligenz (KI) in vielen Bereichen von Wissenschaft und Praxis diskutiert. Ob es sich dabei im Sinne der bisherigen Forschung zu künstlicher Intelligenz tatsächlich um eine solche handelt oder ob es sich bei den neuen Ansätzen lediglich um einen, wenn auch sehr eindrucksvollen, stochastischen Generator von Informationen in Form von Text, Bildern, Modellen, Video oder Audio auf Basis von trainierten Mustern handelt, soll an dieser Stelle nicht näher erläutert werden². Tatsache ist, dass es sich bei diesem Phänomen um eine neuartige Technologie handelt, die aktuell in vielen Anwendungsbereichen auf ihr Potential zur Verbesserung von Prozessabläufen untersucht wird. Das umfasst beispielsweise die automatisierte Erstellung, Analyse oder

² Siehe dazu Jovanović, M., & Campbell, M. (2022). Generative Artificial Intelligence: Trends and Prospects. *Computer*, 55(10), 107–112. IEEE. <https://doi.org/10.1109/MC.2022.3192720>; Coeckelbergh, M., & Gunkel, D. J. (2024). ChatGPT: Deconstructing the debate and moving it forward. *Ai & Society*, 39(5), 2221–2231. <https://doi.org/10.1007/s00146-023-01710-4>; Bender, E. M., Gebru, T., McMillan-Major, A., & Shmitchell, S. (2021). On the Dangers of Stochastic Parrots: Can Language Models Be Too Big?. *Proceedings of the 2021 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency*, 610–623. <https://doi.org/10.1145/3442188.3445922>; Fill, H.-G., Fettke, P., & Köpke, J. (2023). Conceptual Modeling and Large Language Models: Impressions From First Experiments With ChatGPT. *Enterp. Model. Inf. Syst. Archit. Int. J. Concept. Model.*, 18, 3. <https://doi.org/10.18417/EMISA.18.3>

Klassifikation von beliebigen Texten, wie z.B. Vertragstexten oder Zusammenfassungen von Gerichtsurteilen³, die Generierung und Interpretation von Code in vielen Programmiersprachen, wie z.B. in Java, Python, etc. oder die Anwendung von unmittelbar erlernten Inhalten im Rahmen von sogenannten „Few-Shots Prompts“ bzw. „In-Context Learning“, beispielsweise bei der Anwendung von neuen domänen-spezifischen Sprachen⁴. Somit soll in diesem Beitrag ein instrumentalistischer Ansatz verfolgt werden, der generative künstliche Intelligenz als ein neues Werkzeug zum Einsatz in der Rechtsinformatik und Wirtschaftsinformatik betrachtet.

Generative künstliche Intelligenz basiert auf Methoden des sogenannten Deep Learning, ein Verfahren des maschinellen Lernens auf Basis von künstlichen neuronalen Netzen, die ihrem Vorbild in der Natur nachgebildet sind. Als Eingabe bei diesen Verfahren werden sehr große Mengen an Text-, Bild-, Audio- oder Video-daten verwendet. Diese werden numerisch, d.h. in Form von Zahlen repräsentiert. Ein Lernalgorithmus verarbeitet dann diese Daten im Rahmen eines Trainings und erzeugt als Ausgabe künstliche neuronale Netze, die aufgrund von Eingabeparametern Ausgaben erzeugen. Generative Deep Learning Modelle erzeugen auf Basis von Eingaben in der gleichen Form wie die Trainingsdaten (z.B. Text in Form eines

³ Siehe z.B. Mielke, B., & Wolff, C. (2024). Verständliche Rechtstexte mit Hilfe grosser Sprachmodelle? *Jusletter-IT*, 15-Februar-2024. <https://doi.org/10.38023/0778983c-5593-4ba3-a7d6-1208d445efd4>

⁴ Vgl. Baumann, N., Diaz, J. S., Michael, J., Netz, L., Nqiri, H., Reimer, J., & Rumpe, B. (2024). Combining Retrieval-Augmented Generation and Few-Shot Learning for Model Synthesis of Uncommon DSLs. <https://doi.org/10.18420/MODELLIERUNG2024-WS-007>; Muff, F., & Fill, H.-G. (2024). Limitations of ChatGPT in Conceptual Modeling: Insights from Experiments in Metamodeling. <https://doi.org/10.18420/MODELLIERUNG2024-WS-008>

sogenannten Prompts), Ausgabedaten in Form von Text-, Bild-, Audio- oder Videodaten⁵. Sie versuchen dabei, die für die Eingabedaten am besten passenden Ausgabedaten zu erzeugen, wobei eine Zufallsauswahl angewandt wird, die auf einer durch das neuronale Netz gelernten Wahrscheinlichkeitsverteilung beruht⁶.

