

Innovativer Vorsprung und Konkurrenzfähigkeit in einer wettbewerbsorientierten Gesellschaft durch die Nutzung eines Chatbots in einer vernetzten SDM/TDM Welt

Mareike Keil, Björn Welker, Niklas Kern, Lars-Christian Bütow

:em engineering methods AG, Rheinstr. 97, 64295 Darmstadt

Track (Wissenschaftlicher Beitrag): *Innovationen im Systems Engineering*

Keywords: *Künstliche Intelligenz, SDM/TDM, Chatbot, Generative AI*

Zusammenfassung: In einer digitalisierten und vernetzten Welt werden Chatbots immer wichtiger, um die Innovationskraft und Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen zu steigern. Dieses Paper untersucht die Rolle von Chatbots in einer vernetzten Simulations- und Testdatenmanagement (SDM/TDM) Umgebung und deren Auswirkungen auf die Wettbewerbsfähigkeit in einer dynamischen Marktlandschaft. Durch eine Literaturrecherche und die praktische Implementierung innerhalb des Forschungsprojekts „Entwicklungsplattform 4.0 – EP 4.0“ werden die Potenziale und Herausforderungen der Integration von Chatbots in Unternehmen bzw. Applikationen beleuchtet. Die erlangten Erkenntnisse zeigen, dass die strategische Implementierung von Chatbots neben einer Effizienzsteigerung und Kostenreduzierung auch zu einer verbesserten Nutzererfahrung und zu transparenteren Entscheidungsprozessen für komplexe Probleme führt. Dies erfolgt unter anderem auf Basis einer Datenanalyse und -interpretation durch den Chatbot. Diese Arbeit trägt dazu bei, das Verständnis für die Bedeutung von Chatbots in einer vernetzten Geschäftswelt bzw. SDM/TDM Welt zu vertiefen und liefert wertvolle Einblicke für Unternehmen, die ihre Wettbewerbsfähigkeit stärken möchten. Zudem zeigt sie auf, wie durch die Einbettung von Chatbots in die Systems Engineering Prozesse die Innovationskraft gesteigert wird, indem komplexe Problemlösungen durch datenbasierte Entscheidungen unterstützt werden.

1 Motivation

In einer von rascher Digitalisierung und disruptiver Technologien geprägten Ära, ist es für Unternehmen unerlässlich, einen innovativen Vorsprung zu erlangen und gleichzeitig ihre Wettbewerbsfähigkeit zu stärken [1, 2]. Die Potenziale des Einsatzes eines Chatbots in Wirtschaft und Industrie haben sich bereits durch effizientere Arbeitsabläufe, kosteneffektivere Lösungen und verbesserte Kundenkommunikation und -erfahrung gezeigt [3, 4]. Des Weiteren zeigt die Nutzung von Chatbots die Bereitschaft von Unternehmen, technologische Innovationen anzunehmen. Dies wirkt sich entsprechend positiv auf die Wettbewerbsfähigkeit aus, da dieser Unternehmensgeist sowohl für die interne als auch externe Wahrnehmung des Unternehmens hinsichtlich Fortschritt und Entwicklung förderlich ist.

Eine wesentliche Herausforderung bei der Entwicklung komplexer Systeme ist die Kommunikation und Vernetzung in interdisziplinären Teams. In den letzten Jahren wurden insbesondere modellbasierte Methoden und Mittel zur Verbesserung der Kommunikation bzw. des Informationsflusses entlang der Produktentwicklungsphasen genutzt, wie dies z.B. im Model-Based Systems Engineering durch die INCOSE Vision 2035 dargestellt wird. Insbesondere für den Bereich der Verifikation&Validierung kann die Nutzung eines Chatbots die Kommunikation und den Informationsfluss innerhalb von interdisziplinären Teams verbessern, da diese als zentrale Anlaufstelle für Datenabfragen und Entscheidungsunterstützung dienen.

