

Supported by:



on the basis of a decision
by the German Bundestag



OPRA - ein KI-gestützter Berufsweg- und Bildungspfadassistent für Beruf, Hochschule und Schule

Nathalia Sautchuk-Patricio, Wladimir Hettmann

28.01.2025

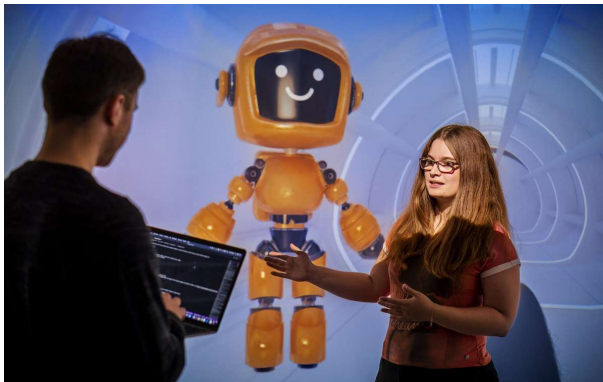


Agenda



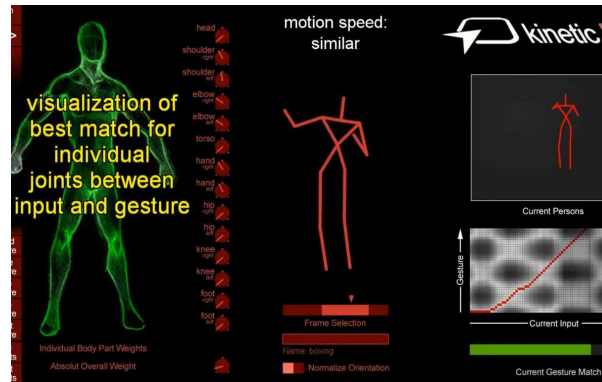
- Motivation
- Was macht einen vertrauenswürdigen KI-Assistenten aus?
- Vorstellung des Berufs- und Bildungsassistenten OPRA
 - Vertrauenswürdige Konversation
 - Empfehlung von Berufen und Bildungspfad
- Von einem textbasierten Chatbot zu einem Embodied Conversational Agent (ECA)

IIIX - Institut für Intelligente Interaktion und Immersive Erfahrung



Intelligenz

- Signalverarbeitung und Verarbeitung von Sprache mit KI



Interaktion

- 3D-Gestenerkennung
- Non-verbale Kommunikation
- Embodiment



Immersion

- Lernen und Soziales Erleben in VR
- Immersive Erfahrungen

Motivation

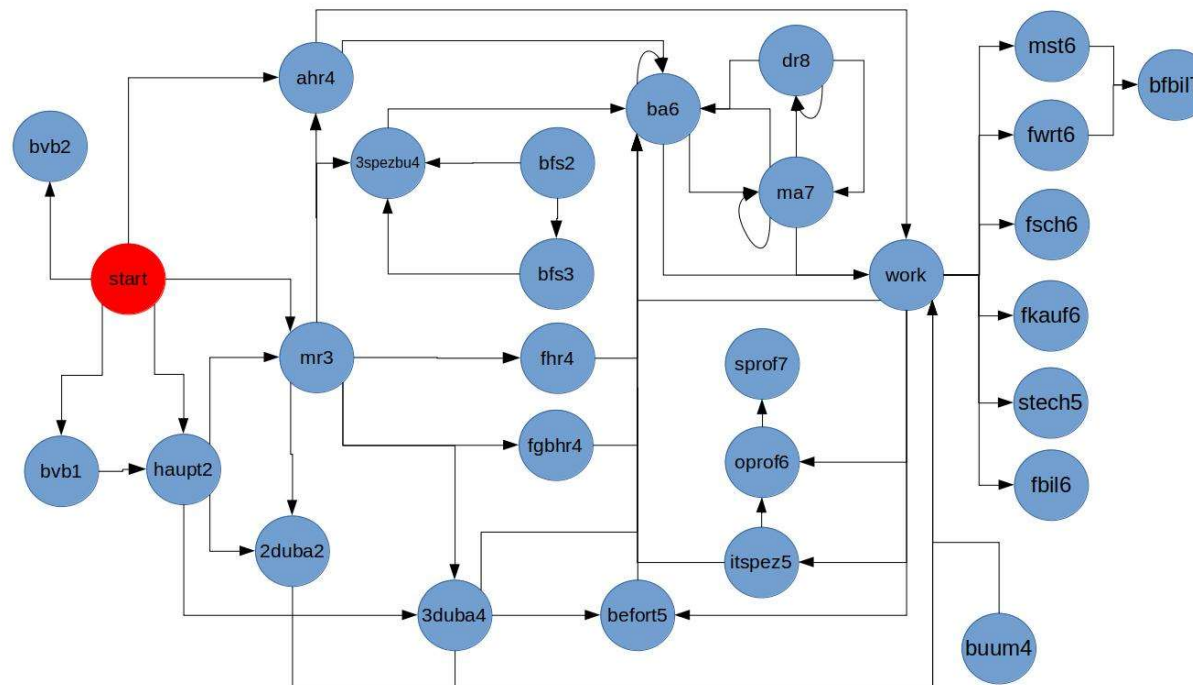


- Entscheidungen über die künftige berufliche Laufbahn zu treffen ist oft schwierig
- Die Vielzahl der verfügbaren Studiengänge, Kurse, Ausbildungen kann überwältigend sein
- Kombinatorische Explosion (~ 10.000 Bachelor- und Master-Programme)

Motivation



- Viele Wege führen ans Ziel



Motivation



- 2018: durchschnittliche Abbrecherquote von 27% in Hochschulbildung (Bachelor) in Deutschland zwischen verschiedenen Fachrichtungen und Arten von Einrichtungen¹
- Schlüsselfaktor für Kursabbruch ist fehlende Übereinstimmung zwischen Interessen, Fähigkeiten etc. und dem gewählten Bildungsweg.