Wie bei früheren technologischen Innovationen stellt sich dabei die Frage, ob diese neue Technologie einen Paradigmenwechsel in Lehre, Forschung und Praxis in den beiden betrachteten Wissenschaftsdisziplinen darstellt oder lediglich eine Anpassung bestehender Theorien und Verfahrensweisen erforderlich macht⁷. Um dies zu beantworten, müssen die Folgen des Einsatzes dieser Technologie abgeschätzt werden. Es ist allerdings zum jetzigen Zeitpunkt noch keine vollständige, sondern nur eine vorläufige Beantwortung möglich. Dies resultiert einerseits aus der rasch fortschreitenden technologischen Entwicklung und andererseits aus der Tatsache, dass die Funktionsweise von generativer künstlicher Intelligenz selbst von Experten auf diesem Gebiet noch nicht vollständig verstanden wurde. Manche Eigenschaften von generativer KI und insbesondere der großen Sprachmodelle (Large language models – LLM) wurden bei ihrer Erstellung, d.h. dem Training auf sehr großen Datenmengen nicht beabsichtigt sondern sind emergent – siehe z.B. die jüngsten Fortschritte in Experimenten von Kosinski⁸ zur Theorie des Mentalen (Theory of Mind), die offenbar als unbeabsichtigte Nebenprodukte von LLMs entstanden sind, die aber weder bei deren Training intendiert noch zuvor von anderen, ähnlichen

⁵ Siehe für eine detaillierte Beschreibung: Banh, L., & Strobel, G. (2023). Generative artificial intelligence. *Electronic Markets*, 33(1), 63. <https://doi.org/10.1007/s12525-023-00680-1>

⁶ Vgl. Jurafsky, D., & Martin, J. H. (2023). *Speech and Language Processing An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition* (Third Edition Draft); Goldberg, Y. (2017). *Neural Network Methods in Natural Language Processing*. Morgan & Claypool Publishers.

⁷ Vgl. dazu Kuhn, Thomas S. (1973). *Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen*. Suhrkamp.

⁸ Siehe Kosinski, M. (2024). Evaluating large language models in theory of mind tasks. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 121(45), e2405460121. <https://doi.org/10.1073/pnas.2405460121>

KI-Modellen erzielt werden konnten. Derartige KI-Modelle werden daher als sogenannte Basismodelle (Foundation Models)⁹ bezeichnet, wobei sich „Basis“ sowohl auf deren Unvollständigkeit bezieht als auch auf deren zentrale Rolle in der Entwicklung von KI durch emergente Verhaltensweisen und Fähigkeiten, die nicht Teil des Designs und des Trainings waren. Vor einer Analyse der Chancen und Risiken der generativen KI soll im Folgenden noch auf die Verwandtschaft und einige Charakteristika der beiden Fachgebiete Rechtsinformatik und Wirtschaftsinformatik eingegangen werden, die den Rahmen für die Analyse bilden.

2 DIE VERWANDTSCHAFT VON RECHTSINFORMATIK UND WIRTSCHAFTSINFORMATIK

Wie von Prof. A Min Tjoa im Rahmen der Gedenkveranstaltung zu Prof. Leo Reisinger angemerkt, hatte Leo Reisinger schon sehr früh die Betrachtung eines Betriebes als Informationssystem propagiert, was für die damalige Zeit nicht selbstverständlich war. Heute ist diese Sichtweise in der Wirtschaftsinformatik allgegenwärtig, wobei der Begriff „Informationssystem“ als ein sozio-technisches System¹⁰ verstanden wird. Dieses beinhaltet aus einer aktuellen Sicht die Interaktion von menschlichen Akteuren und IT-Services¹¹, eingebettet in einen organisationalen Rahmen und beeinflusst durch rechtliche Rahmenbedingungen. Damit

⁹ Bommasani, R. (2022). On the Opportunities and Risks of Foundation Models (arXiv:2108.07258). *Center for Research on Foundation Models (CRFM) at the Stanford Institute for Human-Centered Artificial Intelligence (HAI)*. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2108.07258>