Chatbots ermöglichen eine nahtlose Integration und Verwaltung von Simulations- und Testdaten, was zu einer beschleunigten Entwicklungszeit und verbesserten Qualität der Systemlösungen führt. Der darauf basierende innovative Ansatz einer vernetzten Simulations- und Testdatenmanagement (SDM/TDM) Welt stellt Mitarbeiter vor allem in der Automotivbranche aufgrund der Vielzahl an neuen verknüpften Daten und komplexen Zusammenhängen vor neue Aufgaben [5]. Gerade für neue Arbeitnehmer im Unternehmen kann es generell herausfordernd sein, die notwendigen Daten zum richtigen Zeitpunkt zu finden. In einer vernetzten SDM/TDM Welt erhöht sich zudem die Komplexität und erschwert das Zurechtfinden. Um dieses Problem anzugehen wird daher in diesem Paper der Einsatz eines Chatbots in einer vernetzten SDM/TDM Welt betrachtet und wie hierdurch ein Unternehmen nicht nur konkurrenzfähig bleibt, sondern sogar einen innovativen Vorsprung erzielen kann.

Hierfür wird zunächst die Notwendigkeit einer vernetzten SDM/TDM Welt dargestellt sowie deren elementaren Vorteile bezüglich der Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen. Anschließend wird auf das Potenzial und die Nutzung von Chatbots in der Industrie und Wirtschaft eingegangen. Hierauf erfolgt eine Beschreibung des Vorgehens im vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK)-geförderten Forschungsprojekt „Entwicklungsplattform 4.0 – EP 4.0“ sowie die Präsentation einer beispielhaften Implementierung. Abschließend werden zukünftige Einsatz- und Entwicklungsmöglichkeiten diskutiert.

2 Vernetzung Simulations- und Testdatenmanagement Welt

Hersteller, vor allem in der Automotivbranche, setzen in Ergänzung zu den etablierten (physischen) Testverfahren zunehmend auf Simulationen in der Produktentwicklung, auch wenn dies zunächst eine Erhöhung der Arbeitslast und Komplexität des Datenmanagements hinsichtlich der verschiedenen Ablageorte für Simulations- und Testdaten mit sich bringt. Langfristig reduzieren optimal implementierte Simulationsmodelle jedoch die Anzahl physischer Tests [5].

Eine effektive Reduktion der Ressourcen erfordert die Verknüpfung von Test- und Simulationsplanung, um somit einen entscheidenden Wettbewerbsvorteil im Bereich der technischen Dienstleistung zu erzielen. Eine vernetzte SDM/TDM Welt kann aufgrunddessen maßgeblich zum wirtschaftlichen Erfolg eines Unternehmens beitragen [5].

Die Verbindung von Test- und Simulationsdaten kann auch für das Training von Künstliche Intelligenz (KI)-Modellen genutzt werden, was kostengünstige Dienstleistungen bei Projekten, die auf dem Vergleich von Test und Simulation basieren, ermöglicht, wie z. B. die Untersuchung des Crash-Verhaltens von Fahrzeugen [5].

Die Kombination von Simulationen und physischen Tests bietet viele Vorteile für die Produktentwicklung, darunter Kosteneffizienz, Beschleunigung des Testprozesses, umfassendere Testabdeckung, flexible Szenario-Modellierung mit agiler und iterativer Testmethodik und frühe Problemerkennung. Dies trägt zur Verbesserung der Produktqualität und zur Senkung der Entwicklungskosten bei. Durch die Vernetzung von Test- und Simulationsdaten können wertvolle Erkenntnisse gewonnen werden, um zukünftige Designs zu optimieren und Innovationen (vor allem im Bereich der Produktentwicklung) voranzutreiben [5]. Darüber hinaus wird die Anforderungvalidierung erleichtert.

Insgesamt ermöglicht die Vernetzung von Test- und Simulationsumgebungen eine beschleunigte Produktentwicklung, Kosteneinsparungen und Qualitätsverbesserungen, was Unternehmen dabei unterstützt, wettbewerbsfähig zu bleiben und innovative Lösungen schneller auf den Markt zu bringen [5].

