

## ChatGPT & Co. Einsatz bei der Ingenieurarbeit

von Ayham Kemand

Die zunehmende Entwicklung künstlicher Intelligenz (KI) hat die Grenzen des Machbaren in vielen Anwendungsbereichen erweitert und die Art und Weise, wie wir die Ingenieurarbeit aufbauen, grundlegend verändert. Zudem gewinnt die Integration künstlicher Intelligenz in die Arbeitsabläufe eine immer wichtigere Rolle. Insbesondere die Anwendung von Chatbot-Technologien und generativen Text-KI-Systemen hat in jüngster Zeit erhebliche Aufmerksamkeit erregt. Unter anderem die Open-Source-Lösung ChatGPT. Durch die bahnbrechenden Innovationen werden künstliche Sprachmodelle auf eine bisher „unerforschte“ Weise genutzt, was neue Perspektiven für die Ingenieur Tätigkeit eröffnet. Das Ziel dieser Publikation ist es, auf die Nutzbarkeit von KI aufmerksam zu machen und eine neue Sichtweise in der Baubranche zu ermöglichen. Hierbei soll jeder einzelne IngenieurInnen für sich entscheiden, inwieweit eine Anwendung im Arbeitsalltag als sinnvoll erscheint. Grundlegend bleibt jedoch bereits jetzt bestehen, dass die KI, unabhängig vom jeweiligen Fachbereich und in jedem Fall interdisziplinär, ein wichtiger Bestandteil des Arbeitsprozesses wird.

Doch was macht die KI auf den ersten Blick so besonders? Es ist die Schnelligkeit, auf gestellte Fragen eine umfangreiche und scheinbar plausible Antwort zu erhalten. Doch nicht nur das, sondern auch die Möglichkeit, mit der KI zu interagieren und ein komplexes Thema immer weiter anzugehen, bis subjektiv betrachtet eine befriedigende Antwort generiert worden ist. Weiterhin ist die Interaktion mit dem Chatbot äußerst menschenähnlich ausgerichtet. Beispielsweise ist bei ChatGPT bei jeder generierten Ausgabe eine Bewertung durch den Nutzer möglich. (Siehe Abbildung 1 Daumenhoch/-runter Button) Dies ist auf die Eigenschaften der KI oder besser gesagt auf die „Generative Pre-trained Transformer“-GPT zurückzuführen, um die Ergebnisse stetig zu verbessern. Die KI besitzt also die Eigenschaft, während eines längeren Dialogs die Ergebnisse nach Bedarf des Nutzers zu verbessern und anzupassen, da die KI auf Basis von geführten Konversationen und Trainings selbstständig dazu lernt. [1] [2]



Abbildung 1 Generierte Rechenanfrage in ChatGPT

Ist die allwissende KI grenzenlos? Die Vorteile sind im übergeordneten Sinne mehr als klar und hallen bereits seit Wochen und Monaten in den Medien. Menschliche Fehler werden reduziert, signifikante Effizienzsteigerung bei Routineaufgaben, schnellere und rationale Entscheidungen, verbesserte digitale Kommunikation und vieles mehr. Doch die KI zeigt bereits gewisse Grenzen und Hürden, die vor einer intensiven Nutzung in Betracht gezogen werden sollten. Insbesondere bei IngenieurInnen, da auf Basis von vorliegenden Daten und Informationen weitreichende Entscheidungen für ein Projekt getroffen werden, die einen großen Einfluss mit sich tragen. Daher ist als Erstes zu beachten, dass die KI nur so gute Ausgaben generieren kann, wie es auch der Datensatz, mit dem die KI trainiert worden ist, als auch zugreifen kann, erlaubt. Weiter ausführend ist entsprechend zu bedenken, dass nicht alle Antworten tagesaktuell sind oder die entsprechende Detailtiefe vorweisen. Viele Nutzer haben falsche Erwartungen an die KI. So wird zum Beispiel bei ChatGPT irrtümlich angenommen, dass die KI Rechenaufgaben lösen kann. Doch dafür wurde das angesetzte KI-Modell nicht ausgelegt. Mit Sicherheit wird die KI einfache Rechenlösungen generieren können, die in der Datenbank zu finden sind, aber entsprechend komplexe Rechenalgorithmen wird die KI nicht spezifisch anwenden können.

