

# Retrieval-Augmented Generation mit Knowledge Graphs

Ein Ansatz zur Automatisierung studienbezogener Anfragen

## Masterarbeit

zur Erlangung des akademischen Grades

Diplom-Ingenieur/in (Dipl.-Ing.)

eingereicht von

Lisa Rost  
11916482

im Rahmen des  
Studiengangs Data Intelligence an der Fachhochschule St. Pölten

Betreuung  
Betreuer: Dipl.-Ing. Oliver Eigner, BSc

Vorname, Nachname:

Matrikelnummer:

Titel der Abschlussarbeit:

## Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre an Eides statt, dass

- ich die vorliegende Arbeit selbständig und ohne fremde Hilfe verfasst, keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe.
- ich mich bei der Erstellung der Arbeit an die Standards guter wissenschaftlicher Praxis gemäß dem Leitfaden zum Wissenschaftlichen Arbeiten der FH St. Pölten gehalten habe.
- ich die vorliegende Arbeit an keiner Hochschule zur Beurteilung oder in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt oder veröffentlicht habe.

Über den Einsatz von Hilfsmitteln der generativen Künstlichen Intelligenz wie Chatbots, Bildgeneratoren, Programmieranwendungen, Paraphrasier- oder Übersetzungstools erkläre ich, dass

im Zuge dieser Arbeit kein Hilfsmittel der generativen Künstlichen Intelligenz zum Einsatz gekommen ist.

ich Hilfsmittel der generativen Künstlichen Intelligenz verwendet habe, um die Arbeit Korrektur zu lesen.

ich Hilfsmittel der generativen Künstlichen Intelligenz verwendet habe, um Teile des Inhalts der Arbeit zu erstellen. Ich versichere, dass ich jeden generierten Inhalt mit der Originalquelle zitiert habe. Das genutzte Hilfsmittel der generativen Künstlichen Intelligenz ist an entsprechenden Stellen ausgewiesen.

Durch den Leitfaden zum Wissenschaftlichen Arbeiten der FH St. Pölten bin ich mir über die Konsequenzen einer wahrheitswidrigen Erklärung bewusst.

---

Ort / Datum / Unterschrift

# Inhalt

<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>4</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>5</b>
<b>Einführung</b> .....	<b>6</b>
<b>Grundlagen</b> .....	<b>8</b>
Large Language Models (LLMs) .....	8
Information Retrieval (IR).....	9
Retrieval-Augmented Generation (RAG).....	9
Knowledge Graph (KG) .....	10
<b>Stand der Forschung / Verwandte Arbeiten</b> .....	<b>11</b>
Vorgehen .....	11
<i>Begriffskategorien</i> .....	13
<i>Klassifizierungslogik der Abstracts</i> .....	13
Ergebnisse der Literaturrecherche .....	15
<b>Methodik</b> .....	<b>20</b>
Forschungsansatz .....	20
Datenquellen und -sammlung .....	20
Aufbereitung der Daten.....	20
Vorgehen bei Retrieval-Augmented Generation .....	21
Pre-Retrieval.....	22
Retrieval .....	22
Post-Retrieval .....	22
Generation.....	23
Evaluationsdesign .....	24
<b>Umsetzung</b> .....	<b>25</b>
Setup .....	25
Überblick über die Systemarchitektur.....	26
Datenbeschaffung und Datenvorverarbeitung .....	27
Chunking Logik .....	27
Umsetzung der Webextraktion .....	29
Umsetzung der PDF-Extraktion.....	29
Allgemeine Datenvorverarbeitung.....	30
Embedding .....	33
Indexierung und Vektordatenbank .....	33
Anfrageverarbeitung (Query Manipulation).....	34
Retrieval und Filterung.....	35
Antwortgenerierung .....	35

Abgrenzung zur Literatur und eigener Beitrag .....	36
Schwächen und Limitationen .....	37
<b>Ergebnisse .....</b>	<b>39</b>
Evaluationsergebnisse des Retrievals.....	39
Generierungsqualität .....	43
<b>Diskussion.....</b>	<b>46</b>
<b>Fazit .....</b>	<b>47</b>
Future Work .....	47
<b>Abbildungsverzeichnis.....</b>	<b>48</b>
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>49</b>
<b>Anhang .....</b>	<b>51</b>
Extrahierte Webseiten .....	51
Testfragen mit „richtigen“ Antworten (Chunks) .....	53
Testfragen mit gefundenen Chunks .....	58
Gefundene Chunks mit Knowledge Graph Retrieval .....	58
Gefundene Chunks mit Full Retrieval .....	82
Testfragen mit Generierten Antworten .....	101
Antworten mit Knowledge Graph Retrieval .....	101
Antworten mit Full Retrieval.....	105
Detaillierte Bewertung der Generierungsqualität .....	109
Bewertung der KG gestützten Retrieval Generierung.....	109
Bewertung der einfachen Retrieval Generierung.....	112

## Zusammenfassung

Diese Masterarbeit widmet sich der Frage, wie Retrieval-Augmented Generation (RAG) zur automatisierten Beantwortung studienbezogener Anfragen eingesetzt werden kann und welchen Einfluss die Integration eines Knowledge Graphs (KG) auf die Effizienz und Genauigkeit der Antwortgenerierung hat. Ausgangspunkt ist dabei die Feststellung, dass Studiengangs-administrationen sich mit einer Vielzahl von Anfragen zu unterschiedlichen Thematiken bezüglich des Aufnahmeverfahrens, zu Bewerbungsfristen, oder anderen Studieninhalten konfrontiert sehen. Die Bearbeitung dieser Anfragen erfordert einen erheblichen zeitlichen Aufwand, weshalb der Einsatz eines intelligenten Chatbots ein hohes Potenzial zur Entlastung bietet.

Im Rahmen dieser Arbeit wurde ein Prototyp entwickelt, der in der Lage ist, häufig gestellte Fragen von Studieninteressierten präzise, nachvollziehbar und automatisiert zu beantworten. Methodisch kombiniert der Prototyp eine semantische Suche über Vektordatenbanken mit der strukturierten Wissensrepräsentation in einem Dokumenten-Knowledge-Graph (DKG). Ein besonderes Augenmerk liegt auf einer neuartigen KG-gestützten Vorfilterung, durch die der Suchraum bereits vor dem eigentlichen Vektor-Retrieval auf relevante Dokumentenpfade eingeschränkt wird.

Die Wissensbasis des Systems umfasst offizielle Programmdokumente und Webseiteninhalte der Fachhochschule St. Pölten, die automatisiert extrahiert, bereinigt und in semantisch sinnvolle Chunks überführt wurden. Diese Chunks bilden die Grundlage für das Retrieval, während der Knowledge Graph die Beziehungen zwischen Studiengängen, Themenbereichen und Dokumentarten strukturiert abbildet.

Die Evaluation erfolgte anhand realitätsnaher Benutzerfragen und wurde mit etablierten Metriken wie Precision, Recall, MRR, MAP und nDCG bewertet. Ergänzt wurde die Evaluation zusätzlich durch eine qualitative Bewertung der generierten Antworten. Die Ergebnisse zeigen, dass die Integration des Knowledge Graphs insbesondere bei der Präzision, der Kohärenz und der Nützlichkeit der Antworten deutliche Verbesserungen brachte. Gleichzeitig konnte dabei auch Recall auf einem hohen Niveau gehalten werden. Damit bestätigt die Arbeit, dass hybride Ansätze aus Vektor-Retrieval und Knowledge Graphs die bekannten Schwächen reiner Vektorbasierter RAG-Systeme wirksam adressieren können.

Die Arbeit leistet damit einen zweifachen Beitrag. Zum einen demonstriert sie die grundsätzliche Eignung von RAG für den Einsatz im Hochschulkontext. Zum anderen stellt sie mit der vorgestellten KG-gestützten Vorfilterung eine methodische Erweiterung vor, die das Retrieval effizienter und die Antwortgenerierung konsistenter macht. Neben diesen Erfolgen werden jedoch auch bestehende Herausforderungen sichtbar, etwa die aufwändige Pflege des Knowledge Graphs, die Gefahr von Fehlzuordnungen im Retrieval sowie die Abhängigkeit von der Qualität der Datenbasis.

Abschließend zeigt die Arbeit auf, dass RAG mit Knowledge Graphs ein vielversprechender Ansatz für die Automatisierung administrativer Anfragen darstellt. Für zukünftige Arbeiten ergeben sich insbesondere Potenziale in der Erweiterung auf weitere Studiengänge, der Integration zusätzlicher Datenquellen sowie der praktischen Erprobung in realen Anwendungsszenarien mit Studierenden und Studiengangsadministrationen.

## Abstract

Die vorliegende Arbeit untersucht den Einsatz von Retrieval-Augmented Generation (RAG) zur automatisierten Beantwortung studienbezogener Anfragen. Ausgangspunkt ist die Beobachtung, dass Studiengangsadministratoren regelmäßig mit einer Vielzahl von Fragen zu Bewerbungsfristen, Aufnahmeverfahren und sonstigen Studieninhalten konfrontiert sind, deren Bearbeitung einen erheblichen Zeitaufwand erfordert. Ziel war es daher, mit einem prototypischen Chatbot zu entwickeln, welcher in der Lage ist, häufig gestellte Fragen von Studieninteressierten präzise, nachvollziehbar und automatisiert zu beantworten.

Methodisch kombiniert die Arbeit die semantische Suche über Vektordatenbanken mit der strukturierten Wissensrepräsentation in einem Dokumenten-Knowledge-Graph (DKG). Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf einer KG-gestützten Vorfilterung, durch die die Suche vor dem eigentlichen Vektor-Retrieval auf semantisch relevante Dokumentenpfade eingeschränkt wird. Der Prototyp wurde mit offiziellen Programmdokumenten und Webseiteninhalten der Fachhochschule St. Pölten aufgebaut und in mehreren Evaluationsschritten getestet.

Die Ergebnisse zeigen, dass RAG prinzipiell geeignet ist, studienbezogene Anfragen automatisiert zu beantworten. Die Integration des Knowledge Graphs erwies sich dabei als wichtiger Erfolgsfaktor. Durch die Vorfilterung konnten Genauigkeit und Kohärenz der Antworten verbessert werden, während der Recall auf einem für den Anwendungsfall angemessenen Niveau blieb. Gleichzeitig verdeutlicht die Arbeit bestehende Herausforderungen, etwa hinsichtlich Datenaufbereitung, Systempflege und der Gefahr von Fehlzuordnungen im Retrieval.

Insgesamt leistet die Arbeit einen Beitrag zur Forschung, indem sie die Potenziale und Grenzen von RAG im Hochschulkontext systematisch evaluiert und eine neuartige KG-gestützte Vorfilterung als methodische Erweiterung vorstellt.

# Einführung

Im Rahmen dieser Arbeit wird untersucht, inwiefern Retrieval-Augmented Generation (RAG)-Modelle geeignet sind, Studiengangsadministratorinnen und Studiengangsadministratoren in ihrer Rolle als zentrale Anlaufstelle für Studieninteressierte zu unterstützen. Ein besonderer Schwerpunkt liegt dabei auf der Frage, welchen Einfluss die Integration eines Knowledge Graphs auf die Effizienz und Genauigkeit der Antwortgenerierung hat. Hintergrund ist, dass Studiengangsadministratoren regelmäßig mit einer Vielzahl von Anfragen zu Bewerbungsfristen und Studieninhalten konfrontiert sind, deren Bearbeitung einen erheblichen Zeitaufwand erfordert. Um diese Belastung zu verringern, wird im Rahmen der Arbeit ein Chatbot-Prototyp entwickelt, der häufig gestellte Fragen von Studieninteressierten automatisiert und präzise beantworten kann.

Der Einsatz von Chatbots an Universitäten ist längst keine Neuheit mehr und in den USA werden diese bereits vielseitig genutzt. Während die Gorge State University einen Chatbot namens *Pounce*<sup>1</sup> bereits auf ihrer Website anbietet, und sich selbst als virtueller Berater beschreibt, verwendet die California State University, San Bernardino *Cody*<sup>2</sup> welcher auch die Möglichkeit bietet Fragen außerhalb der Office Zeiten zu beantworten.

Zu dieser Thematik gibt es bereits mehrere ähnliche wissenschaftlich dokumentierte Projekte, wie etwa auch BARKPLUG V.2, welches ein Chatbot-System für die Mississippi State University beschreibt, das speziell auf Retrieval-Augmented Generation (RAG) basiert, um Fragen von Studierenden zu beantworten. [1]

Ein wesentlicher Bestandteil des Vorhabens ist der Aufbau einer Wissensbasis, die als Grundlage für das Retrieval im RAG-System dient. Hierbei kommen primär Vektordatenbanken zum Einsatz, welche die semantische Suche in großen Textsammlungen durch Embeddings ermöglichen. Um die Retrieval-Qualität weiter zu steigern, wird diese Wissensbasis durch einen Dokumenten-Knowledge-Graph (DKG) ergänzt, der Dokumentstrukturen, Metadaten und inhaltliche Beziehungen explizit abbildet. Damit folgt diese Arbeit aktuellen Forschungsansätzen, die auf eine Kombination von Vektor-Retrieval und Knowledge Graphs setzen, um die Stärken beider Methoden zu vereinen und so robustere Antworten in RAG-Systemen zu erzielen. [2]

Ein besonderer Fokus der Arbeit liegt zudem auf einer KG-gestützten Vorfilterung: Durch die Einschränkung der Suche auf semantisch relevante Pfade im Knowledge Graph soll die Qualität der Dokumentenauswahl vor dem eigentlichen Vektor-Retrieval erhöht werden. Ziel ist es dabei die Genauigkeit sowie Kohärenz der generierten Antworten weiter zu verbessern.

Zur Extraktion der relevanten Informationen aus der Wissensdatenbank wird RAG eingesetzt. Dieser Ansatz kombiniert die Fähigkeiten eines Large Language Models (LLM) mit einem Retrieval-Modul, das kontextbezogene Informationen bereitstellt. Das LLM dient dabei als Schnittstelle zur Interaktion mit den Studierenden und formuliert die finalen Antworten basierend auf den durch RAG abgerufenen Informationen. [3]

---

<sup>1</sup> <https://admissions.gsu.edu/>

<sup>2</sup> <https://www.csusb.edu/admissions/apply-csusb>

Aus dieser Zielsetzung ergibt sich die folgende Forschungsfrage: „Wie kann Retrieval-Augmented Generation (RAG) zur automatisierten Beantwortung studienbezogener Anfragen eingesetzt werden, und welchen Einfluss hat die Integration eines Knowledge Graphs auf die Effizienz und Genauigkeit der Antwortgenerierung?“

Der Aufbau dieser Arbeit gestaltet sich wie folgt: Das folgende Kapitel stellt die theoretischen Grundlagen von RAG, Knowledge Graphs und verwandten Technologien vor. Anschließend wird der Forschungsansatz und die Methodik beschrieben, einschließlich Datenquellen, Datenaufbereitung und Evaluationsdesign. Darauf folgt die technische Umsetzung des Prototyps, bevor die Abgrenzung zur bestehenden Literatur sowie der eigene Beitrag herausarbeitet wird. Danach werden die identifizierten Schwächen und Limitationen diskutiert. Abschließend werden die Ergebnisse präsentiert, reflektiert, sowie in den Forschungskontext einordnet. Zuletzt werden die zentralen Erkenntnisse zusammengestellt und es wird ein Ausblick auf mögliche weiterführende Arbeiten gegeben.

# Grundlagen

Dieses Kapitel widmet sich dem fachlichen Fundament für das Verständnis der im weiteren Verlauf dieser Arbeit beschriebenen Methoden und Systeme. Dabei ist das Ziel, zentrale Begriffe sowie Konzepte aus den Bereichen der Sprachmodelle, der Informationssysteme und der Retrieval-Augmented Generation (RAG) klar und prägnant herauszuarbeiten und darzustellen. Auf die Erklärung von grundlegenden Techniken der Informatik und des maschinellen Lernens wurde verzichtet, da diese beim vorgesehenen Publikum vorausgesetzt werden können.

## Large Language Models (LLMs)

Large Language Models (LLMs) sind tiefe neurale Netzwerke mit mindestens zehn Milliarden von Parametern, welche auf unzähligen Textdaten trainiert wurden. Bekannte Beispiele sind GPT-3, PaLM, Galactica oder LLaMA. Sie sind in der Lage, natürliche Sprache zu verstehen, zu verarbeiten und zu generieren. Die zugrunde liegende Technologie moderner LLMs basiert dabei fast ausschließlich auf der Transformer-Architektur, welche durch den Einsatz von Multi-Head-Attention und Positionsempeddings eine effiziente parallele Verarbeitung von längeren Texten möglich macht. [4], [3]

LLMs werden typischerweise in zwei Phasen trainiert. Zuerst werden in der Pretraining Phase die sprachlichen Strukturen durch unüberwachtes Lernen (unsupervised learning) erfasst. In der anschließenden Fine-Tuning-Phase erfolgt eine gezielte Anpassung des Modells an konkrete Aufgabenstellungen, oftmals ergänzt durch Reinforcement Learning from Human Feedback (RLHF). Dies führt zu einer Verbesserung der Qualität der Modellantworten. Moderne Systeme wie ChatGPT kombinieren diese Ansätze und nutzen insbesondere RLHF, um die dialogische Interaktion gezielt zu optimieren. In zahlreichen Anwendungsgebieten demonstrieren LLMs beeindruckende Fähigkeiten. Sie kommen vor allem im maschinellen Übersetzen, in der Beantwortung komplexer Fragen sowie in spezialisierten wissenschaftlichen Bereichen, wie etwa in der Code-Generierung oder dem Design chemischer Verbindungen zum Einsatz. Jedoch weist die aktuelle Forschung auch auf grundlegende Schwächen dieser Modelle hin. Zum einen neigen LLMs dazu, sogenannte Halluzinationen zu erzeugen. Halluzinationen in diesem Kontext beschreiben Aussagen, die zwar plausibel klingen, aber faktisch falsch sind. Zum anderen reproduzieren sie häufig bestehende Vorurteile oder Verzerrungen (Bias), welcher aus den zu Grunde liegenden Trainingsdaten stammen könnte, aber auch aus dem menschlichen Feedback. Ein weiteres zentrales Problem stellt die mangelnde Erklärbarkeit dar, da es aufgrund der Black-Box-Struktur der Modelle oft nicht nachvollziehbar ist, auf welcher Grundlage eine bestimmte Antwort generiert wurde. [4]

Darüber hinaus sind LLMs nach ihrem Training nicht in der Lage, neues Wissen direkt zu integrieren. Dies führt zu weiteren Einschränkungen: Einerseits resultiert der Fokus auf breite und allgemeine Daten oft zu schlechteren Resultaten bei hochspezialisierten Anwendungsbereichen. Andererseits erschwert die rasante Entstehung neuer Informationen im Internet, kombiniert mit dem erheblichen

Aufwand für erneutes Training, das Modell aktuell zu halten. Aufgrund dieser Limitierungen eignen sich LLMs sehr gut dafür, diese mit externem Wissen zu kombinieren, wie etwa mit RAG. Dabei werden dokumentbasierte Suchsysteme zusammen mit LLMs verwendet, um nicht nur bessere Antworten zu erzielen, sondern diese auch belegbar zu machen. [3]

## **Information Retrieval (IR)**

Information Retrieval (IR) beschreibt den Prozess, aus großen Datenbeständen die relevanten Informationen für eine Anfrage zu identifizieren und bereitzustellen. Ziel ist es, Nutzer und Nutzerinnen effizient bei der Suche nach relevanten Dokumenten oder Textpassagen zu unterstützen. [5]

Dabei stehen Verfahren zur Indexierung, Suche und Relevanzbewertung im Vordergrund. Bei der Indexierung werden die Dokumente so aufbereitet, dass sie später effizient durchsucht werden können. Dabei werden die Daten aufbereitet, indem Texte normalisiert werden durch beispielsweise Tokenisierung oder Stemming. Anschließend werden die Texte in sinnvolle Segmente gegliedert, um eine gezieltere Suche zu ermöglichen und relevante Schlagwörter schneller auffindbar zu machen. Durch die Verwendung von Deep-Learning-Methoden hat sich die Indexierung grundlegend verändert. Während traditionelle Retrieval-Methoden wie etwa der BM25-Algorithmus vor allem die Häufigkeit vorkommender Wörter zur Dokumentenbewertung nutzt und dabei jedoch die semantische Dimension der Anfrage vernachlässigt, verwenden moderne Ansätze vortrainierte Sprachmodelle wie BERT, welche in der Lage sind, die semantische Bedeutung der Anfrage besser zu erfassen und dadurch Synonyme und die Phasenstruktur zu berücksichtigen. Dies führt dazu, dass die Genauigkeit der Suche erheblich verbessert wird. Die Ergebnisse dieser Suche werden anschließend nach ihrer Relevanz zur Anfrage sortiert. [3]

## **Retrieval-Augmented Generation (RAG)**

Retrieval-Augmented Generation (RAG) beschreibt ein Verfahren, welches die Generierungsfähigkeit von Large Language Models (LLMs) mit den Vorteilen von klassischen Information Retrieval (IR) kombiniert. Dabei werden die Einschränkungen der Large Language Models (LLMs) überwunden, indem aktuelle externe Information dynamisch integriert wird. [3]

Der Kern von RAG besteht darin, dass bei einer Anfrage zunächst ein Retrieval-System eingesetzt wird, um die relevantesten Dokumente aus einer großen Sammlung zu identifizieren. Diese Dokumente werden anschließend dem LLM als Kontext bereitgestellt, sodass es den Hintergrund der Fragestellung besser erfassen und darauf aufbauend präzisere Antworten generieren kann. [6]

Der technische Ablauf umfasst dabei drei Schritte: Wie bereits bei Information Retrieval (IR) zuerst die Indexierung von externen Wissensdokumenten, beziehungsweise anschließend das Retrieval relevanter Dokumente, welcher der Suche und dem Ranking der relevanten Wissensabschnitten entspricht. Zusätzlich beinhaltet RAG noch den Generierungsschritt, welcher für die Antwortgenerierung mithilfe der relevanten Informationen umfasst. [3]

Somit kann RAG als Kombination von zwei Komponenten verstanden werden: Des Retrieval-Moduls, welches die Information bereitstellt sowie des Generierungsmoduls, welches die Information anschließend nutzt, um eine Antwort zu formulieren.

## **Knowledge Graph (KG)**

Der Begriff Knowledge Graph (KG) bezeichnet eine strukturierte Repräsentation von Wissen in Form von Entitäten (Knoten) und Relationen (Kanten) zwischen diesen Entitäten. Informationen werden dabei typischerweise als Tripel modelliert, bestehend aus Subjekt, Prädikat und Objekt, beispielsweise „Student - belegt - Studiengang“. Durch diese Graphstruktur lassen sich semantische Beziehungen explizit darstellen und maschinell nutzen. Im Gegensatz zu klassischen Datenbanken, die primär tabellarische oder hierarchische Datenstrukturen verwenden, bieten Knowledge Graphs den Vorteil, dass sie semantisches Wissen und komplexe Zusammenhänge explizit modellieren. Dadurch sind nicht nur einfache Abfragen möglich, sondern auch logische Schlussfolgerungen und semantische Inferenz. KGs haben sich in einer Vielzahl von Anwendungsfeldern etabliert. [2], [7]

Ein spezieller Anwendungsfall sind Document Knowledge Graphs (DKG). Während klassische Knowledge Graphs vor allem domänenübergreifend Entitäten und deren Relationen modellieren, zielt ein DKG darauf ab, die Struktur und Inhalte von Dokumenten graphbasiert abzubilden. Knollmeyer et al. (2024) schlagen das Konzept des DKG vor, um die Leistungsfähigkeit von Fragenbeantwortungssystemen zu verbessern. Dabei werden Dokumente nicht nur als lineare Textblöcke betrachtet, sondern in ihrer hierarchischen als Graph modelliert. Entitäten repräsentieren hierbei Dokumententeile oder thematische Inhalte, während Kanten die semantische oder strukturelle Beziehung zwischen diesen Teilen abbilden. [8]

Ein DKG verfolgt damit zwei Ziele. Einerseits ermöglicht es die Strukturabbildung von Dokumenten, indem ihre Gliederung explizit repräsentiert wird. Und andererseits erlaubt es die Kontextualisierung im Retrieval, da relevante Abschnitte über dem Graph gezielt identifiziert und in den Retrievalprozess einbezogen werden können. So kann die Präzision der gefundenen Antworten gesteigert werden.

## Stand der Forschung / Verwandte Arbeiten

Im folgenden Kapitel wird die systematische Literaturrecherche vorgestellt, welche die Grundlage für die Konzeption und Umsetzung des Prototyps bildet. Da es sich bei Retrieval-Augmented Generation (RAG) um ein eher junges Forschungsfeld handelt, ist eine strukturierte und transparente Herangehensweise besonders wichtig, um den aktuellen Stand der Forschung präzise zu erfassen und die eigene Arbeit klar darin zu verorten.

Für die Durchführung der Recherche wurde die PRISMA-Methode (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) angewandt. PRISMA ist ein international etabliertes Verfahren, das ursprünglich für medizinische Metastudien entwickelt wurde, sich jedoch zunehmend auch in der Informatik und anderen Disziplinen etabliert hat. Es stellt sicher, dass systematische Übersichtsarbeiten nach klar definierten Schritten erfolgen: Angefangen bei der Festlegung von Ein- und Ausschlusskriterien über die strukturierte Suche in wissenschaftlichen Datenbanken bis hin zur transparenten Dokumentation und Auswertung der Ergebnisse.[9]

Die Anwendung von PRISMA gewährleistet nicht nur Nachvollziehbarkeit und Reproduzierbarkeit der Recherche, sondern minimiert auch das Risiko einer verzerrten Auswahl der Literatur. Auf diese Weise kann sichergestellt werden, dass ausschließlich qualitativ hochwertige und auch thematisch relevante Arbeiten in die weitere Auswahl einfließen. Im Folgenden Kapitel werden daher zunächst die Such- und Auswahlkriterien demonstriert, anschließend das methodische Vorgehen beschrieben und schließlich die Ergebnisse der Recherche zusammengefasst.

## Vorgehen

Vor Beginn der systematischen Recherche müssen klare Kriterien festgelegt werden, um lediglich relevante Studien und Dokumente gezielt auszuwählen und irrelevante Arbeit auszuschließen. Dabei werden folgende Aspekte berücksichtigt:

- **Aktualität der Forschung**

Da RAG erstmals 2020 im Paper "Retrieval-Augmented Generation for Knowledge-Intensive NLP Tasks" beschrieben wurde, werden ausschließlich Publikationen aus diesem Jahr oder später berücksichtigt.

- **Themenrelevanz**

Es werden hauptsächlich Studien einbezogen, welche sich mit dem Einsatz von Retrieval Augmented Generation (RAG) in Frage-Antwort-Systemen beschäftigen. Arbeiten, welche sich lediglich mit allgemeinen NLP Methoden oder generativer KI ohne genaueren Bezug zu RAG befassen, werden ausgeschlossen. Zusätzlich werden ebenfalls Studien berücksichtigt, welche Themen wie Vector Embeddings und Fine-Tuning von RAG Systemen behandeln, da diese Techniken relevant für die Implementierung und Optimierung eines RAG-Modells sind.

- **Methodische Strenge**

Es werden nur Studien einbezogen, die eine klare methodische Vorgehensweise und validierbare Ergebnisse aufweisen. Zur Beurteilung der Qualität muss in den Studien eine nachvollziehbare Evaluierungsmethode, wie etwa Benchmarks, der RAGAS-Score oder andere vergleichbare Evaluierungsmöglichkeiten Vorliegen. Theoretische Konzepte ohne empirische Validierung oder etwa unzureichend dokumentierte Experimente werden ausgeschlossen.

Nach der Festlegung dieser Kriterien wurde eine geeignete Strategie zur Informationsbeschaffung entwickelt. Dies umfasste die Auswahl relevanter Datenbanken sowie die Definition einer effektiven Suchstrategie. Für die systematische Literaturrecherche wurden schließlich die folgenden wissenschaftlichen Datenbanken herangezogen:

- IEEE Xplore
- Google Scholar
- ACM Digital Library

Nach mehreren experimentellen Suchanfragen und Anpassungen wurde festgestellt, dass die folgende Suchanfrage die relevantesten Ergebnisse lieferte: *„Retrieval-Augmented Generation AND automated inquiry response“*.

Anschließend wurde das Referenzmanagement-Tool Zotero<sup>3</sup> verwendet, um die Suchergebnisse automatisiert aus den jeweiligen Datenbanken zu erfassen und zu organisieren. Zotero ist eine Open-Source-Software zur Literaturverwaltung, die insbesondere für wissenschaftliche Arbeiten eingesetzt wird. Sie ermöglicht das automatische Speichern bibliografischer Daten und Volltexte aus Online-Datenbanken, das Organisieren und Kategorisieren von Literatur sowie die Integration in gängige Textverarbeitungssysteme zur einfachen Zitierfunktion.

Die systematische Literaturrecherche wurde am 20.1.2025 durchgeführt. Dabei wurden die jeweiligen Suchanfragen in IEEE Xplore, Google Scholar und der ACM Digital Library ausgeführt und die Ergebnisse mit Zotero importiert. In IEEE Xplore wurden alle 484 gefundenen Artikel gespeichert. In Google Scholar ergab die Suche 5.130 Treffer, von denen 442 relevante Dokumente automatisch extrahiert wurden. In der ACM Digital Library wurden aus insgesamt 6.496 Treffern 240 Artikel heruntergeladen.