3 Chatbot

3.1 Einsatz in der Wirtschaft und Industrie

In der Industrie übernehmen Chatbots vielfältige Aufgaben. Dies reicht von der Kundenbetreuung bis zur Prozessautomatisierung. In der Kundenkommunikation werden sie derzeit eingesetzt, um Anfragen zu beantworten, Support zu bieten und Bestellungen entgegenzunehmen [3, 4]. Zum Beispiel nutzen große Pharmakonzerne diese Art der Kommunikation für die medizinischen Anfragen ihrer Kunden bzgl. der von ihnen vertriebenen Medikamente. Andere Unternehmen nutzen Chatbots, um die Kundenerfahrungen zu verbessern. Hier agieren die Chatbots als Hilfesteller und Problemlöser, indem sie häufig gestellte Fragen beantworten oder Probleme lösen. Darüber hinaus werden sie in Vertriebs- und Marketingaktivitäten eingesetzt, um Kunden bei der Produktauswahl zu unterstützen und personalisierte Empfehlungen zu geben [4]. Toyota Deutschland hat mit seinem ToyoGPT Prototypen auch einen Chatbot entwickelt, der unter anderem als Sales Coach und Virtual Product Owner agiert [6].

Intern werden Chatbots auch für die Schulung von Mitarbeitern, das Monitoring von Anlagen und die Optimierung und Automatisierung von (internen) Prozessen eingesetzt sowie allgemein in der Unternehmenskommunikation, um auch Fragen von Mitarbeitern zu beantworten.

Durch die Integration von Internet-of-Things (IoT) - Geräten können Chatbots sogar in Echtzeit Daten aus verschiedenen Systemen sammeln und analysieren, um Wartungsvorgänge zu optimieren und Ausfallzeiten zu minimieren. Ebenfalls wird die Analyse von Daten eingesetzt, um Einblicke, die bei der fundierten und transparenten

Entscheidungsfindung unterstützen, zu liefern [7]. Ein Beispiel hierfür ist die Ermittlung von Kundenpräferenzen hinsichtlich Designs von bestehenden und neuen Produkten.

Neben den Vorteilen des Einsatzes von Chatbots in Unternehmen, wie rund um die Uhr Erreichbarkeit, Effizienzsteigerung, Kosteneinsparung, Skalierbarkeit und Datensammlung und -analyse, birgt die Nutzung von Chatbots auch zu berücksichtigende Risiken. Je nach verfügbaren Daten bzw. je nach Architektur des KI-Modells und dem damit verbundenen Training, können Chatbots Schwierigkeiten haben, komplexe oder individuelle Anfragen zu verstehen und angemessen und ordnungsgemäß zu reagieren. Zudem können Fehler im Modell (z.B. Architektur der Neuronalen Netze) oder unzureichend und nicht zielführend aufbereitete oder unvollständige Datensätze zu falschen Antworten bzw. Schlussfolgerungen sowie zu einer nicht zufriedenstellenden Benutzererfahrung führen. Auch der Datenschutz ist bei der Nutzung von Chatbots, gerade in Unternehmen mit sensiblen Daten, ein nicht zu vernachlässigender Part, vor allem wenn nicht transparent ist, wie die Daten erfasst, gespeichert und verwendet werden. Ist im Unternehmen ein Chatbot im Einsatz, so wird sich erfahrungsgemäß auf dessen Verfügbarkeit verlassen. Die Abhängigkeit der Technologie stellt daher vor allem in Bezug auf die Anwenderzufriedenheit ein Problem dar. Darüber hinaus könnte ein Ausfall des Chatbots auch eine massive Verzögerung im Arbeitsablauf hervorrufen, wenn die Anwender aufgrund von Gewohnheit nicht schnell auf frühere Datensuchmethoden zugreifen können. Auch die fehlende menschliche Kommunikation kann eine Herausforderung sein, da persönliche Erfahrungswerte nicht mehr in einem entsprechenden Umfang ausgetauscht werden und kritisches Denken vernachlässigt werden könnte [8, 9].

Einige dieser Risiken wurden bei der Umsetzung im Forschungsprojekt „Entwicklungsplattform 4.0 – EP 4.0“ bereits berücksichtigt, worauf in Kapitel 3.3 näher eingegangen wird.