[Fragen Sie doch an dieser Stelle ChatGPT nach der Lösung der Multiplikation von 956 mit 427 und vergleichen Sie das Ergebnis mit Ihrem Taschenrechner.] Ein weiterer nennenswerter Aspekt ist der sogenannte Blackbox-Effekt. Hierbei adressiert der Effekt die fehlende Transparenz der KI bei der Generierung der Ergebnisse und verursacht bei den Nutzern, dass die Ergebnisse nicht nachvollzogen werden können. [3] Folglich ist die Reaktion, dass die Nutzer grundsätzlich gegenüber den Ergebnissen misstrauisch sind und das Vertrauen in die Technologie sinkt. Daher empfiehlt es sich prinzipiell, jegliche komplexe Themenbefragung und -antwort zu überprüfen. Der letzte Punkt, worauf bei der Nutzung von textbasierter KI beachtet werden sollte, ist das Thema Datenschutz. Sofern themenspezifische Daten antrainiert werden sollen, können darin sensible oder persönliche Informationen enthalten sein, die nicht ordnungsgemäß anonymisiert oder gesichert worden sind. Auch die Speicherung der Daten ist ein signifikantes Thema. [4] Wer hat die Befugnis über die Daten und wem gehören sie? Auf etliche Themen in Bezug zur Datensicherheit haben sich diverse KI-Unternehmen mitbeschäftigt und bieten eine Palette an geeigneten Maßnahmen zum Datenschutz an. [5]

Nachdem wir uns den Grenzen und Hürden gewidmet haben, lohnt sich, ein Blick auf die Fähigkeiten der textbasierten KI zu werfen. Hierfür wurden insgesamt 31 Fähigkeiten in den Kategorien generative Fähigkeiten, Datenanalyse, Mustererkennung und Wissensabruf klassifiziert. (Die Auflistung der einzelnen Fähigkeiten wurden in den Anhang beigefügt.) Dabei unterscheiden sich die Fähigkeiten grundlegend in folgenden Eigenschaften:

- **Generative Fähigkeiten** sind die Erzeugung neuer Inhalte wie Text, Bilder und Audio auf der Grundlage der Eingaben und Interaktionen des Benutzers. Auf Basis der generativen Fähigkeit ist die Erschaffung neuer Inhalte nahezu grenzenlos und äußerst vielfältig. [6]
- **Datenanalyse** ist ein Prozess, um Daten gezielt zu untersuchen und auszuwerten und dabei neue Erkenntnisse und Informationen zu gewinnen. Es gibt verschiedene Methoden und Techniken, die Ergebnisse zu strukturieren, modellieren, visualisieren und interpretieren. [7]
- **Mustererkennung** ist eine spezifische Methode der Datenanalyse, die sich auf die Identifizierung von Mustern und Zusammenhängen in den Daten konzentriert. [7]
- **Wissensabruf**, chatbasierte KI können Antworten auf der Grundlage ihrer Wissensdatenbank erstellen und damit das persönliche Wissensmanagement verbessern. [8]

Die Betrachtung der Eigenschaften ist wichtig, um im übertragenen Sinne Fähigkeiten für die Baubranche ableiten zu können. Im Branchenvergleich zeigen sich einige übergreifende Anwendungsbereiche. Beispielsweise bei der Nutzung eines Chatbots zur Kundeninteraktion. Aber auch weitere Anwendungsfälle, wie die Erstellung von Unterlagen für Sicherheits- und Projektmanagementschulungen oder von Dokumenten in anderen Sprachen zur Reduzierung von Sprachbarrieren, von Marktanalysen zur Identifikation von Trends, als auch Datenanalysen zur Verbesserung von vorausschauender Wartung. Für eine spezifische Identifikation der Anwendungsfelder in der Baubranche werden im Folgenden einige Software-Tools vorgestellt, die die Nutzbarkeit gemäß den Eigenschaften textbasierter KI (generative Fähigkeiten, Datenanalyse, Mustererkennung und Wissensabruf) aufzeigen.