Während des Importprozesses zeigte sich, dass die Relevanz der Artikel mit zunehmender Anzahl an Treffern abnahm, weshalb die Datenerhebung für Google Scholar und die ACM Digital Library nach einer gewissen Menge an Ergebnissen eingestellt wurde. Nach dem Import wurden mithilfe der integrierten Funktionen von Zotero doppelte Einträge entfernt. Zusätzlich wurden alle Artikel ausgeschlossen, welche vor dem Jahr 2020 veröffentlicht wurden, um sicherzustellen, dass nur aktuelle Forschungsarbeiten berücksichtigt werden. Nach dieser Bereinigung verblieben 1.044 Artikel für die weitere Analyse.

Nach der Bereinigung der Daten wurde eine systematische Relevanzbewertung der Artikel durchgeführt. Zunächst erfolgte eine Durchsicht der Titel, um eine erste Einschätzung hinsichtlich ihrer thematischen Eignung vorzunehmen. Artikel mit einem ausreichend relevanten Titel wurden für eine weiterführende Analyse gespeichert, in der anschließend die Abstracts zu ihrer inhaltlichen Relevanz

---

3

überprüft wurden. Auf Basis dieser Vorgehensweise wurden 197 Artikel identifiziert, deren Abstracts für eine detaillierte Klassifizierung extrahiert wurden.

Zur systematischen Relevanzbewertung der Abstracts wurde ein strukturiertes Kategoriensystem entwickelt. Dieses basierte auf der Identifikation von passenden Schlüsselbegriffen und einer darauf aufbauenden Klassifizierungslogik:

### ***Begriffskategorien***

- Hohe Relevanz: Artikel, die direkt mit der Forschungsfrage und dem RAG-Ansatz in Verbindung stehen. Dazu gehören Themen wie:
  - Retrieval-Augmented Generation (RAG)
  - FAQ-Automation
  - Question Answering
  - Knowledge Retrieval
  - Document Processing
  - Program Administration
- Mittlere Relevanz: Artikel mit inhaltlichem Bezug zum Untersuchungsgegenstand, jedoch mit eher allgemeinerem Fokus. Beispiele hierfür sind:
  - Large Language Models (LLM)
  - Vector Embedding
  - Text Generation
  - Natural Language Processing (NLP)
  - Fine-Tuning
  - Chatbots
  - Knowledge Bases

### ***Klassifizierungslogik der Abstracts***

- "High" (Hohe Relevanz): Der Abstract enthält mindestens zwei Begriffe aus der Kategorie *Hohe Relevanz*.
- "Medium" (Mittlere Relevanz): Der Abstract enthält entweder zwei Begriffe aus der Kategorie *Mittlere Relevanz* oder mindestens einen Begriff aus der Kategorie *Hohe Relevanz*.
- "Low" (Niedrige Relevanz - nicht berücksichtigt): Der Abstract enthält weniger als zwei relevante Begriffe.

Alle Artikel, die keinem dieser Relevanzkriterien entsprachen, wurden als nicht relevant eingestuft und aus der weiteren Analyse ausgeschlossen.

Nach der Überprüfung der automatisierten Kategorisierung auf ihre inhaltliche Relevanz für die Forschungsarbeit ergab sich folgende Verteilung: 89 Artikel wurden als „High“ eingestuft, 84 als „Medium“, 7 als „Low“ und 17 als nicht relevant.

Im Anschluss an dieses automatisierte Screening wurden die 89 Abstracts der „High“-Kategorie manuell überprüft, um die tatsächlich relevanten Artikel für die weitere Analyse zu identifizieren. Zudem wurden die Titel der als „Medium“ klassifizierten Artikel erneut gesichtet. Ziel war es, zusätzliche relevante Publikationen zu identifizieren, insbesondere auch solche, die zur Erstellung eines Knowledge Graphs oder einer Vektordatenbank beitragen. Diese spielen eine zentrale Rolle für die Implementierung und Entwicklung des Prototyps im Rahmen der Forschungsarbeit.

Im Rahmen dieser Analyse wurden die 18 relevantesten Publikationen ermittelt, die die Grundlage für die Forschungsarbeit bilden. Während weitere Paper wertvolle Erkenntnisse liefern, stehen diese 18 im Mittelpunkt der weiteren Untersuchung. Abbildung 1 stellt diese Vorgehensweise grafisch dar.

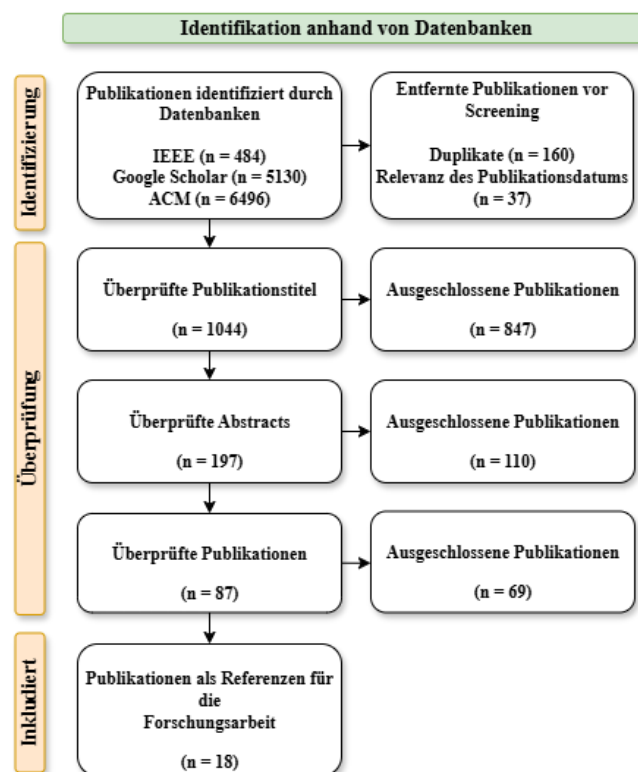


Abbildung 1 - Identifikation der Literatur angelehnt an PRISMA [9]

## Ergebnisse der Literaturrecherche

Der Artikel mit dem größten Kontextbezug war *From Questions to Insightful Answers: Building an Informed Chatbot for University Resources* von Neupane et al. (2024). Es stellt mit BARKPLUG V.2 ein Chatbot-System vor, das auf der Methode der Retrieval-Augmented Generation (RAG) basiert und die Bereitstellung präziser und kontextbezogener Antworten auf universitäre Anfragen zum Ziel hat. Im Mittelpunkt des Systems steht die automatisierte Beantwortung von Fragen zu akademischen und administrativen Ressourcen, darunter Studienprogramme, Studienberatung, finanzielle Unterstützungsmöglichkeiten, Wohnraumangebote und weitere studentische Dienstleistungen. Um die Qualität und Effektivität der generierten Antworten zu bewerten, erfolgt eine quantitative Untersuchung anhand des RAGAS-Frameworks, während die Benutzerfreundlichkeit durch eine System Usability Scale (SUS) Befragung erfasst wird. Die Evaluierung zeigt, dass BARKPLUG V.2 eine hohe Genauigkeit in der Antwortgenerierung erzielt, wobei die systematische Einbindung universitätsspezifischer Daten wesentlich zur Qualität der Ergebnisse beiträgt.

Die grundlegende Systemarchitektur von BARKPLUG V.2 setzt sich aus zwei Phasen zusammen: Kontext-Retrieval und Antwortgenerierung. In der ersten Phase werden relevante Dokumente aus einer externen Wissensbasis, die durch Webscraping von Universitätsressourcen erstellt wurde, identifiziert und für die Antwortgenerierung bereitgestellt. Anschließend werden diese Dokumente durch ein Large Language Model (LLM) verarbeitet, um eine präzise, kontextuell passende Antwort zu erzeugen. Die Ergebnisse zeigen, dass durch die Integration von RAG signifikante Verbesserungen gegenüber herkömmlichen LLMs erzielt werden, besonders in der Korrektheit und Relevanz der generierten Antworten.

Das Paper weist inhaltlich zahlreiche Parallelen zum eigenen Forschungsvorhaben auf. Beide Arbeiten beschäftigen sich mit der Nutzung von Retrieval Augmented Generation zur Beantwortung spezifischer Anfragen und nutzen dabei universitätsinterne Datenquellen. Die Ergebnisse des Papers belegen, dass der Einsatz von RAG im universitären Umfeld eine hohe Effizienz in der Bereitstellung präziser Informationen ermöglicht.

Jedoch, während BARKPLUG V.2 primär für Studierende entwickelt wurde und eine breite Palette an allgemeinen Anfragen zu universitären Ressourcen beantwortet, konzentriert sich die eigene Forschungsarbeit auf die Unterstützung von Programmadministratoren und Programmadministratorinnen bei der Beantwortung von Anfragen zu Studienprogrammen, Bewerbungsfristen und administrativen Abläufen. Zudem unterscheiden sich die methodischen Ansätze in der Datenerhebung. Neupane et al. nutzen Webscraping-Techniken, um relevante Informationen aus bestehenden Webseiten zu extrahieren, während die eigene Arbeit auf eine Kombination von zur Verfügung stehenden Dokumenten und Webscraping konzentriert.

Ein weiterer relevanter Artikel war *A Survey on Retrieval-Augmented Text Generation for Large Language Models* von Huang und Huang (2024). Es bietet eine systematische Analyse der bestehenden RAG-Techniken und ist damit ein idealer Einstieg in Retrieval Augmented Generation, indem eine umfassende Übersicht über den aktuellen Stand, verschiedene Architekturen und Evaluationsmethoden geschaffen wird.

Ein zentrales Thema des Papers ist die Vergleichsanalyse zwischen vektorbasierter Suche wie beispielsweise Dichteinbettungen und regelbasierten Methoden. Dabei wird zudem diskutiert welche Herausforderungen die Skalierbarkeit, Halluzinationen in LLM-Antworten und die Optimierung von

RAG für spezifische Domänen darstellen. Sie schlagen hybride Modelle vor, die Knowledge Graphs, Vektordatenbanken und spezialisierte Retrieval-Techniken kombinieren, um eine höhere Präzision und bessere Antwortgenauigkeit zu erreichen.

Ein weiteres Paper welches sich mit einem, wie im vorherigen Artikel empfohlenen, hybriden Modell befasst, lautet *HybridRAG: Integrating Knowledge Graphs and Vector Retrieval-Augmented Generation for Efficient Information Extraction* von Sarmah et al. (2024). Dieses Paper schlägt HybridRAG vor, eine Kombination aus Knowledge Graphs und Vektor-Retrieval zur Verbesserung von Frage-Antwort-Systemen in der Finanzbranche. Es wird argumentiert, dass herkömmliche RAG-Systeme, die ausschließlich auf Vektordatenbanken basieren, oft an unzureichendem Kontextverständnis und unpräzisen Antworten scheitern. Durch die Integration von GraphRAG, welches mit semantischen Beziehungen arbeitet, und VectorRAG, welches auf Ähnlichkeitssuche basiert, wird eine genauere Dokumentenselektion ermöglicht.

Die Experimente der Autorinnen und Autoren zeigen, dass HybridRAG in der Finanzdomäne signifikant bessere Antworten liefert als reine Vektor- oder Graph-basierte Systeme. Besonders bei komplexen, mehrstufigen Abfragen konnte das Modell eine höhere Antwortgenauigkeit erreichen.

An diesem Ansatz anschließend ist der Artikel *Document Knowledge Graph to Enhance Question Answering with Retrieval-Augmented Generation* von Knollmeyer et al. (2024). Während HybridRAG von Sarmah et al. (2024) ein hybrides RAG-Modell für die Finanzbranche entwickelt, konzentriert sich dieser Beitrag auf die strukturierte Verwaltung und Organisation von Dokumentenwissen innerhalb von RAG-Systemen.

Knollmeyer et al. argumentieren ebenfalls, dass herkömmliche vektorbasierte RAG-Ansätze Schwierigkeiten haben, übergreifende Beziehungen zwischen Dokumenten zu erfassen. Ihr Ansatz integriert Document Knowledge Graphs, die nicht nur den reinen Textinhalt, sondern auch Metadaten und hierarchische Strukturen von Dokumenten abbilden. Dadurch können relevante Abschnitte gezielter abgerufen werden, insbesondere wenn die Antwort über mehrere Dokumente hinweg verteilt ist. Dies ist besonders relevant für die eigene Forschungsarbeit, da klassische Knowledge Graphs eher semantische Beziehungen zwischen Konzepten und Entitäten modellieren, während Document Knowledge Graphs helfen, komplexe Dokumente effizient zu durchsuchen und relevante Abschnitte gezielt zu extrahieren. Daher müssen nicht nur einzelne Textpassagen als Antwortquelle genutzt werden, sondern auch die Struktur und Hierarchie der Dokumente können in der Antwort berücksichtigt werden.

An diesen Ansatz anknüpfend ist das Paper *Enhanced Document Retrieval with Topic Embeddings* von Isbarov und Huseynova (2024), welches eine alternative Herangehensweise zur Verbesserung der Dokumentensuche innerhalb von RAG-Systemen untersucht. Während Document Knowledge Graphs darauf abzielen, die hierarchische Struktur und Metadaten von Dokumenten zu nutzen, fokussiert sich dieses Paper auf die Optimierung der semantischen Repräsentation von Dokumenten durch themenbasierte Einbettungen.

Die Autorinnen und Autoren argumentieren, wie auch in den Beiträgen zuvor bereits erwähnt, dass herkömmliche vektorbasierte Retrieval-Methoden, die auf Wort- oder Satz-Einbettungen basieren, oft Schwierigkeiten haben, inhaltlich zusammenhängende, aber nicht wortwörtlich ähnliche Dokumente korrekt abzurufen. Um dieses Problem zu adressieren, schlagen sie vor, Latent Dirichlet Allocation und Vektoreinbettungen zu kombinieren, um Dokumente nicht nur nach Schlüsselbegriffen oder semantischer Ähnlichkeit, sondern auch nach ihren übergeordneten Themen zu clustern und

abzurufen. Ein themenbasiertes Retrieval, zusätzlich zu Document Knowledge Graphs, könnte also sicherstellen, dass auch verwandte Dokumente, die relevante Informationen enthalten, in die Suche einbezogen werden.

Ein weiterer relevanter Forschungsansatz zur Optimierung von Retrieval-Methoden im RAG-Kontext findet sich im Paper *Optimizing Retrieval-Augmented Generation with Elasticsearch for Enhanced Question-Answering Systems* von Chen et al. (2024). Dieses Paper widmet sich der Effizienzsteigerung und Skalierbarkeit von Retrieval-Systemen durch die Nutzung von Elasticsearch als Backend-Technologie. Somit wird ein weiterer Ansatz zur Optimierung von Retrieval-Prozessen im RAG-Kontext dargestellt.

Das Paper stellt ES-RAG, eine Optimierung des RAG-Ansatzes mit Elasticsearch, vor. Die Autoren vergleichen verschiedene Retrieval-Techniken und zeigen, dass ES-RAG hinsichtlich Genauigkeit und Effizienz überlegen ist. Es wird dabei festgestellt, dass ES-RAG insbesondere bei komplexen und spezifischen Suchanfragen besser abschneidet als Standardmethoden.

Ebenfalls ein Ansatz zur Verbesserung von RAG-Systemen wird im Paper *GARAG: A General Adaptive Question-Answering System Based on RAG* von Wei et al. (2024) vorgestellt. Während ES-RAG den Fokus auf die Effizienz und Skalierbarkeit des Retrieval-Prozesses legt, widmet sich dieses Paper der dynamischen Anpassung von Retrieval-Strategien je nach Komplexität der gestellten Frage. Es wird beschrieben, dass herkömmliche RAG-Systeme oft mit sehr unterschiedlichen Anfragetypen konfrontiert sind, diese aber mit einer einheitlichen Retrieval-Methode verarbeiten, was zu ineffizienten oder ungenauen Ergebnissen führen kann. Um dieses Problem zu lösen, integriert GARAG eine adaptive Retrieval-Architektur, die die Komplexität einer Anfrage analysiert und darauf basierend die optimale Retrieval-Strategie wählt.

Das zentrale Konzept von GARAG basiert auf einer mehrstufigen Architektur, die verschiedene Module zur Optimierung der Informationsgewinnung und Generierung von Antworten kombiniert. Zunächst wird die Anfrage durch ein spezielles Modul auf ihre Struktur und ihren Informationsbedarf hin analysiert. Auf dieser Grundlage entscheidet das System, welche Retrieval-Technik am besten geeignet ist. Während einfache, faktische Fragen durch traditionelle Suchalgorithmen effizient beantwortet werden können, benötigen komplexere, mehrstufige Abfragen den Einsatz von dichten Vektoreinbettungen und iterativen Retrieval-Prozessen.

Eine weitere Innovation des Systems besteht in der Nutzung eines Query-Transformationsmoduls, das unklare oder unvollständige Fragen umformuliert, um sie für das Retrieval-System besser zugänglich zu machen. Durch diese Technik kann GARAG sicherstellen, dass auch schlecht formulierte oder mehrdeutige Anfragen in eine strukturierte und verständliche Form gebracht werden. Ergänzend dazu nutzt das System eine Qualitätsprüfung der generierten Antworten, um sicherzustellen, dass die ausgegebenen Informationen sowohl relevant als auch faktisch korrekt sind. Neben den Retrieval-Methoden spielen auch die Extraktion und Strukturierung der Daten aus den zugrunde liegenden Quellen eine entscheidende Rolle für die Qualität der generierten Antworten in RAG-Systemen. Dies wird im Paper *An Approach to Intelligent Information Extraction and Utilization from Diverse Documents* von Joshi et al. (2024) thematisiert. Dieser Artikel untersucht, wie Informationen aus heterogenen und unterschiedlich strukturierten Dokumenten effizient extrahiert und für die Generierung von Antworten nutzbar gemacht werden können.

Es wird beschrieben, dass viele RAG-Systeme Schwierigkeiten haben, aus unterschiedlichen Dokumententypen und Formaten relevante Informationen zu extrahieren, insbesondere wenn diese

semistrukturiert oder unstrukturiert vorliegen. Um dieses Problem zu lösen, kombiniert der Ansatz der Autoren regelbasierte Methoden mit maschinellem Lernen, um sowohl strukturierte als auch unstrukturierte Datenquellen zu analysieren und zu normalisieren. Eine Schlüsselkomponente dabei ist die Named Entity Recognition (NER), die relevante Begriffe und Entitäten aus Texten extrahiert und klassifiziert. Ergänzend dazu wird eine relationale Klassifikation genutzt, um inhaltliche Zusammenhänge zwischen extrahierten Informationen herzustellen.

Ein besonderes Augenmerk liegt auf der Verarbeitung von PDFs, gescannten Dokumenten und anderen semistrukturierten Quellen, die in vielen administrativen oder akademischen Kontexten eine zentrale Rolle spielen. Durch Methoden zur automatischen Normalisierung und Strukturierung der Inhalte können auch Dokumente mit unterschiedlichen Formatierungen für die Antwortgenerierung nutzbar gemacht werden.

All diese Ansätze zur Optimierung von Retrieval, Datenextraktion und Strukturierung sind essenziell für die Effizienz und Präzision eines RAG-Systems. Doch letztendlich ist der entscheidende Faktor, wie gut diese Methoden in der Praxis tatsächlich funktionieren. Eine systematische und ganzheitliche Evaluierung ist unerlässlich, um sicherzustellen, dass nicht nur relevante Informationen gefunden, sondern auch korrekte, nachvollziehbare und kontextuell passende Antworten generiert werden. Genau diesem Thema widmet sich das Paper *Fact, Fetch, and Reason: A Unified Evaluation of Retrieval-Augmented Generation* von Krishna et al. (2024).

Das Paper stellt ein umfassendes Evaluationsframework für RAG-Systeme vor, welches eine Bewertung der Antwortqualität ermöglicht. Während bestehende Evaluationsmethoden häufig Retrieval, Faktengenauigkeit und logische Schlussfolgerungen separat betrachten, schlägt dieses Paper ein integriertes Framework namens FRAMES vor, welches diese Aspekte in einem End-to-End-Setting gemeinsam analysiert.

Die Autorinnen und Autoren argumentieren, dass viele RAG-Systeme zwar relevante Dokumente abrufen, aber dennoch Schwierigkeiten haben, daraus korrekte und logisch nachvollziehbare Antworten zu generieren. Besonders problematisch sind Fälle, in denen Modelle fehlerhafte oder halluzinierte Inhalte ausgeben, selbst wenn die richtigen Dokumente als Kontext vorhanden sind. Um dieses Problem zu adressieren, enthält FRAMES eine Vielzahl von Testfällen, die verschiedene Aspekte der Modelleleistung prüfen. Besonders herausfordernd sind mehrstufige Abfragen, bei denen Informationen aus mehreren Quellen korrekt kombiniert werden müssen, sowie Fragen, die logische oder numerische Schlussfolgerungen erfordern.

Die empirischen Ergebnisse der Autorinnen und Autoren zeigen, dass selbst modernste RAG-Systeme ohne Retrieval lediglich eine Genauigkeit von 40,8 % erreichen. Erst durch eine gezielte Optimierung der mehrstufigen Retrieval- und Generationsprozesse konnte die Genauigkeit signifikant auf 66 % gesteigert werden. Dies unterstreicht die Notwendigkeit einer präzisen Evaluierung, um die Schwächen von RAG-Systemen zu identifizieren und gezielt zu verbessern.

Für die Forschungsarbeit ist das Paper besonders relevant, da es einen systematischen Ansatz zur Evaluierung von RAG-Systemen bietet. Die vorgeschlagenen Evaluationsmethoden ermöglichen eine gezieltere Validierung des entwickelten Prototyps.

Ein weiterer zentraler Aspekt bei der Entwicklung von RAG-Systemen ist die Identifikation und Vermeidung typischer Fehlerquellen, die die Leistungsfähigkeit solcher Systeme beeinträchtigen können. Dieses Thema wird im Paper *Seven Failure Points When Engineering a Retrieval-Augmented Generation System* von Barnett et al. (2024) ausführlich untersucht.

Die Autorinnen und Autoren identifizieren dabei sieben zentrale Fehlerquellen, die häufig in der Entwicklung von RAG-Systemen auftreten. Diese umfassen unter anderem Probleme bei der Dokumentenvorverarbeitung, die Wahl unzureichender Embedding-Modelle, fehlerhafte Chunking-Strategien, sowie mangelnde Robustheit in der Abfrageverarbeitung. Ein besonderes Augenmerk liegt auf der Erkenntnis, dass viele dieser Probleme erst während des praktischen Einsatzes eines RAG-Systems sichtbar werden und nicht allein durch theoretische Evaluierungsmethoden erfasst werden können.

Die empirischen Ergebnisse der Studie zeigen, dass selbst leistungsstarke RAG-Systeme in realen Anwendungen oft unter ihrer theoretischen Leistungsfähigkeit bleiben, wenn diese Fehler nicht berücksichtigt werden. Die Autoren argumentieren, dass eine sorgfältige Pipeline-Optimierung, eine durchdachte Datenaufbereitung sowie präzisere Evaluationsmetriken entscheidend sind, um die Qualität und Zuverlässigkeit von RAG-Systemen zu verbessern.

# Methodik

## Forschungsansatz

Das Ziel der Arbeit war es, einen funktionierenden Prototypen zu entwickeln, welcher ersichtlich macht, wie Retrieval-Augmented Generation dazu beitragen kann, Anfragen zu Studiengängen automatisiert und inhaltlich korrekt zu beantworten. Die Methodik vereint daher eine praxisorientierte Prototypenentwicklung, sowie eine Literaturrecherche als theoretischen Grundlage.

Mithilfe der systematischen Literaturrecherche nach dem PRISMA-Schema wurden im Vorfeld bestehende Herangehensweisen, Herausforderungen sowie potenzielle Lösungsansätze im Bereich der Retrieval-Augmented Generation identifiziert, um eine transparente und nachvollziehbare Recherche sicherzustellen. Besondere Aufmerksamkeit der Recherche galt dem Aufbau von Retrieval-Komponenten, dem Umgang mit Halluzinationen und der korrekten Integration der Wissensbasis. Auf Basis der erworbenen Kenntnisse wurden anschließend der Prototyp entwickelt. Auf diese Weise wurden bereits bei der Erstellung der Wissensbasis konkrete Designentscheidungen getroffen, welche sich im späteren Projektverlauf als äußerst hilfreich erwiesen.

## Datenquellen und -sammlung

Die Daten für die Wissensdatenbank stammen ausschließlich von der offiziellen Website der FH St. Pölten und sind öffentlich zugänglich. Dabei wurden sowohl konkret relevante Websites herangezogen, als auch hochgeladene PDF-Dokumente, welche unter anderem Studieninhalte, Satzungen, Aufnahmekriterien enthalten. Ebenfalls wurde zu Beginn zusätzlich die API der Bewerbungsinformation herangezogen, jedoch stellte sich diese als zu unstrukturiert heraus und die Information wurde bewusst stattdessen direkt den einzelnen Websites entnommen. Andere Drittquellen wurden nicht verwendet, um ausschließlich verlässliche und institutionelle Informationen miteinzubeziehen. Dieser Ansatz orientiert sich an dem Vorgehen, nur domänenspezifische, kontrollierte Wissensquellen zur Minimierung von Halluzinationen zu verwenden, wie sie auch bei Barron et al. (2024) empfohlen wird. [7]

Des Weiteren erfolgte die Auswahl und Eingrenzung der relevanten Inhalte in Abstimmung mit dem Betreuer dieser Arbeit, sowie der zuständigen Studiengangsadministratorin. Auf Basis dieser Vorgaben wurde schließlich der Umfang der Wissensbasis festgelegt.

## Aufbereitung der Daten

Die relevanten Inhalte der Websites und PDF-Dokumenten wurden automatisiert extrahiert, bereinigt und in semantisch sinnvolle Textabschnitte unterteilt. Dabei wurde auf eine Balance zwischen der Kontexttiefe und Granularität geachtet, wie es auch in der Literatur zum Preprocessing von RAG

empfohlen wurde. [3] Für jeden Textabschnitt wurden ergänzende Metadaten vergeben, welche zusätzlichen Kontext beinhalten, um später ein gezielteres Filtern zu ermöglichen. Im Verlauf des Projekts wurde das Metadatenschema mehrfach angepasst, da sich schließlich zeigte, dass eine simplere Struktur in Kombination mit dem Retrieval eine bessere Leistung gewährleistete.

## Vorgehen bei Retrieval-Augmented Generation

Das Grundprinzip von Retrieval-Augmented Generation (RAG) folgt typischerweise einem dreistufigen Aufbau aus Indexierung, Retrieval und Antwortgenerierung. In der Praxis hat sich jedoch gezeigt, dass dieses einfache Modell oft nicht ausreicht, um relevante Ergebnisse in komplexeren Domänen zu liefern.

In dieser Arbeit wird sich daher am erweiterten RAG-Paradigma, wie es von Huang und Huang (2024) [3] vorgeschlagen wird, orientiert. Dieses Modell erweitert den klassischen Ablauf um zusätzliche Schritte in jeder Phase, wie etwa Query Manipulation und Enhancing. (siehe Abbildung 2).

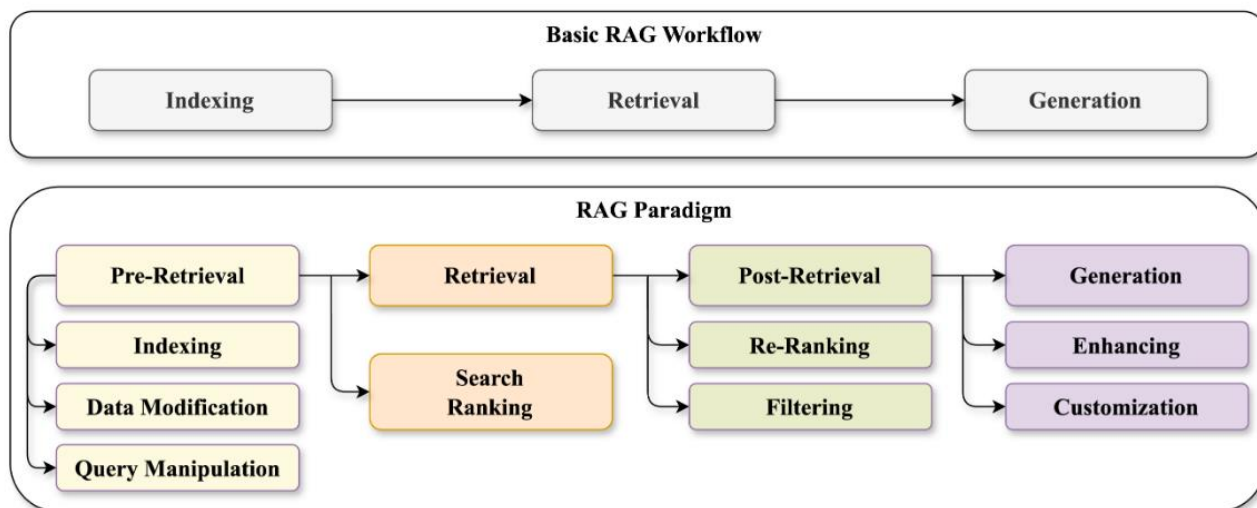


Abbildung 2 - Vergleich zwischen einfachem RAG-Workflow (oben) und erweitertem RAG-Paradigma mit zusätzlichen Optimierungsstufen (unten) (nach Huang & Huang, 2024 [2])

Auf dieser Grundlage wurde ein Prototyp entwickelt, welcher die Phasen des erweiterten Paradigmas übernimmt, jedoch in einzelnen Aspekten modifiziert. Anstatt ein generisches RAG-System zu realisieren, wurde der Ansatz gezielt auf die Anforderungen der Studiengangsverwaltung zugeschnitten. Dafür wurde der Ansatz, ein Knowledge Graph zu nutzen, verwendet, um die inhaltlich-strukturellen Beziehungen der einzelnen Informationen abzubilden.