3.2 Wettbewerbsvorteile von Chatbots in vernetzten Welten

Die Integration von Chatbots in vernetzten Welten bietet verschiedene Vorteile. Darunter sind insbesondere die Effizienzsteigerung, die nahtlose Integration, die Skalierbarkeit sowie das Datenverständnis und die Datenanalyse mit den damit verbundenen (tieferen) Einblicken von Relevanz. Die Effizienzsteigerung erfolgt dadurch, dass Chatbots repetitive Aufgaben automatisieren und somit die Produktivität steigern können, da sie jederzeit schnell auf Anfragen reagieren können [4]. Gerade in vernetzten Welten ist dies von Vorteil, da eine Fülle an Informationen verknüpft sind und es für einen Menschen wesentlich mehr Zeit in Anspruch nimmt, die richtigen und vollständigen Informationen umgehend zur Verfügung zu stellen [5]. Des Weiteren bieten Chatbots in dieser Umgebung einen Wettbewerbsvorteil, da sie nahtlos mit anderen Systemen und Plattformen kommunizieren können, um Informationen auszutauschen und komplexe Aufgaben zu erledigen. Da gerade in diesen vernetzten Welten der Nutzer- und Kundenstamm sehr dynamisch ist, ist die Skalierbarkeit von Chatbots ebenfalls ein nicht zu vernachlässigender Faktor. Auch in Bezug auf die Entscheidungsfindung bieten Chatbots einen enormen Vorteil gegenüber Unternehmen, die den Einsatz von Chatbots ablehnen. Durch die nahtlose Kommunikation mit anderen Systemen und Plattformen mittels verschiedener Schnittstellen (APIs: Application

Programming Interfaces), kann der Chatbot große Mengen von Daten sammeln und diese entsprechend analysieren. Zudem wird ein reibungsloser Informationsaustausch gewährleistet. Die hierdurch gewonnenen Erkenntnisse unterstützen Unternehmen bei transparenten und validierten Entscheidungen. Hierdurch werden nicht nur Risiken minimiert, sondern durch die Transparenz und Nachvollziehbarkeit das Vertrauen in das Unternehmen gestärkt.

In einer vernetzten SDM/TDM Welt können Chatbots einen entscheidenden Mehrwert liefern, indem sie unter anderem als system- und plattformübergreifende Schnittstelle fungieren und somit die (tiefergehende) Verknüpfung von Simulations- und Testdaten unterstützen und die komplexen Zusammenhänge zwischen physischen Tests und Simulationen aufzeigen und interpretieren. Hierdurch kann der Anwender schneller und zielführender Anpassungen in Simulationen vornehmen sowie notwendige physische Tests identifizieren.

3.3 Umsetzung im Forschungsprojekt „Entwicklungsplattform 4.0 – EP 4.0“

Das durch das BMWK-geförderte Forschungsprojekt „Entwicklungsplattform 4.0 – EP 4.0“ strebt neben einer Verbesserung der Effizienz und Qualität in der Produktentwicklung auch eine umfassende Unterstützung für unerfahrene Ingenieure sowie die Konservierung und Zugänglichmachung des Wissens erfahrener Fachkräfte an. Diese ambitionierten Ziele werden durch die bereits erwähnte Vernetzung der SDM/TDM Welt und der damit verbundenen Ressourceneinsparung erreicht sowie durch den Einsatz eines Chatbots, um den Anwendern einen benutzerfreundlichen und zielführenden Zugriff auf alle notwendigen Daten zu bieten [10].

Aufgrund geltender Sicherheitsvorschriften sowie Regelungen, wie z.B. TISAX, und der Gewährleistung der Kundendatensicherheit, besteht die Option der Integration bestehender und damit globaler Chatbots (z.B. ChatGPT) nicht [6]. Um eine unerwünschte Verbreitung der gespeicherten Daten zu verhindern, wurde daher für die Entwicklungsplattform ein eigener lokaler Chatbot implementiert. Hierbei wird das Modell lediglich mit den dem Unternehmen zur Verfügung stehenden Daten trainiert und hat auch nur auf diese Daten Zugriff. Eine Internetverbindung oder eine Möglichkeit zur Kommunikation mit Außen besteht entsprechend nicht.