**ChatGPT** ist in der Nutzung im Bereich des Wissensabrufs hilfreich, z.B. bei der Bereitstellung von Informationen über technische Themen, Vorschriften und Gesetze. Außerdem bei der Auskunft über technische Daten zu Baustoffen, Konstruktionen und Technologien sowie der Vermittlung von Experten und Fachleuten, um spezifische Herausforderungen zu bewältigen. Weiterhin erlaubt die menschenähnliche Interaktion eine Konversationsführung, die als eine Hilfestellung bei der

Lösungsfindung von technischen Problemen und Interpretation von technischen Dokumenten und Zeichnungen fungiert. Dabei kann sich eine Optimierung von Arbeitsabläufen, z.B. durch die Auflistung mehrerer Methoden zur Leistungsoptimierung, herauskristallisieren. Zusätzlich wird das persönliche Wissensmanagement gefördert, indem neue Kenntnisse oder erforderliche Fähigkeiten unterstützt erworben werden. Zudem können Ressourcen, wie bei der Suche nach Normen, Standards und Zertifizierungen, bereitgestellt werden. [9]

**Copilot** ist in der Nutzung weitestgehend in der Datenanalyse zu finden. Die Besonderheit liegt daran, dass das Softwaretool in unmittelbarer Zukunft fester Bestandteil der Microsoft 365-Produkte sein wird. So ist denkbar, dass die Einbindung der Eigenschaften in den gängigen Microsoft-Produkten einen Automatisierungsschub bewirken wird. Beispielsweise lassen sich bei Outlook in Sekundenschnelle E-Mails generieren. In Word können Berichte korrigiert, umformuliert oder teilweise verfasst werden, ohne auf große sprachliche Hürden zu stoßen. Des Weiteren lassen sich Excel-Listen schneller auswerten und interpretieren, wodurch die Daten für die KI als Bezugsdatenbank fungieren. [10]

**Assembly** ist in der Anwendung der Audio-Datenanalyse nutzbar. Hierbei fungiert die KI von Assembly für das Transkribieren von Besprechungen. Die Besonderheit liegt darin, dass die Funktion während einer real-time Konversation genutzt werden kann. Zudem generiert die KI eigenständig Überschriften zu jeweiligen Themen und Zusammenfassungen der einzelnen Meetings. Weiterhin erlaubt die KI-Mustererkennung eine Identifikation von einzelnen Sprechern, wodurch die verschiedenen Aussagen jeweils einer Person zugeordnet werden können. [11] Aufgrund der interdisziplinären Zusammenarbeit mit verschiedenen Akteuren in der Baubranche ist das Transkribieren von Besprechungen ein wichtiger Bestandteil im Anwendungsfall eines Ingenieurs. Sofern neue Änderungen für den Fachplaner oder für den Bauleiter veranlasst werden, müssen entsprechende Dokumentationen und Protokolle veranlasst werden.

**Tamed.AI** ist in der Funktion an der Datenanalyse (Mustererkennung) angegliedert. Hierbei können jegliche Art von Dokumenten analysiert und vom Nutzer spezifisch abgefragt werden. Besonders interessant ist, dass die KI-Anwendung für alle Bereiche des Baulebenszyklus umsetzbar ist. So musste beispielsweise ein Fachplaner sich mit alten Bestandsplänen lange auseinandersetzen, um die benötigten Informationen herauszufinden. Mit der Anbindung der KI ist dies in Sekundenschnelle möglich. Während der Bauausführung können so Informationen aus Bautagebüchern, Leistungsverzeichnissen und Lieferscheinen analysiert und zeitnah bereitgestellt werden. Im Facility-Management können Wartungsprotokolle und Rechnungen schneller geprüft werden. [12]