Die Literatur beschreibt bereits solche Hybrid-Ansätze, bei denen Knowledge Graph und Vektorretrieval kombiniert werden, normalerweise jedoch erst im Post-Retrieval, also nach der initialen Vektorsuche. [2]

In dieser Arbeit wurde der Ansatz weiterentwickelt, indem das Knowledge Graph bereits in der Pre-Retrieval-Phase eingesetzt wurde. Dadurch fungierte der Graph nicht als ergänzender Filter der

Ergebnisse, sondern bereits als Vorfilterung, die die Suchmenge von Beginn an auf relevante Knoten eingrenzt. Damit bleibt die Arbeit zwar im Rahmen des erweiterten RAG-Paradigmas, eröffnet aber zugleich einen neuen Weg der KG-Integration, der die Effizienz und Genauigkeit des Retrieval-Prozesses steigern soll.

## **Pre-Retrieval**

Im Zentrum stand hier die gezielte Datenaufbereitung und die Query Manipulation. Ziel war es, die Wissensbasis so zu strukturieren, dass sowohl semantische Ähnlichkeitssuchen als auch ein strukturelles Filtern über einen Knowledge Graph möglich wurden. Gleichzeitig sollten Nutzeranfragen so transformiert werden, dass sie frühzeitig auf die relevanten Bereiche des Graphen abgebildet werden.

Während Huang & Huang (2024) die Bedeutung von Query Expansion, Reformulation und Normalization in der Pre-Retrieval-Phase hervorheben, und Kim et al. (2023) zeigen, dass Disambiguierungsschritte die Relevanz der gefundenen Kontexte deutlich verbessern können, wird der Knowledge Graph in bestehenden HybridRAG-Ansätzen erst im Post-Retrieval eingesetzt, um die bereits abgerufenen Dokumente zu filtern. [2], [3], [10]

In dieser Arbeit wurde dieser Gedanke, wie bereits im vorherigen Kapitel verdeutlicht, weiterentwickelt. Das Knowledge Graph kam bereits in der Pre-Retrieval-Phase zum Einsatz und schränkte die Suche von Anfang an auf thematisch relevante Informationen ein.

## **Retrieval**

Die semantische Suche basiert auf Vektorrepräsentationen der eingespeisten Informationen, da Embeddings die Grundlage für eine inhaltsbasierte Suche bilden und über rein schlüsselwortbasierte Verfahren hinausgehen. In der Literatur wird hervorgehoben, dass die Wahl des Embedding-Modells einen Einfluss auf die Robustheit und Genauigkeit von RAG-Systemen hat. [11]

Während in HybridRAG-Ansätzen typischerweise der Knowledge Graph erst nachgelagert im Post-Retrieval eingesetzt wird (Sarmah et al., 2024), wurde er in dieser Arbeit bereits zuvor berücksichtigt. [2] Dadurch war das Retrieval nicht nur semantisch fundiert, sondern auch strukturell bereits auf relevante Informationen in der Wissensbasis ausgerichtet.

## **Post-Retrieval**

Nach der initialen Ergebnismenge erfolgte eine Einschränkung auf die Top-N Kontexte, die anhand der berechneten Similarity Scores ausgewählt wurden. Auf diese Weise wurde sichergestellt, dass die Antwortgenerierung nur auf einer begrenzten Menge an Informationsabschnitten basierte.

In der Literatur wird daneben betont, dass Post-Retrieval-Mechanismen wie Re-Ranking oder zusätzliche Filterverfahren entscheidend sind, um die Robustheit und Genauigkeit von RAG-Systemen zu erhöhen. [3]

In dieser Arbeit lag der Schwerpunkt jedoch auf der Integration des Knowledge Graph, sodass komplexere Post-Retrieval-Ansätze nicht implementiert wurden und als mögliche Erweiterung für zukünftige Arbeiten anzusehen sind.

## **Generation**

Die Antwortgenerierung erfolgte mit einem Large Language Model (LLM), dem die durch Retrieval und dem Knowledge Graph identifizierten Kontexte zusammen mit der Nutzeranfrage übergeben wurden. Um Halluzinationen zu vermeiden, wurde im Prompt explizit gefordert, ausschließlich die bereitgestellten Quellen zu nutzen. Damit folgt der Ansatz der in der Literatur hervorgehobenen Bedeutung von Attribution und Kontextbindung in RAG-Systemen. [6]

Auf weiterführende Verfahren zur dynamischen Anpassung an spezifische Nutzerkontexte oder komplexe Argumentations-Fähigkeiten, wie sie in der Forschung diskutiert werden, wurde bewusst verzichtet. [3]

## Evaluationsdesign

Das Evaluationsdesign dieser Arbeit verfolgt das Ziel, die Leistungsfähigkeit des entwickelten RAG-Prototyps nachvollziehbar zu bewerten. Im Fokus stand dabei der Vergleich zweier Varianten des Retrievals. Einmal einer unstrukturierten Volltextsuche und einmal einer durch den Knowledge Graph gestützten Pfadextraktion und daraus resultierenden Vorfilterung. Der Ansatz orientiert sich dabei an gängigen Verfahren der Information-Retrieval und RAG-Forschung, die eine Kombination aus quantitativen und qualitativen Analysen empfehlen, um ein umfassendes Bild der Systemleistung zu erhalten. [2], [3]

Für die quantitative Analyse wurde ein Set von realitätsnahen Benutzerfragen herangezogen, die als repräsentative Benchmark-Anfragen dienen. Jede Frage wurde mit einer manuell erstellten Referenzmenge relevanter Informationsabschnitte verknüpft. Diese Vorgehensweise entspricht dem in der Literatur etablierten Standard, der eine objektive Vergleichbarkeit unterschiedlicher Retrieval-Varianten ermöglicht. [6], [12]

Die Bewertung erfolgte anhand verbreiteter Metriken wie Precision, Recall, Mean Reciprocal Rank (MRR), Mean Average Precision (MAP) und Normalized Discounted Cumulative Gain (nDCG), die sich in der Forschung als geeignete Kennzahlen zur Erfassung von Abdeckung, Präzision und Rangordnungsqualität etabliert haben. Ergänzend zur reinen Retrieval-Bewertung wurde die Qualität der Antwortgenerierung untersucht. Hierbei standen die Dimensionen Faktentreue, Vollständigkeit, Prägnanz und Nützlichkeit im Mittelpunkt. Diese Kriterien sind in jüngeren Studien als zentrale Erfolgsfaktoren für RAG-Systeme identifiziert worden, da klassische automatische Metriken wie BLEU oder ROUGE zentrale Aspekte wie inhaltliche Genauigkeit oder Kontextabdeckung nur unzureichend abbilden. Zur Bewertung wurde daher ein Large Language Model als Evaluator eingesetzt, was aktuellen Trends in der Forschung entspricht, da LLM-basierte Verfahren neben numerischen Scores auch qualitative Begründungen liefern können. [3]

Durch die Kombination dieser beiden methodischen Ebenen wird ein gesamter Blick auf die Leistungsfähigkeit des Prototyps möglich. Dieser Ansatz folgt der in der Literatur geforderten Integration von Messgrößen, um nicht nur die Fähigkeit zur Dokumentensuche, sondern auch den praktischen Nutzen der generierten Antworten abzubilden. [13]

## Umsetzung

Die Umsetzung des Prototyps folgte den Grundprinzipien aktueller RAG-Systemarchitekturen. Ausgehend von der Datenbeschaffung über die Aufbereitung und Indexierung bis hin zum Retrieval- und Generierungsprozess wurde ein durchgängiger Workflow implementiert, der die theoretischen Erkenntnisse der Literatur mit praktischen Anforderungen des Anwendungsfalls verbindet. Huang & Huang (2024) betonen, dass sich RAG-Systeme in vier Phasen gliedern lassen - Pre-Retrieval, Retrieval, Post-Retrieval und Generation (siehe Abbildung 2). [3]

Entsprechend ist auch die hier entwickelte Architektur so aufgebaut, sodass jeder Verarbeitungsschritt klar abgegrenzt und erweiterbar bleibt. Ziel war es, ein System zu entwickeln, das die offiziellen Studiengangsseiten sowie die Richtlinien- und Satzungsdokumente der FH St. Pölten automatisiert aufbereitet, semantisch zugänglich macht und für die Beantwortung von Anfragen nutzen kann.

## Setup

Für die Umsetzung des entwickelten Prototyps war es notwendig, ein klar definiertes Hardware- und Software-Setup zu etablieren. Die Beschreibung dieser Rahmenbedingungen dient nicht nur der Nachvollziehbarkeit, sondern auch der Einordnung der Ergebnisse, da sowohl die Leistungsfähigkeit der Hardware als auch die eingesetzten Software-Bibliotheken direkten Einfluss auf Retrieval- und Generierungsprozesse haben können. Ein ähnlicher Ansatz findet sich auch in der Literatur bei Kukreja et al. (2024), welche ihre Performance-Experimente in Bezug auf Vektorembodings explizit auf die eingesetzte Infrastruktur beziehen, um die Vergleichbarkeit zu gewährleisten. [11]

Der Prototyp wurde auf einem lokalen Rechner mit einer Intel Core i5-9400F, 2.90 GHz, 6 Kerne, 16 GB RAM unter Windows 11 Home mit 64-Bit ausgeführt. Auf eine Angabe der GPU wird verzichtet; da sämtliche Berechnungen, einschließlich der Erstellung von Embeddings und der Anfrageverarbeitung, über die CPU erfolgt sind. Damit wurde bewusst ein praxisnahes Setting gewählt, das eine Evaluation ohne Hochleistungsinfrastruktur ermöglicht. [2]

Die Implementierung erfolgte in Python 3.11 in der Entwicklerumgebung Visual Studio Code mit Jupiter Notebooks. Die Embeddings wurden mit einem Sentence-Transformer, dem `intfloat/e5-base-v2` Modell erzeugt und in ChromaDB als Vektordatenbank gespeichert. Zusätzlich wurde der Knowledge Graph mit NetworkX<sup>4</sup> modelliert. Für die Antwortgenerierung sowie die Query Expansion kam die OpenAI API (gpt-3.5-turbo-1106 und gpt-4-1106-preview) zum Einsatz für welche ein API Key generiert wurde und ein kleines Guthaben notwendig war.

---

<sup>4</sup> <https://networkx.org/>

# Überblick über die Systemarchitektur

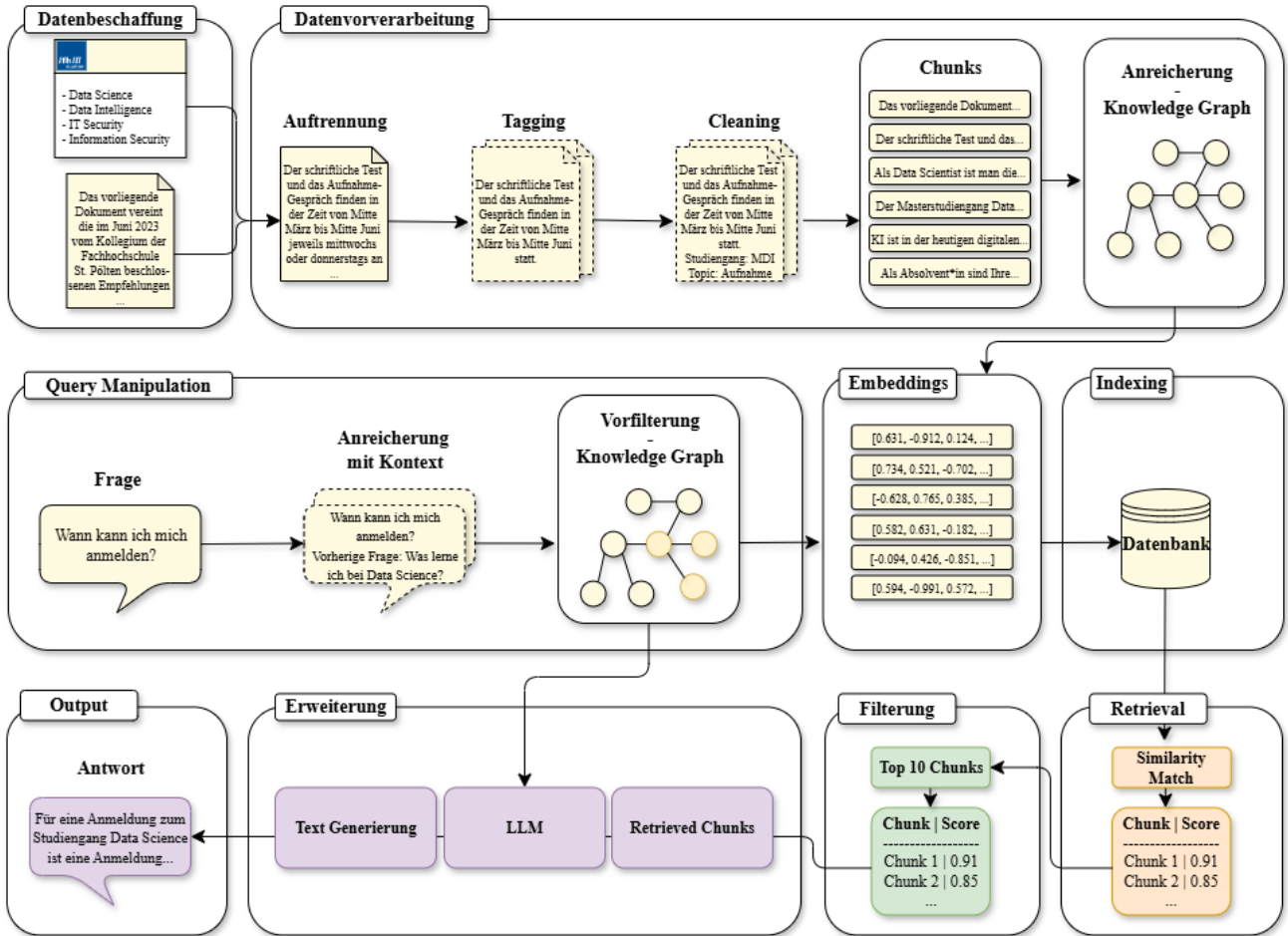


Abbildung 3 - Architektur des entwickelten Prototyps adaptiert von Huang & Huang, 2024 [3]

Die Systemarchitektur des entwickelten Prototyps ist in Abbildung 3 dargestellt. Sie verdeutlicht den gesamten Verarbeitungsfluss von der Datenbeschaffung bis zur Antwortgenerierung und hebt die Struktur des Systems hervor. Ausgangspunkt ist die Sammlung der offizieller Webseiten und der PDF-Dokumente, die durch automatisierte Verfahren extrahiert, bereinigt und in kleinere, semantisch sinnvolle Abschnitte umgewandelt werden. Diese Chunks werden anschließend mit Metadaten angereichert und sowohl in semantische Vektoren transformiert als auch in einer Vektordatenbank gespeichert. Parallel dazu werden die Hierarchien in einem Document Knowledge Graph organisiert, welches die Beziehungen zwischen Studiengängen, Themenbereichen und Dokumentarten strukturiert abbildet.

Bei der Verarbeitung von Anfragen erfolgt zunächst eine Query-Manipulation, bei der die Anfrage mit Kontext aus der vorherigen Frage angereichert wird und anschließend ein Sprachmodell die Anfrage präzisiert und relevante Pfade im Knowledge Graph identifiziert. Auf diese Weise wird der Suchraum eingeschränkt, bevor die Anfrage in den semantischen Raum eingebettet und mit den gespeicherten Vektoren verglichen wird. Das kombinierte Methode aus Filtern über den Knowledge Graph und semantischem Retrieval stellt sicher, dass inhaltlich genaue und auch umfassende Ergebnisse

zurückgegeben werden. Im letzten Schritt werden die relevanten Kontexte an ein Sprachmodell übergeben, das daraus eine fundierte und quellentreue Antwort generiert. In den folgenden Kapiteln wird näher auf diesen Ablauf eingegangen.

## Datenbeschaffung und Datenvorverarbeitung

Die offiziellen Dokumente der Website der Fachhochschule St. Pölten, beziehungsweise Informationen der Website selbst bilden die Grundlage der Wissensbasis. Ziel der Datenbeschaffung war es, möglichst viele Informationen zu den vier Studiengängen Bachelor Data Science (BDS), Master Data Intelligence (MDI), Bachelor IT Security (BIS) und Master Information Security (MIS), sowie zu den allgemeinen Bestimmungen und Richtlinien zusammen zu tragen. Für die allgemeinen Bestimmungen wurden hauptsächlich die Dokumente, welche auf der Seite des FH Kollegiums<sup>5</sup> zu finden sind unter dem Reiter „Satzung der FH St. Pölten“ sowie „Weiterführende Dokumente und Informationen für Studierende“ heruntergeladen und in einem Ordner namens „Wissensdokumente“ abgelegt.

Die Beschaffung der studiengangsspezifischen Informationen stellte einen deutlich höheren Aufwand dar, da die Inhalte jeweils direkt aus den Studiengangsseiten extrahiert werden mussten.

## Chunking Logik

Ein wichtiges Element der Datenaufbereitung für das Retrieval-Augmented Generation (RAG) System war die Definition einer konsistenten Chunk-Struktur. Unter einem Chunk wird in diesem Kontext eine inhaltlich abgeschlossene Informationseinheit verstanden, die unabhängig von der ursprünglichen Quelle (z. B. Factsheet, Studienplan, Richtlinien) in der Wissensdatenbank gespeichert und für den späteren Retrieval-Prozess zugänglich gemacht wird. Ziel des Chunkings war es, lange Texte in kleinere, semantisch sinnvolle Einheiten zu zerlegen, sodass eine präzise und kontextbezogene Suche später ermöglicht wird. [3], [13], [14]

## Aufbau eines Chunks

Jeder Chunk wurde in ein standardisiertes JSON-Format überführt. Dieses Format stellt sicher, dass sowohl die inhaltlichen Texte als auch die zugehörigen Metadaten für Retrieval, Filterung und Nachvollziehbarkeit genutzt werden können. Für alle Chunks wurden folgende Felder definiert:

- **text**  
Enthält den bereinigten Fließtext, der aus HTML oder PDF-Inhalten extrahiert wurde. Dabei wurden Überschriften, Absätze, Listenpunkte und Links in eine lesbare und konsistente Form überführt.
- **topic**  
Bezeichnet das thematische Oberthema des Chunks (z. B. *factsheet*, *studieninhalte*,

---

<sup>5</sup> <https://www.fhstp.ac.at/de/uber-uns/fh-kollegium>

*bewerbung, berufsaussichten*). Das Topic dient der hierarchischen Organisation innerhalb des Knowledge Graphs

- **section\_title**  
Beschreibt eine feinere Untergliederungen innerhalb des topics
- **studiengang**  
Gibt an, welchem Studiengang der Chunk zugeordnet ist (BDS, MDI, BIS, MIS). Für allgemein gültige Inhalte, wie etwa Satzungsdokumente oder Informationen zu Bewerbungsfristen, wird der Wert *ALLGEMEIN* verwendet.
- **Source\_url**  
Referenziert die Herkunft des Chunks, also die URL der extrahierten Website oder die Ursprungswebsite der PDF-Dateien. Dies erlaubt eine transparente Rückverfolgbarkeit und dient gleichzeitig der Nachprüfbarkeit der generierten Antworten.
- **chunk\_id**  
Eindeutige Identifikationsnummer des Chunks, die für Referenzierung und Nachverfolgung genutzt wird.
- **keywords**  
Enthält eine Menge von Schlagworten, die den Inhalt des Chunks beschreiben. Diese Schlagworte wurden mithilfe eines LLMs generiert

## Chunk-Größe

Die Entscheidung über die Länge eines Chunks folgte dem Grundsatz, so viel wie nötig, so wenig wie möglich an Text zusammen zu speichern. Dies wurde folgendermaßen umgesetzt:

- Inhalte wurden immer, wenn möglich, an semantischen Abschnitten (Überschrift, Listenpunkt, etc) getrennt.
- Lange Textabschnitte wurden in einem späteren Schritt bei Bedarf in mehrere Chunks zerlegt, um die Einbettung in den Vektorraum nicht zu verwässern.
- Sehr kurze Inhalte (z. B. einzelne Sätze) wurden nur dann übernommen, wenn sie einen klaren Informationsgehalt besaßen (z. B. Bewerbungsfristen oder Links).

Grundsätzlich wurde schließlich eine maximale Chunk-Länge von 450 Tokens gewählt. Ein Token bezeichnet dabei die kleinstmögliche Texteinheit, die ein Sprachmodell verarbeitet. Tokens entsprechen nicht exakt Wörtern, sondern sind Wortbestandteile, Silben oder auch Satzzeichen. Beispielsweise würde das Wort „*Studienbewerbung*“ in mehrere Tokens zerlegt werden („*Studien*“, „*bewer*“, „*bung*“). Die Tokenisierung hängt vom jeweils verwendeten Sprachmodell ab. [3] [8]

Die Begrenzung auf 450 Tokens folgt den Empfehlungen der aktuellen Forschung zu Retrieval-Augmented Generation (RAG). Chen et al. (2023) zeigen etwa, dass zu große Chunks die Wahrscheinlichkeit erhöhen, dass Sprachmodelle relevante Informationen innerhalb des Kontexts ignorieren, während kleinere, semantisch geschlossene Segmente die Attribution und Genauigkeit verbessern. [14]

Huang & Huang (2024) betonen dabei, dass Chunks kurz genug sein müssen, damit sie in den Kontextfenstergrößen der LLMs effizient verarbeitet werden können, gleichzeitig aber genügend inhaltliche Dichte aufweisen, um semantisch sinnvoll genutzt zu werden. Wie et al. (2024) heben ebenfalls hervor, dass ein Gleichgewicht zwischen Chunk-Größe und Retrieval-Qualität notwendig ist,

da zu kurze Chunks den Inhalt zu sehr unterteilen und zu lange Chunks zu Kontextüberladung und schlechteren Ergebnissen führen.[3] [15]

Daher hält sich die gewählte Grenze von 450 Tokens an die Empfehlungen der Literatur, und entsprechen dabei dem Trade-Off zwischen Genauigkeit und der Kontextabdeckung.

## **Umsetzung der Webextraktion**

Die Extraktion der Inhalte erfolgte nicht manuell, sondern über ein eigens entwickeltes Python-Skript. Dieses Skript implementiert für die unterschiedlichen Seitentypen der FH-Website spezifische Extraktionslogiken, da sich die HTML-Strukturen zwischen den Factsheets, den Studieninhalten und den allgemeinen Bewerbungsinformationen stark unterschieden und sich keine allgemeine Logik feststellen ließ. Dieses Vorgehen, wurde auch in anderen Arbeiten zum Web Scraping domänenspezifischer Inhalte so beschrieben. [2]

Ziel war es, alle relevanten Inhalte direkt in semantisch getrennte Chunks zu überführen, die sich später in der Vektordatenbank effizient durchsuchen lassen. Dafür wurden bereits während des Extrahierens der Daten alle notwendigen Felder der Chunks mit befüllt, bis auf das Feld *keywords*, welches in einem späteren Schritt hinzugefügt und befüllt wurde.

Die Umsetzung der Webextraktion folgte einem strukturierten Ablauf, welcher sich in drei Hauptschritte gliedern lässt. Zunächst erfolgte der Seitenzugriff: Statische Inhalte wie die Factsheets oder die Seiten zu den Berufsaussichten wurden mithilfe der von Python-Bibliotheken geladen und im Anschluss mit bereinigt. Für dynamische Inhalte, etwa die Accordion-Strukturen in den Bewerbungsinformationen, wurden ebenfalls Python-Bibliotheken eingesetzt, um dynamisch die Seiten automatisiert zu öffnen und interaktiv auszulesen.

Im zweiten Schritt stand die Extraktion der Inhalte im Vordergrund. Hierbei wurden gezielt die relevanten HTML-Elemente angesprochen, um die Texte in semantisch sinnvolle Abschnitte zu unterteilen. Gleichzeitig wurden irrelevante Seitenelemente wie Navigation oder Footer durch reguläre Ausdrücke entfernt, sodass ausschließlich die relevanten Passagen übrigblieben. Abschließend erfolgte die Chunk-Erstellung und Speicherung. Jeder extrahierte Abschnitt wurde direkt in einen standardisierten JSON-Chunk überführt, wobei alle zuvor definierten Felder befüllt wurden. Die so erzeugten Chunks wurden schließlich in einer JSON-Datei abgelegt und standen damit für die weitere Verarbeitung bereit.

## **Umsetzung der PDF-Extraktion**

Neben den studiengangsspezifischen Webseiten bildeten die offiziellen Dokumente des FH-Kollegiums eine weitere wesentliche Grundlage der Wissensbasis. Diese Dokumente sind im PDF-Format verfügbar. Um auch diese Inhalte konsistent in die Wissensdatenbank aufnehmen zu können, wurde eine eigene Extraktionslogik entwickelt.

Im ersten Schritt erfolgt die Textextraktion aus PDF-Dokumenten. Hierbei werden gängige Python-Bibliotheken eingesetzt, die eine seitenweise Verarbeitung und die Zusammenführung der Inhalte in einen fortlaufenden Text ermöglichen. Bereits in dieser Phase werden simple Bereinigungen

durchgeführt, etwa das Entfernen leerer Seiten oder die Korrektur unvollständiger Extraktionen, wie sie in der Literatur als typische Herausforderungen der PDF-Verarbeitung beschrieben werden. [16] Im nächsten Schritt wurde das Inhaltsverzeichnis identifiziert und entfernt, um zu verhindern, dass es im weiteren Prozess zu Dupletten kommt. Hierbei kommen Mustererkennungsverfahren zum Einsatz, die auf typischen Formatierungen basieren, wie sie auch in bestehenden Ansätzen zur Dokumentvorverarbeitung vorgeschlagen werden. [8]

Das anschließende Chunking orientierte sich an den Überschriftenstrukturen welche dem Inhaltsverzeichnis entnommen wurden. Wo dies nicht möglich war, da kein strukturiertes Inhaltsverzeichnis erkannt wurde, sind alternative Heuristiken genutzt worden, wie etwa die Erkennung typischer oder eine fallback-basierte Aufteilung in gleich große Textblöcke. Solche hybriden Strategien sind in der Forschung etabliert, um sowohl formalisierte als auch heterogene Dokumentstrukturen konsistent handhaben zu können. [17]

Darüber hinaus wurden die gewonnenen Chunks von Störmustern wie Kopf- und Fußzeilen oder Seitenzahlen bereinigt und inhaltlich vereinheitlicht. Jeder Abschnitt wurde schließlich mit einer eindeutigen *chunk\_id* versehen, sodass eine konsistente Nachverfolgbarkeit gewährleistet war. Die bereinigten und aufgetrennten Textabschnitte wurden in JSON-Form gespeichert und standen damit für die Weiterverarbeitung zur Verfügung.

## **Allgemeine Datenvorverarbeitung**

Die allgemeine Datenvorverarbeitung hatte das Ziel, die extrahierten Chunks weiter in eine für das semantische Retrieval und für das Knowledge passende Form zu bringen. Sie umfasste dabei die vier Schritte: Auftrennung, Tagging, Cleaning und Knowledge Graph Erstellung.

### **Auftrennung**

Ein wesentlicher Schritt bestand darin, zu lange Chunks so aufzutrennen, sodass sie der Maximallänge von 450 Tokens entsprachen. Hierzu wurde eine hybride Strategie mit zwei GPT-Modellen implementiert. Für Segmente, deren Länge innerhalb des Tokenlimits von gpt-3.5-turbo-1106 lag, wurde dieses Modell verwendet, um eine inhaltlich sinnvolle Unterteilung vorzunehmen. Überschritten die Chunks jedoch dieses Limit, kam ein leistungsfähigeres, aber teureres Modell, gpt-4-1106-preview zum Einsatz, welches mit deutlich mehr Tokens umgehen konnte.

Dieses Vorgehen basiert auf dem Prinzip des „divide-and-conquer“ für LLMs. Xu et al. (2025) argumentieren, dass bei langen Eingaben ein schwächeres Modell mit Chunk-basierter Verarbeitung eine bessere Effektivität erzielen kann als ein starkes Modell (wie GPT-4), das den gesamten Input in einem Zug verarbeitet. [18]

Diese Beobachtung bestätigt die Strategie, Ressourcen gezielt einzusetzen und so Kosten und Kontext effizient zu balancieren. Damit wird auch der von Barnett et al. (2024) betonte Anspruch aufgegriffen, RAG-Pipelines im Hinblick auf Effizienz und Leistungsfähigkeit anzupassen. [17]

## Tagging

Für jedes Chunk wurden zusätzlich kontextuelle Schlagworte generiert, die als thematische Indikatoren im Retrieval dienen. Dies erfolgte automatisiert durch gpt-3.5-turbo-1106, das die Texte analysierte und geeignete Keywords ableitete. Die Schlagworte ergänzen die Vektorrepräsentationen um eine zusätzliche Ebene der Filterung und würden eine gezieltere Kontextsuche ermöglichen.