Im Forschungsprojekt wurde das generische OpenSource Sprachmodell *BERT* (Bidirectional Encoder Representations from Transformers) von Google [11, pp. 64-66] an die projektspezifischen Anforderungen mittels Fine-Tuning [12] angepasst (siehe Abbildung 1) und gespeichert. Das Modell verfolgt nicht nur das Ziel, von Menschen formulierte Fragen besser zu verstehen, sondern sogar die „Anwendersprache“ verarbeiten zu können. So entsteht für den Nutzer ein menschlicheres Erlebnis, da er dem Chatbot seinen Input wie einem Kollegen kommunizieren kann. Damit ist BERT in der Lage, die Suchergebnisse anzuzeigen, die die eingegebene Frage am genauesten beantworten. Für eine detaillierte Beschreibung sei auf [13] verwiesen. BERT wurde als vortrainiertes Sprachmodell gewählt, da es in der Lage ist, den Inhalt und vor allem die Bedeutung der einzelnen Wörter bei Suchanfragen im Gesamtkontext zu erfassen [11, pp. 66-67]. Das Modell wurde wie bereits

angemerkt mittels Fine-Tuning auf den Anwendungsfall angepasst. Der Anwendungsfall im Forschungsprojekt erforderte, dass ein eingegebener Satz/eine eingegebene Frage auf einen Suchbegriff abgebildet wird, der wiederum in einer Datenbank gefunden werden kann. Hierfür wurde ein Datensatz verwendet, welcher aus Fragen und dazugehörigen Suchbegriffen („Antworten“) bestand. Diese Aufgabe ist bekannt als *Sentence Classification Task*. Hierbei wird ein Text auf eine bestimmte Kategorie abgebildet. Bereits nach wenigen Trainingsiterationen konnte auf dem Validierungsdatensatz eine Genauigkeit von 96% erzielt werden, was die Auswahl von BERT für diesen Anwendungsfall validierte.

Umgesetzt wurde dieses Verfahren mit einem Datensatz, der ca. 1500 Datenpunkte enthielt. Hierbei wurde das Modell über 8 Epochen mit einer Batch Size von 32 und mithilfe des Adam-Optimizer trainiert [14]. Darüber hinaus wurde ein weiterer Linear Layer [15] hinzugefügt, um die Abbildung des ursprünglichen Inputs auf die Klassen zu ermöglichen. Das gespeicherte, angepasste Modell ist im Backend hinterlegt und mit einer API zu diesem verknüpft. Gibt der Nutzer eine Frage in natürlicher Sprache im Frontend ein, wird die Eingabe an das Backend übergeben und mittels Tokenizer in sogenannte Tokens (Zahlen, die auf „Buchstaben“ eines Wörteralphabets verweisen) umgewandelt, um sie in eine computerlesbare Form zu bringen, und danach über die entsprechende API an das Modell übergeben. Dieses berechnet dann die Wahrscheinlichkeiten mittels einer Aktivierungsfunktion (hier: Softmax) für alle Suchbegriffe, mit denen das Modell nachtrainiert wurde, und gibt den Suchbegriff mit der höchsten Wahrscheinlichkeit über die PostgreSQL Python API an die Projektdatenbank weiter. Dies stellt eine Abfrage auf der Datenbank dar, um den passenden Eintrag zu finden und anschließend dem Nutzer als Antwort zu präsentieren. Für nähere technische Angaben und verwendete Methoden, wie z.B. den Tokenizer, sei auf HuggingFace [12, 16] verwiesen.