¹⁰ Vgl. Ferstl, O. K., & Sinz, E. J. (2015). *Grundlagen der Wirtschaftsinformatik*. Oldenbourg Wissenschaftsverlag. <https://doi.org/10.1524/9783486719178>; Österle, H., Becker, J., Frank, U., Hess, T., Karagiannis, D., Krcmar, H., Loos, P., Mertens, P., Oberweis, A., & Sinz, E. J. (2010). Memorandum zur gestaltungsorientierten Wirtschaftsinformatik. *Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung*, 62(6), 664–672. <https://doi.org/10.1007/BF03372838>

¹¹ Der Begriff „IT-Service“ wird hier als umfassende Bezeichnung von fachlichen als auch technischen, gekapselten Funktionalitäten oder Prozessen verstanden, die als Dienstleistung gegenüber Kunden unter genauer Spezifikation und Messung der erbrachten Leistung mit Hilfe von Informationstechnologie erbracht werden. IT-Services stellen

ergibt sich eine Brücke zur Rechtsinformatik, die sich als inter-disziplinäre Wissenschaft zwischen Recht und Informatik versteht und in aktuellen Studienplänen¹² entsprechende Grundlagen der Wirtschaftsinformatik integriert.

Sowohl in Wirtschaftsinformatik als auch Rechtsinformatik sind für die Konzeption, das Design und die Implementierung von Informationssystemen solide Kenntnisse der Informatik und speziell der Programmierung und Systementwicklung, der Erhebung von Anforderungen (Requirements Engineering) und der Integration der resultierenden IT-Services in bestehende Organisationsstrukturen und Prozesse (Business-IT Alignment) notwendig. Die Wirtschaftsinformatik hat hierzu ein breites Spektrum an Methoden entwickelt¹³. Insbesondere die Methoden der konzeptuellen Modellierung betrieblicher Informationssysteme erlauben es, Anforderungen an Informationssysteme in grafischer und gleichzeitig formaler bzw. semi-formaler Form zu erheben und in technische Systeme zu überführen bzw. als Grundlage für exakte Anforderungsspezifikationen zu verwenden¹⁴. Die Rechtsinformatik greift teilweise auf diese Methoden zurück, allerdings sind diese noch nicht zum Kernbestandteil geworden. Darüber hinaus stellt in beiden Disziplinen der Umgang

damit eine Weiterentwicklung der traditionellen betrieblichen und juristischen Anwendungssysteme dar, die die Informations- und Kommunikationssysteme und Software für bestimmte Aufgaben von Informationssystemen bereitstellen und die sowohl in einer Organisation selbst als auch durch externe Dienstleister erbracht werden.

¹² Siehe z.B. die 2023 eingerichteten Studien Bachelor of Laws Legal Tech (https://www.uni-passau.de/fileadmin/dokumente/fakultaeten/jura/studieninformationen/Modulkatalog_LL_B_Legal_Tech.pdf) und LL.M. Rechtsinformatik (https://www.uni-passau.de/fileadmin/dokumente/fakultaeten/jura/studieninformationen/Modulkatalog_LLM_Rechtsinformatik.pdf) an der Universität Passau

¹³ Vgl. Wilde, T., & Hess, T. (2007). Forschungsmethoden der Wirtschaftsinformatik. *Wirtschaftsinformatik*, 49(4), 280–287. <https://doi.org/10.1007/s11576-007-0064-z>

¹⁴ Vgl. „Semantics-Driven Systems Engineering“ und „Model-driven Systems Engineering in Buchmann, R., Eder, J., Fill, H.-G., Frank, U., Karagiannis, D., Laurenzi, E., Mylopoulos, J., Plexousakis, D., & Santos, M. Y. (2024). Large language models: Expectations for semantics-driven systems engineering. *Data & Knowledge Engineering*, 152, 102324. <https://doi.org/10.1016/j.datak.2024.102324>; Bork, D., & Fill, H.-G. (2014). Formal Aspects of Enterprise Modeling Methods: A Comparison Framework. 2014 47th Hawaii International Conference on System Sciences, 3400–3409. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2014.422>

mit Literaturquellen und Texten in Wissenschaft und Praxis eine zentrale Komponente der akademischen Lehre und Forschung dar¹⁵, wobei die Anforderungen im juristischen Bereich aufgrund der starken Fokussierung auf Sprache deutlich umfassender sind¹⁶. Neben diesen Inhalten sind darüber hinaus in der Wirtschaftsinformatik noch Kenntnisse der Betriebs- und Volkswirtschaftslehre erforderlich, um die Funktionsweise von Betrieben zu verstehen. In der Rechtsinformatik kommen umfassende juristische Kenntnisse hinzu, die in der Wirtschaftsinformatik meist nur in rudimentärer Form gelehrt werden, auch wenn sie häufig in der Praxis hochrelevant sind, beispielsweise im Bereich Datenschutz oder Compliance. In beiden Disziplinen sind in jedem Fall mathematische und statistische Grundlagen erforderlich, unter anderem als Basis für das Design von Algorithmen oder Anwendungen im Bereich der künstlichen Intelligenz.