## Cleaning

Ein weiterer wichtiger Schritt war die Bereinigung der Inhalte, insbesondere bei PDF-Dokumenten ohne erkennbares Inhaltsverzeichnis. Die Chunks wurden mit heuristischen Regeln überarbeitet, um Abschnitte mit Überschriften oder Listen klarer voneinander zu trennen. Die Bedeutung einer solchen Bereinigung wird auch in der Literatur betont: Joshi et al. (2024) stellen ein *PDF Preprocessing Module* vor, welches durch Standardisierung und Normalisierung der Eingabetexte sicherstellt, dass LLMs qualitativ hochwertige Daten erhalten, während Barron et al. (2024) zudem zeigen, dass systematische Cleaning-Verfahren wie das Entfernen von Formatierungsartefakten, HTML-Tags oder irrelevanten Symbolen wesentlich zur Genauigkeit der weiteren Analyse beitragen. [7], [16]

## Knowledge Graph Erstellung

Um die große Menge an Dokumenten und Texten nicht nur inhaltlich, sondern auch strukturell zugänglich zu machen, wurde ein Document Knowledge Graph (DKG) erstellt. Ziel war es, eine Ordnung in die Vielzahl an Quellen, von den allgemeinen Satzungen über Studienpläne bis hin zu studiengangsspezifischen Bewerbungsinformationen, zu bringen und diese in einem vernetzten Modell abzubilden. Während die Vektordatenbank für die semantische Ähnlichkeitssuche zuständig ist, ermöglicht der DKG die explizite Strukturierung der Inhalte in Form von Knoten und Kanten. Dadurch lassen sich nicht nur die thematischen Zusammenhänge, sondern auch die Zugehörigkeit von Dokumenten, Abschnitten und Unterthemen nachvollziehbarer darstellen.

Die folgende Abbildung zeigt einen Ausschnitt aus dem DKG, welcher veranschaulicht, wie Dokumente, Themen und Studiengänge miteinander verbunden sind. Es handelt sich nicht um den vollständigen Graphen, sondern lediglich um einen Teil, der zur Demonstrierung dient. Die farbliche

Gestaltung der Knoten hat dabei keine inhaltliche Bedeutung, sondern wurde ausschließlich zur besseren Lesbarkeit und zur optischen Unterscheidung der Knoten im Beispielgraphen eingesetzt.

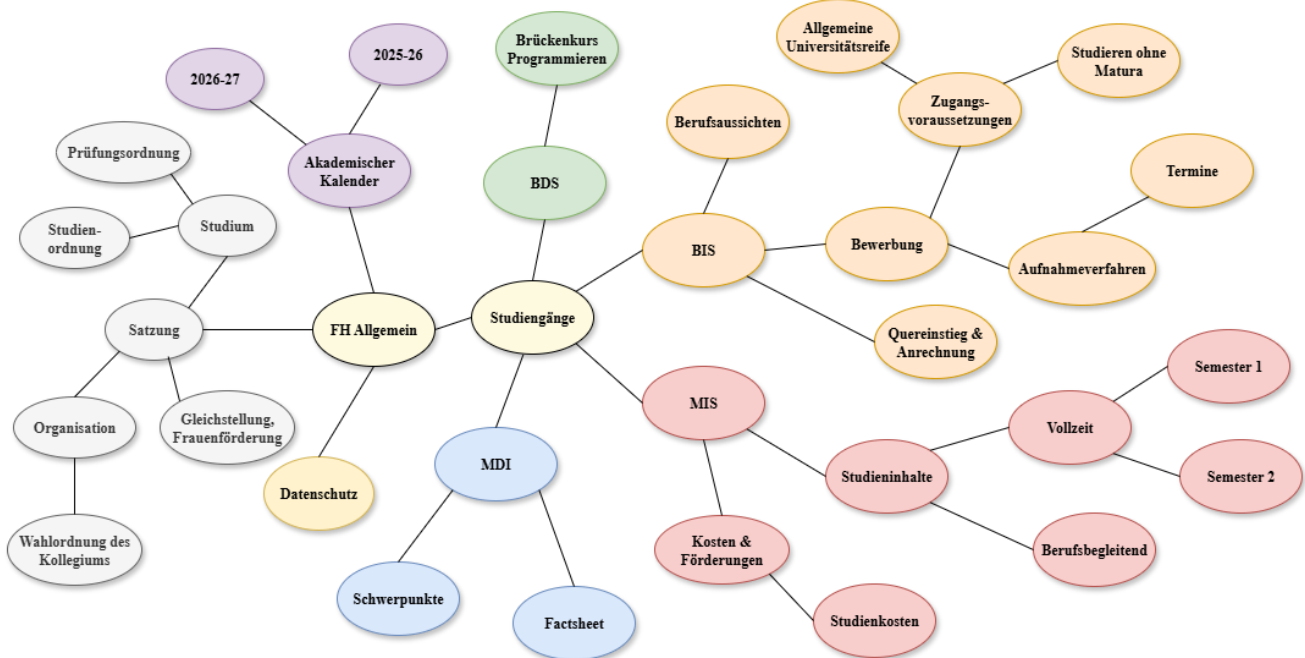


Abbildung 4 - Beispielhafter Ausschnitt aus dem Document Knowledge Graph (selbst erstellt)

Im Grundprinzip besteht der Graph aus zwei Ebenen - Strukturknoten und Chunks. Während in Abbildung 4 nur die Strukturknoten symbolisch abgebildet wurden, sind die Chunks diesen Knoten praktisch „angehängt“. Die Strukturknoten repräsentieren übergeordnete Kategorien wie Studiengänge (BDS, MDI, BIS, MIS), Dokumentarten (z. B. Satzung, Datenschutz) oder Themenbereiche (z. B. Zugangsvoraussetzungen, Bewerbung, Kosten). Sie fungieren als „Überschriften“ im Graph. Die Chunks enthalten den bereinigten Fließtext und bilden die Grundlage für das semantische Retrieval. Das bedeutet, im Graph ist nicht jeder Chunk als eigenständiger Hauptknoten modelliert, sondern in eine logische Baumstruktur eingeordnet. Beispielsweise enthält ein Knoten *Master Data Intelligence* unter anderen den Unterknoten *Schwerpunkte*. An diesem hängen wiederum die relevanten Chunks, die beispielsweise die Themen des Studiums, Berufspraktika, sowie die Möglichkeit eines Auslandsemesters beinhalten.

Die Erstellung des Graphen erfolgte automatisch in Python. Ausgehend von den Metadaten *studiengang*, *topic* und *source* wurden die passenden Strukturknoten generiert. Anschließend wurden die Chunks an die entsprechenden Knoten angehängt und der Graph wurde sowohl im GraphML-Format exportiert, um ihn visualisieren zu können, als auch als JSON.

Der DKG ermöglicht es später, Anfragen gezielter innerhalb bestimmter Teilgraphen auszuführen. Eine Anfrage nach „Kosten für den Master Data Intelligence“ wird z. B. direkt auf den Knoten *MDI* → *Kosten & Förderungen* gelenkt, bevor die eigentliche semantische Suche in der Vektordatenbank startet. Dadurch reduziert sich der Suchraum erheblich, und es werden inhaltlich passendere Chunks berücksichtigt.

Im Unterschied zu bestehenden Ansätzen, die meist auf Ontologien oder umfangreiche Metadaten setzen, wurde bei dieser Umsetzung bewusst auf die Modellierung zusätzlicher Attribute wie „hat

Autor“ oder „Publikationsdatum“ verzichtet. Während Arbeiten wie Knollmeyer et al. (2024) den Document Knowledge Graph explizit als Container für hierarchische Beziehungen und Metadaten darstellen, wurde in dieser Arbeit ein pragmatischerer Ansatz gewählt. [8]

Der DKG basiert auf einem hierarchischen Strukturbaum, der bereits zum Teil im Rahmen des Web-Scrapings und der Chunkerstellung berücksichtigt wurde. Dadurch konnte eine genaue Abbildung studiengangspezifischer Inhalte erreicht werden, ohne zusätzliche zu viel Mehraufwand mit Ontologiearbeit oder der Speicherung klassischer Metadaten betreiben zu müssen. Das Ergebnis ist weniger ein „Metadaten-Graph“, sondern vielmehr ein hierarchisches Inhaltsmodell, das die inhaltliche Struktur der Studieninformationen explizit abbildet.

## Embedding

Zur Vektorisierung der Chunks wurde das Modell *intfloat/e5-base-v2* eingesetzt. Dieses Modell ist speziell für Retrieval-Aufgaben optimiert und erzeugt qualitativ hochwertige Embeddings. Kukreja et al. (2024) vergleichen verschiedene Embedding-Modelle im RAG-Kontext und bestätigen, dass E5-Modelle in Zero-Shot-Szenarien bereits die BM25-Baseline übertreffen und sich durch hohe Robustheit und Effizienz auszeichnen. [11]

Im Vorfeld wurde eine Recherche durchgeführt, um das für den Prototyp am besten geeignete Modell zu finden. Dabei wurden unter anderem Blogs herangezogen, die verschiedene Embedding-Modelle vergleichen. In diesen wird E5 häufig als eines der zuverlässigsten und leistungsstärksten Open-Source-Modelle für semantische Suche beschrieben. [19], [20], [21]

Die Wahl fiel daher auf *e5-base-v2*, da es Robustheit, Effizienz und leichte Integrierbarkeit vereint. Ein zusätzlicher Vorteil des gewählten Modells liegt in seiner Multilingualität. Es ist für über 100 Sprachen trainiert und kann daher vor allem auch mit deutschsprachigen Anfragen umgehen.

Die Embeddings wurden zusätzlich L2-normalisiert, sodass im semantischen Raum eine konsistente Skala vorliegt. Als Distanzmaß kommt Kosinus-Ähnlichkeit zum Einsatz, was insbesondere in Kombination mit normalisierten Vektoren robuste Resultate liefert. [3], [14]

Vor dem Einfügen wurden die Chunks prophylaktisch per *chunk\_id* dedupliziert und doppelte IDs werden verworfen und protokolliert. Dies wurde unternommen, da Redundanz und Dateninkonsistenzen die Rankings verfälschen können. [17]

## Indexierung und Vektordatenbank

Während der Begriff Indexierung in der klassischen Literatur allgemein die Aufbereitung und Strukturierung von Daten für eine effiziente Suche umfasst, wird er im Kontext von Retrieval-Augmented Generation (RAG) unterschiedlich ausgelegt. Knollmeyer et al. (2024) beschreiben Indexierung als mehrstufigen Prozess, in dem Dokumente zunächst in kleinere Chunks zerlegt, anschließend in Embeddings transformiert und schließlich in einer Vektordatenbank gespeichert werden. Gleichzeitig wird der Begriff in der Praxis auch oft umgänglicher verwendet: Wie Huang und Huang (2024) zeigen, bezeichnet Indexierung in deren Publikation in erster Linie den Schritt, die

erzeugten Embeddings in einer Vektordatenbank abzulegen und so für das Retrieval bereitzustellen. In dieser Arbeit wird diese engere Definition verwendet.

Für die Umsetzung des Prototyps wurde die Vektordatenbank ChromaDB<sup>6</sup> verwendet. Die Vektordatenbank wurde gewählt, da es eine self-hosted, serverless Architektur unterstützt und eine flexible Konfiguration für semantische Suche erlaubt. In ähnlichen Studien, wie etwa bei Kukreja et al., wird ChromaDB ebenfalls als effiziente Lösung für den Aufbau von Vektordatenbanken im RAG-Kontext eingesetzt. [11]

Vor dem Einfügen wurden die Chunks sicherheitshalber per *chunk\_id* dedupliziert und doppelte IDs werden verworfen und protokolliert. Dies wurde unternommen, da Redundanz und Dateninkonsistenzen die Rankings verfälschen können. [17]

Bei der Speicherung der Embeddings und Metadaten wird ChromaDB lokal im sogenannten Persistent Mode verwendet. Dies erfolgt mit dem *PersistentClient* und sorgt dafür, dass Collections dauerhaft auf dem Dateisystem gespeichert sind und auch nach einem Neustart unverändert verfügbar bleiben. Laut der offiziellen Dokumentation speichert der *PersistentClient* alle Daten lokal in einem von dir angegebenen Verzeichnis und lädt sie beim nächsten Start automatisch wieder. Damit ist der Betrieb langlebig und reproduzierbar. [22]

Die Indexierungsschicht ist damit das Bindeglied zwischen den berechneten Embeddings und dem Retrievalprozess. Der Einfügevorgang erfolgte in Batches von 64 Chunks, um den Speicher- und Rechenaufwand während des Ladens zu balancieren. Jeder Chunk wurde zusammen mit seinen Metadaten gespeichert.

## Anfrageverarbeitung (Query Manipulation)

Ziel der Query Manipulation ist es, eine Anfrage so zu transformieren oder zu erweitern, dass sie optimal mit den indexierten Embeddings abgeglichen werden kann. In der Literatur wird Query Manipulation als Teil der *Pre-Retrieval*-Phase beschrieben (siehe Abbildung 2). Huang und Huang (2024) nennen dabei Query Expansion, Reformulation und Normalization als zentrale Methoden, welche die Effektivität einer Suchanfrage erhöhen. [3]

Im Rahmen des hier entwickelten Prototyps wurde sich explizit auf Query Expansion konzentriert. Konkret erfolgt dies einerseits durch die Kontextmitgabe aus der vorherigen Anfrage als auch durch die Nutzung von *gpt-3.5-turbo-1106*, welches die potenzielle Position der Antwort zur Anfrage im Knowledge Graph interpretiert und dadurch relevante Pfade identifiziert. Auf diese Weise werden irrelevante Knoten und Pfade bereits vor dem eigentlichen Retrieval gefiltert. Der ermittelte Pfad wird zusätzlich als Kontextinformation in die Antwortgenerierung integriert, gemeinsam mit den semantisch abgerufenen Chunks aus der Vektordatenbank.

Damit übernimmt die Query Manipulation eine Brückenfunktion: Sie vermittelt zwischen potenziell unspezifischen Nutzerfragen und der strukturierten semantischen Suche im Vektorraum. Durch diese Vorverarbeitung steigt die Wahrscheinlichkeit, dass relevante Kontexte gefunden und im Antwortgenerierungsschritt effektiv genutzt werden können.

---

<sup>6</sup> <https://www.trychroma.com/>

## Retrieval und Filterung

Für das Retrieval wurden, wie in den vorherigen Kapiteln bereits dargestellt, alle Chunks mit dem Embedding-Modell `intfloat/e5-base-v2` in semantische Vektoren überführt und in der Datenbank gespeichert. Bei einer Nutzeranfrage wird dieselbe Vektorisierungsmethode angewandt, sodass die Anfrage in den gleichen semantischen Raum eingebettet ist. Anschließend erfolgt eine Nearest-Neighbor-Suche, die die Top-k = 10 ähnlichsten Chunks zurückliefert. Der Wert wurde gewählt, da er in der Literatur als sinnvoller Standard zwischen Präzision und Recall gilt. [12], [12]

Die Grundlage dieser Ähnlichkeitssuche bildet die Kosinus-Ähnlichkeit, mit der die Nähe zwischen den Query- und den Chunkembeddings bestimmt wird. Bei L2-normalisierten Vektoren ist der Kosinus exakt das Skalarprodukt (Punktprodukt) der beiden Vektoren - daher kann die Ähnlichkeit effizient als Dot-Product berechnet werden, ohne zusätzliche Normierungsschritte. [23]

Diese Treffer werden als Kontext für die Antwortgenerierung herangezogen. Ein zentrales Element ist dabei die Filterung der Ergebnisse, die in mehreren Stufen umgesetzt wurde. Wie bereits unter Query Manipulation dargestellt, werden zunächst die Suchergebnisse mit Hilfe von GPT-gestützter Pfadextraktion im Knowledge Graph eingeschränkt, sodass nur Dokumente berücksichtigt werden, die thematisch relevanter sind. Falls in diesem eingeschränkten Suchraum keine Treffer gefunden werden, greift ein Fallback-Mechanismus, der eine Volltextsuche über die gesamte Datenbank ausführt. Dieses Vorgehen stellt sicher, dass einerseits Präzision erreicht wird, andererseits aber keine Anfragen ins Leere laufen.

Insgesamt basiert die Umsetzung auf einer hybriden Kombination: Die semantische Suche ermöglicht ein flexibles Auffinden relevanter Dokumente, während die strukturelle Eingrenzung über Pfade für präzise Ergebnisse sorgt. Diese Verbindung von Vektor-Retrieval und Filterung entspricht aktuellen Forschungsansätzen, die Effizienz und Genauigkeit von RAG-Systemen gleichermaßen erhöhen. [2]

## Antwortgenerierung

Nach der Retrieval-Phase folgt im entwickelten Prototyp die Generierung der eigentlichen Antwort. Dazu werden die Top-10 gefundenen Chunks aus der Vektordatenbank zusammengeführt und in einem Prompt abermals an ein Large Language Model (LLM) übergeben. Zusätzlich wird der zuvor durch GPT extrahierte Pfad aus dem Knowledge Graph als Kontextheader eingefügt. Auf diese Weise erhält das Modell nicht nur die inhaltlichen Informationen, sondern auch den Kontext der Dokumentstruktur. Neben dem Kontext werden zusätzlich noch die Metadaten wie etwa *studiengang* oder *topic* übergeben und in den Prompt aufgenommen.

Für die Generierung kommt abermals `gpt-3.5-turbo-1106` mit einer niedrigen Temperatur von 0,2 verwendet, um eine konsistente Ausgabe zu erhalten. Der Prompt ist so gestaltet, dass das Modell nur auf Basis der bereitgestellten Kontexte antwortet und bei fehlendem Kontext keine spekulativen Aussagen trifft.

In der Implementierung folgt die Generationsphase dem Grundgedanken, dass RAG-Modelle die im Retrieval gefundenen Informationen verständlich und konsistent aufbereiten sollen, anstatt neues, unbelegtes Wissen zu erzeugen. Ziel ist es, die Inhalte aus den Kontextdokumenten zu konsolidieren, sprachlich anzupassen und in die Antwort einzubetten, wobei der Bezug zu den Quellen erhalten bleibt. Huang und Huang (2024) bezeichnen diesen Prozess als *Enhancing*. [3]

## Abgrenzung zur Literatur und eigener Beitrag

Die Integration von Query Manipulation in Retrieval-Augmented-Generation-Systeme (RAG) ist in der aktuellen Forschung als relevanter Bestandteil der Pre-Retrieval-Phase etabliert. Ziel ist es in dieser Phase, die Nutzeranfragen so zu transformieren oder zu erweitern, dass sie bestmöglich mit den indexierten Embeddings abgeglichen werden können. Huang und Huang (2024) unterscheiden in diesem Kontext drei Verfahren: Query Expansion, Query Reformulation und Query Normalization. Diese drei Verfahren dienen jeweils dazu, die Effektivität von Suchanfragen zu erhöhen und so die Wahrscheinlichkeit zu steigern, dass relevante Kontexte im Retrieval gefunden werden. [3]

Auch andere Arbeiten betonen die Rolle dieser Schritte, die eine gezieltere Dokumentauswahl ermöglichen sollen. So wird beispielsweise eine hierarchische Selektion vorgeschlagen, bei der zunächst auf Domänenebene und Entitätsebene gefiltert wird, bevor einzelne Dokumente bewertet werden. [24]

Sarmah et al. (2024) erweitern dieses Prinzip zusätzlich noch, indem sie Knowledge Graphs und Vector Stores kombinieren und so eine hybride Retrievalstrategie vorstellen, welche die Kontextinformationen im Post-Retrieval berücksichtigt. [2]

Zusätzlich heben Knollmeyer et al. (2024) bereits hervor, dass ein Document Knowledge Graph dazu genutzt werden kann, die Menge der in Frage kommenden Chunks frühzeitig einzuschränken, um die Effizienz und Relevanz des Retrievals zu erhöhen. [8]

Trotz dieser Fortschritte war auffällig, dass bestehende Ansätze in der Regel auf klassischen Methoden der Informationssuche basieren, wie etwa Metadatenfilter. [24] Eine direkte Verbindung zwischen Query Expansion und einer Pfadermittlung mit einem Knowledge Graph wird in der Literatur bislang nicht erwähnt.

Im Rahmen des hier entwickelten Prototyps wurde deshalb ein neuer Ansatz realisiert, der die Query Expansion durch die Nutzung eines Large Language Models (LLMs) mit einem Knowledge Graph kombiniert. Konkret interpretiert das Modell die Nutzeranfrage in Bezug auf die vorhandene Wissensstruktur und identifiziert potenziell relevante Pfade innerhalb des Knowledge Graphs. Dadurch werden irrelevante Knoten und Pfade bereits vor dem eigentlichen semantischen Retrieval ausgeschlossen. Der ermittelte Pfad wird zudem als zusätzlicher Kontext in den Antwortgenerierungsschritt integriert, gemeinsam mit den semantisch abgerufenen Chunks aus der Vektordatenbank.

Dieser Ansatz stellt eine Weiterentwicklung der bereits etablierten herkömmlichen Query Manipulation dar. Während klassische Verfahren auf die Verbesserung der Formulierung von Anfragen abzielen, erweitert der Ansatz die Nutzeranfrage um strukturierte, domänenspezifische Informationen aus dem Knowledge Graph. Der Beitrag dieser Arbeit ist somit die Kombination von Query Expansion und

Knowledge-Graph-basiertem Prefiltering, die es erlaubt, Nutzeranfragen besser einzuordnen und die Retrievalqualität im Anwendungsfeld von Studiengangsinformationen zu steigern. Dieses Vorgehen grenzt sich von der bestehenden Literatur ab, da es nicht nur eine klassische Vorverarbeitung darstellt, sondern ein Bindeglied ist zwischen Query Processing, struktureller Wissensrepräsentation und semantischem Retrieval. Damit liefert die Arbeit einen eigenständigen Beitrag zur Weiterentwicklung von RAG-Systemen im Kontext domänenspezifischer Informationssysteme.

## Schwächen und Limitationen

Der Prototyp weist trotz seiner Stärken auch mehrere Schwächen auf, welche die Einsatzfähigkeit begrenzen. Eine große Einschränkung, ist die starke Abhängigkeit von der zugrunde liegenden Datenbasis. Das System kann nur solche Fragen sinnvoll beantworten, für die in den Chunks eine Antwort zu finden ist. Gerade bei sehr spezifischen Detailfragen, die in den aktuellen Quellen nicht dokumentiert sind, kommt es daher zu unvollständigen oder gar fehlenden Antworten. Dieses Problem ist ebenfalls als eines der Schwächen, welche von Barnett et al. (2024) beschrieben werden. [17]

Ein weiterer Schwachpunkt betrifft die automatische Einschränkung von Nutzeranfragen auf relevante Pfade im Knowledge Graph durch gpt-3.5-turbo-1106. Dieses Modul ist entscheidend für die richtige Auswahl von Kontextinformationen, arbeitet jedoch nicht fehlerfrei. In manchen Fällen, in denen die Anfrage falsch zugeordnet wird, liefert das System nicht die passenden Textabschnitte zurück, was zu ungenauen oder gar völlig unbrauchbaren Antworten führt. Auch Knollmeyer et al. (2024) zeigen, dass die Integration von Document Knowledge Graphs das Retrieval in RAG-Systemen verbessern kann, zugleich aber neue Herausforderungen in der Strukturierung und Kontextselektion mit sich bringt. [8]

Darüber hinaus zeigte sich ebenfalls, dass das Modell Schwierigkeiten bei komplexen oder mehrdeutigen Fragen hat. Zwar wurde mit Query Expansion ein Mechanismus zur Verbesserung des Retrievals integriert, dennoch fehlen in manchen Fällen präzisierende Rückfragen was wiederum die Antwortqualität mindert. Auch Kim et al. (2023) zeigen, dass ungenaue Nutzerfragen eine besondere Herausforderung darstellen, da sie oft mehrere Interpretationen zulassen und zusätzliche Klärungsschritte im Retrieval- und Generierungsprozess erfordern, welche in der Umsetzung dieses Prototyps aber nicht berücksichtigt wurden. [10]

Ein weiterer Aspekt betrifft die kontinuierliche Pflege und Aktualisierung des Knowledge Graphs. Wird die Wissensbasis aktualisiert, so müssen auch die neuen Informationen in den Graphen integriert werden und etwaige veraltete Knoten entfernt werden. Andernfalls besteht die Gefahr, dass Antworten auf veralteten Informationen basieren oder relevante neue Regelungen unberücksichtigt bleiben. Knollmeyer et al. (2024) betonen dabei, dass Document Knowledge Graphs zwar das Retrieval in RAG-Systemen erheblich verbessern können, deren Nutzen jedoch stark von einer konsistenten Strukturierung und laufenden Wartung abhängt. Auch Barnett et al. (2024) weisen darauf hin, dass die Robustheit von RAG-Systemen nicht einmalig „eingebaut“ werden kann, sondern sich erst im Betrieb durch kontinuierliche Validierung und Anpassung entwickelt. [8], [17]

Neben diesen spezifischen Schwächen besteht zusätzlich auch die Gefahr von Verzerrungen und unfairen Ergebnissen. Dai et al. (2024) weisen darauf hin, dass solche Effekte in RAG-Systemen auf mehreren Ebenen entstehen können. Bereits bei der Datensammlung können bestimmte Gruppen,

Sprachen oder Dokumenttypen unterrepräsentiert sein, wodurch das System systematisch jemanden benachteiligen könnte. Auch in der Modellentwicklung selbst können Verzerrungen auftreten, etwa durch die Wahl von Embedding-Modellen, die implizite gesellschaftliche Stereotypen übernehmen. Zuletzt kann auch die Evaluation zu unfairen Ergebnissen führen, wenn etwa die Bewertungsmetriken bestimmte Antwortformen bevorzugen und andere benachteiligen. [5]

Bei diesem Prototyp ist diese Gefahr bislang nicht empirisch überprüft worden, daher bleibt sie bestehen. So könnte es beispielsweise sein, dass Inhalte bestimmter Programme oder Sonderregelungen schlechter abgedeckt sind als andere und dadurch Antworten einseitig ausfallen.

## Ergebnisse

Im Rahmen der Evaluation wurden zwei Varianten des Retrieval-Moduls des entwickelten RAG-Prototyps miteinander verglichen:

1. Ein reines Full Retrieval ohne Einschränkung auf thematisch relevante Dokumente,
2. Eine Variante mit Knowledge-Graph-gestützter Pfadextraktion, bei der die Suchergebnisse auf die semantisch relevanten Knoten im Strukturbaum gefiltert wurden.

Bei der Analyse wurde von der Kontextmitgabe der vorherigen Anfrage abgesehen, da dies die Resultate verfälschen würde. Die Grundlage der Analyse bildete eine Testmenge von 18 realistischen Nutzerfragen, die typische Fragen eines Studieninteressenten abbilden sollten. Jede dieser Fragen wurde mit einer manuell erstellten Referenzliste von relevanten Chunk-IDs versehen, welche als „Wahrheit“ dienten. Auf diese Weise war es möglich, die Ergebnisse der beiden Varianten systematisch miteinander zu vergleichen und sowohl quantitative als auch qualitative Aussagen über deren Leistungsfähigkeit zu treffen. Die gestellten Fragen, sowie die Antworten der beiden verwendeten Systeme befinden sich im Anhang.

### Evaluationsergebnisse des Retrievals

Die quantitative Auswertung erfolgte auf Basis gängiger Retrieval Evaluierungsmethoden, darunter Precision@10, Recall@10, Mean Reciprocal Rank (MRR), Mean Average Precision (MAP) sowie Normalized Discounted Cumulative Gain (nDCG@10) [3], [11]

Die beiden Retrieval-Varianten, also das Full Retrieval sowie die Knowledge-Graph-gestützte Vorfilterung wurden jeweils separat auf die Testmenge angewendet. Für jede Frage generierte das jeweilige System eine Rangliste der am besten passenden Chunks. Diese Rankings wurden dann mit der „Wahrheit“ abgeglichen, indem die Schnittmenge der zurückgelieferten und als relevant markierten Chunks bestimmt wurde.

Anschließend erfolgte die Berechnung der Evaluationsmetriken. Die Kennzahlen wurden dabei jeweils pro Testfrage berechnet und anschließend über alle 18 Fragen hinweg gemittelt, um eine Aussage über die Gesamtleistung treffen zu können. Wichtig war zudem auch, dass die Generierungskomponente in dieser Phase bewusst ausgeklammert wurde. Dadurch konnte sichergestellt werden, dass die Ergebnisse nicht durch Formulierungsvarianten der Antwort, sondern ausschließlich durch die Qualität des Retrievals bestimmt waren.