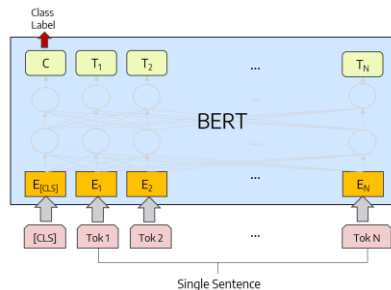


Abbildung 1: Illustration von Bert Fine-Tuning basierend auf [13]

Die Vorteile dieses implementierten Chatbots zeigen sich vor allem darin, dass er auf Basis der verknüpften SDM/TDM Welt empfiehlt, welche Simulationen und welche physischen Tests durchgeführt werden müssen. Hierfür greift er auf die im PLM (Product Lifecycle Management)-System (hier: Aras) hinterlegten Lastfälle zu. Aufgrund der über Relationen verknüpften Simulationen und Tests [5], kann er überprüfen, welche Simulationen erfolgreich waren und welche Tests bei ähnlichen Projekten, wie dem vom Nutzer in den Chatbot eingegebenen, durchgeführt wurden. Diese Informationen übergibt er nicht nur dem Anwender, sondern schlägt ihm auch das weitere Vorgehen vor, z.B. welche Simulationen

oder Tests keine erneute Durchführung benötigen (siehe Abbildung 2). Durch den Einsatz des Chatbots erspart sich der Anwender jede mit dem passenden Lastfall verknüpfte Simulation und verknüpften Test im PLM-System manuell durchzuschauen, mit dem aktuellen Projekt abzugleichen und zu interpretieren und daraus die nächsten Schritte abzuleiten. Dies führt zu einer enormen Kostenreduktion sowie zu einer Risikominimierung, da die Fehlerquote durch den Faktor Mensch reduziert wird.

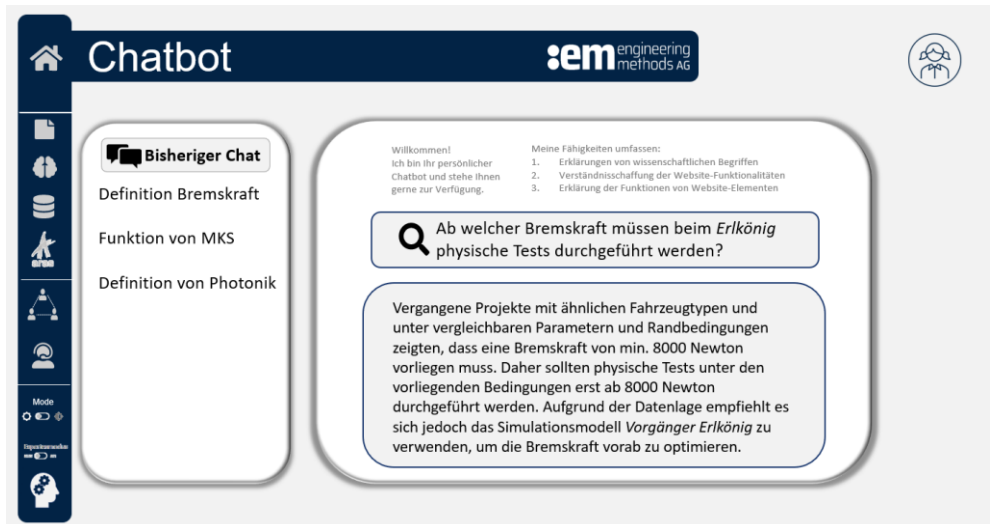


Abbildung 2: Beispielhafte Eingabe in den Chatbot mit Handlungsempfehlung als Ausgabe

4 Limitierungen und Diskussion

Einige Limitierungen sind hinsichtlich der Implementierung zu erwähnen. Derzeit ist BERT lediglich als statisches Modell implementiert. Allerdings ist es möglich, die Implementierung des Modells so zu verändern, dass kontinuierliches Lernen möglich ist. Da darüber hinaus die korrekte und zielführende Beantwortung projektspezifischer Fragen im Vordergrund stand, wurde sich für ein Encoder-basiertes Sprachmodell wie BERT entschieden (vgl. Transformer-Architektur [17]). Diese Modelle eignen sich besonders gut für kontextuelle Zusammenhänge. Der Nachteil besteht jedoch darin, dass Konversationstechniken aufgrund des fehlenden Decoders (vgl. ChatGPT) nicht umgesetzt werden können und damit die Antworten auf den Anwender nicht-menschlich wirken. Dies schmälert das Benutzererlebnis.