3 CHANCEN DURCH GENERATIVE KI

Im Folgenden sollen zuerst mögliche Chancen und anschließend die Risiken von generativer KI für Anwendungsfälle in der Praxis von Rechtsinformatik und Wirtschaftsinformatik, sowie in Lehre und Forschung skizziert werden.

Im juristischen Kontext wurden bereits einige Anwendungsfälle zum Einsatz von generativer künstlicher Intelligenz diskutiert¹⁷: Darunter fallen beispielsweise die

¹⁵ Siehe dazu die aktuellen Rahmenempfehlungen für die Studiengänge in Wirtschaftsinformatik an Hochschulen (https://wirtschaftsinformatik.de/uploads/Rahmenempfehlung%20f%C3%BCr%20Studieng%C3%A4nge%20in%20Wirtschaftsinformatik_09_20.pdf)

¹⁶ Siehe dazu die Ausführungen in Röhl, Klaus F. (1999). *Die Bilderscheu der Jurisprudenz. Ruhr-Universität Bochum Lehrstuhl für Rechtssoziologie und Rechtsphilosophie.* https://www.ruhr-uni-bochum.de/rsozlog/daten/pdf/visuelle_rk/Roehl%20-%20VRK%20-%20II02%20-%20Bilderscheu.pdf

¹⁷ Vgl. Mielke, B., & Wolff, C. (2023). Künstliche Intelligenz und Large Language Models in der Rechtsprechung. *LRZ-E-Zeitschrift für Wirtschaftsrecht und Digitalisierung.* <https://lrz.legal/2023Rn560>

Klassifikation und Aufbereitung von Dokumentinhalten, das Erstellen von Textvergleichen oder die Nutzung zur Anonymisierung¹⁸. Im Rahmen der ganzheitlichen Betrachtung in der Rechtsinformatik und Wirtschaftsinformatik kommen weitere Anwendungsfälle hinzu, die den Umgang mit IT-Services betreffen. So kann generative KI die Konzeption und die Implementierung von Softwareanwendungen unterstützen, indem beispielsweise Codefragmente oder Architekturdiseins auf Basis von textuellen Beschreibungen generiert werden¹⁹. Weiterhin konnte gezeigt werden, dass die Erstellung und Interpretation von konzeptuellen Modellen von Abläufen und Strukturen mit Hilfe von generativer KI möglich ist²⁰. Diese kommen häufig in der Spezifikation von Anforderungen an Informationssysteme zum Einsatz und dienen sowohl der Kommunikation und Abstimmung der Sichtweisen unterschiedlicher Anspruchsgruppen als auch als Grundlage für die technische Umsetzung. Weiterhin können mit Hilfe von generativer KI symbolische Wissensrepräsentationen aus Texten erstellt werden, wie z.B. Ontologien²¹. Ontologien

¹⁸ Vgl. dazu auch erste kommerzielle Angebote wie Lexis+AI™, URL: <https://www.lexis-nexis.at/produkte/lexis-plus-ai/> (Abruf 2025-01-28)

¹⁹ Vgl. Fakhoury, S., Naik, A., Sakkas, G., Chakraborty, S., & Lahiri, S. K. (2024). LLM-Based Test-Driven Interactive Code Generation: User Study and Empirical Evaluation. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 50(9), 2254–2268. *IEEE Transactions on Software Engineering*. <https://doi.org/10.1109/TSE.2024.3428972>; Fill, H.-G., Härer, F., Vasic, I., Borcard, D., Reitemeyer, B., Muff, F., Curty, S., & Bühlmann, M. (2024). CMAG: A Framework for Conceptual Model Augmented Generative Artificial Intelligence. In E. Gallinucci, et al. (Hrsg.), *Companion Proceedings of the 43rd International Conference on Conceptual Modeling*, Pittsburgh, Pennsylvania, USA, October 28-31, 2024 (Bd. 3849, S. 56–69). CEUR-WS.org. <https://ceur-ws.org/Vol-3849/forum5.pdf>; White, J., Hays, S., Fu, Q., Spencer-Smith, J., & Schmidt, D. C. (2023). ChatGPT Prompt Patterns for Improving Code Quality, Refactoring, Requirements Elicitation, and Software Design (Version 1). arXiv. <https://doi.org/10.48550/ARXIV.2303.07839>