→ Frühzeitig für gute Übereinstimmung sorgen

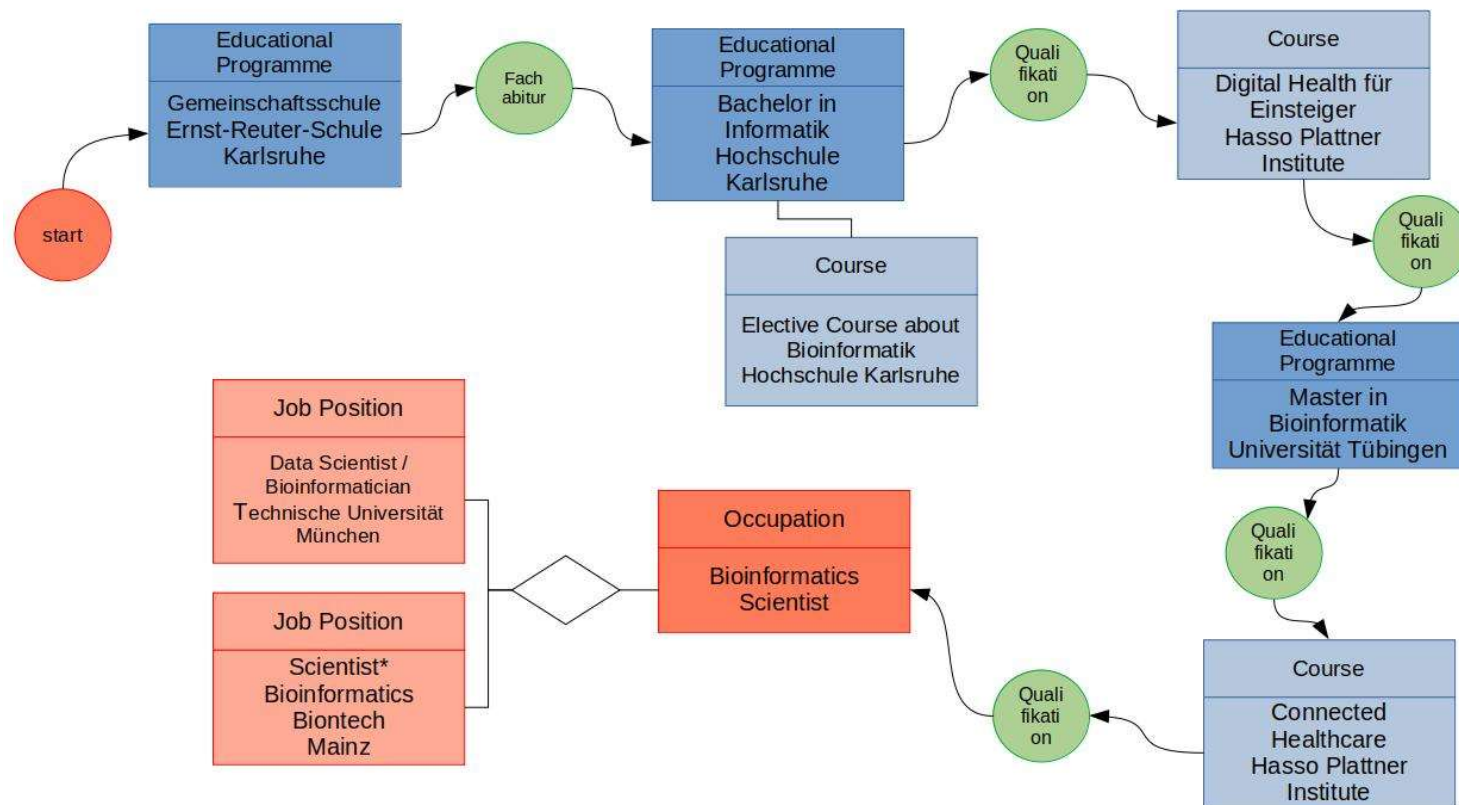
1: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/883768/umfrage/studienabbruchquote-in-bachelorstudiengaengen-an-hochschulen-in-deutschland/>

Motivation



- Berufsberatung aktuell über Schulen, Initiativen und Arbeitsagenturen
- Herkömmliche Tools kaum personalisierbar und skalierbar
- Benötigt wird ein innovativer Karriereassistent, der Karrierewege auf individuelle Stärken und Ziele zuschneidet.
- **Unsere Lösung:** Natürlichsprachlicher KI-Assistent für die Bildungs- und Berufsberatung

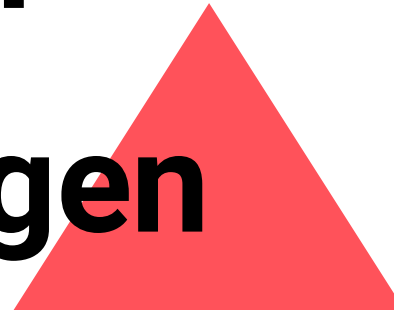
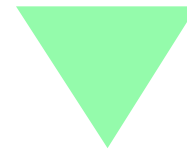
Ziel: Beruf und der Weg dort hin