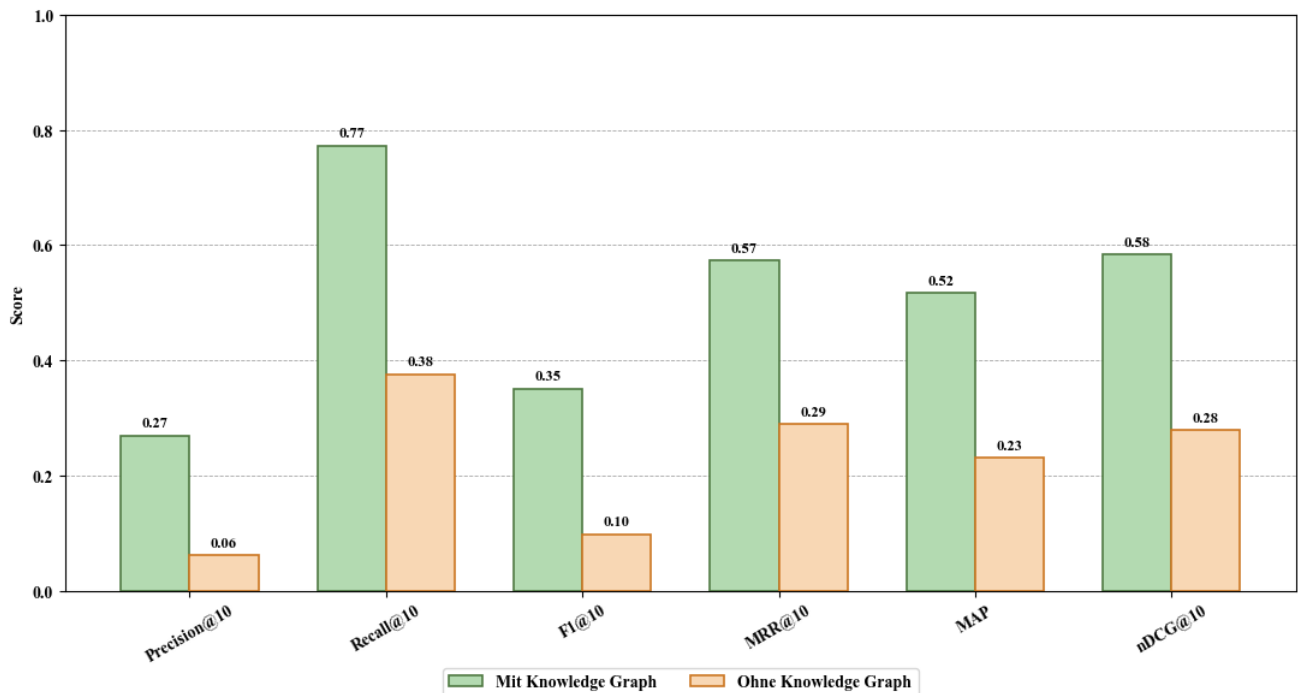


Abbildung 5 - Vergleich Retrieval-Metriken mit/ohne Knowledge Graph

## Precision

Die Ergebnisse zeigen einen deutlichen Vorteil der Knowledge-Graph-basierten Vorfilterung. Während das Full Retrieval zwar eine breite Abdeckung erreichte, war die Präzision vergleichsweise niedrig, da zahlreiche irrelevante Chunks in die Ergebnismenge aufgenommen wurden (siehe Precision in Abbildung 5). Konkret verbesserte sich die Precision von 0.06 auf 0.27. Diese gibt an, welcher Anteil der zurückgegebenen Top-10-Ergebnisse tatsächlich relevant ist. Während das Full Retrieval im Schnitt nur ein einziges relevantes Ergebnis zwischen neun irrelevanten lieferte, enthielt die Knowledge-Graph-Variante bereits mehr als ein Viertel relevante Dokumente. Dies verdeutlicht, dass die Pfadfilterung nicht nur mehr relevante Treffer identifiziert, sondern gleichzeitig irrelevante Kontexte effektiv reduziert. Damit bestätigt sich auch die Einschätzung aus der Literatur, wonach die Retrieval-Komponente häufig den Schwachpunkt von RAG-Pipelines darstellt. Barnett et al. (2024) betonen in diesem Zusammenhang, dass die Robustheit von RAG-Systemen von der Fähigkeit abhängt, irrelevante Kontexte frühzeitig auszufiltern, da diese ansonsten die Generierungsphase verzerren und die Antwortqualität erheblich beeinträchtigen können.[17]

## Recall

Besonders auffällig ist die Verbesserung des Recall, welcher von 0.38 auf 0.77 anstieg. Recall misst den Anteil der tatsächlich relevanten Dokumente, die durch das System gefunden werden. Ein so hoher Wert lässt darauf schließen, dass die Vorfilterung mit dem Knowledge Graph dafür sorgt, dass ein Großteil der relevanten Chunks in den Top-10-Ergebnissen enthalten ist.

Diese Beobachtung bestätigt ebenfalls die Aussage von Knollmeyer et al. (2024), welche verdeutlichen, dass Document Knowledge Graphs durch die Modellierung von Beziehungen und Hierarchien die reine Vektor-Suche gezielt ergänzen können, wodurch semantisch „versteckte“ Dokumente systematisch erschlossen werden. [8]

Der Recall Wert ist jedoch mit Vorsicht zu interpretieren. In der Testmenge wurden bewusst nur die wichtigsten Chunks als „relevant“ markiert, um die Evaluation handhabbar zu machen. Bei einigen Themen existieren durchaus weitere Chunks, die ebenfalls relevante Zusatzinformationen enthalten hätten, aber nicht mit aufgenommen wurden. Damit bildet der Recall-Wert eher die Abdeckung der zentralen Kerninformationen ab und unterschätzt möglicherweise die Vollständigkeit in Randaspekten.

## **F1 Score**

Der F1-Score, als harmonisches Mittel von Precision und Recall, bildet die Balance zwischen den beiden Kennzahlen ab. [11] Während das Full Retrieval hier nur einen Wert von 0.10 erreichte, verbesserte sich der F1 mit Knowledge-Graph-Unterstützung auf 0.35. Dieses Ergebnis zeigt, dass die Knowledge-Graph gestützte Vorfilterung nicht nur mehr relevante Dokumente findet, sondern diese zugleich mit deutlich größerer Präzision in die Top-10-Ergebnisse einordnet, wie bereits in den vorherigen Abschnitten erläutert.

Gerade weil Precision und Recall häufig in einem Spannungsverhältnis stehen, verdeutlicht der erhöhte F1-Wert den Mehrwert der gewählten Methode. Er macht sichtbar, dass beide Dimensionen gleichzeitig optimiert werden können, ohne dass eine zugunsten der anderen vernachlässigt wird. In der Literatur wird dieser Ausgleich ebenfalls hervorgehoben. Der F1-Score dient in RAG-Evaluationen gezielt dazu, die Balance zwischen hoher Abdeckung und Relevanz messbar zu machen und den typischen Trade-off zwischen diesen beiden Metriken vergleichbar zu halten. [3], [24]

## **Mean Reciprocal Rank (MRR)**

Der Anstieg beim Mean Reciprocal Rank (MRR) von 0.29 auf 0.57 verdeutlicht, dass relevante Chunks im Knowledge-Graph-Szenario signifikant früher in der Trefferliste erscheinen. Während Recall und Precision nur Auskunft darüber geben, ob relevante Dokumente gefunden werden und in welchem Verhältnis sie zu irrelevanten Ergebnissen stehen, betrachtet der MRR explizit die Position des ersten relevanten Treffers. Ein hoher MRR-Wert ist daher besonders wichtig im Einsatz von Chatbots, da diese meist nur die obersten Treffer wahrnehmen. Die deutliche Verbesserung zeigt, dass mit Knowledge-Graph Vorfilterung relevante Informationen schneller greifbar sind. Krishna et al. (2024) weisen in der Evaluation ihres Projekts ebenfalls darauf hin, dass ein höherer MRR unmittelbar mit besserer Nutzererfahrung korreliert, da die benötigte Evidenz früh im Ranking erscheint. [12]

## **Mean Average Precision (MAP)**

Noch stärker als im MRR wird die qualitative Verbesserung in der Mean Average Precision (MAP) sichtbar, welche von 0.23 auf 0.52 anstieg. MAP ist eine strengere Metrik, da sie nicht nur prüft, ob relevante Dokumente vorhanden sind, sondern auch deren Platzierung über die gesamte Ergebnisliste hinweg einbezieht. Sie gewichtet jeden relevanten Chunk entsprechend seiner

Rangposition, wodurch Systeme belohnt werden, die nicht nur einen einzelnen relevanten Treffer früh anzeigen, sondern viele relevante Dokumente über die Top-10 hinweg hoch priorisieren. [11]

Damit bietet MAP eine andere Sicht als MRR, welches sich allein auf den ersten relevanten Treffer fokussiert. Der fast verdoppelte MAP-Wert in dieser Evaluation zeigt, dass die Knowledge-Graph Vorfilterung relevante Chunks systematisch höher einordnet und so die Wahrscheinlichkeit erhöht, dass die Generierung im RAG-Prozess auf die relevanten Kontexte zurückgreifen kann.

Jedoch ist dabei zu berücksichtigen, dass nicht jede Frage in der Testmenge mehrere relevante Chunks erhielt. Die meisten Fragen erhielten nur einen einzelnen Chunk als „relevant“ markiert. In solchen Fällen entspricht die MAP-Bewertung funktional dem MRR, da es nur um die Position dieses einen Chunks geht. Die hohe Steigerung bei MAP ist daher vor allem in jenen Fällen entstanden, in denen mehrere relevante Chunks pro Frage vorlagen. Genau hier zeigt sich der Mehrwert von MAP als robusteres Maß zur Bewertung der Rangordnung, wie auch Chen et al. (2024) für komplexe Frage-Antwort-Szenarien hervorheben. [6]

### **Normalized Discounted Cumulative Gain (nDCG)**

Ein weiterer deutlicher Zugewinn zeigt sich beim Normalized Discounted Cumulative Gain (nDCG), der von 0.27 auf 0.58 stieg. Im Unterschied zu den vorherigen Kennzahlen berücksichtigt nDCG die abnehmende Relevanz späterer Treffer durch einen logarithmischen Abwertungsfaktor. Das bedeutet, dass Relevante Dokumente, die weit unten in der Ergebnisliste erscheinen, weniger zum Gesamtwert beitragen als solche, die früh gelistet sind. Dadurch misst nDCG die Qualität der gesamten Rangordnung und nicht nur das Vorhandensein oder die Anzahl relevanter Dokumente. [3], [11]

Der hohe Sprung verdeutlicht, dass die Knowledge-Graph Variante nicht nur mehr relevante Chunks liefert, sondern diese auch in einer für die Generierung nützlicheren Reihenfolge präsentiert. Sarmah et al. (2024) zeigen in ihrem HybridRAG-Ansatz, dass gerade nDCG entscheidend ist, um die Effektivität der Rangfolge für die nachgelagerte Antwortgenerierung zu bewerten, da LLMs vor allem von den obersten Kontexten profitieren [2]

### **Gesamtbewertung**

Zusammengenommen ergibt sich damit ein konsistentes Bild. Während das Full Retrieval durch die unstrukturierte Breite zwar gelegentlich relevante Chunks einbindet, geht es in einer großen Menge irrelevanter Ergebnisse unter. Die Knowledge-Graph Vorfilterung hingegen filtert den Suchraum gezielt ein und sorgt für eine deutliche Steigerung von Recall und Präzision.

Diese Resultate stehen im Einklang mit den Befunden von Sarmah et al. (2024), die zeigen, dass hybride Verfahren aus Graph- und Vektor-Retrieval die Qualität des Retrievals im RAG-Kontext erheblich verbessert. Ihr Konzept von *HybridRAG* demonstrierte, wie ein solches Zusammenspiel die semantische Nähe von Embeddings und der Beziehungen im Graphen miteinander vereint. [2] Auch in der vorliegenden Evaluation resultierte diese Kombination in einem höheren Ergebnis.

Abschließend ist hervorzuheben, dass die Entscheidung für mehrere Metriken entscheidend war, um ein umfassendes Bild zu erhalten. Während Precision und Recall eher die Ober- und Untergrenze der Effektivität zeigen, geben MAP und nDCG differenzierte Einblicke in die Qualität der Rangordnung.

Wie Chen et al. (2024) verdeutlichen, sind genau solche kombinierten Evaluationen notwendig, um Retrieval-Strategien im RAG-Kontext valide zu vergleichen. [6]

## Generierungsqualität

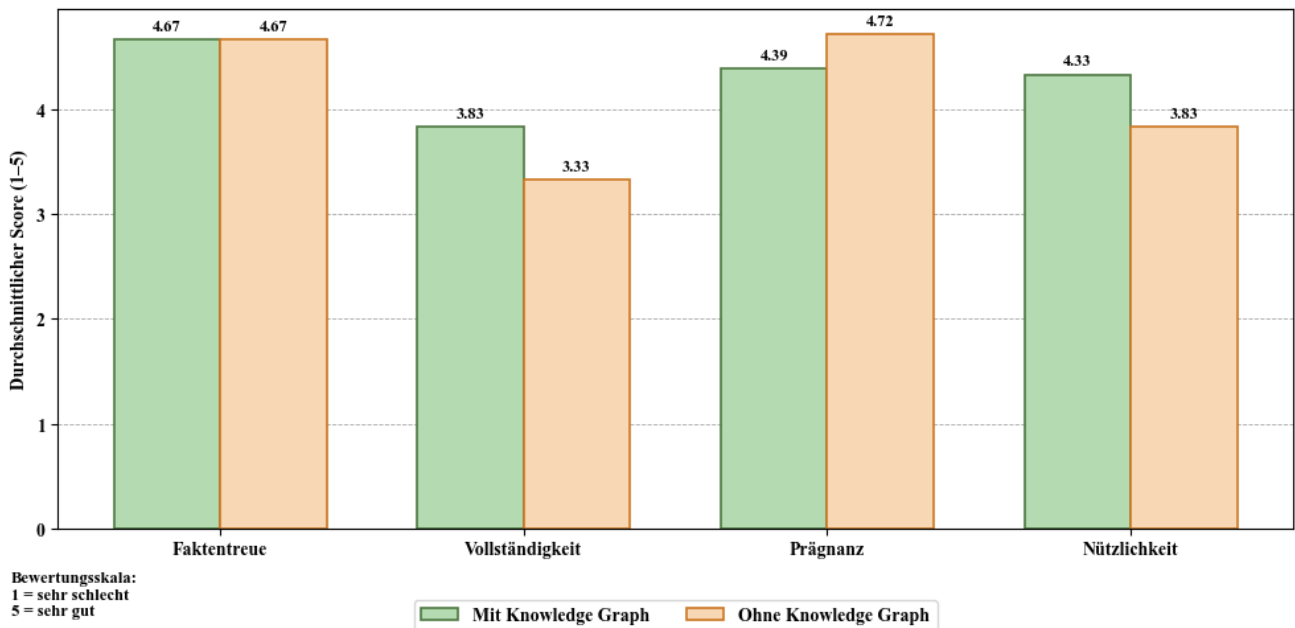


Abbildung 6 - Generierungsqualität mit vs. ohne Knowledge Graph

Als Ergänzung zur reinen Retrieval-Evaluation wurde die Qualität der generierten Antworten untersucht. Bewertet wurden die Antworten anhand von vier etablierten Kriterien: Faktentreue, Vollständigkeit, Prägnanz und Nützlichkeit von einem Large Language Model (LLM), konkret das Modell gpt-4-1106-preview, mit einer Bewertungsskala von 1 = sehr schlecht bis 5 = sehr gut. Die Definition der Kriterien orientiert sich an aktuellen Studien zur Evaluation von RAG-Systemen, welche zeigen, dass gerade Faktentreue und Nützlichkeit entscheidend für den praktischen Einsatz sind. [12], [14]

Die Entscheidung, ein Large Language Model als Bewertungsinstanz einzusetzen, folgt ebenfalls den aktuellen Entwicklungen in der RAG-Forschung. Klassische Metriken erfassen zwar oberflächliche Ähnlichkeiten zwischen Referenz und Antwort, sind jedoch ungeeignet, um zentrale Qualitätsdimensionen wie Faktentreue oder Vollständigkeit adäquat abzubilden. Diese Kriterien lassen sich zuverlässiger durch semantische Evaluatoren wie LLMs erfassen, welche in der Lage sind, Antworten im Kontext zu interpretieren. [12], [14]

Auch das Survey von Huang & Huang (2024) hebt hervor, dass LLM-basierte Evaluationen zunehmend genutzt werden, da sie nicht nur numerische Scores liefern, sondern auch qualitative Begründungen, die für eine tiefere Analyse entscheidend sind. [3] In dieser Arbeit wurden daher sämtliche Antworten sowohl automatisch bewertet als auch mit Begründungen versehen. Die detaillierten Begründungen finden sich im Anhang.

## Faktentreue

Beide Varianten erreichten mit durchschnittlich 4.67 den höchsten Wert in der Auswertung. Dies zeigt, dass die Antworten unabhängig vom eingesetzten Retrieval-Verfahren stark am bereitgestellten Kontext orientiert waren und kaum Halluzinationen enthielten. Damit liefern die Ergebnisse ein gutes Beispiel für die von Chen et al. (2023) hervorgehobene Bedeutung der Attribution zu den genutzten Kontextquellen als zentrales Qualitätskriterium für RAG-Systeme. [14]

## Vollständigkeit

Hier lag die Knowledge-Graph Variante vorne mit einer Differenz von 0.50. Ein Beispiel aus den Evaluationsdaten zeigt, dass bei einer Frage zu den Zugangsvoraussetzungen für internationale Bewerberinnen und Bewerber die Antwort mit der Vorfilterung durch das Knowledge Graph mehrere Aspekte (Übersetzung und Beglaubigung) korrekt abdeckte, während die Antwort ohne KG lediglich einen Teilaspekt erwähnte. Das Modell gpt-4-1106-preview bewertete dies in seiner Begründung mit *„Die Antwort berücksichtigt nur einen Teil des Kontexts und lässt wichtige Anforderungen aus.“*, was zu einem niedrigeren Vollständigkeits-Score führte. Krishna et al. (2024) bestätigen ebenfalls, dass komplexe Fragen ohne erweitertes Retrieval oft nur unvollständig beantwortet werden. [12]

## Prägnanz

Interessanterweise schnitt die Variante ohne Knowledge Graph mit 4.72 besser ab als die Knowledge Graph gestützte Version. Ein möglicher Grund liegt darin, dass die zusätzliche Kontextfülle durch den Knowledge Graph zu ausführlicheren Antworten führte. Das Modell gpt-4-1106-preview merkte in seiner Begründung mehrfach an: *„Die Antwort ist zwar korrekt, aber unnötig ausführlich und wiederholt Informationen aus dem Kontext.“*. Damit zeigt sich, dass mehr Kontext nicht zwangsläufig zu kompakteren Antworten führt.

## Nützlichkeit

In Bezug auf den praktischen Nutzen der Antworten konnte die Knowledge-Graph Variante mit 4.33 gegenüber 3.83 punkten. Das Modell gpt-4-1106-preview begründete dies damit, dass die Antworten mit KG *„verständlicher für die Nutzerin und klar strukturiert“* seien, während die Antworten ohne KG teils als *„vage oder unvollständig“* bewertet wurden. Dies deckt sich ebenfalls mit Sarmah et al. (2024), welche mit HybridRAG zeigten, dass Systeme mit strukturierterem Retrieval in der praktischen Nützlichkeit konsistenter bewertet werden. [2]

## Gesamtbewertung

Zusammenfassend ergibt sich ein vielschichtiges Bild: Während Faktentreue in beiden Varianten auf hohem Niveau gesichert war, trug der Knowledge Graph insbesondere zur Vollständigkeit und Nützlichkeit der Antworten bei. Dagegen zeigte sich bei der Prägnanz ein leichter Vorteil der reinen Vektor-basierten Variante. Diese Ergebnisse unterstreichen die in der Literatur beschriebene

Notwendigkeit, Generierungsqualität multidimensional zu bewerten, da sich Verbesserungen in Recall und Kontextfülle nicht zwangsläufig in allen Qualitätsdimensionen gleichermaßen positiv auswirken.  
[3]

## Diskussion

Die Arbeit untersuchte die Forschungsfrage, wie Retrieval-Augmented Generation (RAG) zur automatisierten Beantwortung studienbezogener Anfragen eingesetzt werden kann und welchen Einfluss die Integration eines Knowledge Graphs auf Effizienz und Genauigkeit hat. Die Ergebnisse zeigen zunächst, dass der entwickelte Prototyp grundsätzlich in der Lage ist, studienbezogene Anfragen automatisiert zu beantworten. Durch die Kombination von vektorbasiertem Retrieval und generativer Sprachmodellierung konnten Antworten erzeugt werden, die inhaltlich korrekt und kontextbezogen waren. Damit bestätigt sich, dass RAG eine geeignete Technik darstellt, um Anfragen, die auf unterschiedliche Dokumententypen und -quellen verteilt sind, zu verarbeiten und in eine sinnvolle Antwort zusammenzufassen. Dies deckt sich mit Erkenntnissen aktueller Studien, die RAG als Mittel zur besseren Kontextualisierung und Halluzinationsreduktion beschreiben. [3]

Die Analyse der beiden Retrieval-Varianten verdeutlicht die Rolle des Knowledge Graphs. Ohne graphbasierte Filterung kam es häufiger zu Treffern in thematisch unpassenden Abschnitten, was sich in niedrigeren Precision- und nDCG-Werten verdeutlichte und die Gefahr von Halluzinationen erhöhte. Solche Beobachtungen werden auch in der Literatur thematisiert, welche die Schwächen reiner Vektoransätze ohne zusätzliche domänenspezifische Beschränkungen hervorhebt. [12]

Mit Knowledge Graph-gestützter Pfadextraktion konnte dagegen eine deutlich stärkere semantische Fokussierung erreicht werden. Dies führte nicht nur zu einer Verbesserung klassischer Metriken, sondern auch zu kohärenteren und faktengetreueren Antworten in der Generierungsphase. Damit bestätigt sich die in der Forschung diskutierte Stärke hybrider Ansätze, bei denen strukturierte Wissensrepräsentationen mit semantischem Retrieval kombiniert werden, um sowohl Effizienz als auch Genauigkeit zu erhöhen. [2], [7]

Gerade im Bereich der Studienberatung ist ein hoher Recall entscheidend, da ein Fehlen relevanter Informationen Frustration oder Vertrauensverlust der Studieninteressentinnen und Studieninteressenten zur Folge haben könnte.

Gleichzeitig sind die Ergebnisse jedoch kritisch zu betrachten. Erstens wurde der Prototyp auf einer begrenzten Menge offizieller Dokumente getestet, sodass sich noch keine endgültigen Aussagen über die Generalisierbarkeit auf andere Studiengänge oder Hochschulen ableiten lassen. Zweitens birgt die Konstruktion und Pflege des Knowledge Graphs zusätzlichen Aufwand, der in der Literatur wiederholt als Hürde für den praktischen Einsatz hervorgehoben wird. Außerdem bleibt die Gefahr systematischer Verzerrungen bestehen, da die Performance von Embeddings und Retrievern von der Qualität und Repräsentativität der Trainingsdaten abhängt. [5], [7]

Insgesamt zeigen die Ergebnisse, dass die Integration eines Knowledge Graphs ein effektives Mittel ist, um die bekannten Schwächen von reinen vektorbasierten RAG-Systemen zu adressieren.

## Fazit

Die Arbeit untersuchte die Forschungsfrage: *„Wie kann Retrieval-Augmented Generation (RAG) zur automatisierten Beantwortung studienbezogener Anfragen eingesetzt werden, und welchen Einfluss hat die Integration eines Knowledge Graphs auf die Effizienz und Genauigkeit der Antwortgenerierung?“*

Die Ergebnisse belegen, dass RAG grundsätzlich geeignet ist, studienbezogene Anfragen automatisiert zu beantworten. Der entwickelte Prototyp konnte Informationen aus unterschiedlichen Dokumentquellen heranziehen und inhaltlich konsistente Antworten erzeugen. Besonders die Integration eines Knowledge Graphs erwies sich als zentraler Erfolgsfaktor, da sie die Präzision und die Kohärenz der Antworten erhöhte, während der Recall auf einem hohen Niveau gehalten werden konnte. Damit konnte die Forschungsfrage positiv beantwortet werden.

Der Prototyp zeigt, dass die Kombination aus vektorbasierter Suche und Knowledge Graph eine funktionierende Lösung zur Unterstützung von Studiengangsadministrationen darstellt.

## Future Work

Aufbauend auf den Erkenntnissen ergeben sich mehrere Ansatzpunkte für zukünftige Forschung und Weiterentwicklung des Prototyps.

Ein naheliegender Schritt besteht darin, den Ansatz auf weitere Studiengänge auszuweiten, um die Generalisierbarkeit des Systems zu überprüfen. Darüber hinaus sollte die Integration zusätzlicher Datenquellen, wie offizielle Webseiten, PDF-Dokumente oder weiterer Unterlagen erfolgen, um die Abdeckung relevanter Inhalte zu erhöhen und eine robustere Wissensbasis zu schaffen.

Ein weiterer Forschungsschwerpunkt liegt in der Evaluation des Prototyps in realen Anwendungsszenarien. Hierbei könnten Studien mit Studierenden und Studiengangsadministrationen wertvolle Einblicke in die Umsetzbarkeit, Akzeptanz und den tatsächlichen Nutzen des Systems liefern.

Des Weiteren ist technisch gesehen noch mehr Potenzial in der weiteren Optimierung des Retrieval-Moduls. Dazu gehört die Erprobung alternativer Embedding-Modelle, der Einsatz von unterschiedlichen Retrieval-Strategien sowie die automatische Aktualisierung des Knowledge Graphs bei neu hinzukommenden Informationen. Langfristig könnte auch der Einsatz von Verfahren zur Bias-Reduktion und Fairnesssteigerung relevant werden, um Verzerrungen in den Ergebnissen zu minimieren.

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 - Identifikation der Literatur angelehnt an PRISMA [9] .....	14
Abbildung 2 - Vergleich zwischen einfachem RAG-Workflow (oben) und erweitertem RAG-Paradigma mit zusätzlichen Optimierungsstufen (unten) (nach Huang & Huang, 2024 [2]) .....	21
Abbildung 3 - Architektur des entwickelten Prototyps adaptiert von Huang & Huang, 2024 [3] .....	26
Abbildung 4 - Beispielhafter Ausschnitt aus dem Document Knowledge Graph .....	32
Abbildung 5 - Vergleich Retrieval-Metriken mit/ohne Knowledge Graph.....	40
Abbildung 6 - Generierungsqualität mit vs. ohne Knowledge Graph.....	43

## Literaturverzeichnis

- [1] S. Neupane *u. a.*, „From Questions to Insightful Answers: Building an Informed Chatbot for University Resources“, 13. Mai 2024, *arXiv*: arXiv:2405.08120. doi: 10.48550/arXiv.2405.08120.
- [2] B. Sarmah, D. Mehta, B. Hall, R. Rao, S. Patel, und S. Pasquali, „HybridRAG: Integrating Knowledge Graphs and Vector Retrieval Augmented Generation for Efficient Information Extraction“, in *Proceedings of the 5th ACM International Conference on AI in Finance*, in ICAIF '24. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, Nov. 2024, S. 608-616. doi: 10.1145/3677052.3698671.
- [3] Y. Huang und J. Huang, „A Survey on Retrieval-Augmented Text Generation for Large Language Models“, 23. August 2024, *arXiv*: arXiv:2404.10981. doi: 10.48550/arXiv.2404.10981.
- [4] W. X. Zhao *u. a.*, „A Survey of Large Language Models“, 11. März 2025, *arXiv*: arXiv:2303.18223. doi: 10.48550/arXiv.2303.18223.
- [5] S. Dai, C. Xu, S. Xu, L. Pang, Z. Dong, und J. Xu, „Bias and Unfairness in Information Retrieval Systems: New Challenges in the LLM Era“, in *Proceedings of the 30th ACM SIGKDD Conference on Knowledge Discovery and Data Mining*, in KDD '24. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, Aug. 2024, S. 6437-6447. doi: 10.1145/3637528.3671458.
- [6] J. Chen, R. Bao, H. Zheng, Z. Qi, J. Wei, und J. Hu, „Optimizing Retrieval-Augmented Generation with Elasticsearch for Enhanced Question-Answering Systems“, 18. Oktober 2024, *arXiv*: arXiv:2410.14167. doi: 10.48550/arXiv.2410.14167.
- [7] R. C. Barron *u. a.*, „Domain-Specific Retrieval-Augmented Generation Using Vector Stores, Knowledge Graphs, and Tensor Factorization“, 3. Oktober 2024, *arXiv*: arXiv:2410.02721. doi: 10.48550/arXiv.2410.02721.
- [8] S. Knollmeyer, M. U. Akmal, L. Koval, S. Asif, S. G. Mathias, und D. Großmann, „Document Knowledge Graph to Enhance Question Answering with Retrieval Augmented Generation“, in *2024 IEEE 29th International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA)*, Sep. 2024, S. 1-4. doi: 10.1109/ETFA61755.2024.10711054.
- [9] A. Ziegler, G. Antes, und I. König, „Bevorzugte Report Items für systematische Übersichten und Meta-Analysen: Das PRISMA-Statement“, *DMW - Dtsch. Med. Wochenschr.*, Bd. 136, Nr. 08, S. e9-e15, Feb. 2011, doi: 10.1055/s-0031-1272978.
- [10] G. Kim, S. Kim, B. Jeon, J. Park, und J. Kang, „Tree of Clarifications: Answering Ambiguous Questions with Retrieval-Augmented Large Language Models“, 23. Oktober 2023, *arXiv*: arXiv:2310.14696. doi: 10.48550/arXiv.2310.14696.
- [11] S. Kukreja, T. Kumar, V. Bharate, A. Purohit, A. Dasgupta, und D. Guha, „Performance Evaluation of Vector Embeddings with Retrieval-Augmented Generation“, in *2024 9th International Conference on Computer and Communication Systems (ICCCS)*, Apr. 2024, S. 333-340. doi: 10.1109/ICCCS61882.2024.10603291.
- [12] S. Krishna *u. a.*, „Fact, Fetch, and Reason: A Unified Evaluation of Retrieval-Augmented Generation“, 18. Oktober 2024, *arXiv*: arXiv:2409.12941. doi: 10.48550/arXiv.2409.12941.
- [13] S. Gupta, R. Ranjan, und S. N. Singh, „A Comprehensive Survey of Retrieval-Augmented Generation (RAG): Evolution, Current Landscape and Future Directions“, 3. Oktober 2024, *arXiv*: arXiv:2410.12837. doi: 10.48550/arXiv.2410.12837.