²⁰ Vgl. Fill, H.-G., Fettke, P., & Köpke, J. (2023). Conceptual Modeling and Large Language Models: Impressions From First Experiments With ChatGPT. *Enterp. Model. Inf. Syst. Archit. Int. J. Concept. Model.*, 18, 3. <https://doi.org/10.18417/EMISA.18.3>

²¹ Vgl. Babaei Giglou, H., D’Souza, J., & Auer, S. (2023). LLMs4OL: Large Language Models for Ontology Learning. In T. R. Payne, V. Presutti, G. Qi, M. Poveda-Villalón, G. Stoilos, L. Hollink, Z. Kaoudi, G. Cheng, & J. Li (Hrsg.), *The Semantic Web – ISWC 2023* (S. 408–427). Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-47240-4_22

dienen unter anderem dem gemeinsamen Verständnis und der formalen Strukturierung einer Domäne ebenso wie als Grundlage für die Anwendung von maschineller Inferenz, semantischen Suchen oder semantischer Interoperabilität zwischen Systemen²². Es wird erwartet, dass generative KI die Erstellung solcher Ontologien erleichtert, da ähnlich wie bei der Generierung von Code die Benutzer nicht mehr selbst die formalen Beschreibungen erstellen, sondern nur noch deren Korrektheit überprüfen müssen²³. Gleichzeitig bieten Ontologien als symbolische Form der Wissensrepräsentation im Vergleich zu den aktuellen sub-symbolischen Ausprägungen der generativen KI den Vorteil der exakten Nachvollziehbarkeit und der Stabilität der Ergebnisse bei der automatischen Ableitung von Schlussfolgerungen²⁴.

Neben der Erforschung des Phänomens der generativen KI in Rechtsinformatik und Wirtschaftsinformatik bietet sich diese Technologie auch als Werkzeug für die Forschung selbst an. Auch wenn die Zusammenfassung von Texten mit generativer KI wie oben beschrieben aufgrund möglicher Fehler und des mit einem Zufallsmoment behafteten Charakters mit Vorsicht zu betreiben ist, kann sie ein Hilfsmittel für eine erste Aufbereitung von Quellen sein. Es ist anzunehmen, dass Verfahren, die auf generativer KI basieren, zunehmend in entsprechende Suchmaschinen, Li-

²² Siehe dazu Rodrigues, C. M. de O., Freitas, F. L. G. de, Barreiros, E. F. S., Azevedo, R. de, & de Almeida Filho, A. T. (2019). Legal ontologies over time: A systematic mapping study. *Expert Systems with Applications*, 130, 12–30. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2019.04.009>

²³ Ein aktuelles Beispiel dazu findet sich in: Fill, H.-G., Härer, F., Vasic, I., Borcard, D., Reitemeyer, B., Muff, F., Curty, S., & Bühlmann, M. (2024). CMAG: A Framework for Conceptual Model Augmented Generative Artificial Intelligence. In E. Gallinucci, H. Yasar, S. Liaskos, P. Marcel, P. P. Chen, S. de Cesare, & F. Gailly (Hrsg.), *Companion Proceedings of the 43rd International Conference on Conceptual Modeling: ER Forum, Special Topics, Posters and Demos Co-located with ER 2024*, Pittsburgh, Pennsylvania, USA, October 28-31, 2024 (Bd. 3849, S. 56–69). CEUR-WS.org. <https://ceur-ws.org/Vol-3849/forum5.pdf>

²⁴ Für eine grundlegende Einführung von symbolischer und sub-symbolischer künstlicher Intelligenz siehe Karagiannis, D., & Telesko, R. (2001). *Wissensmanagement: Konzepte der künstlichen Intelligenz und des Softcomputing*. Oldenbourg.