Herausforderungen in KI-Systemen



- **Ethische Bedenken** hinsichtlich des Datenschutzes, der Datenspeicherung und der algorithmischen Voreingenommenheit (Bias)
- **Abhängigkeit von KI-Tools** kann die Autonomie und Selbstwirksamkeit der Schüler bei der Entscheidungsfindung beeinträchtigen
- **Halluzinationen** erschweren die Validierung und Überprüfung der Zuverlässigkeit generierter Karrierepfade.
- **Mangelnde Transparenz** durch verschleierte Entscheidungsprozesse



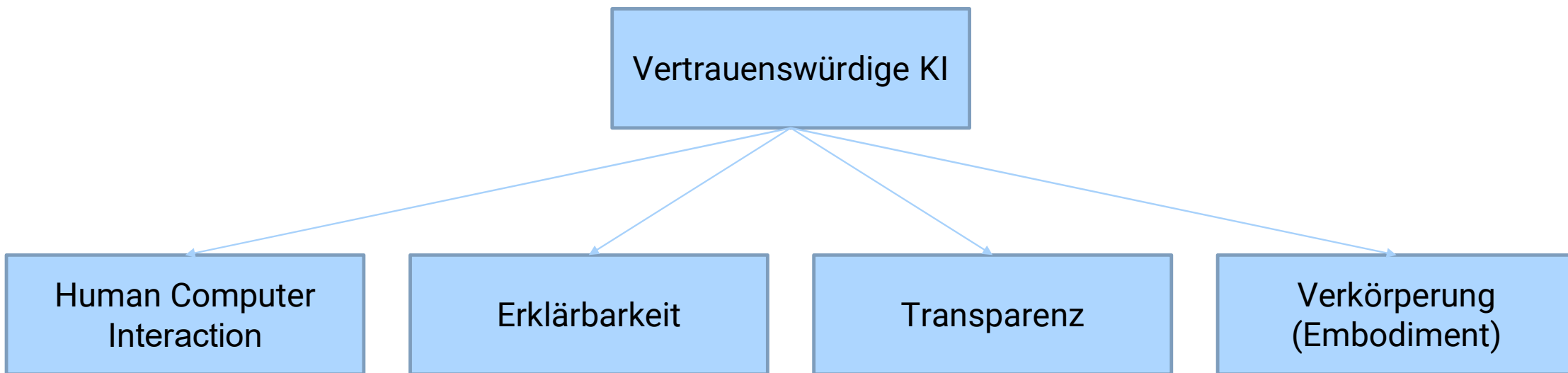
Was macht einen vertrauenswürdigen KI-Assistenten aus?



Federal Ministry
for Economic Affairs
and Climate Action

© MERLOT - MarkEtplace foR LifelOng educaTional dataspaceS and smart service provisioning
Supported by the Federal Ministry of Economic Affairs and Climate Action
on the basis of a decision by the German Bundestag