- [14] H.-T. Chen, F. Xu, S. Arora, und E. Choi, „Understanding Retrieval Augmentation for Long-Form Question Answering“, 18. Oktober 2023, *arXiv*: arXiv:2310.12150. doi: 10.48550/arXiv.2310.12150.
- [15] Z. Wei *u. a.*, „GARAG: A General adaptive question-answering system based on RAG“, in *Proceedings of the 2024 International Conference on Cloud Computing and Big Data*, in ICCBD '24. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, Okt. 2024, S. 442-447. doi: 10.1145/3695080.3695156.
- [16] R. Joshi, Y. Bubna, M. Sahana, und A. Shruthiba, „An Approach to Intelligent Information Extraction and Utilization from Diverse Documents“, in *2024 8th International Conference on Computational System and Information Technology for Sustainable Solutions (CSITSS)*, Nov. 2024, S. 1-5. doi: 10.1109/CSITSS64042.2024.10816908.
- [17] S. Barnett, S. Kurniawan, S. Thudumu, Z. Brannelly, und M. Abdelrazek, „Seven Failure Points When Engineering a Retrieval Augmented Generation System“, in *Proceedings of the IEEE/ACM 3rd International Conference on AI Engineering - Software Engineering for AI*, in CAIN '24. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, Juni 2024, S. 194-199. doi: 10.1145/3644815.3644945.
- [18] Z. Xu *u. a.*, „When Does Divide and Conquer Work for Long Context LLM? A Noise Decomposition Framework“, 19. Juni 2025, *arXiv*: arXiv:2506.16411. doi: 10.48550/arXiv.2506.16411.
- [19] „Best Embedding Models for RAG: Complete Guide to Free and Open Source Options“. Zugegriffen: 7. September 2025. [Online]. Verfügbar unter: <https://latenode.com/blog/best-embedding-models-for-rag-complete-guide-to-free-and-open-source-options>
- [20] „Best Open-Source Embedding Models Benchmarked and Ranked“, supermemory - Blog. Zugegriffen: 7. September 2025. [Online]. Verfügbar unter: <https://supermemory.ai/blog/best-open-source-embedding-models-benchmarked-and-ranked/>
- [21] „intfloat/e5-base-v2 · Hugging Face“. Zugegriffen: 7. September 2025. [Online]. Verfügbar unter: <https://huggingface.co/intfloat/e5-base-v2>
- [22] „Chroma Clients - Chroma Cookbook“. Zugegriffen: 7. September 2025. [Online]. Verfügbar unter: [https://cookbook.chromadb.dev/core/clients/?utm\\_source=chatgpt.com](https://cookbook.chromadb.dev/core/clients/?utm_source=chatgpt.com)
- [23] „Frequently Asked Questions and Commonly Encountered Issues - Chroma Cookbook“. Zugegriffen: 7. September 2025. [Online]. Verfügbar unter: <https://cookbook.chromadb.dev/faq/>
- [24] D. Thulke, N. Daheim, C. Dugast, und H. Ney, „Efficient Retrieval Augmented Generation from Unstructured Knowledge for Task-Oriented Dialog“, 9. Februar 2021, *arXiv*: arXiv:2102.04643. doi: 10.48550/arXiv.2102.04643.

# Anhang

## Extrahierte Webseiten

### Bachelor Data Science and Artificial Intelligence

- Factsheet:  
<https://www.fhstp.ac.at/de/studium/informatik-security/data-science-and-artificial-intelligence>
- Studieninhalte:  
<https://www.fhstp.ac.at/de/studium/informatik-security/data-science-and-artificial-intelligence/studieninhalte>
- Berufsaussichten:  
<https://www.fhstp.ac.at/de/studium/informatik-security/data-science-and-artificial-intelligence/berufsaussichten>
- Bewerbung:  
<https://www.fhstp.ac.at/de/studium/bewerbungsinfo#/?studienart=Bachelor&studiengang=BDS>

### Master Data Intelligence

- Factsheet:  
<https://www.fhstp.ac.at/de/studium/informatik-security/data-intelligence>
- Studieninhalte:  
<https://www.fhstp.ac.at/de/studium/informatik-security/data-intelligence/studieninhalte>
- Berufsaussichten:  
<https://www.fhstp.ac.at/de/studium/informatik-security/dataintelligence/berufsaussichten>
- Bewerbung:  
<https://www.fhstp.ac.at/de/studium/bewerbungsinfo#/?studienart=Master&studiengang=MDI>

### Bachelor IT Security

- Factsheet:  
<https://www.fhstp.ac.at/de/studium/informatik-security/it-security>
- Studieninhalte:  
<https://www.fhstp.ac.at/de/studium/informatik-security/it-security/studieninhalte>
- Berufsaussichten:  
<https://www.fhstp.ac.at/de/studium/informatik-security/it-security/berufsaussichten>
- Bewerbung:  
<https://www.fhstp.ac.at/de/studium/bewerbungsinfo#/?studienart=Bachelor&studiengang=BIS>
- Quereinsteiger:  
<https://www.fhstp.ac.at/de/studium/bewerbungsinfo/quereinstieg-und-anrechnungen>

## Master Information Security

- Factsheet:  
<https://www.fhstp.ac.at/de/studium/informatik-security/information-security>
- Studieninhalte:  
<https://www.fhstp.ac.at/de/studium/informatik-security/information-security/studieninhalte>
- Berufsaussichten:  
<https://www.fhstp.ac.at/de/studium/informatik-security/information-security/berufsaussichten>
- Bewerbung:  
<https://www.fhstp.ac.at/de/studium/bewerbungsinfo#/?studienart=Master&studiengang=MIS>

## Allgemeines

- Internationale Bewerberinnen und Bewerber für ein Regelstudium:  
<https://www.fhstp.ac.at/de/international/internationale-regelstudierende/internationale-bewerberinnen-fuer-ein-regelstudium>
- Studienbeiträge und Förderungen: <https://www.fhstp.ac.at/de/studium/studienbeitraege-und-foerderungen>
- Bewerbungsfristen:  
<https://www.fhstp.ac.at/de/studium/bewerbungsinfo/alle-bewerbungsfristen-und-aufnahmetermine>
- Zugangsvoraussetzungen: <https://www.fhstp.ac.at/de/studium/bewerbungsinfo/fachliche-zugangsvoraussetzungen-bachelor-master>
- Studieren ohne Matura:  
<https://www.fhstp.ac.at/de/stories/studieren-ohne-matura-so-geht-s>
- Brückenkurse:  
<https://www.fhstp.ac.at/de/studium/bewerbungsinfo/vorbereitende-brueckenkurse>

## Testfragen mit „richtigen“ Antworten (Chunks)

FRAGE -ID	FRAGE	RICHTIGE CHUNKS
Q01	Kann ich mich mit einer Matura aus der HTL für IT Security bewerben?	wird nachgewiesen durch: eine österreichische reifeprüfung (ahs, bhs, berufsreifeprüfung, nostrifiziertes zeugnis) oder eine studienberechtigungsprüfung für die relevante studienrichtung oder ein gleichwertiges ausländisches zeugnis (reifeprüfung, studienberechtigungsprüfung, berufsreifeprüfung) oder ein international baccalaureat (ib) diploma oder europäisches abiturzeugnis oder ein abschluss eines mindestens dreijährigen studiums an einer anerkannten inländischen oder ausländischen postsekundären bildungseinrichtung
Q02	Wie schaut eine Masterprüfung aus?	die einen master studien gang abschließende gesamtprüfung (masterprüfung) ist als kommissionelle prüfung vor einem facheinschlägigen prüfungssenat abzulegen. die prüfung setzt sich aus den prüfungsteilen 1. präsentation der masterarbeit, 2. einem prüfungsgespräch, das auf die querverbindungen des themas der masterarbeit zu den relevanten fächern des studienplans eingeht, sowie 3. einem prüfungsgespräch über sonstige studienplanrelevante inhalte zusammen.
Q03	Wann sind Ferien im Studienjahr 2026-27?	weihnachtsferien 24. dez. 2026 - 6. jan. 2027 semesterferien 1. - 14. februar 2027 osterferien 21. - 29. märz 2027
Q04	Wie schauen Prüfungen an der FH aus?	an der fh st. pölten werden vier prüfungsformate unterschieden: 1. mündliche prüfungen, z. b. diskussionen, präsentationen 2. schriftliche prüfungen/leistungsnachweise, z. b. multiple-choice, seminararbeit, bericht 3. praktisch-konstruktive prüfungen/aufgaben, z. b. demonstration einer f
Q05	Ich habe schon ein angefangenes Studium in Informatik, wird mir das angerechnet wenn ich IT Security studieren möchte?	beim bachelor-studiengang it security: <a href="https://www.fhstp.ac.at/de/studium/informatik-security/it-security">https://www.fhstp.ac.at/de/studium/informatik-security/it-security</a> können alle lvs des 1. semesters außer dem ersten teil von „team training and conversation“ angerechnet werden. ein direkter einstieg in das 2. semester ist somit möglich. der besuch der angerechneten lehrveranstaltungen wird dennoch empfohlen.
Q06	Was für Berufsaussichten habe ich, wenn ich Data Intelligence studiere?	chief data officer (lead) data scientist (lead) business analyst (lead) data architect (lead) data engineer (lead) machine learning engineer  sie sind in der lage, daten und informationen gezielt zu analysieren und zu verarbeiten, um fundierte, datenbasierte entscheidungen zu treffen. zudem unterstützen sie unternehmen bei der implementierung von künstlicher intelligenz, indem sie sowohl die regulierungen als auch das potenzial und die grenzen ihrer anwendung genau kennen. da daten in jedem bereich gesammelt werden, haben sie die möglichkeit, in allen wirtschaftsbereichen zu arbeiten, z. b. produktion, logistik, gesundheit, marketing oder sicherheit.  data science und data intelligence sind stark nachgefragte bereiche aufgrund des mangels an fachkräften und des ständigen datenwachstums. generative modelle wie sprachmodelle zeigen, wie

schnell künstliche intelligenz organisationen und unternehmen revolutionieren kann. fragestellungen wie diese steigen in fast allen domänen: wo und wie setzen wir künstliche intelligenz ein? welche neuen einsatzmöglichkeiten gibt es? als absolvent\*in sind ihre kompetenzen weit mehr als klassische data analytics. sie sind bestens darauf vorbereitet, führungspositionen zu übernehmen sowie change-und innovationsmanagement nachhaltig voranzutreiben.

**Q07**

Wie viel kostet ein Semester an der FH?

folgende kosten fallen bei bachelor-und masterstudien an der fachhochschule st. pölten an: -studienbeitrag: eur 363, 36 pro semester 1 -öh-beitrag: eur 25, 20 pro semester -bachelor: eur 150, -(kopierbeitrag), eur 30, -(gebühr campus card) -master: eur 100, -(kopierbeitrag), eur 20, -(gebühr campus card) abhängig vom studiengang ist mit kosten für -erforderliche persönliche lehrmittel (z. b. fachliteratur) -ergänzende lehrveranstaltungen (z. b. exkursionen, studienreisen, freifächer) -konferenz-und tagungsbesuchen zu rechnen. die kosten der weiterbildungs-angebote finden sie beim jeweiligen hochschullehrgang: <https://weiterbildung.fhstp.ac.at/>. weitere kostenpunkte -wohnmöglichkeit in st. pölten ab eur 250, – pro monat -essen und trinken: ca. eur 250, – pro monat -optional bietet die fh st. pölten auch noch ein sportprogramm an mitgliedschaft fh sportverein eur 15, – pro semester pro sportart zwischen eur 15, – und eur 50, – pro semester -mitgliedschaft fh sportverein eur 15, – pro semester -pro sportart zwischen eur 15, – und eur 50, – pro semester

folgende kosten fallen bei bachelor-und masterstudien an der fachhochschule st. pölten an: -studienbeitrag: eur 363, 36 pro semester 1 -öh-beitrag: eur 25, 20 pro semester -bachelor: eur 150, -(kopierbeitrag), eur 30, -(gebühr campus card) -master: eur 100, -(kopierbeitrag), eur 20, -(gebühr campus card) abhängig vom studiengang ist mit kosten für -erforderliche persönliche lehrmittel (z. b. fachliteratur) -ergänzende lehrveranstaltungen (z. b. exkursionen, studienreisen, freifächer) -konferenz-und tagungsbesuchen zu rechnen. die kosten der weiterbildungs-angebote finden sie beim jeweiligen hochschullehrgang: <https://weiterbildung.fhstp.ac.at/>. weitere kostenpunkte -wohnmöglichkeit in st. pölten ab eur 250, – pro monat -essen und trinken: ca. eur 250, – pro monat -optional bietet die fh st. pölten auch noch ein sportprogramm an mitgliedschaft fh sportverein eur 15, – pro semester pro sportart zwischen eur 15, – und eur 50, – pro semester -mitgliedschaft fh sportverein eur 15, – pro semester -pro sportart zwischen eur 15, – und eur 50, – pro semester

folgende kosten fallen bei bachelor-und masterstudien an der fachhochschule st. pölten an: -studienbeitrag: eur 363, 36 pro semester 1 -öh-beitrag: eur 25, 20 pro semester -bachelor: eur 150, -(kopierbeitrag), eur 30, -(gebühr campus card) -master: eur 100, -(kopierbeitrag), eur 20, -(gebühr campus card) abhängig vom studiengang ist mit kosten für -erforderliche persönliche lehrmittel (z. b. fachliteratur) -ergänzende lehrveranstaltungen (z. b. exkursionen, studienreisen, freifächer) -

		<p>konferenz-und tagungsbesuchen zu rechnen. die kosten der weiterbildungs-angebote finden sie beim jeweiligen hochschullehrgang: <a href="https://weiterbildung.fhstp.ac.at/">https://weiterbildung.fhstp.ac.at/</a>. weitere kostenpunkte - wohnmöglichkeit in st. pölten ab eur 250, – pro monat -essen und trinken: ca. eur 250, – pro monat -optional bietet die fh st. pölten auch noch ein sportprogramm an mitgliedschaft fh sportverein eur 15, – pro semester pro sportart zwischen eur 15, – und eur 50, – pro semester -mitgliedschaft fh sportverein eur 15, – pro semester -pro sportart zwischen eur 15, – und eur 50, – pro semester</p>
<b>Q08</b>	Was für Dokumente brauche ich, um mich für Data Science zu bewerben?	<p>passkopie nachweis der fachlichen zugangsvoraussetzungen lebenslauf inkl. foto motivationsschreiben</p>
<b>Q09</b>	Was für Dokumente brauche ich, wenn ich für Data Science aufgenommen wurde?	<p>wir informieren sie rechtzeitig per e-mail über den studienbeginn und den inskriptionstermin, bei dem sie folgendeoriginaldokumentevorzulegen haben: pass zur identitätsfeststellungnachweis der fachlichen zugangsvoraussetzungenachweis über allenfalls auferlegte und positiv absolvierte ergänzungsprüfungen bzw. zusatzprüfungennachweis über die erforderlichen sprachkenntnisse (deutschkenntnisse und/oder sonstige erforderliche sprachkenntnisse)von fremdsprachigen urkunden sind autorisierte übersetzungen vorzulegen. ausländische urkunden haben die erforderlichen diplomatischen beglaubigungen aufzuweisen.</p>
<b>Q10</b>	Warum sollte ich Information Security studieren?	<p>im rahmen einer zweisemestrigen lehrveranstaltung arbeiten sie brandaktuelle themenstellungen aus industrie oder wirtschaft aus. dabei stehen die neuesten entwicklungen im bereich information security im vordergrund.</p> <p>wir bieten unseren studierenden die möglichkeit, ihre persönlichen stärken und interessen zu entwickeln – sei es im rahmen von wahlfächern, unserem mentoring-programm oder durch zertifizierungsmöglichkeiten.</p> <p>für die durchführung einer praxisorientierten ausbildung stehen ihnen 5 unabhängige labore mit modernster pcund virtualisierungsinfrastruktur zur verfügung. sie können die gesamte infrastruktur rund um die uhr nutzen, auch außerhalb des campus. alle labore und ausstattung ansehen</p> <p>der studiengang geht bestmöglich auf die bedürfnisse von berufstätigen ein: auf das berufsleben abgestimmte termine und blended-learning-lehrveranstaltungen tragen modernem lernen rechnung. virtuelle lehrveranstaltungen machen etwa 20 prozent des studienplans aus.</p> <p>unsere studierenden profitieren zudem von einer engen vernetzung mit expert*innen aus der praxis – sei es im rahmen von gastvorträgen oder bei kostenlosen konferenzbesuchen.</p> <p>innovatives lernen kennt bei uns keine grenzen. lehrveranstaltungen werden in zusammenhängenden blockeinheiten unterrichtet – so können sie sich von einem wichtigen thema zum anderen vorarbeiten. in inverted</p>

		classrooms oder beim game based learning trainieren sie ihre fähigkeiten in spielerischer umgebung.
<b>Q11</b>	Bis wann kann ich mich für Data Science bewerben?	die bewerbungsfrist für das ws 2025/26 ist abgelaufen. derzeit ist keine bewerbung möglich. eine bewerbung für das ws 2026/27 wird ab herbst 2025 möglich sein.
<b>Q12</b>	Kann ich auch IT Security studieren, wenn ich noch keine Programmiererfahrung habe?	<p>noch keine programmierausbildung oder noch wenig programmiererfahrung? kein problem! nehmen sie noch vor beginn ihres 1. semesters am „brückenkurs für programmieren“ teil.</p> <p>wenn sie noch nie programmiert haben, soll ihnen dieser kurs den einstieg ins studium erleichtern. die programmiergrundlagen sind speziell in den technischen fächern/studiengängen wichtig. mit dem brückenkurs können sie sich in kurzer zeit mit der logik des programmierens vertraut machen. und damit gut vorbereitet ins studium starten. wann ist der kurs für sie sinnvoll? wenn in der bisherigen ausbildung keine programmierung über html/css hinaus vorkam.</p> <p>zur vorbereitung auf die ersten lehrveranstaltungen bieten wir studienanfänger*innen sogenannte "brückenkurse" an. in diesen kursen sollen kenntnisse z. b. in programmieren aufgefrischt bzw. erlernt werden.</p> <p>die genaue zeit-und gruppeneinteilung wird rechtzeitig bekanntgegeben. deutsch: -22. 08. 2025: einföhrung und 4 lehrheiten -25. 08. 2025: 4 lehrheiten (grundlagen der programmierung mit logikbeispielen) -29. 08. 2025: 4 lehrheiten und abschluss englisch: -21. 08. 2025: einföhrung und 4 lehrheiten -26. 08. 2025: 4 lehrheiten (grundlagen der programmierung mit logikbeispielen) -28. 08. 2025: 4 lehrheiten und abschluss anmeldezeitraum: 01. 07. -17. 08. 2025 die teilnahme ist freiwillig und kostenlos.</p> <p>der kurs findet in fernlehre statt, wobei die einzelnen schritte mit dem e-learning system der fh st. pölten aufbereitet und vorgegeben sind. mit vielen kleinen übungen und spielen sowie feedback-fragen erlernen und trainieren sie das grundhandwerk des programmierens. für den „brückenkurs für programmieren“ können sie sich online mit ihren fh-zugangsdaten anmelden. er wird wahlweise in deutscher und englischer sprache abgehalten (s. terminübersicht) für die teilnahme benötigen sie einen pc mit lautsprechern/kopfhörern und internet.</p>
<b>Q13</b>	Was muss ich alles in Mathe lernen, wenn ich Data Science studieren möchte?	<p>die studierenden sind in der lage, wo im bereich der data science diese mathematischen grundlagen anwendung finden.</p> <p>die studierenden sind in der lage, relationen und funktionen zu interpretieren und zu analysieren und kennen deren anwendung im bereich data science.</p>
<b>Q14</b>	Kann ich im Data Science Studium ein Semester im Ausland machen?	ein wichtiger bestandteil des studiums stellt das 5. semester dar. dabei ist das ziel, gruppen zu bilden, um eine datenbasierte problemstellung innerhalb des projekts zu lösen. das 5. semester kann auch im ausland an einer partneruniversität absolviert werden.

<b>Q15</b>	Wann beginnt das Studium, wenn ich für Data Science angenommen wurde?	wir informieren sie rechtzeitig per e-mail über den studienbeginn und den inskriptionstermin, bei dem sie folgendeoriginaldokumente vorzulegen haben: pass zur identitätsfeststellung nachweis der fachlichen zugangsvoraussetzungen nachweis über allenfalls auferlegte und positiv absolvierte ergänzungsprüfungen bzw. zusatzprüfungennachweis über die erforderlichen sprachkenntnisse (deutschkenntnisse und/oder sonstige erforderliche sprachkenntnisse) von fremdsprachigen urkunden sind autorisierte übersetzungen vorzulegen. ausländische urkunden haben die erforderlichen diplomatischen beglaubigungen aufzuweisen.
<b>Q16</b>	Gibt es einen Aufnahmetest für IT Security?	stufe 1 -schriftlicher test: computergestützter test mit aufgaben aus den bereichen sprachliches, räumliches, rechnerisches und logisches denken sowie merkfähigkeit. der test dauert ca. 90 minuten. stufe 2: aufnahmegespräch zur feststellung der erfahrungen und vorkenntnisse bzw. der beruflichen absichten und pläne. der schriftliche teil und das aufnahmegespräch finden am gleichen tag am campus der fh st. pölten statt. über den status ihrer bewerbung werden sie ca. zwei wochen nach dem letzten aufnahmetermin per e-mail (messaging-system der online bewerbung) verständigt. testen sie den aufnahmetest! : <a href="https://testedenaufnahmetest.fhstp.ac.at/">https://testedenaufnahmetest.fhstp.ac.at/</a> bei fragen zur aufnahme senden sie bitte eine e-mail an: <a href="mailto:aufnahme@fhstp.ac.at">aufnahme@fhstp.ac.at</a>
<b>Q17</b>	Veranstaltet die FH auch eine Sponsionsfeier?	§ 13. (1) die fhs tp veranstaltet zur ehrung von absolvent*innen eines bachelor -oder masterstudiums, denen gemäß § 6 fhg vom kollegium ein akademischer grad verliehen wurde, sponsionen. (2) zur ehrung von absolvent*innen eines hochschull ehrganges (§ 9 fhg ) kann die lehrgangsleitung (nach genehmigung durch den erhalter) akademische abschlussfeiern veranstalten. der akademischen feiern (insbesondere zu deren ablauf) erlassen und auf der homepage der fhs tp bekanntgegeben.
<b>Q18</b>	Was für einen Titel habe ich dann, wenn ich Information Security abschließe?	diplom-ingenieur*in (dipl. -ing. )

## Testfragen mit gefundenen Chunks

### Gefundene Chunks mit Knowledge Graph Retrieval

FRAGE -ID	RETRIEVTE CHUNKS
Q01	<p>voraussetzung ist die absolvierung eines fachlich einschlägigen lehrberufs oder einer entsprechenden berufsbildenden mittleren schule bzw. der nachweis sonstiger facheinschlägiger berufspraxis sowie die ablegung der angegebenen zusatzprüfungen. die überprüfung der facheinschlägigkeit sowie die festlegung der erforderlichen zusatzprüfungen erfolgt durch die studiengangsleitung. mehr infos findest du unter "studieren ohne matura? so geht's! ": <a href="https://www.fhstp.ac.at/de/stories/studieren-ohne-matura-so-geht-s">https://www.fhstp.ac.at/de/stories/studieren-ohne-matura-so-geht-s</a></p> <p>die allgemeine universitätsreife kann auch mit einem für den jeweiligen fh-studiengang in frage kommenden studienberechtigungsprüfungszeugnis einer universität, fachhochschule oder einer pädagogischen hochschule nachgewiesen werden. planen sie eine studienberechtigungsprüfung einer bestimmten studiengruppe abzulegen, um anschließend an der fachhochschule st. pölten zu studieren, setzen sie sich bitte vorab mit dem jeweiligen studiengangssekretariat in verbindung. mehr infos findest du unter "studieren ohne matura? so geht's! ": <a href="https://www.fhstp.ac.at/de/stories/studieren-ohne-matura-so-geht-s">https://www.fhstp.ac.at/de/stories/studieren-ohne-matura-so-geht-s</a></p> <p>erfolgreich abgelegte zusatzprüfungen sind keine garantie, dass du im gewünschten studiengang aufgenommen wirst. um einen studienplatz zu bekommen, musst du das aufnahmeverfahren erfolgreich absolvieren. für manche studiengänge benötigst du die abgeschlossenen vorbereitungskurse vor eintritt ins studium. bei anderen erst vor eintritt ins zweite studienjahr. download infos zu kurszeiten, prüfungstermine und kosten: <a href="https://www.fhstp.ac.at/de/mediathek/pdfs/infoblaetter/studieren_ohne_matura.pdf">https://www.fhstp.ac.at/de/mediathek/pdfs/infoblaetter/studieren_ohne_matura.pdf</a></p> <p>du benötigst -einen facheinschlägigen lehrabschluss oder -den abschluss einer facheinschlägigen berufsbildenden mittleren schule (bms) oder -für manche studiengänge reicht auch eine mehrjährige einschlägige berufliche erfahrung (vollzeit) nächster schritt du bewirbst dich an der fh st. pölten für ein vorher ausgewähltes studium. danach kannst du dich durch zusatzprüfungen für dein studium qualifizieren.</p> <p>tipp: die genauen zugangsvoraussetzungen pro studiengang findest du unter bewerbung &amp; zulassung: : <a href="https://www.fhstp.ac.at/de/studium/bewerbungsinfo">https://www.fhstp.ac.at/de/studium/bewerbungsinfo</a> -wähle in der bewerbungsinfo den bachelor-studiengang aus, für den du dich bewerben möchtest. -unter "einschlägige berufliche qualifikation" (ganz unten) gibst du an, wo du diese absolviert hast (österreich oder ausland). -klicke auf "weiter" – unter "zugangsvoraussetzungen" erfährst du in den details für diesen studiengang auch, welche zusatzprüfungen du benötigst. -für die zusatzprüfungen bieten wir vorbereitungskurse an.</p> <p>die fh st. pölten bietet für nicht-maturant*innen mit facheinschlägiger beruflicher qualifikation vorbereitungskurse für zusatzprüfungen in den fächern deutsch, englisch, mathematik, physik und biologie an. (chemie bieten wir nicht an. ) je nach studiengang ist eine kombination von 2 bis 4 fächern vorgeschrieben. alle kurse finden in kooperation mit dem wifi nö statt.</p>

die mit der berufsreifeprüfung (brp) erworbenen berechtigungen entsprechen jenen der reifeprüfung (ahs-, bhs-matura). die erfolgreich absolvierte brp ermöglicht einen uneingeschränkten zugang zum besuch von fachhochschulen. die brp besteht aus drei hauptfächern (deutsch, fremdsprache, mathematik) und einer prüfung im fachbereich.

wird nachgewiesen durch: eine österreichische reifeprüfung (ahs, bhs, berufsreifeprüfung, nostrifiziertes zeugnis) oder eine studienberechtigungsprüfung für die relevante studienrichtung oder ein gleichwertiges ausländisches zeugnis (reifeprüfung, studienberechtigungsprüfung, berufsreifeprüfung) oder ein international baccalaureat (ib) diploma oder europäisches abiturzeugnis oder ein abschluss eines mindestens dreijährigen studiums an einer anerkannten inländischen oder ausländischen postsekundären bildungseinrichtung

fachliche zugangsvoraussetzung zu einem bachelorstudiengang ist die allgemeine universitätsreife oder eine einschlägige berufliche qualifikation

wähle das gewünschte bachelorstudium an der fh st. pölten und bewirb dich. nach positiver prüfung deiner zugangsvoraussetzungen erhältst du ein e-mail mit allen infos zu den kostenpflichtigen vorbereitungskursen. melde dich für die kurse direkt beim wifi nö an. alle vorbereitungskurse werden in deutscher sprache und online abgehalten. die teilnahme ist nicht verpflichtend. du kannst dich auch im selbststudium auf die zusatzprüfungen vorbereiten. sie müssen an der fh st. pölten abgelegt werden und berechtigt dich nur zu einem studium an der fh st. pölten.

die reife- und diplomprüfung ist nach dem drei-säulen-modell aufgebaut: einer schriftlichen „vorwissenschaftlichen arbeit“ (ahs) bzw. diplomarbeit (bhs), standardisierten schriftlichen klausuren und aus mündlichen prüfungen.

a) international baccalaureat (ib) diploma ein nach den bestimmungen der „international baccalaureate organization“ (<http://www.ibo.org>) erworbenes „ib diploma“ ist für die zulassung zum einem fachhochschul-bachelorstudiengang als ausländisches reifezeugnis anzusehen und gilt als nachweis der allgemeinen universitätsreife (näheres siehe bmbwf ib-empfehlung 2006). b) europäisches abiturzeugnis ein europäisches abiturzeugnis gemäß art. 5 abs. 2 der vereinbarung über die satzung der europäischen schulen (bgbl. iii nr. 173/2005) ist als ausländisches reifezeugnis anzusehen und gilt als ein nachweis der allgemeinen universitätsreife.

diese bildungseinrichtung führt studien im ausmaß von mindestens sechs semestern durch, bei denen die zulassung die allgemeine universitätsreife im sinne des fachhochschul-studiengesetzes voraussetzt, und die auf grund der rechtsvorschriften des staates, in dem sie ihren sitz hat, als postsekundäre bildungseinrichtung anerkannt ist.

alle bewerber\*innen, deren muttersprache nicht deutsch ist, müssen ihre sprachkenntnisse in deutsch belegen (min. level b2).

durch vorlage eines ausländischen zeugnisses, das einem der genannten österreichischen zeugnisse auf grund einer völkerrechtlichen vereinbarung, einer nostrifizierung oder der entscheidung der jeweiligen fh-studiengangsleitung im einzelfall gleichwertig ist, kann die allgemeine universitätsreife ebenso nachgewiesen werden.