**Autodesk** generative Design ist im Bereich der generativen Fähigkeiten nutzbar und ist funktional für die Erstellung von Varianten bezüglich Designkonzepten entwickelt worden. Die Zielgruppe sind alle tätigen ArchitektInnen und IngenieurInnen, die in der Planungsphase ihre Entwürfe untersuchen wollen. Dabei visiert die KI die Identifikation der potenziellen Risikofaktoren und die Minimierung durch die Möglichkeit dem Nutzer, themenspezifische Faktoren zu erforschen, zu optimieren und darauf aufbauend fundierte Entscheidungen für komplexe Designprobleme zu treffen. Hierbei dient die Software als Assistent, der bei der Erstellung, Prüfung und Bewertung der Entwurfsvarianten hilft. [13]

**Maket** bedient sich der Eigenschaften der generativen Fähigkeiten, als auch der Datenanalyse. Es wird die Automatisierung von Grundrissen und 3D-Renderings für Wohngebäude sowie die Generierung verschiedener Stilrichtungen ermöglicht. Dabei können Planentwürfe optional generiert und durch die Einbindung eines Chatbots Fragen zu Materialien, Kosten und Designoptionen gestellt werden. Hierdurch sollen Designkonzepte durch fundierte Antworten dem Nutzer eine bessere Entscheidungsgrundlage liefern. Weiterhin ermöglicht die KI die Einbettung von textlichen

Festsetzungen von örtlichen Bauordnungen. Beispielsweise die eines Bebauungsplans, um Fragen über Regularien schneller erfassen zu können und die Entwurfsplanung zu unterstützen. [14]

**Blueprints** ist zu Maket und Autodesk generative Design ebenfalls ein KI-Tool, um Entwurfspläne mithilfe eines Chatbots zu generieren. Hierbei visiert die Interaktion zwischen Chatbot und direkter Änderung an einem Entwurf des wesentlichen Fokus der KI. Die Software verspricht sich mit ihrer Funktion eine Verkürzung der Entwurfszeit von Monaten auf Minuten und liefert sofort modifizierbare Baupläne. [15]

Es lässt sich schlussfolgern, dass chatbasierte KI ein Hilfsmittel ist und die Tätigkeit eines Ingenieurs nicht ersetzen, sondern bereichern wird. Jeder IngenieurInnen sollte aus eigenem Interesse sich mit generativer KI auseinandersetzen, um von dem Technologie-Trend nicht abgehängt zu werden. Die Baubranche muss mit dem Einsatz und Umgang von generativ-textbasierter KI transparenter werden. Hierfür führte beispielsweise der Lehrstuhl für Baubetrieb und Baumanagement an der Universität Duisburg-Essen eine Potenzialanalyse durch, um den Unterstützungsgrad des Leistungsspektrums gemäß der AHO zu ermitteln. Dabei wurde ein Unterstützungsgrad von 60 % für Projektmanager identifiziert. Weiterhin konnte festgestellt werden, dass sich Mensch und KI ergänzen, da eine menschliche Expertise notwendig bleibt. Folglich empfiehlt es sich, weitere Potenzialanalysen für die einzelnen Ingenieurbereiche zu untersuchen, um die Digitalisierung in der Baubranche hinsichtlich der KI-Wende auf die nächste Ebene zu bringen.

## Quellen

- [1] A Survey on Dialogue Systems: Recent Advances and New Frontiers, Y. Liu et al. (2021)
- [2] A Review of Chatbot Technology in Healthcare: Opportunities and Challenges, S. Alwashmi et al. (2020)
- [3] Blackbox Algorithmus – Grundfragen einer Regulierung Künstlicher Intelligenz, M. Martini (2019)
- [4] Big data privacy: a technological perspective and review, P. Jain et al. (2016)
- [5] How to protect privacy in a datafied society? A presentation of multiple legal and conceptual approaches, O. Gstrein et al. (2022)
- [6] A Survey of Deep Learning for Scientific Discovery, Maithra Raghu et al. (2017)
- [7] Datenanalyse und -interpretation, Rainer Schnell et al. (2021)
- [8] Die neue Rolle von KI im Wissensmanagement, M. Shaw (2023)
- [9] ChatGPT im Planungsbüro – Gamechanger oder sinnloser Hype?, A. Kemand (2023)
- [10] [www.adoption.microsoft.com/de-de/copilot/](http://www.adoption.microsoft.com/de-de/copilot/)
- [11] [www.assemblyai.com](http://www.assemblyai.com)
- [12] [www.tamed.ai](http://www.tamed.ai)
- [13] [www.autodesk.de/solutions/generative-design/architecture-engineering-construction](http://www.autodesk.de/solutions/generative-design/architecture-engineering-construction)
- [14] <https://www.maket.ai>
- [15] [www.blueprints-ai.com](http://www.blueprints-ai.com)