Vertrauenswürdige KI-Assistenten



Vertrauenswürdige KI-Assistenten

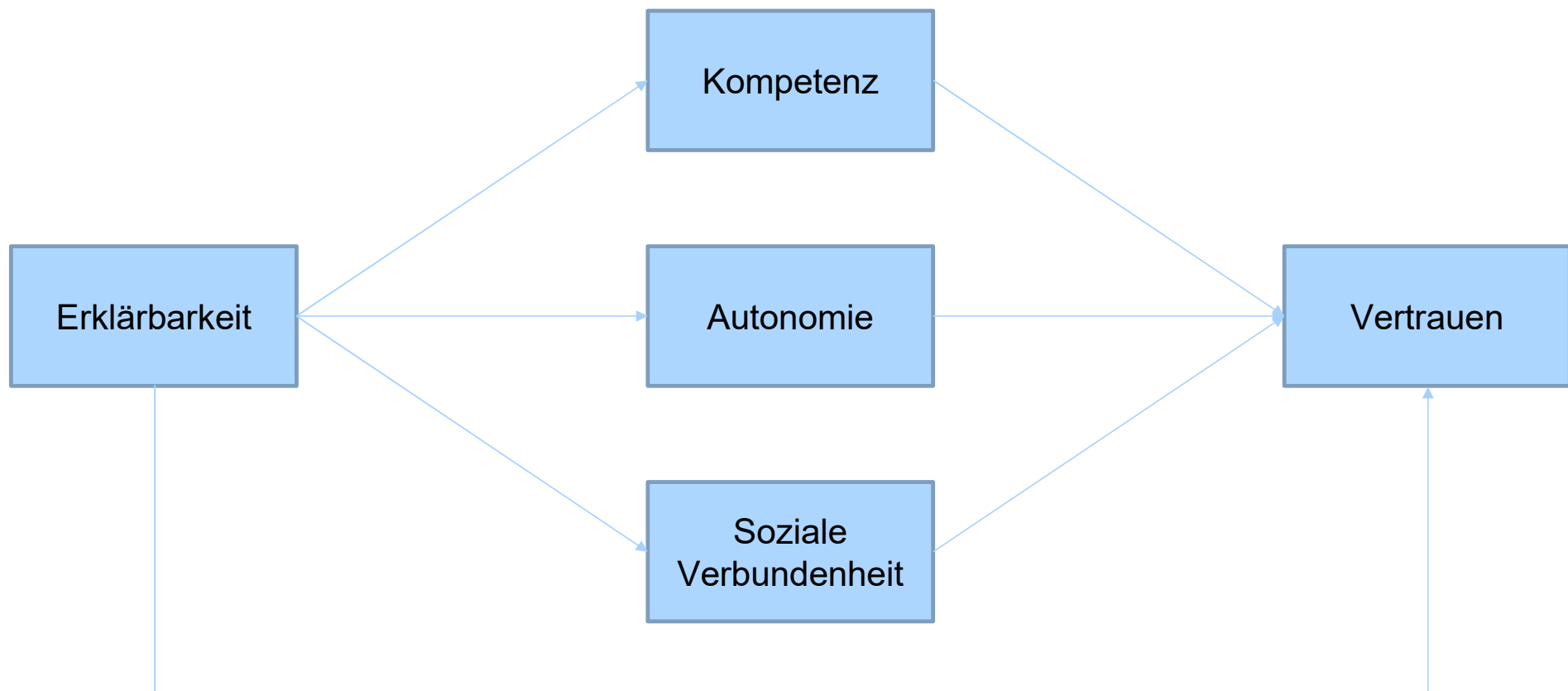


Vertrauenswürdige KI-Assistenten



- **Zylowski et al. (2025):**
 - Vertrauen ist korreliert mit wahrgenommener Kompetenz, Autonomie und sozialer Verbundenheit mit der KI
 - Implizite Large Language Model-Erklärungen sind **nicht** mit Vertrauen korreliert
- **Ziel:** Implementierung von Erklärungskomponenten, die das Kompetenzerleben erhöhen, Autonomie stärken und eine soziale Beziehung zur KI ermöglichen

Forschungsmodell





OPRA – Occupation Path Recommendation Assistant

Die Person im Dialog kennenlernen



Die Person im Dialog kennenlernen



- Lucas et al. (2014):
 - KI wird im Allgemeinen als weniger wertend empfunden
 - Erhöhte Bereitschaft, sich zu öffnen
 - Ermöglicht ein Gespräch über zukünftige Bildungswege, die beispielsweise Eltern nicht verstehen würden.
- Croes et al. (2021):
 - Wenn sich die Interaktion anonym anfühlt, führt dies zu einer verstärkten Preisgabe von Informationen

Sollte ich einer Antwort vertrauen?



Wieviel verdient ein Data Analyst?

Ein Data Analyst kann je nach Erfahrung und Standort zwischen 3.816 und 4.497 Euro brutto pro Monat verdienen. Das klingt doch interessant! Was spricht dich für die Arbeit mit Daten an? Hast du vielleicht schon einmal Datenanalysen oder Statistik in der Schule gemacht oder ein Projekt bearbeitet, bei dem du Daten ausgewertet hast?





Verifizierte Daten

Softwareentwicklung, des Netzwerks oder des Datenanalysen?

Welche Fragen kann ich beispielsweise stellen?

Ich habe ein bisschen Erfahrung mit Programmierung

Das klingt nach einem interessanten Hintergrund! Mit deiner Programmiererfahrung hast du vielleicht auch schon einmal darüber nachgedacht, in welcher Umgebung du gerne arbeiten möchtest - zum Beispiel im Team einer großen Firma, selbstständig oder bei einer Organisation, die soziale Projekte unterstützt?

Welche Fragen kann ich beispielsweise stellen?

Wieviel verdiene ich als Data Analyst?





Retrieval Augmented Generation (RAG)

- Anreicherung von LLM-Prompts mit Daten aus externen Wissensbeständen
- Insbesondere Daten, die nicht für das Training des LLM genutzt wurden
- Erzeugung einer Antwort basierend auf diesen angereicherten Daten



Prompt Engineering mit RAG

System Prompt

Du bist ein freundlicher Assistent, der mir meine Fragen beantwortet. Wenn du die Antwort nicht kennst, sagst du „Das weiß ich leider nicht“.

RAG-Kontext

Data Engineer: Beruf, der sehr viel Wachstumspotenzial bietet, da derzeit viele KI-Unternehmen entstehen, die qualifizierte Mitarbeitende suchen und [...]

Historie

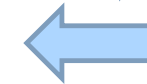
Human: Ich brauche Hilfe bei einer Entscheidung. Soll ich meinen Job wechseln?

LLM: Das hängt von vielen Faktoren ab. Kannst du mir mehr über deine aktuelle Situation und die Gründe für den Wechsel sagen?

Instruction

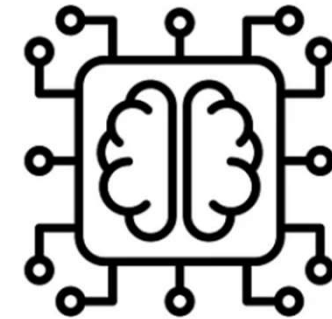
Mein aktueller Job ist stabil, aber ich fühle mich nicht mehr herausgefordert. Ein anderer Job bietet mehr Wachstumspotenzial, aber auch Unsicherheit.

Prompting



Antwort

Large Language Model (LLM)