teraturverwaltungs-, Rechtsinformations-, Textverarbeitungs- oder Kanzleiverwaltungssysteme integriert werden. Andererseits kann die Zufälligkeit, d.h. das stochastische Moment, das generativer KI inhärent ist, gezielt genutzt werden. Beispielsweise kann sie so zur Generierung von Ideen zu beliebigen Themen oder als Diskussionspartner von neuen Ideen dienen. In der akademischen Lehre kann generative KI nicht nur bei der Aufbereitung von Lehrmaterialien unterstützen, u.a. zur Generierung von Vorschlägen für die Erklärung komplexer Konzepte, beispielsweise in Form von Visualisierungen des Rechts oder für Übungs- und Prüfungsaufgaben. Vorstellbar ist ebenso der Einsatz als Übungsumgebung im Rahmen eines Metaverse für angehende Jurist:innen bzw. Wirtschaftsinformatiker:innen, wo beispielsweise die Interaktion mit Rechtssuchenden oder Auftraggebern von Software in einer virtuellen Umgebung erprobt werden könnte²⁵.

4 RISIKEN DURCH GENERATIVE KI

Seit Beginn des Hypes um generative KI wurde intensiv über die Risiken des Einsatzes der Technologie diskutiert²⁶. Es soll an dieser Stelle daher primär auf die Risiken für den Einsatz von generativer KI als Werkzeug aus Sicht der Rechtsinformatik und Wirtschaftsinformatik eingegangen werden. Analog zu anderen neuen Technologien und Verfahren ist zunächst das Verständnis der Funktionsweise dieser Systeme essenziell. Ohne entsprechende Kenntnisse, zumindest der grundlegenden Mechanismen und Eigenschaften können weder die Grenzen noch möglichen Risiken beurteilt werden, noch kann eine Abschätzung erfolgen, in welche Prozesse dieses neue Werkzeug erfolgreich integriert werden kann. Aus akademischer Sicht besteht daher Bedarf, das entsprechende Grundlagenwissen in der

²⁵ Siehe dazu Chamola, V., Sai, S., Bhargava, A., Sahu, A., Jiang, W., Xiong, Z., Niyato, D., & Hussain, A. (2024). A Comprehensive Survey on Generative AI for Metaverse: Enabling Immersive Experience. *Cognitive Computation*, 16(6), 3286–3315. <https://doi.org/10.1007/s12559-024-10342-9>

²⁶ Vgl. Bommasani, R. et al. (2022). On the Opportunities and Risks of Foundation Models (arXiv:2108.07258). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2108.07258>

Lehre zu verankern, nicht nur um eine adäquate Ausbildung, sondern auch *Bildung* auf diesem Gebiet sicherzustellen. Auch wenn, wie bereits oben erwähnt, die genauen Mechanismen, die zu den oft erstaunlichen und unbeabsichtigten Verhaltensweisen von generativer KI führen, noch nicht vollständig verstanden wurden, können zumindest die bekannten Fakten vermittelt werden. Die Grundlage von generativer KI besteht aus einer extrem großen Menge an Daten, die aus einer Vielzahl von Quellen stammen. Bisher ist in den meisten Fällen nicht exakt nachvollziehbar, welche Quellen dazu genutzt wurden und in welcher Qualität die Daten vorlagen bzw. wie diese ausgewählt und aufbereitet wurden²⁷. Dies führt dazu, dass aktuelle KI-Modelle, die auf diesen Daten basieren, unrichtige oder unerwünschte Ergebnisse produzieren. Dies reicht von der falschen Wiedergabe von weithin anerkannten Fakten, gesellschaftlich oder politisch unerwünschten und mitunter sogar illegalen Inhalten bis zu Software-Code, der anfällig für Fehler ist oder Schadfunktionen beinhaltet²⁸. Durch entsprechende Maßnahmen seitens der Ersteller der KI-Modelle wird versucht, diese Effekte zu minimieren oder zu verhindern. Ob ein bestimmtes generatives KI-Modell tatsächlich für eine bestimmte Aufgabe geeignet ist und wie gut seine Ergebnisse sind, kann daher schon alleine aufgrund der Größe der Datenmengen erst ex-post, bei Vorliegen des fertigen Modells festgestellt werden. Dazu kommt, dass die aktuellen Verfahren der generativen KI auf Methoden des maschinellen Lernens basieren. Diese beinhalten sowohl bei ihrer Erstellung, d.h. dem Trainieren zum Erkennen von Mustern in Daten und der Vorhersage von bestimmten Ergebnissen, ein Zufallsmoment. Dies ergibt sich unter