**Q02**

nicht bestandene bachelor -bzw. masterprüfungen können zweimal wiederholt werden.

die beurteilungskriterien und ergebnisse der leistungsbeurteilung der bachelor -bzw. masterprüfungen sind den studierenden mitzuteilen.

die prüfungskommission besteht aus dem kreis aller für die bachelor -bzw. masterprüfungen in frage kommenden personen. der prüfungssenat setzt sich aus den prüfer\*innen je kandidat\*in oder kandidat\* zusammen.

die beurteilung der bachelorprüfung sowie der masterprüfung hat nach der folgenden leistungsbeurteilung zu erfolgen: 1. bestanden: für die positiv bestandene prüfung (mehr als 50%) prüfungsleistung (mehr als 90 %) 3. mit ausgezeichnetem erfolg bestanden: für eine herausragende prüfungsleistung (mehr als 95 %).

für eine positive gesamtbeurteilung der bachelor -bzw. masterprüfung müssen alle prüfungsteile positiv beurteilt werden. im falle einer negativen beurteilung eines oder mehrerer prüfungsteile muss die gesamte prüfung wiederholt werden.

die einen master studien gang abschließende gesamtprüfung (masterprüfung) ist als kommissionelle prüfung vor einem facheinschlägigen prüfungssenat abzulegen. die prüfung setzt sich aus den prüfungsteilen 1. präsentation der masterarbeit, 2. einem prüfungsgespräch, das auf die querverbindungen des themas der masterarbeit zu den relevanten fächern des studienplans eingeht, sowie 3. einem prüfungsgespräch über sonstige studienplanrelevante inhalte zusammen.

mit positiver absolvierung der bachelor -bzw. masterprüfung wird das recht auf verleihung des jeweiligen akademischen grades erworben.

die studierenden sind in geeigneter weise über die zulassung zu den bachelor -bzw. masterprüfungen zu verständigen. die zulassung erfolgt nach der erfolgreichen absolvierung aller lehrveranstaltungen (ausgenommen die abschließende gesamtprüfung) und bei masterstudiengängen bzw. -lehrgängen zusätzlich nach der approbation der masterarbeit. die zulassung wird den kandidat\*innen rechtzeitig kundgemacht. die genauen fristen und die art der kundmachung werden studiengangintern festgelegt.

alle zeugnisse sowie sammelprüfungszeugnisse stehen ausschließlich elektronisch zur verfügung und können von den studierenden selbst aus gedruckt werden. das bachelor -bzw. masterprüfungszeugnis, der bescheid über die verleihung des akademischen grades sowie das diploma supplement werden ebenso online ausgestellt.

(6) die approbation der masterarbeit bzw. die positiv beurteilte bachelorarbeit ist voraussetzung für die zulassung zur bachelor -bzw. masterprüfung. die approbation der masterarbeit orientiert sich an den im § 20 abs 2 definierten qualitätskriterien.

5. 4. kommissionelle prüfungen § 15. (1) bei mündlichen kommissionellen prüfungen sind mindestens drei fragen vom\* von der hauptprüfer\*in zu formulieren. vorsitz und beisitz können noch ergänzungen vornehmen. dem facheinschlägigen prüfungssenat haben wenigstens drei personen anzugehören. bei einer geraden anzahl der senatsmitglieder ist der oder dem vorsitzenden des prüfungssenates ein dirimierungsrecht einzuräumen. jedes mitglied des prüfungssenates hat während der gesamten prüfungszeit anwesend zu sein; dieser verpflichtung kann allenfalls auch durch den einsatz von elektronischen medien nachgekommen werden. (2) im falle einer

schriftlichen kommissionellen prüfung, sind mindestens drei fragen vom \*von der hauptprüfer\*in zu formulieren, vorsitz und beisitz sind über die fragestellungen zu informieren und diese können auch ergänzungen vornehmen. hauptprüfer\*in und beisitz bewerten die leistung. falls die noten der prüfer\*innen nicht übereinstimmen, wird das arithmetische mittel herangezogen gewährleisteten kompetenzorientierung sind gleichwertige, alternative aufgabenstellungen, wie zb eine empirische fallanalyse, zulässig.

bei prüfungen mit praktischen inhalten muss von seiten der studierenden gewährleistet sein, dass berufskonforme kleidung getragen wird sowie hygiene-und sicherheitsstandards eingehalten werden. bei nichteinhalten dieser bestimmungen kann die\*der prüfer\*in der\*dem stud ierenden ein antreten zur prüfung verweigern.

die beurteilung der prüfungen und eigenständigen schriftlichen arbeiten erfolgt gemäß fhg binnen vier wochen nach der leistungserbringung. das ergebnis einer mündlichen prüfung ist dem\*der studierenden unmittelbar nach der prüfung bekannt zu geben. sammelzeugnisse werden binnen vier wochen nach ablauf des semesters erstellt.

wenn die durchführung einer negativ beurteilten prüfung einen behaupteten mangel aufweist, kann von der \*dem studierenden innerhalb von zwei wochen eine beschwerde bei der studiengangs -bzw. lehrgangs leitung eingebracht werden, welche die prüfung aufheben kann.

zu beginn des semesters bekannt gegebene prüfungsmodalitäten können während des semesters dann geändert werden, wenn die änderung aufgrund nicht vorhersehbarer äußerer umstände (höhere gewalt) notwendig ist, um den studierenden ein fortkommen im studium ohne semesterverlust zu ermöglichen. derart während des semesters geänderte prüfungsmodalitäten sind zeitgerecht, spätestens mit kundmachung des prüfungstermins, bekanntzugeben.

**Q03**

weihnachtsferien 24. dez. 2026 - 6. jan. 2027 semesterferien 1. - 14. februar 2027 osterferien 21. - 29. märz 2027

lehrbetrieb individuell festgelegt und jährlich angepasst kontakt: fh-prof. dipl.-ing. dr. alois frotschnig leiter des fh-kollegiums e-mail: kollegium@fhstp.ac.at

rahmensemesterdauer: wintersemester: 1. september - 14. februar sommersemester: 15. februar - 31. august

**Q04**

die beurteilung der prüfungen und eigenständigen schriftlichen arbeiten erfolgt gemäß fhg binnen vier wochen nach der leistungserbringung. das ergebnis einer mündlichen prüfung ist dem\*der studierenden unmittelbar nach der prüfung bekannt zu geben. sammelzeugnisse werden binnen vier wochen nach ablauf des semesters erstellt.

an der fh st. pölten werden vier prüfungsformate unterschieden: 1. mündliche prüfungen, z. b. diskussionen, präsentationen 2. schriftliche prüfungen/leistungsnachweise, z. b. multiple-choice, seminararbeit, bericht 3. praktisch-konstruktive prüfungen/aufgaben, z. b. demonstration einer f

bei prüfungen mit praktischen inhalten muss von seiten der studierenden gewährleistet sein, dass berufskonforme kleidung getragen wird sowie hygiene-und sicherheitsstandards eingehalten werden. bei nichteinhalten dieser bestimmungen kann die\*der prüfer\*in der\*dem stud ierenden ein antreten zur prüfung verweigern.

§ 11. wiederholungen (§ 18 fhg) (1) eine nicht bestandene abschließende prüfung einer lehrveranstaltung kann zweimal wiederholt werden, wobei die zweite wiederholung als kommissionelle prüfung durchzuführen ist, die mündlich, schriftlich oder praktisch-konstruktiv durchgeführt werden kann.

5. 5. prüfungstermine (§ 13 fhg) § 16. (1) die prüfungen haben zeitnah zu den lehrveranstaltungen stattzufinden, in denen die prüfungsrelevanten inhalte vermittelt werden (§ 13 abs. 1 fhg). die prüfungen sind jedenfalls bis zum ende des folgesemesters abzulegen. die verantwortung dafür liegt ausschließlich bei den studierenden.

wenn die durchführung einer negativ beurteilten prüfung einen behaupteten mangel aufweist, kann von der \*dem studierenden innerhalb von zwei wochen eine beschwerde bei der studiengangs -bzw. lehrgangs leitung eingebracht werden, welche die prüfung aufheben kann.

i. gliederung und geltungsbereich § 1. (1) die prüfungsordnung ist integraler bestandteil der satzung der fachhochschule st. pölten und vom kollegium im einvernehmen mit dem erhalter zu erlassen (§ 10 abs. 3 z 10 fhg1). (2) die prüfungsordnung gilt für alle in österreich akkreditierten studiengänge und hochschullehrgänge an der fhs tp und ist grundlage des ausbildungsverhältnisses zwischen studierenden und der fhs tp.

sämtliche entscheidungen in studienrechtlichen angelegenheiten obliegen gemäß fhg der studiengangs -bzw. lehrgangs leitung.

die prüfungskommission besteht aus dem kreis aller für die bachelor -bzw. masterprüfungen in frage kommenden personen. der prüfungssenat setzt sich aus den prüfer\*innen je kandidat\*in oder kandidat\* zusammen.

5. 3. mündliche prüfungen (§ 15 fhg) § 14. (1) mündliche prüfungen sind öffentlich zugänglich, wobei der zutritt auf eine den räumlichen verhältnissen entsprechende anzahl von personen beschränkt werden kann. bei praktisch-kompetenzorientierten prüfungen kann die öffentlichkeit ausgeschlossen werden, um die persönlichkeitsrechte der proband\*innen und studierenden zu gewährleisten. (2) der prüfungsvorgang bei mündlichen prüfungen ist zu protokollieren. in das protokoll sind der prüfungsgegenstand, der ort und die zeit der prüfung, die namen der prüferin oder des prüfers oder im falle einer kommissionellen prüfung die namen der mitglieder des prüfungssenates, die namen der \*des studierenden, die gestellten fragen, die erteilten beurteilungen, die gründe für eine etwaige negative beurteilung sowie allfällige besondere vorkommnisse aufzunehmen. das ergebnis einer mündlichen prüfung ist dem\* der studierenden unmittelbar nach der prüfung bekannt zu geben. das prüfungsprotokoll ist mindestens ein jahr ab der bekanntgabe der beurteilung aufzubewahren. (3) werden mündliche prüfungen auf elektronischem wege durchgeführt ist das erfordernis der öffentlichkeit dadurch erfüllt, dass der \*die studierende eine vertrauensperson beiziehen kann, die online zugeschaltet wird oder sich im selben raum befindet.

die beurteilung der bachelorprüfung sowie der masterprüfung hat nach der folgenden leistungsbeurteilung zu erfolgen: 1. bestanden: für die positiv bestandene prüfung (mehr als 50%) prüfungsleistung (mehr als 90 %) 3. mit ausgezeichnetem erfolg bestanden: für eine herausragende prüfungsleistung (mehr als 95 %).

bis zur entscheidung über die beschwerde können von den betreffenden studierenden lehrveranstaltungen weiterhin besucht werden. der antritt zu der prüfung, die aufgehoben wurde, ist auf die zulässige zahl der prüfungsantritte nicht anzurechnen.

die beurteilung der prüfungen, leistungsfeststellungen und eigenständigen schriftlichen arbeiten hat nach dem österreichischen notensystem 1 bis 5 zu erfolgen. wenn diese form der beurteilung unmöglich oder unzweckmäßig ist, hat die positive beurteilung „mit erfolg teilgenommen“ oder „anerkannt“ im falle der anerkennung nachgewiesener kenntnisse zu lauten. im negativen fall gelten die regelungen für die wiederholung von leistungsnachweisen für lehrveranstaltungen mit immanentem prüfungscharakter des jeweiligen studiengangs (eintrag als „nicht beurteilt“).

(2) es ist eine ausreichende zahl von terminen für prüfungen und wiederholungen von prüfungen je semester und studienjahr vorzusehen, so dass die fortsetzung des studiums ohne semesterverlust möglich ist. der konkrete zeitraumen für wiederholungen von prüfungen hat sich an umfang und schwierigkeit der prüfung zu orientieren. die prüfungstermine sind rechtzeitig (siehe § 16. (7) ) kundzumachen. prüfungstermine sind jedenfalls für das ende und für den anfang jeden semesters anzusetzen (§ 13 abs. 3 fhg).

vii. wiederholung des studienjahres (§ 18 abs. 4 fhg) § 19. studierenden steht einmalig das recht auf wiederholung eines studienjahres in folge einer negativ beurteilten kommissionellen prüfung zu. die wiederholung ist bei der studiengangsleitung binnen eines monats ab mitteilung des prüfungsergebnisses bekanntzugeben. die studiengangsleitung hat prüfungen und lehrveranstaltungen für die wiederholung des studienjahres festzulegen, wobei nicht bestandene prüfungen und lehrveranstaltungen jedenfalls, bestandene prüfungen und lehrveranstaltungen, sofern es der zweck des studiums erforderlich macht, zu wiederholen oder erneut zu besuchen sind.

**Q05** beim bachelor-studiengang it security: <https://www.fhstp.ac.at/de/studium/informatik-security/it-security> können alle lvs des 1. semesters außer dem ersten teil von „team training and conversation“ angerechnet werden. ein direkter einstieg in das 2. semester ist somit möglich. der besuch der angerechneten lehrveranstaltungen wird dennoch empfohlen.

für die anrechnung der lehrveranstaltungen sind untenstehende voraussetzungen zu erfüllen. falls ein kriterium nicht erfüllt wird, findet in der 1. studienwoche im zuge der inskription ein gespräch oder eine kurze schriftliche kenntniserhebung mit der lektor\*in der jeweiligen lehrveranstaltung statt, um über die anrechnung zu entscheiden. -team training and conversation, teil 2 (englisch): sprachzertifikat vom level c1 oder höher, nachweis eines längeren auslandsaufenthalts, eines abgeschlossenen englischsprachigen (teil-) studiums, etc. -mathematics for security experts: nachweis über positiv absolvierte lehrveranstaltung (zeugnis) -introduction to networks and distributed systems: nachweis über positiv absolvierte lehrveranstaltung (zeugnis) oder cisco ccna zertifizierung -windows administration: nachweis über positiv absolvierte lehrveranstaltung (zeugnis) und zertifizierung (etwa windows server hybrid administrator associate bzw. mcsa windows server) -os fundamentals & linux security: nachweis über positiv absolvierte lehrveranstaltung (zeugnis) -coding basics (nur vz): nachweis über positiv absolvierte lehrveranstaltung (zeugnis) bei zivil-bzw. wehrdienern können nicht angerechnete inhalte ggf. in den semesterferien nachgeholt und durch tutorien unterstützt werden. bitte setzen sie sich in diesem fall mit der administration ( barbara.kriegner@fhstp.ac.at: mailto: barbara.kriegner@fhstp.ac.at ) in verbindung.

**Q06** der studiengang data intelligence pflegt eine intensive zusammenarbeit mit wichtigen partner\*innen aus wirtschaft und wissenschaft. dadurch ist gewährleistet, dass die studieninhalte die

anforderungen der praxis abdecken und zukünftige entwicklungen berücksichtigen. die einbeziehung von externen lehrbeauftragten ermöglicht ihnen zudem, praxisrelevantes wissen aufzubauen. wir arbeiten stets am puls der zeit und passen das curriculum den bedürfnissen des marktes an. ob als logische konsequenz nach dem bachelorstudium data science and business analytics oder als quereinsteiger\*in mit informatik-background – mit diesem studium werden sie zur gefragten datenexpert\*in.

der master studiengang data intelligence richtet sich an studierende mit einem informatik-bachelorabschluss. hier erwerben sie fachwissen zu fortgeschrittenen themen der künstlichen intelligenz sowie deren sicherer und nachhaltiger einsatz in unternehmen. zusätzlich erlangen sie soft skills, die im unternehmenskontext als schnittstelle verschiedener abteilungen notwendig sind, um die digitale transformation zu unterstützen. in vielen wirtschaftszweigen hat die digitale transformation bereits einzug gehalten. immer mehr geschäftsbereiche bauen auf digitalen infrastrukturen und technologien auf und ebnen den weg für neue geschäftsmodelle. kernstück des digitalen wandels sind daten und deren verarbeitung mit modernen verfahren der künstlichen intelligenz. um das dafür notwendige wissen zu vermitteln, umfasst das studium 5 fachliche kernbereiche, die im 2. und 3. semester durch wahlfächer ergänzt und vertieft werden können:

sie interessieren sich für künstliche intelligenz oder digitale geschäftsmodelle für unternehmen? das studium ist ganz an ihre persönlichen interessen angepasst. als data scientist lernen sie data governance, coding und statistik sowie relevante inhalte aus den bereichen recht und ethik. sie möchten mehr über creative ai lernen, präzise wettvorhersagen erstellen, marktanalysen entwickeln oder an bahnbrechenden projekten mitarbeiten, etwa zu autonomen fahrzeugen oder personalisierter medizin? dann lernen sie hier den verantwortungsvollen umgang mit daten und erwerben fachwissen in den bedeutenden bereichen social good und green ai.

die studierenden sind in der lage, wo im bereich der data science diese mathematischen grundlagen anwendung finden.

weitere mögliche berufsfelder sind: big data consultant customer data analyst data mining manager data quality manager finance analyst / financial data analyst health-ai specialist innovationmanager\*in marketingstrateg\*in security specialist web-analytiker\*in marketing and sales analyst

die projektarbeit erlaubt es alle bisher gelernten aspekte der data science praktisch umzusetzen. jede projektarbeit hat eine aufgabenstellung. die studierenden planen eigenständig in einem projektteam das gewählte thema und führen es durch.

branchenübergreifende themen und herausforderungen sind ein wichtiger bestandteil des studiengangs data intelligence. daher nimmt die zusammenarbeit mit anderen studiengängen der fh st. pölten einen wesentlichen stellenwert ein. dies ermöglicht ihnen eine vielfältige ausbildung für jegliche bereiche der digitalen transformation.

die studierenden können ein data science projekt in einem team durchführen. dazu gehören insbesondere die formulierung der projektziele, die projektdefinition, die projektplanung und die selbständige projektdurchführung.

die studierenden sind in der lage, relationen und funktionen zu interpretieren und zu analysieren und

kennen deren anwendung im bereich data science.

die studierenden können • ein data science projekt in einem team durchführen. dazu gehören insbesondere die formulierung der projektziele, die projektdefinition, die projektplanung und die selbständige projektdurchführung.

data science und data intelligence sind stark nachgefragte bereiche aufgrund des mangels an fachkräften und des ständigen datenwachstums. generative modelle wie sprachmodelle zeigen, wie schnell künstliche intelligenz organisationen und unternehmen revolutionieren kann. fragestellungen wie diese steigen in fast allen domänen: wo und wie setzen wir künstliche intelligenz ein? welche neuen einsatzmöglichkeiten gibt es? als absolvent\*in sind ihre kompetenzen weit mehr als klassische data analytics. sie sind bestens darauf vorbereitet, führungspositionen zu übernehmen sowie change-und innovationsmanagement nachhaltig voranzutreiben.

als data scientist lernen sie data governance, coding und statistik sowie relevante inhalte aus den bereichen recht und ethik. die fh st. pölten verfügt über modernste labore, wie dem data science lab oder dem deep learning lab, sowie eine zusätzliche deep-learning-umgebung zum trainieren großer neuronaler netze. die gesamte infrastruktur können sie rund um die uhr auch außerhalb des campus nutzen.

als data scientist ist man die schnittstelle zwischen der informatik, statistik und der domäne. man kann mit hilfe künstlicher intelligenz daten bzw. datenquellen aufbereiten und/oder harmonisieren. die gelieferten ergebnisse können dann interpretiert bzw. präsentiert werden. weitere standardaufgaben von data scientists sind unter anderem kontinuierliche evaluierung und anpassung von statistischen modellen, kommunikation mit diversen abteilungen und visualisieren der ergebnisse und deren präsentation.

studierende sind in der lage, einsatzgebiete unterschiedlicher data science tools zu erklären und aufgabenstellungen mit ihrer hilfe zu lösen. (l3) studierende können aus ungeordneten, fehlerhaften, unvollständigen und redundanten daten durch datenvorverarbeitung nutzbare daten generieren (l5)

studierende sind in der lage, einsatzgebiete unterschiedlicher data science tools zu erklären und aufgabenstellungen mit ihrer hilfe zu lösen. (l3) studierende können aus ungeordneten, fehlerhaften, unvollständigen und redundanten daten durch datenvorverarbeitung nutzbare daten generieren (l5)

#### Q07

folgende kosten fallen bei bachelor-und masterstudien an der fachhochschule st. pölten an: - studienbeitrag: eur 363, 36 pro semester 1 -öh-beitrag: eur 25, 20 pro semester -bachelor: eur 150, - (kopierbeitrag), eur 30, -(gebühr campus card) -master: eur 100, -(kopierbeitrag), eur 20, -(gebühr campus card) abhängig vom studiengang ist mit kosten für -erforderliche persönliche lehrmittel (z. b. fachliteratur) -ergänzende lehrveranstaltungen (z. b. exkursionen, studienreisen, freifächer) - konferenz-und tagungsbesuchen zu rechnen. die kosten der weiterbildungs-angebote finden sie beim jeweiligen hochschullehrgang: <https://weiterbildung.fhstp.ac.at/>. weitere kostenpunkte - wohnmöglichkeit in st. pölten ab eur 250, - pro monat -essen und trinken: ca. eur 250, - pro monat - optional bietet die fh st. pölten auch noch ein sportprogramm an mitgliedschaft fh sportverein eur 15, - pro semester pro sportart zwischen eur 15, - und eur 50, - pro semester -mitgliedschaft fh sportverein eur 15, - pro semester -pro sportart zwischen eur 15, - und eur 50, - pro semester

folgende kosten fallen bei bachelor-und masterstudien an der fachhochschule st. pölten an: - studienbeitrag: eur 363, 36 pro semester 1 -öh-beitrag: eur 25, 20 pro semester -bachelor: eur 150, - (kopierbeitrag), eur 30, -(gebühr campus card) -master: eur 100, -(kopierbeitrag), eur 20, -(gebühr campus card) abhängig vom studiengang ist mit kosten für -erforderliche persönliche lehrmittel (z. b. fachliteratur) -ergänzende lehrveranstaltungen (z. b. exkursionen, studienreisen, freifächer) - konferenz-und tagungsbesuchen zu rechnen. die kosten der weiterbildungs-angebote finden sie beim jeweiligen hochschullehrgang: <https://weiterbildung.fhstp.ac.at/>. weitere kostenpunkte - wohnmöglichkeit in st. pölten ab eur 250, – pro monat -essen und trinken: ca. eur 250, – pro monat - optional bietet die fh st. pölten auch noch ein sportprogramm an mitgliedschaft fh sportverein eur 15, – pro semester pro sportart zwischen eur 15, – und eur 50, – pro semester -mitgliedschaft fh sportverein eur 15, – pro semester -pro sportart zwischen eur 15, – und eur 50, – pro semester

folgende kosten fallen bei bachelor-und masterstudien an der fachhochschule st. pölten an: - studienbeitrag: eur 363, 36 pro semester 1 -öh-beitrag: eur 25, 20 pro semester -bachelor: eur 150, - (kopierbeitrag), eur 30, -(gebühr campus card) -master: eur 100, -(kopierbeitrag), eur 20, -(gebühr campus card) abhängig vom studiengang ist mit kosten für -erforderliche persönliche lehrmittel (z. b. fachliteratur) -ergänzende lehrveranstaltungen (z. b. exkursionen, studienreisen, freifächer) - konferenz-und tagungsbesuchen zu rechnen. die kosten der weiterbildungs-angebote finden sie beim jeweiligen hochschullehrgang: <https://weiterbildung.fhstp.ac.at/>. weitere kostenpunkte - wohnmöglichkeit in st. pölten ab eur 250, – pro monat -essen und trinken: ca. eur 250, – pro monat - optional bietet die fh st. pölten auch noch ein sportprogramm an mitgliedschaft fh sportverein eur 15, – pro semester pro sportart zwischen eur 15, – und eur 50, – pro semester -mitgliedschaft fh sportverein eur 15, – pro semester -pro sportart zwischen eur 15, – und eur 50, – pro semester

folgende kosten fallen bei bachelor-und masterstudien an der fachhochschule st. pölten an: - studienbeitrag: eur 363, 36 pro semester 1 -öh-beitrag: eur 25, 20 pro semester -bachelor: eur 150, - (kopierbeitrag), eur 30, -(gebühr campus card) -master: eur 100, -(kopierbeitrag), eur 20, -(gebühr campus card) abhängig vom studiengang ist mit kosten für -erforderliche persönliche lehrmittel (z. b. fachliteratur) -ergänzende lehrveranstaltungen (z. b. exkursionen, studienreisen, freifächer) - konferenz-und tagungsbesuchen zu rechnen. die kosten der weiterbildungs-angebote finden sie beim jeweiligen hochschullehrgang: <https://weiterbildung.fhstp.ac.at/>. weitere kostenpunkte - wohnmöglichkeit in st. pölten ab eur 250, – pro monat -essen und trinken: ca. eur 250, – pro monat - optional bietet die fh st. pölten auch noch ein sportprogramm an mitgliedschaft fh sportverein eur 15, – pro semester pro sportart zwischen eur 15, – und eur 50, – pro semester -mitgliedschaft fh sportverein eur 15, – pro semester -pro sportart zwischen eur 15, – und eur 50, – pro semester

für das sommersemester 2025 bzw. wintersemester 2025/26 ergeben sich folgende erleichterungen für bewerber\*innen mit staatsbürgerschaft sowie zugangsvoraussetzungen aus der ukraine: -erlass der kaution in höhe von eur 200, – für die überprüfung der unterlagen -fehlender deutschnachweis b2 – bei vorhandenen deutschkenntnissen können diese auch im rahmen des aufnahmeverfahrens geprüft werden -der nachweis über einen aufrechten aufenthaltstitel in österreich muss bis zu beginn des studiums vorliegen. -liegt ein in österreich ausgestellter gültiger aufenthaltstitel „vertriebene“ vor, gelten die allgemeinen bewerbungsfristen anstatt der fristen für angehörige aus drittstaaten.

für das sommersemester 2025 bzw. wintersemester 2025/26 ergeben sich folgende erleichterungen für bewerber\*innen mit staatsbürgerschaft sowie zugangsvoraussetzungen aus der ukraine: -erlass der kaution in höhe von eur 200, – für die überprüfung der unterlagen -fehlender deutschnachweis

b2 – bei vorhandenen deutschkenntnissen können diese auch im rahmen des aufnahmeverfahrens geprüft werden -der nachweis über einen aufrechten aufenthaltstitel in österreich muss bis zu beginn des studiums vorliegen. -liegt ein in österreich ausgestellter gültiger aufenthaltstitel „vertriebene“ vor, gelten die allgemeinen bewerbungsfristen anstatt der fristen für angehörige aus drittstaaten.

für das sommersemester 2025 bzw. wintersemester 2025/26 ergeben sich folgende erleichterungen für bewerber\*innen mit staatsbürgerschaft sowie zugangsvoraussetzungen aus der ukraine: -erlass der kaution in höhe von eur 200, – für die überprüfung der unterlagen -fehlender deutschnachweis b2 – bei vorhandenen deutschkenntnissen können diese auch im rahmen des aufnahmeverfahrens geprüft werden -der nachweis über einen aufrechten aufenthaltstitel in österreich muss bis zu beginn des studiums vorliegen. -liegt ein in österreich ausgestellter gültiger aufenthaltstitel „vertriebene“ vor, gelten die allgemeinen bewerbungsfristen anstatt der fristen für angehörige aus drittstaaten.

für das sommersemester 2025 bzw. wintersemester 2025/26 ergeben sich folgende erleichterungen für bewerber\*innen mit staatsbürgerschaft sowie zugangsvoraussetzungen aus der ukraine: -erlass der kaution in höhe von eur 200, – für die überprüfung der unterlagen -fehlender deutschnachweis b2 – bei vorhandenen deutschkenntnissen können diese auch im rahmen des aufnahmeverfahrens geprüft werden -der nachweis über einen aufrechten aufenthaltstitel in österreich muss bis zu beginn des studiums vorliegen. -liegt ein in österreich ausgestellter gültiger aufenthaltstitel „vertriebene“ vor, gelten die allgemeinen bewerbungsfristen anstatt der fristen für angehörige aus drittstaaten.

von studierenden aus drittstaaten, die über eine aufenthaltsberechtigung für studierende gemäß § 64 niederlassungs-und aufenthaltsgesetz (nag), bgbl. i nr. 100/2005 verfügen und die keine staatsangehörige der ewr staaten norwegen, island, liechtenstein sowie der schweiz oder angehörige einer personengruppe gemäß § 1 personengruppenverordnung 2014 – persgv 2014, bgbl. ii nr. 340/2013 sind, dürfen kostendeckende beiträge eingehoben werden. entsprechend dieser ermächtigung wird von drittstaaten ein studienbeitrag von eur 1. 500, 00 + öh-beitrag eingehoben. ausnahme: studierenden aus der ukraine wird der studienbeitrag ab dem sommersemester 2022 erlassen. für studierende, die über einen anderen aufenthaltstitel (z. b. „daueraufenthalt – eu“, „familienangehörige\*r“, „rot-weiß-rot-karte“, rot-weiß-rot-karte plus“, etc. ) verfügen, beträgt der studienbeitrag pro semester eur 363, 36. der aufenthaltstitel muss nachgewiesen werden, indem dieser in der online-bewerbung hochgeladen wird. : <https://bewerbung.fhstp.ac.at> bitte beachten sie außerdem: von studierenden aus drittstaaten heben wir eine kaution von eur 200, – ein. für nähere infos dazu scrollen sie bitte nach unten.