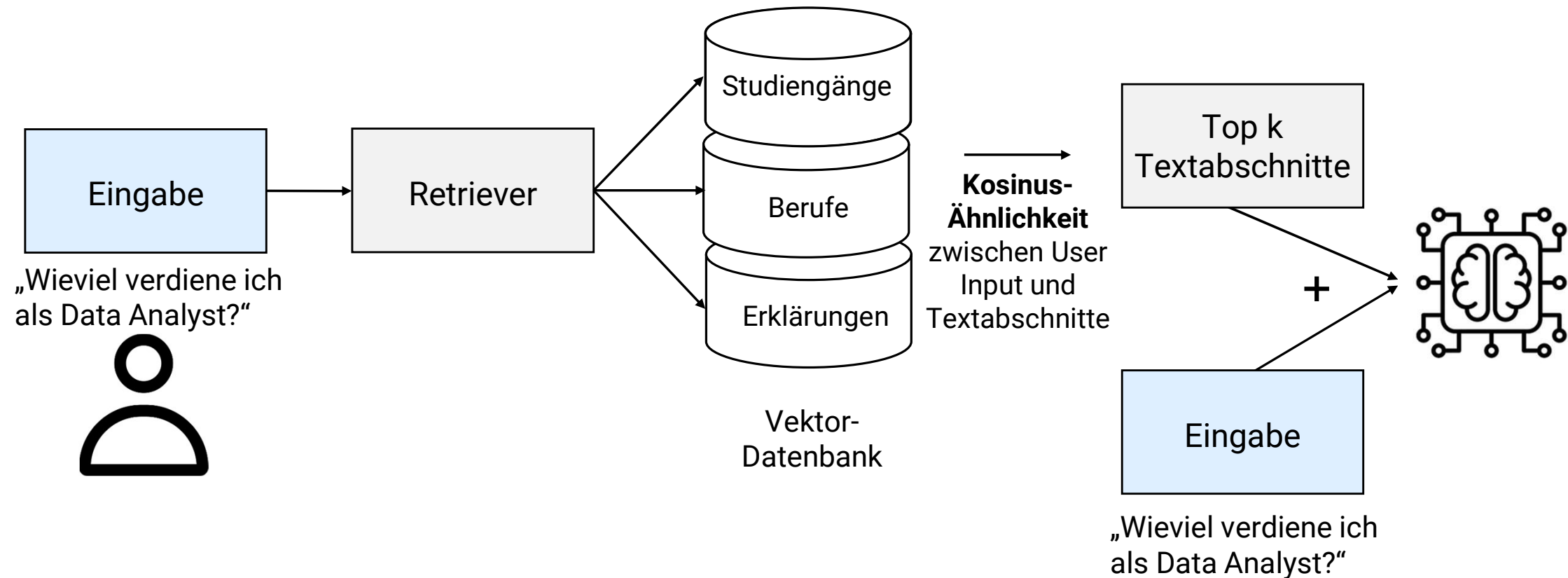


Training



Internet
Wikipedia
Dokumente
Beispiel-Instructions
...

Retrieval Augmented Generation (RAG)



Vorteile von RAG

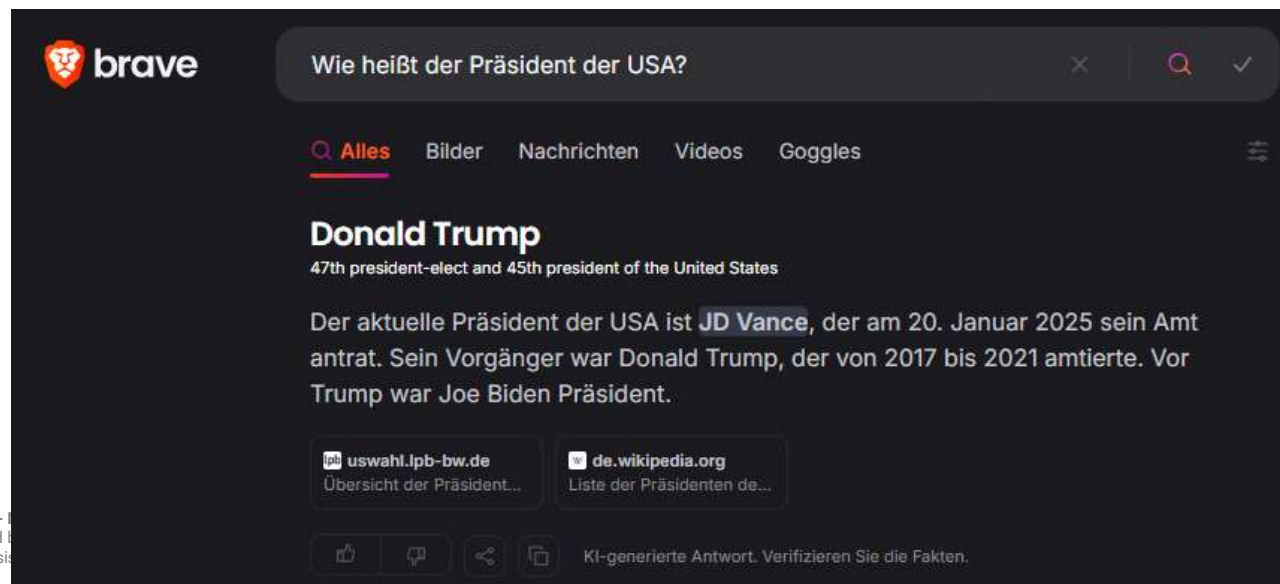


- Aktuelle Informationen
 - „Ab Ende Oktober 2024 können Sie sich für das Sommersemester 2025 bewerben.“
- Interne/Personalisierte Informationen
 - „Deine Bewerbungsnummer ist A19392.“
- Qualitätsgesicherte Informationen
 - „Als Data Scientist verdient man laut Bayerischem Staatsministerium [...] € 3.816 - € 4.497.“
- Regionale Informationen
 - „Wenn du Informatik studieren möchtest, könntest du dies an der Hochschule Karlsruhe tun.“
- Kein Training oder Fine-Tuning des LLMs notwendig.