Aufgrund von Hardwareeinschränkungen konnten neuere Transformer-Modelle nicht genutzt werden. Diese würden mutmaßlich mit noch weniger Daten ebenfalls zufriedenstellende Ergebnisse liefern. Die Resultate bzw. Antworten des Sprachmodells beruhen lediglich auf der Approximation von Wahrscheinlichkeiten, weshalb diese weiterhin mit Vorsicht zu betrachten sind. Hinsichtlich ethischer Fragen sollten in diesem Anwendungsfall keine Problematiken auftreten. Das Modell wird nur mit einem Firmenpolitik-konformen Frage-/Antwortkatalog trainiert und die eingegebene Frage lediglich auf einen Suchbegriff (Keyword) abgebildet.

5 Fazit und Ausblick

Der Einsatz von Chatbots fördert in einer zunehmend digitalisierten und vernetzten Welt den innovativen Vorsprung und die Konkurrenzfähigkeit von Unternehmen. Gerade in der Produktentwicklung kann eine entscheidende Kosten- und Ressourceneinsparung erzielt werden. Auch für den Bereich der Verifikation&Validierung spielen Chatbots eine entscheidende Rolle, da sie eine Verbesserung der Kommunikation und des Informationsflusses innerhalb von interdisziplinären Teams erzielen. Diese Vorteile werden zum einen durch eine vernetzte SDM/TDM Welt, zum anderen durch den zeitnahen Zugriff auf elementare Daten und das Verständnis von komplexen Zusammenhängen erlangt. Ein Chatbot unterstützt den Anwender durch eine schnelle und benutzerfreundliche Bereitstellung benötigter Informationen, da der Nutzer lediglich seine Frage an den Chatbot übergibt und dieser mit Hilfe der dahintersteckenden KI nicht nur die relevanten Daten filtert und zur Verfügung stellt, sondern auch entsprechend interpretiert. Dies verkürzt die Time-to-Market eklatant. Durch die zusätzliche Ressourceneinsparung durch die vernetzte SDM/TDM Welt entsteht ein signifikanter Wettbewerbsvorteil.

Zukünftig soll der implementierte Chatbot nicht nur Daten filtern, bereitstellen und interpretieren können, sondern auch konkrete Handlungsempfehlungen liefern und mögliche Herausforderungen eines Auftrags anzeigen können. Hierfür werden Daten aus vorherigen Lastfällen, Simulationen und Tests in Kombination mit möglichen Vorkommnissen innerhalb des Projekts für das Training des KI-Modells benötigt. Mit dieser Umsetzung würde eine Risikominimierung erfolgen, wodurch die Konkurrenzfähigkeit nochmals gesteigert werden könnte. Des Weiteren soll das Sprachmodell um eine Decoder-Architektur erweitert werden, um dem Anwender eine menschliche Kommunikation zu ermöglichen.

Darüber hinaus haben viele Hersteller in der Automotivbranche Kreditbanken. Hier müssen Risikoabschätzungen vorgenommen und Ausfallwahrscheinlichkeiten berechnet werden, um mögliche finanzielle Schäden gering zu halten. Ähnlich zum Virtual Product Owner von ToyoGPT [6] könnte der Chatbot um Funktionen der Schadensabwehr erweitert werden. Hierfür würde dieser Verhandlungsgespräche analysieren und mit Daten aus vorherigen Gesprächen vergleichen, um eine Risikoabschätzung vorzunehmen und die Ausfallwahrscheinlichkeit zu berechnen.

Danksagung

Dieses Forschungs- und Entwicklungsprojekt wird durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) im Rahmen des Verbundprojekts „Aufbau einer Entwicklungsplattform 4.0 – EP 4.0“ gefördert (Förderkennzeichen 19I21020A) und zudem unterstützt durch den TÜV Rheinland Consulting GmbH, Projektträger Bodengebundene Verkehrstechnologien (PT BVt) mit der Vereinbarung № 19 I 21020A (June 02, 2021). Dafür danken wir dem BMWK und dem TÜV Rheinland.