²⁷ Vorschläge, um dies in Zukunft zu ermöglichen, wurden bereits gemacht, siehe z.B. Fill, H.-G., & Härer, F. (2020). Supporting Trust in Hybrid Intelligence Systems Using Blockchains. In A. Martin, K. Hinkelmann, H.-G. Fill, A. Gerber, D. Lenat, R. Stolle, & F. van Harmelen (Hrsg.), Proceedings of the AAAI 2020 Spring Symposium on Combining Machine Learning and Knowledge Engineering in Practice, AAAI-MAKE 2020, Palo Alto, CA, USA, March 23-25, 2020, Volume I (Bd. 2600). CEUR-WS.org. <https://ceur-ws.org/Vol-2600/paper9.pdf>

²⁸ Vgl. Waldo, J., & Boussard, S. (2024). GPTs and Hallucination: Why do large language models hallucinate? Queue, 22(4), 10:19-10:33. <https://doi.org/10.1145/3688007> ; Navigli, R., Conia, S., & Ross, B. (2023). Biases in Large Language Models: Origins, Inventory, and Discussion. J. Data and Information Quality, 15(2), 10:1-10:21. <https://doi.org/10.1145/3597307>

anderem durch die Reihenfolge der erfassten Daten, als auch bewusst während des Lernvorganges zur Optimierung des Lernverhaltens. Gemeinsam mit der Komplexität der resultierenden Modelle wird es so für menschliche Benutzer praktisch unmöglich zu verstehen, aufgrund welcher Strukturen in den Modellen bestimmte Ergebnisse erzeugt werden. Die Erklärbarkeit der von Modellen des maschinellen Lernens erzeugten Ergebnisse ist daher aktuell Gegenstand der Forschung, vielfach ist es jedoch noch nicht möglich, Aussagen dazu zu treffen (Black-Box Problematik). Bei Modellen der generativen KI kommt hinzu, dass auch bei der Generierung der Ergebnisse ein Zufallsmoment einfließt, da die Generierung im Wesentlichen eine Fortsetzung eines von einem Benutzer vorgegebenen Musters (Prompt) darstellt, die auf Basis einer angenommenen Wahrscheinlichkeitsverteilung von Elementen in den Grunddaten durch Zufallsauswahl bestimmt wird²⁹. Praktisch zeigt sich das darin, dass exakt gleiche Anfragen an ein solches KI-Modell zu unterschiedlichen Ergebnissen führen können. Das Verständnis über dieses nicht-deterministische Verhalten und seine Herkunft ist essenziell zur Beurteilung des Einsatzes von generativer KI. Da bisherige betriebliche und juristische Anwendungssysteme kein solches Verhalten gezeigt haben, sondern – wenn auch möglicherweise fehlerhafte – deterministische Ergebnisse geliefert haben, muss hier ein Umdenken auf Anwenderseite stattfinden. Ein Risiko, das sich unmittelbar daraus ergibt, ist, dass sich Benutzer zu sehr auf die Ergebnisse der generativen KI verlassen und diese zu wenig hinterfragen.

Auch wenn diese Technologie beeindruckende Leistungen zeigt, sollten deren Ergebnisse immer auf ihre Korrektheit geprüft werden³⁰. Diese Prüftätigkeiten erfor-

²⁹ Für Details dazu siehe z.B. Goldberg, Y. (2017). *Neural Network Methods in Natural Language Processing*. Morgan & Claypool Publishers.

³⁰ Im Bereich des Software Engineerings wurde dies schon in frühen Studien zu dem Thema erkannt, siehe z.B. Ross, S. I., Martinez, F., Houde, S., Muller, M., & Weisz, J. D. (2023). The Programmer's Assistant: Conversational Interaction with a Large Language Model for Software Development. *Proceedings of the 28th International Conference on Intelligent User Interfaces*, 491–514. <https://doi.org/10.1145/3581641.3584037>

dem je nach Einsatzgebiet und Verwendungszweck gegebenenfalls besondere Expertise, wodurch sich die Produktivitätsgewinne durch den Einsatz von generativer KI zum Teil wieder relativieren. Aus Sicht der Forschung ist daher die Kombination von Methoden der generativen KI mit solchen der symbolischen KI verfolgenswert. Bei diesen sogenannten neuro-symbolischen Ansätzen wird unter anderem versucht, die Ergebnisse von generativer KI mit Hilfe von Ontologien zu überprüfen³¹. Ein anderer Ansatz ist, generative KI nur für die Benutzerinteraktion einzusetzen, während beispielsweise die Abfrage von Daten im Hintergrund über traditionelle Systeme der Wissensverarbeitung oder Datenbanken abläuft.