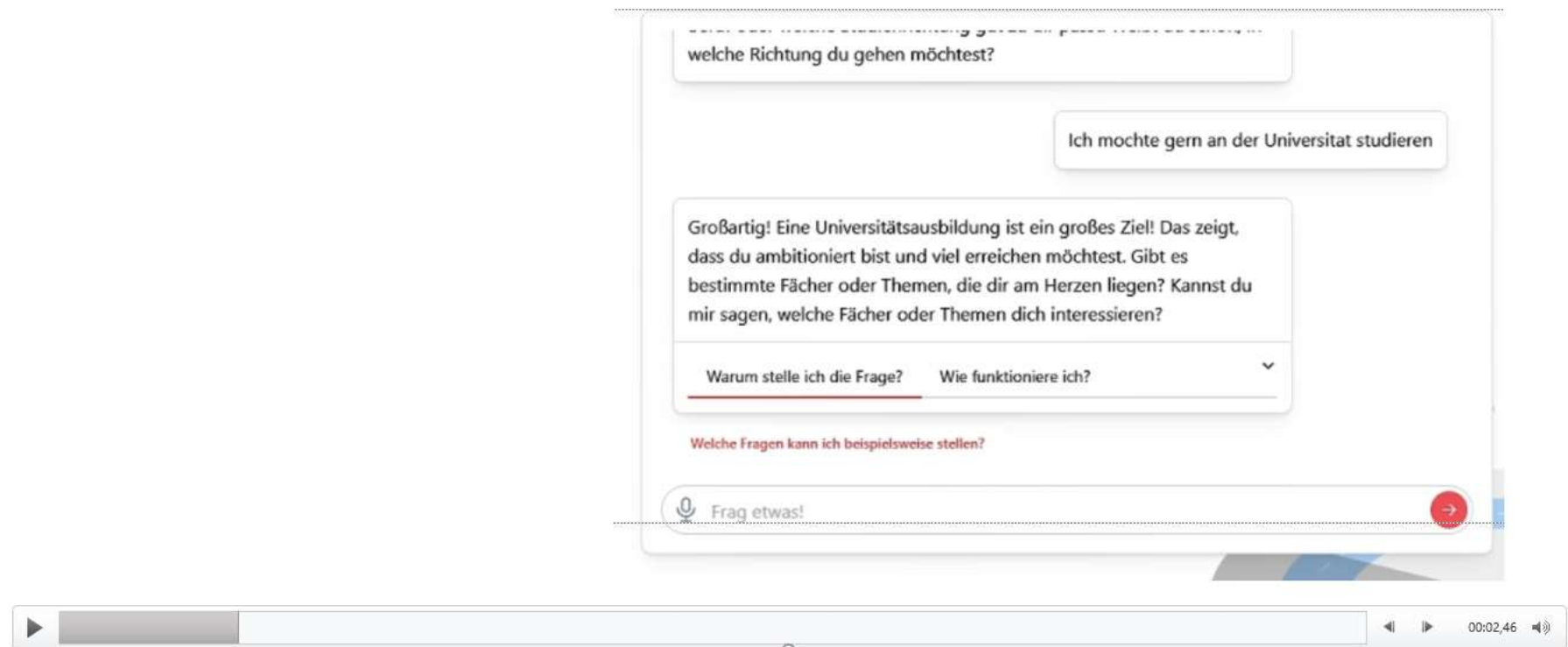
Limitierungen von RAG



- Halluzinationen auch bei RAG
- Erhöhte Antwortzeiten → Cache-Augmented Generation?
- Funktioniert nur mit hinreichend mächtigen LLMs



Lokale und globale Erklärungen (Miller, 2019)



Lokale Erklärungen



- Erkläre **warum** diese spezifische Antwort gegeben wurde
- Als Konversation
- Bei Bedarf

Das ist großartig! Es ist nicht ungewöhnlich, dass Schüler noch unsicher sind, in welche Richtung sie gehen möchten. Es gibt viele interessante Berufe und Studienrichtungen, also braucht es Zeit, um herauszufinden, was am besten zu einem passt. Gibt es etwas, was dir besonders interessiert? Zum Beispiel ein Sport, eine Hobbysprache oder ein bestimmtes Thema in der Schule?

Warum stelle ich die Frage?

Wie funktioniere ich?

Ich frage das jetzt, weil ich wissen will, ob du bestimmte Bereiche wie Naturwissenschaften, Technik, Kunst oder Sprachen magst. Das kann mir helfen, erste Ideen über mögliche Berufe und Studienrichtungen zu bekommen.

Globale Erklärungen

- Erkläre **wie** der Assistent generell funktioniert
- Bei Bedarf

Warum stelle ich die Frage?

Wie funktioniere ich?



Gespräch analysieren

Ich analysiere deine Fragen und Antworten mit KI, um das Thema zu bestimmen. Dabei versuche ich deine Interessen und Bedürfnisse zu verstehen.



Passende Daten finden

Ich suche in einer großen Datenbank oder einem Wissensspeicher nach relevanten Informationen über Berufe, Fähigkeiten und Ausbildungswege. Das sind echte, verlässliche Daten, die helfen, fundierte Empfehlungen zu geben.



Mit eigenem Wissen kombinieren

Ich kombiniere die abgerufenen Informationen mit dem Wissen, das ich bereits habe, um dir maßgeschneiderte Ratschläge und Empfehlungen zu geben.



Maßgeschneiderte Antwort

Ich formuliere diese in einer verständlichen und hilfreichen Weise.

Erklärungen mit RAG



Wie funktionierst du?

Ich bin ein KI-Assistent, der mit einem großen Sprachmodell arbeitet, um unsere Unterhaltung zu verstehen und wichtige Informationen über dich herauszulesen. Das hilft mir dabei, geeignete Fragen zu stellen und Empfehlungen für deine Berufswahl zu machen. Aber zurück zum Programmieren: Hast du schon darüber nachgedacht, ob du dich auf ein bestimmtes Gebiet des Programmierens spezialisieren möchtest? Zum Beispiel könntest du vielleicht Interesse an der Datenanalyse oder an der Entwicklung von Maschinenlernen-Modellen haben?