Träger: BMWK
Fachprogramm: Neue Fahrzeug- und Systemtechnologien

Schwerpunkt: Künstliche Intelligenz als Schlüsseltechnologie für das Fahrzeug der Zukunft
 Beteiligte Partner: SEGULA Technologies, FKFS, dem AG, Fraunhofer IESE (UB)
 Projektbeginn: 01.06.2021
 Projektdauer: 3,5 Jahre

Literaturverzeichnis

- [1] M. Glück, *Innovation sichert Zukunft*. In Agile Innovation: Mit neuem Schwung zum Erfolg (pp. 1-36). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2022. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-658-37957-5_1
- [2] V. Brühl, *Wirtschaft des 21. Jahrhunderts: Herausforderungen in der Hightech-Ökonomie*. Springer-Verlag, 2015. doi: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-04883-9>
- [3] J. Garnitz & D. Schaller, *ChatGPT, Chatbots und mehr—wie wird Künstliche Intelligenz in den HR-Abteilungen von Unternehmen genutzt?*. ifo Schnelldienst, 76(09), 65-68, 2023. <https://hdl.handle.net/10419/279737>
- [4] A. Kohne, P. Kleinmanns, C. Rolf & M. Beck, *Chatbots. Aufbau und Anwendungsmöglichkeiten von autonomen Sprachassistenten*. Wiesbaden, 2020. doi: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-28849-5>
- [5] L.-C. Bütow, M. Keil & R. Kircher, *Vernetzung der Test- und Simulationswelt in einem PLM-System zur Förderung einer nachhaltigeren Entwicklung (Forschungsprojekt EP 4.0)*. NAFEMS DACH Konferenz, 2024.
- [6] Toyota Deutschland, *Toyota Deutschland launcht Prototypen für KI-Anwendungen*. 2023. url: [Toyota Deutschland launcht Prototypen für KI-Anwendungen \(industrie.de\)](https://www.industrie.de/Toyota-Deutschland-launcht-Prototypen-fuer-KI-Anwendungen)
- [7] S. Meinhardt & F. Wortmann, *IoT–Best Practices*. 2021. doi: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-32439-1>
- [8] A. Rühle, L. Hoesch & M. Petersohn, *Herausforderungen in der Mensch-Maschine-Interaktion durch den Einsatz von Bots: Einsatzgebiete, Erfolgsfaktoren, Chancen und Risiken. Innovativer Einsatz digitaler Medien im Marketing: Analysen, Strategien, Erfolgsfaktoren, Fallbeispiele*. 47-62, 2019. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-658-16774-5_4
- [9] C. S. Bulut & F. Morelli, *Analyse der Chancen und Risiken von KI-basierten Large Language Models am Beispiel von ChatGPT in der innerbetrieblichen IT. Anwendungen und Konzepte der Wirtschaftsinformatik*. (18), 2-2, 2023. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-658-16774-5_4
- [10] Konsortialteam des Forschungsprojekts “Entwicklungsplattform 4.0”, *Vorhabensbeschreibung Entwicklungsplattform 4.0*. 2021
- [11] A. Gillhuber, G. Kauermann, & W. Hauner, *Künstliche Intelligenz und Data Science in Theorie und Praxis*. Berlin: Springer Spektrum. 2023.
- [12] D. Rothman, *Transformers for Natural Language Processing: Build, train, and fine-tune deep neural network architectures for NLP with Python, Hugging Face, and OpenAI's GPT-3, ChatGPT, and GPT-4*. Packt Publishing Ltd. 2022.
- [13] J. Devlin, M. W. Chang, K. Lee & K. Toutanova, *Bert: Pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding*. arXiv preprint arXiv:1810.04805. 2018. doi: <https://doi.org/10.48550/arXiv.1810.04805>
- [14] D. P. Kingma & J. Ba, *Adam: A method for stochastic optimization*. arXiv preprint arXiv:1412.6980. 2014. doi: <https://doi.org/10.48550/arXiv.1412.6980>
- [15] <https://retrnewang.github.io/learning-machine/layers/linear/linear.html>
- [16] <https://huggingface.co/dbmdz/bert-base-german-cased>
- [17] [Wie funktionieren Transformer-Modelle? - Hugging Face NLP Course](https://huggingface.co/course/chapter3/1)