## Anhang

Kategorie	Fähigkeiten
Generative Fähigkeiten	Aufgabenlisten
	Erstellung/ Prüfung von Softwarecodes
	Generierung/ Vervollständigung von Datentabellen
	Reiseplanung
	Terminplanung
	Automatisierung von Routineaufgaben
	Präsentationen erstellen
	Persönliche Lehrpläne
	Personalprozesse
	Entwerfen mehrerer Lösungen für Produkte
	Erstellung Projektbeschreibungen
	Erstellung Risikoricthlinien
	Personalisierte Inhalte erstellen
	Wissensabruf
Wissensmanagement	
Persönlicher Tutor	
Weiterentwicklung von Chatbots	
Question & Answer	
Lernen spezifischer Fachausdrücke	
Vereinfachte Programmnutzung	
„innerer Monolog“ eines Berufes nachstellen	
Vorbereitung von Schulungsunterlagen	
Datenanalyse	Transkribieren von Meetings
	Kommunikation verbessern
	Entscheidungsunterstützung
	Analyse großer Datenmengen
	Extrahieren/ sortieren von Infos
Mustererkennung	Anomalien, Risiken, Trends identifizieren
	Zusammenfassungen von Texten
	Text in Tonart anderer Person
	Änderungen zwischen zwei Personen

Tabelle 1 Auflistung potentieller Fähigkeiten generativer KI

KI-Tool	Merkmale
<b>Bard</b> [ <a href="https://bard.google.com/?hl=de">https://bard.google.com/?hl=de</a> ]	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ähnlich wie ChatGPT (aktuell in der Testphase)</li> </ul>
<b>Chatsonic</b> [ <a href="https://writesonic.com">https://writesonic.com</a> ]	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Chatbot wie ChatGPT</li> <li>▪ Generiert Texte und Bilder</li> <li>▪ Zusätzliche Audioeingabe</li> </ul>
<b>Copy.ai</b> [ <a href="https://www.copy.ai/">https://www.copy.ai/</a> ]	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Erstellung von E-Mails, Blogbeiträge etc.</li> <li>▪ Adressiert überwiegend Social Media Manager</li> </ul>
<b>Fireflies</b> [ <a href="https://fireflies.ai/">https://fireflies.ai/</a> ]	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Besprechungen transkribieren Protokolle erstellen</li> </ul>
<b>Preplexity</b> [ <a href="https://www.perplexity.ai/">https://www.perplexity.ai/</a> ]	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ RechercheTool</li> </ul>
<b>Toggle</b> [ <a href="https://toggle.ai/">https://toggle.ai/</a> ]	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Investmentassistent</li> </ul>
<b>Tome</b> [ <a href="https://tome.app/">https://tome.app/</a> ]	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Erstellung von Präsentationen inkl. Bilder</li> </ul>
<b>Rationale</b> [ <a href="https://rationale.jina.ai">https://rationale.jina.ai</a> ]	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entscheidungstool</li> <li>▪ Vier Entscheidungsanalysetechniken</li> </ul>
<b>Luminous</b> [ <a href="https://app.aleph-alpha.com/">https://app.aleph-alpha.com/</a> ]	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Datenschutz nach europäischem Standard</li> <li>▪ Transparenz durch Begründung von faktischen Antworten</li> <li>▪ Einbindung in Firmennetzwerk</li> <li>▪ Text- und Bildeingabe</li> </ul>
<b>B4Y-GPT</b> [ <a href="https://bots4you.de/use-cases/">https://bots4you.de/use-cases/</a> ]	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analyse von internen Dokumenten mit Quelleingabe</li> <li>▪ Textgenerierung</li> </ul>

Tabelle 2 Weitere KI-Softwaretools