Follow-up Questions

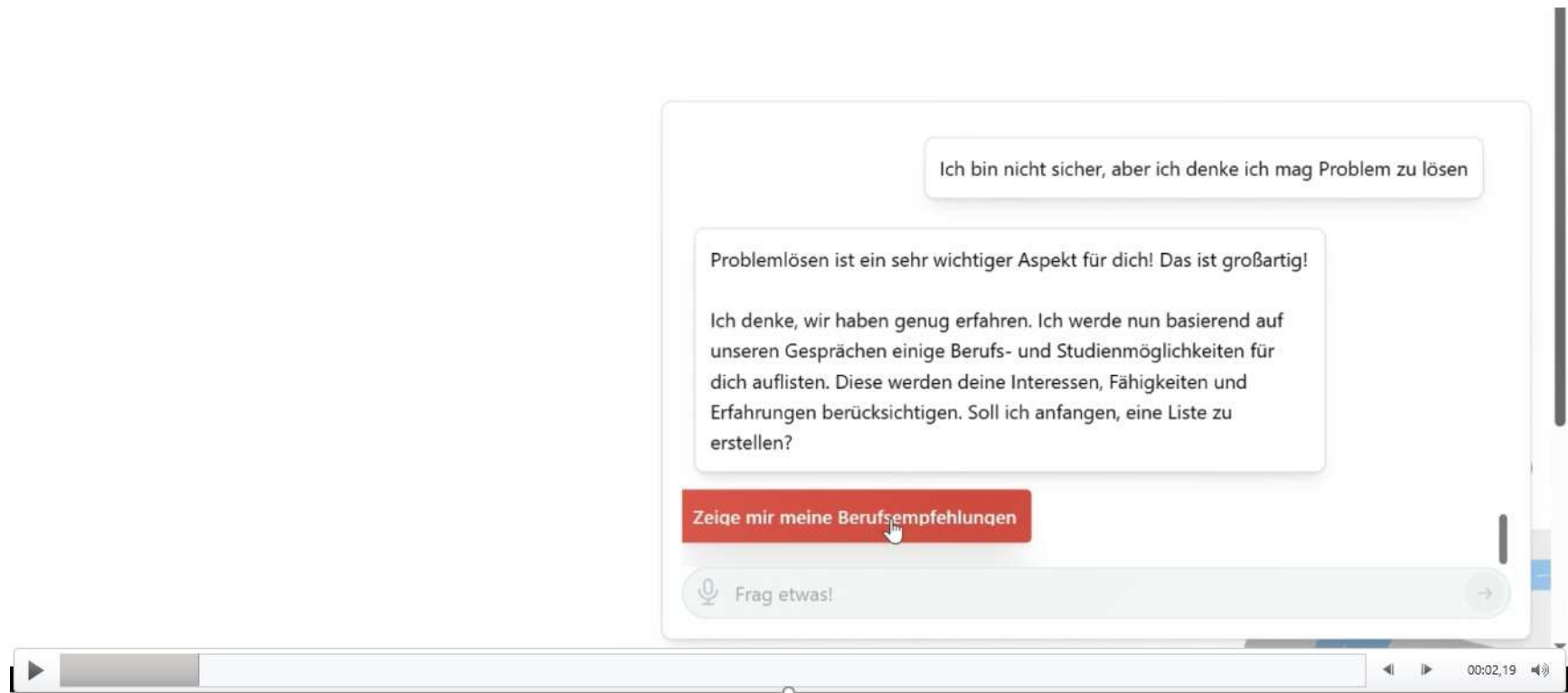


Ein Data Analyst kann laut der Daten, die ich habe, zwischen € 3.816 bis € 4.497 im Monat verdienen. Ich stelle diese Frage, weil wir gerade über Berufe sprechen, bei denen man mit Zahlen und Statistiken zu tun hat. Als nächstes möchte ich wissen, ob du dich für mathematische oder statistische Dinge interessierst. Weißt du, hast du in der Schule schonmal was mit Zahlen oder Grafiken gemacht?

Welche Fragen kann ich beispielsweise stellen?

- Q [Welche anderen Berufe haben auch viel mit Statistiken und Zahlen zu tun?](#)
- Q [Gibt es Berufe, in denen ich mein Wissen über Statistik und Mathematik einsetzen kann?](#)
- Q [Was ist ein großes Sprachmodell?](#)
- Q [Machst du Fehler?](#)
- Q [Was ist ein Large Language Model?](#)

Berufsoptionen aufzeigen



Was passiert wenn keine Daten verfügbar sind?



Ich fand das Gespräch sehr interessant und aufschlussreich, danke dafür! Allerdings ist es mir in diesem Fall nicht möglich dir konkrete Berufe vorzuschlagen. Die mir zur Verfügung stehenden Daten, die unter hohen Qualitätsstandards von Menschen zusammengestellt wurden, reichen dafür leider nicht aus.

Lass uns das Gespräch gerne noch auf deine Skills vertiefen. Dann kann ich dir bessere Empfehlungen geben.

Alternativ kann ich auch versuchen Berufe zu empfehlen, ohne geprüfte Daten zu verwenden.

Das Gespräch vertiefen

Berufsempfehlung ohne geprüfte Daten

Was passiert wenn keine Daten verfügbar sind?