In Zusammenhang mit der akademischen Lehre stellt sich die Frage, welche Fähigkeiten im Zeitalter der generativen KI notwendig sein werden und wie sichergestellt werden kann, dass diese in der erforderlichen Form erworben werden. Ähnlich wie schon bisher die Verwendung von Taschenrechnern im mathematischen Schulunterricht zu Beginn limitiert ist, sind Regelungen zum Einsatz von generativer KI notwendig. Vermeintliche Basisfähigkeiten wie die Erfassung von sprachlichen Details in Texten oder das Schreiben von Rechtstexten können zwar durch generative KI unterstützt werden. Zur Beurteilung der Ergebnisse ist es aber nach wie vor erforderlich, dass die jeweiligen Anwender selbst über die entsprechenden sprachlichen und fachlichen Fähigkeiten verfügen. Gerade im juristischen Kontext, in dem eine grosse Menge von Konzepten und deren Beziehungen untereinander verstanden werden müssen, müssen diese Fähigkeiten nach wie vor erlernt werden, um solche Beurteilungen durchführen zu können. Sprachmodelle wie sie heute zum Beispiel bei generativer KI eingesetzt wird, besitzen dieses tiefe Verständnis nicht

³¹ Siehe dazu die jährlichen AAAI-MAKE Symposia, bspw. Martin, A., Fill, H.-G., Gerber, A., Hinkelmann, K., Lenat, D., Stolle, R., & Harmelen, F. van (Hrsg.). (2023). Proceedings of the AAAI 2023 Spring Symposium on Challenges Requiring the Combination of Machine Learning and Knowledge Engineering (AAAI-MAKE 2023), USA, 2023 (Bd. 3433). CEUR-WS.org. <https://ceur-ws.org/Vol-3433> – sowie Harmelen, F. van, & Teije, A. ten. (2019). A Boxology of Design Patterns for Hybrid Learning and Reasoning Systems. J. Web Eng., 18(1–3), 97–124. <https://doi.org/10.13052/JWE1540-9589.18133>

und es besteht daher die Gefahr, dass es beim Einsatz dieser Technologie zu subtilen und von Nicht-Experten möglicherweise nicht erkennbaren Fehlern kommt. Das gleich trifft auf die Generierung von Code-Bestandteilen zu, wo ebenso das Risiko besteht, Fehler in Software zu integrieren, die nur durch entsprechendes Expertenwissen gefunden werden können. Dass die Systeme Fehler verursachen, liegt in deren Natur, das Risiko besteht allerdings, dass sich die Anwender zu sehr auf die Fähigkeiten der Systeme verlassen und die Ausbildung ihrer eigenen Fähigkeiten, die zur Beurteilung der Ergebnisse unabdingbar sind, vernachlässigen³².

5 FAZIT

Die generative künstliche Intelligenz ist ein beeindruckendes neues Werkzeug, das viele Einsatzmöglichkeiten in der Rechtsinformatik und der Wirtschaftsinformatik bietet und möglicherweise zu einem Paradigmenwechsel im Umgang mit Informationen führen wird. In der Zusammenschau seiner Eigenschaften kann es derzeit sowohl als Unterstützung für Tätigkeiten zur Gestaltung und Analyse von Informationssystemen dienen, als auch für direkte Anwendungsfälle in den Rechtswissenschaften. Wie bei jeder Technologie sollten angehende Rechtsinformatiker:innen und Wirtschaftsinformatiker:innen durch entsprechende Inhalte in der Lehre in die Lage versetzt werden, die technologischen Grundlagen von generativer KI zu verstehen, um ihre Chancen und Risiken einschätzen zu können. Daneben müssen in der akademischen Lehre weiterhin grundlegende Fähigkeiten und der manuelle Umgang mit fachlichen Konzepten vermittelt werden, um die Beurteilung der Ergebnisse von generativer KI aus Expertensicht beurteilen zu können.

³² Im Fachbereich der Hochschuldidaktik wird dieses Phänomen als „Deskilling“ bezeichnet – siehe Reinmann, G. (2023). Deskilling durch Künstliche Intelligenz? Potenzielle Kompetenzverluste als Herausforderung für die Hochschuldidaktik (Deskilling through AI” Potential loss of competencies as challenge for HE didactics)’. Diskussionspapier Nr. 25/Okttober 2023. https://hochschulforumdigitalisierung.de/sites/default/files/dateien/HFD_DP_25_Deskilling.pdf