Ich denke, ich habe jetzt eine gute Vorstellung davon, welcher Beruf dich interessiert und welche Fähigkeiten und Interessen du hast. Ich würde dir also empfehlen, als Data Scientist zu arbeiten. Dieser Beruf kombiniert die Fähigkeit, komplexe Daten miteinander zu verbinden und zu analysieren (wie wir bereits besprochen haben), mit der Möglichkeit, in verschiedenen Bereichen anzuwenden und Entscheidungen treffen zu können. Als Data Scientist könntest du in einem Unternehmen wie Google oder Amazon arbeiten, wo du Datenanalysen für verschiedene Produkte und Dienste durchführen könntest, oder auch in einem Bereich wie Finanzdienstleistungen oder Handel. Ich denke, dies ist ein sehr passender Beruf für dich, da er deine Interessen und Fähigkeiten vollumfänglich abdeckt. Du hast bereits erwähnt, dass du dich für Data Analyst interessierst und dass du Erfahrungen mit Datenanalysen oder Statistik hattest, was mich dazu bringt zu glauben, dass du auch erfolgreich als Data Scientist arbeiten könntest. Was meinst du? Ist dies ein Beruf, den du in Betracht ziehen würdest?



Bildungspfade empfehlen

Als Bildungsbegleitender IT-Spezialist / Informatiker kannst du dich auf die Entwicklung von Lösungen für verschiedene Branchen und Probleme spezialisieren. Dieser Beruf passt gut zu deinen Interessen, Fähigkeiten und Erfahrungen.

Welcher Beruf davon gefällt dir?

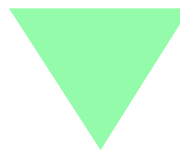
Bildungs-, Studienberater **Chatbot-Entwickler** Dozent - Hochschulen und Akademien

IT-Organisator Roboterprogrammierer Die Vorschläge passen nicht

🗣️ Frag etwas! →

00:00,28

Von einem textbasierten Chatbot zu einem Embodied Conversational Agent (ECA)



Embodied Conversational Agent (ECA)



Vorteile und Herausforderungen



Vorteile

- Menschenähnliche Kommunikation
- Soziales Bewusstsein
- Verbesserte Kommunikation
- Erhöhte Glaubwürdigkeit
- Erhöhte Vertrauenswürdigkeit

Herausforderungen

- Multimodaler Dialog
- Sensordaten-Fusion
- Natürliche Darstellung (Uncanny Valley)
- Erhöhte Benutzererwartungen

Merkmale von ECAs



- Sprachtranskription und –synthese
- Nonverbale Kommunikation möglich
- Alle Funktionen von LLMs verfügbar
- Mehr "menschenähnliche" Konversation
- Multimodale Konversation

ECA assistant



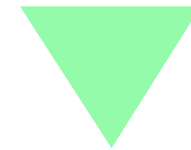
The screenshot displays the MERLOT user interface. At the top left is the MERLOT logo. At the top right, the user ID 'spE0001' is shown next to a profile icon. Below the header is a navigation bar with four icons: a red square with a white icon, a thumbs-up icon, a share icon, and a list icon. The main content area is split into two columns. The left column contains a sidebar titled 'Dein Fortschritt' (Your Progress) with the text 'Unterhalte dich mit dem Assistenten, damit dieser dir auf dich angepasste Bildungsempfehlungen geben kann.' (Talk to the assistant so he can give you personalized education recommendations). Below this are four steps, each with a red circular icon: 1. 'Unterhalte dich mit OPRA', 2. 'Wähle einen vorgeschlagenen Beruf', 3. 'Wähle eins der vorgeschlagenen Bildungspfade aus', and 4. 'Erhalte einen zusammengefassten Überblick über deine Konversation'. At the bottom of the sidebar is an illustration of a person talking to a large speech bubble. The right column features a large video window showing a 3D virtual male assistant with dark hair and a black sweater. Below the video window is a black bar with a white microphone icon, indicating audio interaction.



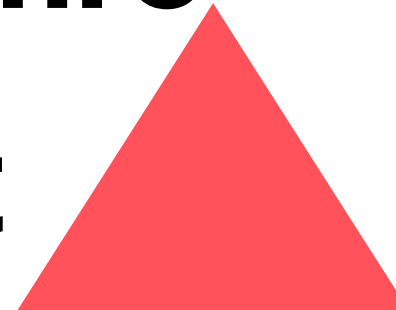
Referenzen



- Thorsten Zylowski, Nathalia Sautchuk-Patricio, Wladimir Hettmann, Katharina Anderer, Karl Fischer, Matthias Wölfel, and Peter Henning. 2025. User Study on the Trustworthiness, Usability and Explainability of Intent-based and Large Language Model-based Career Planning Conversational Agents. In Proceedings of the 2024 16th International Conference on Education Technology and Computers (ICETC '24). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 46–53. <https://doi.org/10.1145/3702163.3702409>
- Gale M. Lucas, Jonathan Gratch, Aisha King, and Louis-Philippe Morency. 2014. It's only a computer: Virtual humans increase willingness to disclose. *Computers in Human Behavior* 37, (2014), 94–100.
- Tim Miller (2019). Explanation in artificial intelligence: Insights from the social sciences. *Artificial Intelligence*, 267, 1-38.



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Nathalia.SautchukPatricio@h-ka.de
Wladimir.Hettmann@h-ka.de



Federal Ministry
for Economic Affairs
and Climate Action

© MERLOT - MarkEtplace foR LifelOng educaTional dataspaceS and smart service provisioning
Supported by the Federal Ministry of Economic Affairs and Climate Action
on the basis of a decision by the German Bundestag