von studierenden aus drittstaaten, die über eine aufenthaltsberechtigung für studierende gemäß § 64 niederlassungs-und aufenthaltsgesetz (nag), bgbl. i nr. 100/2005 verfügen und die keine staatsangehörige der ewr staaten norwegen, island, liechtenstein sowie der schweiz oder angehörige einer personengruppe gemäß § 1 personengruppenverordnung 2014 – persgv 2014, bgbl. ii nr. 340/2013 sind, dürfen kostendeckende beiträge eingehoben werden. entsprechend dieser ermächtigung wird von drittstaaten ein studienbeitrag von eur 1. 500, 00 + öh-beitrag eingehoben. ausnahme: studierenden aus der ukraine wird der studienbeitrag ab dem sommersemester 2022 erlassen. für studierende, die über einen anderen aufenthaltstitel (z. b. „daueraufenthalt – eu“, „familienangehörige\*r“, „rot-weiß-rot-karte“, rot-weiß-rot-karte plus“, etc. ) verfügen, beträgt der studienbeitrag pro semester eur 363, 36. der aufenthaltstitel muss nachgewiesen werden, indem

dieser in der online-bewerbung hochgeladen wird. : <https://bewerbung.fhstp.ac.at> bitte beachten sie außerdem: von studierenden aus drittstaaten heben wir eine kaution von eur 200, – ein. für nähere infos dazu scrollen sie bitte nach unten.

von studierenden aus drittstaaten, die über eine aufenthaltsberechtigung für studierende gemäß § 64 niederlassungs-und aufenthaltsgesetz (nag), bgbl. i nr. 100/2005 verfügen und die keine staatsangehörige der ewr staaten norwegen, island, liechtenstein sowie der schweiz oder angehörige einer personengruppe gemäß § 1 personengruppenverordnung 2014 – persgv 2014, bgbl. ii nr. 340/2013 sind, dürfen kostendeckende beiträge eingehoben werden. entsprechend dieser ermächtigung wird von drittstaaten ein studienbeitrag von eur 1. 500, 00 + öh-beitrag eingehoben. ausnahme: studierenden aus der ukraine wird der studienbeitrag ab dem sommersemester 2022 erlassen. für studierende, die über einen anderen aufenthaltstitel (z. b. „daueraufenthalt – eu“, „familienangehörige\*r“, „rot-weiß-rot-karte“, rot-weiß-rot-karte plus“, etc. ) verfügen, beträgt der studienbeitrag pro semester eur 363, 36. der aufenthaltstitel muss nachgewiesen werden, indem dieser in der online-bewerbung hochgeladen wird. : <https://bewerbung.fhstp.ac.at> bitte beachten sie außerdem: von studierenden aus drittstaaten heben wir eine kaution von eur 200, – ein. für nähere infos dazu scrollen sie bitte nach unten.

von studierenden aus drittstaaten, die über eine aufenthaltsberechtigung für studierende gemäß § 64 niederlassungs-und aufenthaltsgesetz (nag), bgbl. i nr. 100/2005 verfügen und die keine staatsangehörige der ewr staaten norwegen, island, liechtenstein sowie der schweiz oder angehörige einer personengruppe gemäß § 1 personengruppenverordnung 2014 – persgv 2014, bgbl. ii nr. 340/2013 sind, dürfen kostendeckende beiträge eingehoben werden. entsprechend dieser ermächtigung wird von drittstaaten ein studienbeitrag von eur 1. 500, 00 + öh-beitrag eingehoben. ausnahme: studierenden aus der ukraine wird der studienbeitrag ab dem sommersemester 2022 erlassen. für studierende, die über einen anderen aufenthaltstitel (z. b. „daueraufenthalt – eu“, „familienangehörige\*r“, „rot-weiß-rot-karte“, rot-weiß-rot-karte plus“, etc. ) verfügen, beträgt der studienbeitrag pro semester eur 363, 36. der aufenthaltstitel muss nachgewiesen werden, indem dieser in der online-bewerbung hochgeladen wird. : <https://bewerbung.fhstp.ac.at> bitte beachten sie außerdem: von studierenden aus drittstaaten heben wir eine kaution von eur 200, – ein. für nähere infos dazu scrollen sie bitte nach unten.

betrifft bewerbungen von personen außerhalb des eu-bzw. ewr-raumes bitte beachten sie: wir heben eine kaution in höhe von eur 200, – ein von jenen studienbewerber\*innen, -welche sowohl die staatsbürgerschaft eines drittstaates vorweisen, -als auch die geforderten zugangsvoraussetzungen in einem drittstaat erworben haben. ablauf: sie erhalten eine zahlungsaufforderung per e-mail bzw. message über die onlinebewerbung. erst nach vollständigem eingang der kaution werden ihre bewerbungsunterlagen durch uns geprüft. wichtig: schicken sie ihre onlinebewerbung rechtzeitig ab, um bis zum ablauf der bewerbungsfrist (28. 02. ) alle notwendigen schritte abschließen zu können (inkl. überweisung der kaution). wir empfehlen: mind. 2 wochen vor fristende. sehen sie dazu auch unsere agb betreffend kaution (download pdf): [https://www.fhstp.ac.at/de/mediathek/pdfs/infoblaetter/agb\\_kaution-drittstaatenangehoerige.pdf](https://www.fhstp.ac.at/de/mediathek/pdfs/infoblaetter/agb_kaution-drittstaatenangehoerige.pdf)

betrifft bewerbungen von personen außerhalb des eu-bzw. ewr-raumes bitte beachten sie: wir heben eine kaution in höhe von eur 200, – ein von jenen studienbewerber\*innen, -welche sowohl die staatsbürgerschaft eines drittstaates vorweisen, -als auch die geforderten zugangsvoraussetzungen in einem drittstaat erworben haben. ablauf: sie erhalten eine zahlungsaufforderung per e-mail bzw. message über die onlinebewerbung. erst nach vollständigem eingang der kaution werden ihre

bewerbungsunterlagen durch uns geprüft. wichtig: schicken sie ihre onlinebewerbung rechtzeitig ab, um bis zum ablauf der bewerbungsfrist (28. 02. ) alle notwendigen schritte abschließen zu können (inkl. überweisung der kaution). wir empfehlen: mind. 2 wochen vor fristende. sehen sie dazu auch unsere agb betreffend kaution (download pdf): [https://www.fhstp.ac.at/de/mediathek/pdfs/infoblaetter/agb\\_kaution-drittstaatenangehoerige.pdf](https://www.fhstp.ac.at/de/mediathek/pdfs/infoblaetter/agb_kaution-drittstaatenangehoerige.pdf)

betrifft bewerbungen von personen außerhalb des eu-bzw. ewr-raumes bitte beachten sie: wir heben eine kaution in höhe von eur 200, – ein von jenen studienbewerber\*innen, -welche sowohl die staatsbürgerschaft eines drittstaates vorweisen, -als auch die geforderten zugangsvoraussetzungen in einem drittstaat erworben haben. ablauf: sie erhalten eine zahlungsaufforderung per e-mail bzw. message über die onlinebewerbung. erst nach vollständigem eingang der kaution werden ihre bewerbungsunterlagen durch uns geprüft. wichtig: schicken sie ihre onlinebewerbung rechtzeitig ab, um bis zum ablauf der bewerbungsfrist (28. 02. ) alle notwendigen schritte abschließen zu können (inkl. überweisung der kaution). wir empfehlen: mind. 2 wochen vor fristende. sehen sie dazu auch unsere agb betreffend kaution (download pdf): [https://www.fhstp.ac.at/de/mediathek/pdfs/infoblaetter/agb\\_kaution-drittstaatenangehoerige.pdf](https://www.fhstp.ac.at/de/mediathek/pdfs/infoblaetter/agb_kaution-drittstaatenangehoerige.pdf)

**Q08** passkopie nachweis der fachlichen zugangsvoraussetzungen lebenslauf inkl. foto motivationsschreiben

**Q09** als data scientist ist man die schnittstelle zwischen der informatik, statistik und der domäne. man kann mit hilfe künstlicher intelligenz daten bzw. datenquellen aufbereiten und/oder harmonisieren. die gelieferten ergebnisse können dann interpretiert bzw. präsentiert werden. weitere standardaufgaben von data scientists sind unter anderem kontinuierliche evaluierung und anpassung von statistischen modellen, kommunikation mit diversen abteilungen und visualisieren der ergebnisse und deren präsentation.

die studierenden können ein data science projekt in einem team durchführen. dazu gehören insbesondere die formulierung der projektziele, die projektdefinition, die projektplanung und die selbständige projektdurchführung.

data science: im zentrum der data science stehen schlüsselthemen wie statistik, programmierung und datenvisualisierung. ergänzt wird dies durch die vermittlung rechtlicher und ethischer grundlagen im bereich künstliche intelligenz.

die projektarbeit erlaubt es alle bisher gelernten aspekte der data science praktisch umzusetzen. jede projektarbeit hat eine aufgabenstellung. die studierenden planen eigenständig in einem projektteam das gewählte thema und führen es durch.

-auswertung, dokumentation, kritische reflexion von ergebnissen, data science tools und bibliotheken. it security in der datenverarbeitung, herausforderungen und anwendungen case studies – security & data science

die studierenden können • ein data science projekt in einem team durchführen. dazu gehören insbesondere die formulierung der projektziele, die projektdefinition, die projektplanung und die selbständige projektdurchführung.

auswertung, dokumentation, kritische reflexion von ergebnissen, data science tools und bibliotheken. it security in der datenverarbeitung, herausforderungen und anwendungen case studies – security & data science

data science und data intelligence sind stark nachgefragte bereiche aufgrund des mangels an fachkräften und des ständigen datenwachstums. generative modelle wie sprachmodelle zeigen, wie schnell künstliche intelligenz organisationen und unternehmen revolutionieren kann. fragestellungen wie diese steigen in fast allen domänen: wo und wie setzen wir künstliche intelligenz ein? welche neuen einsatzmöglichkeiten gibt es? als absolvent\*in sind ihre kompetenzen weit mehr als klassische data analytics. sie sind bestens darauf vorbereitet, führungspositionen zu übernehmen sowie change-und innovationsmanagement nachhaltig voranzutreiben.

die studierenden sind in der lage, wo im bereich der data science diese mathematischen grundlagen anwendung finden.

die studierenden sind in der lage, relationen und funktionen zu interpretieren und zu analysieren und kennen deren anwendung im bereich data science.

sie interessieren sich für künstliche intelligenz oder digitale geschäftsmodelle für unternehmen? das studium ist ganz an ihre persönlichen interessen angepasst. als data scientist lernen sie data governance, coding und statistik sowie relevante inhalte aus den bereichen recht und ethik. sie möchten mehr über creative ai lernen, präzise wettvorhersagen erstellen, marktanalysen entwickeln oder an bahnbrechenden projekten mitarbeiten, etwa zu autonomen fahrzeugen oder personalisierter medizin? dann lernen sie hier den verantwortungsvollen umgang mit daten und erwerben fachwissen in den bedeutenden bereichen social good und green ai.

weitere mögliche berufsfelder sind: big data consultant customer data analyst data mining manager data quality manager finance analyst / financial data analyst health-ai specialist innovationmanager\*in marketingstrateg\*in security specialist web-analytiker\*in marketing and sales analyst

als data scientist lernen sie data governance, coding und statistik sowie relevante inhalte aus den bereichen recht und ethik. die fh st. pölten verfügt über modernste labore, wie dem data science lab oder dem deep learning lab, sowie eine zusätzliche deep-learning-umgebung zum trainieren großer neuronaler netze. die gesamte infrastruktur können sie rund um die uhr auch außerhalb des campus nutzen.

trotz der vielen vollautomatischen erhebungsmöglichkeiten durch künstliche intelligenz oder deep learning, bleibt die wichtigste aufgabe oftmals dem menschen überlassen. zwar können durch eine ki möglicherweise muster erkannt werden, aber nicht unbedingt ursache und wirkung. wenn man jedoch wissen will, warum die gefundenen muster auftreten, ist es die aufgabe des data scientist, wirkungszusammenhänge nachvollziehbar zu erklären.

der studiengang data intelligence pflegt eine intensive zusammenarbeit mit wichtigen partner\*innen aus wirtschaft und wissenschaft. dadurch ist gewährleistet, dass die studieninhalte die anforderungen der praxis abdecken und zukünftige entwicklungen berücksichtigen. die einbeziehung von externen lehrbeauftragten ermöglicht ihnen zudem, praxisrelevantes wissen aufzubauen. wir arbeiten stets am puls der zeit und passen das curriculum den bedürfnissen des marktes an. ob als logische konsequenz nach dem bachelorstudium data science and business analytics oder als quereinsteiger\*in mit informatik-background – mit diesem studium werden sie zur gefragten datenexpert\*in.

Q10

im rahmen einer zweisemestrigen lehrveranstaltung arbeiten sie brandaktuelle themenstellungen aus industrie oder wirtschaft aus. dabei stehen die neuesten entwicklungen im bereich information security im vordergrund.

beim bachelor-studiengang it security: <https://www.fhstp.ac.at/de/studium/informatik-security/it-security> können alle lvs des 1. semesters außer dem ersten teil von „team training and conversation“ angerechnet werden. ein direkter einstieg in das 2. semester ist somit möglich. der besuch der angerechneten lehrveranstaltungen wird dennoch empfohlen.

wo sicherer it-betrieb gewährleistet oder sichere it-produkte entwickelt werden müssen, sind sie als absolvent\*in des bachelor-studiengangs it security hoch gefragt. je nach interesse und berufserfahrung können sie als führungskraft oder als mitarbeiter\*in auf unterschiedlichen ebenen eines unternehmens tätig sein. ob management oder technisch spezialisiert: unsere absolvent\*innen erwartet eine nahezu 100-prozentige beschäftigungsquote.

durch die enge verknüpfung mit dem institut für it sicherheitsforschung und dem josef ressel zentrum für blockchain-technologien & sicherheitsmanagement stellen wir den bezug zwischen studium, aktuellen themen sowie künftigen entwicklungen der it security sicher.

beispiele: sicherheitsbeauftragte\*r (chief security officer) it infrastructure engineer security consultant it-safety-expert\*in it security solution engineer/architect datenschutzbeauftragte\*r it-forensiker\*n compliance officer, risikomanager\*n it-governance-expert\*in it solution architect malware-analyst\*in auditor\*in absolventin ivonne emminger erzählt, was sie mit ihrem abschluss im studium information security arbeitet:

typische tätigkeiten für sie als absolvent\*in sind: sicherheitsbeauftragte\*r (chief-security-officer / (chief) information security officer) security-architekt\*in secure software developer it forensiker\*in security cloud specialist security-berater\*in netzwerk-/betriebssystem-administrator\*in datenschutzbeauftragte\*r auditor\*in informationssicherheitsmanager\*in disaster recovery und business continuity analyst oder manager\*in system, application, network / web penetration tester\*in incident responder

sie erhalten eine 360-grad-ausbildung in allen wesentlichen schwerpunkten der it security:

reale use cases rund um das thema umwelt-und naturschutz lassen auch das wichtige thema nachhaltigkeit nicht zu kurz kommen. sie interessieren sich für künstliche intelligenz oder digitale geschäftsmodelle für unternehmen? das studium ist ganz an ihre persönlichen interessen angepasst.

-auswertung, dokumentation, kritische reflexion von ergebnissen, data science tools und bibliotheken. it security in der datenverarbeitung, herausforderungen und anwendungen case studies – security & data science

sie interessieren sich für künstliche intelligenz oder digitale geschäftsmodelle für unternehmen? das studium ist ganz an ihre persönlichen interessen angepasst. als data scientist lernen sie data governance, coding und statistik sowie relevante inhalte aus den bereichen recht und ethik. sie möchten mehr über creative ai lernen, präzise wettvorhersagen erstellen, marktanalysen entwickeln oder an bahnbrechenden projekten mitarbeiten, etwa zu autonomen fahrzeugen oder

personalisierter medizin? dann lernen sie hier den verantwortungsvollen umgang mit daten und erwerben fachwissen in den bedeutenden bereichen social good und green ai.

die studierenden sind in der lage, relationen und funktionen zu interpretieren und zu analysieren und kennen deren anwendung im bereich data science.

die studierenden sind in der lage, zu erklären, wie der gradient descent algorithmus verwendet wird.

die studierenden sind in der lage die grundsätzlichen prinzipien von cti (cyber threat intelligence) anhand des intelligence lifecycle zu verstehen. (l2) sie können die unterschiedlichen typen von threat intelligence (tactical, operational und strategic) unterscheiden, den entsprechenden stakeholdern zuordnen und einsatzszenarien beschreiben. (l5)

die studierenden sind in der lage die grundsätzlichen prinzipien von cti (cyber threat intelligence) anhand des intelligence lifecycle zu verstehen. (l2)sie können die unterschiedlichen typen von threat intelligence (tactical, operational und strategic) unterscheiden, den entsprechenden stakeholdern zuordnen und einsatzszenarien beschreiben. (l5)

studierende sind in der lage, einsatzgebiete unterschiedlicher data science tools zu erklären und aufgabenstellungen mit ihrer hilfe zu lösen. (l3) studierende können aus ungeordneten, fehlerhaften, unvollständigen und redundanten daten durch datenvorverarbeitung nutzbare daten generieren (l5)

**Q11** die bewerbungsfrist für das ws 2025/26 ist abgelaufen. derzeit ist keine bewerbung möglich. eine bewerbung für das ws 2026/27 wird ab herbst 2025 möglich sein.

**Q12** noch keine programmierausbildung oder noch wenig programmiererfahrung? kein problem! nehmen sie noch vor beginn ihres 1. semesters am „brückenkurs für programmieren“ teil.

wenn sie noch nie programmiert haben, soll ihnen dieser kurs den einstieg ins studium erleichtern. die programmiergrundlagen sind speziell in den technischen fächern/studiengängen wichtig. mit dem brückenkurs können sie sich in kurzer zeit mit der logik des programmierens vertraut machen. und damit gut vorbereitet ins studium starten. wann ist der kurs für sie sinnvoll? wenn in der bisherigen ausbildung keine programmierung über html/css hinaus vorkam.

zur vorbereitung auf die ersten lehrveranstaltungen bieten wir studienanfänger\*innen sogenannte "brückenkurse" an. in diesen kursen sollen kenntnisse z. b. in programmieren aufgefrischt bzw. erlernt werden.

die genaue zeit-und gruppeneinteilung wird rechtzeitig bekanntgegeben. deutsch: -22. 08. 2025: einföhrung und 4 lehreinheiten -25. 08. 2025: 4 lehreinheiten (grundlagen der programmierung mit logikbeispielen) -29. 08. 2025: 4 lehreinheiten und abschluss englisch: -21. 08. 2025: einföhrung und 4 lehreinheiten -26. 08. 2025: 4 lehreinheiten (grundlagen der programmierung mit logikbeispielen) -28. 08. 2025: 4 lehreinheiten und abschluss anmeldezeitraum: 01. 07. -17. 08. 2025 die teilnahme ist freiwillig und kostenlos.

der kurs findet in fernlehre statt, wobei die einzelnen schritte mit dem e-learning system der fh st. pölten aufbereitet und vorgegeben sind. mit vielen kleinen übungen und spielen sowie feedback-fragen erlernen und trainieren sie das grundhandwerk des programmierens. für den „brückenkurs für programmieren“ können sie sich online mit ihren fh-zugangsdaten anmelden. er wird wahlweise

in deutscher und englischer sprache abgehalten (s. terminübersicht) für die teilnahme benötigen sie einen pc mit lautsprechern/kopfhörern und internet.

auswertung, dokumentation, kritische reflexion von ergebnissen, data science tools und bibliotheken. it security in der datenverarbeitung, herausforderungen und anwendungen case studies – security & data science

lerninhalte: lerninhalte recht • grundverständnis über das rechtssystem • datenschutzgrundverordnung • nis-verordnung • telekommunikationsgesetzes • urheberrecht mit spezieller berücksichtigung it-relevanter themen • relevante inhalte des strafrechts • rechtliche aspekte bei der durchführung von penetration tests • permission of attack • vertragsrecht in bezug auf software privacy • anonymisierung & pseudonymisierung • online anonymität: mixes, dc-nets, onion routing • web privacy: webtracking, fingerprinting • aktuelle technologien zum schutz der privatsphäre lernziele: lernziele studierende kennen relevante gesetze und können anforderungen für die it-sicherheit daraus ableiten (l4) die studierenden sind in der lage privacy-risiken zu identifizieren und zu bewerten. (l5) die studierenden kennen verfahren zum schutz der privatsphäre und können diese erklären und anwenden (l2).

studierende sind in der lage, einsatzgebiete unterschiedlicher data science tools zu erklären und aufgabenstellungen mit ihrer hilfe zu lösen. (l3) studierende können aus ungeordneten, fehlerhaften, unvollständigen und redundanten daten durch datenvorverarbeitung nutzbare daten generieren (l5)

studierende können vorgehensmodelle (z. b. : crisp-dm, semma, kdd process) erklären. (l2) studierende sind in der lage für ein problem / eine aufgabenstellung den richtigen data science algorithmus auszuwählen. (l5)

lerninhalte: lerninhalte wiederholung der cdc-basics (iocs, ttps, mitre attack framework). grundlagen, installation und konfiguration eines siem-systems. grundlagen, installation und konfiguration eines nids-systems. grundlagen, installation und konfiguration eines edr-systems. übungen zur entwicklung und umsetzung von detection logik in siem, nids und edr-systemen. basiswissen zu ms windows betriebssystemthemen wie registry, windows eventlogs und windows prozesse bezogen auf malware-analyse. grundlagen und übungen zur malware-analyse zu den themen: • pdf file analyse • ms office file analyse • pe-files (statische und dynamische analyse) • emulation von shellcode • . net binary analyse lernziele: lernziele • verständnis über die unterschiedlichen technischen module welche in einem security operation center zur anwendung kommen. (l2) • installation und konfiguration von siem, nids und edr. (l5) • umsetzung von detection usecases auf basis von erlernten ttps und iocs. (l5) • durchführung von malware analysen (office dokumente, pdf-dokumente, statische und dynamische analysetechniken bei pe-files). (l5)

lerninhalte: lerninhalte studierenden anhand des incident handling prozesses (preparation, detection, analysis, remediation) das handwerk der erfolgreichen abhandlung eines incident response verfahrens auf technischer und organisatorischer ebene beigebracht. dabei wird ein erstes verständnis für die themen threat landscape und attacker lifecycle vermittelt. nach der vermittlung der einzelnen phasen innerhalb des gesamtprozesses, lernen die studierenden, wie von einem einzelsystem wichtige artefakte gewonnen werden können, wo diese zu finden sind und wie diese aus dem system extrahiert werden können. nach der erfolgreichen investigation eines einzelsystems lernen die studierenden die analysmethoden, um die bewegung eines angreifers

innerhalb eines enterprise networks nachvollziehen zu können. neben der technischen ausbildung erfahren die studierenden wie diese einen incident handling case führen (timelines) und unterschiedliche stakeholder miteinander verbinden. nach erfolgreicher analyse bekommen die studierenden einen einblick in die methodik einen angreifer erfolgreich aus dem netzwerk zu entfernen. (remediation) den abschluss bildet die herangehensweise, wie am ende eines incident response verfahrens überprüft werden kann, ob sich noch spuren des angreifers im system befinden (threat hunting) lernziele: lernziele die studierenden kennen den incident handling prozess und können aktiv an einem incident handling case technisch mitarbeiten. (l3) die studierenden können einen incident handling case führen und unterschiedliche teilnehmer und stakeholder managen. (timelines) (l3) die studierenden sind in der lage ein kompromittiertes einzelsystem auf wichtige artefakte hin zu untersuchen (l4) die studierenden können in einem enterprise environment die bewegung eines angreifers nachvollziehen, eingrenzen und diesen am ende der investigation aus dem system entfernen (remediation). (l5)

lerninhalte: lerninhalte wichtige konzepte des identity und access managements (identification, authentication, authorization, accounting; separation of duties, least privilege; identity federation, single sign on, ...) prozesse im zusammenhang mit iam (z. b. : datenklassifizierung, hr-prozesse, ...) multi-factor authentication privileged account management wichtige standards und best practices (iso/iec 24760, iso/iec 29115, iso/iec 29146 ...) technische iam-lösungen und -ansätze hardware token: iso-standards, hw, betriebssystem, dateiverwaltung, kommandos, zustandsautomat, kommunikation nach außen, angriffsmöglichkeiten, sicherheitsmechanismen, schlüsselmanagement, java-card, peripherie, pc/sc-schnittstelle; anwendungen (signaturkarte / pkcs15, unternehmensanwendungen, e-card, bürgerkarte, zahlungsverkehr, sim-karte, reiseepass. rfid: grundlagen, iso-standards, sicherheits-/datenschutzprobleme, lösungen, internet der dinge, epc, epcis, nfc-schnittstelle und -security. synchron zur vorlesung praktische behandlung der lehrinhalte, übungen im labor mit echten hardware-token lernziele: lernziele die studierenden können wichtige konzepte und ansätze des identity und access management erklären und anwenden. (l3) die studierenden kennen wichtige technische und organisatorische problemfelder und geeignete lösungen, um diese zu adressieren. (l4) die studierenden sind in der lage aus betrieblichen anforderungen hinsichtlich iam zu analysieren und eine geeignete iam lösung zu entwerfen (l6)

die studierenden kennen gängige ergebnisqualitätsmaße und können die ergebnisqualität realistisch einschätzen (l3) studierende können konzepte der datenanalyse erklären (korrelation, regression, prognose, klassifikation, clustering), auswählen und einsetzen (l4)

lerninhalte: lerninhalte wichtige konzepte und arten industrieller steuerungssysteme definition industrial control system (ics) security typische industrielle steuerungssystemkomponenten und ihre relevanz für security & safety sicherheitsziele industrial security it/ot referenzmodelle (purdue enterprise reference architecture, ...) verständnis von scada-/ dcs-architekturen erarbeitung von ics-sicherheitsrisiken und -bedrohungen spezifische sicherheitsanforderungen der industrial security verständnis der unterschiede industrial security vs. it security critical infrastructure protection standards & aktivitäten auf nationaler und eu-ebene iec 611131 sprachen und programmierung einer industriellen steuerung gängige ics-protokolle und angriffe auf protokollebene ics-sicherheitsstandards (bdew, iec62443, . . . ) ics-sicherheitsvorfälle (stuxnet, havex, ...) lernziele: lernziele die studierenden verstehen die besonderheiten, probleme und herausforderungen der anwendung von it security auch außerhalb des klassischen office it / internet-it bereichs (l3) die studierenden kennen wichtige ot komponenten und können deren

funktionsweise erklären (l2)

korrelation, regression vs. klassifikation: generative models, discriminative models, probabilistic and non-probabilistic models, non-parametric models, clustering, text mining, sentiment analysis, anomaly detection

**Q13**

die Studierenden sind in der Lage, wo im Bereich der Data Science diese mathematischen Grundlagen Anwendung finden.

die Studierenden sind in der Lage, Relationen und Funktionen zu interpretieren und zu analysieren und kennen deren Anwendung im Bereich Data Science.

Die Projektarbeit erlaubt es alle bisher gelernten Aspekte der Data Science praktisch umzusetzen. Jede Projektarbeit hat eine Aufgabenstellung. Die Studierenden planen eigenständig in einem Projektteam das gewählte Thema und führen es durch.

Sie interessieren sich für künstliche Intelligenz oder digitale Geschäftsmodelle für Unternehmen? Das Studium ist ganz an Ihre persönlichen Interessen angepasst. Als Data Scientist lernen Sie Data Governance, Coding und Statistik sowie relevante Inhalte aus den Bereichen Recht und Ethik. Sie möchten mehr über Creative AI lernen, präzise Wettervorhersagen erstellen, Marktanalysen entwickeln oder an bahnbrechenden Projekten mitarbeiten, etwa zu autonomen Fahrzeugen oder personalisierter Medizin? Dann lernen Sie hier den verantwortungsvollen Umgang mit Daten und erwerben Fachwissen in den bedeutenden Bereichen Social Good und Green AI.

Data Science: Im Zentrum der Data Science stehen Schlüsselthemen wie Statistik, Programmierung und Datenvisualisierung. Ergänzt wird dies durch die Vermittlung rechtlicher und ethischer Grundlagen im Bereich künstliche Intelligenz.

Als Data Scientist lernen Sie Data Governance, Coding und Statistik sowie relevante Inhalte aus den Bereichen Recht und Ethik. Die FH St. Pölten verfügt über modernste Labore, wie dem Data Science Lab oder dem Deep Learning Lab, sowie eine zusätzliche Deep-Learning-Umgebung zum Trainieren großer neuronaler Netze. Die gesamte Infrastruktur können Sie rund um die Uhr auch außerhalb des Campus nutzen.

Studierende sind in der Lage, Einsatzgebiete unterschiedlicher Data Science Tools zu erklären und Aufgabenstellungen mit ihrer Hilfe zu lösen. (l3) Studierende können aus ungeordneten, fehlerhaften, unvollständigen und redundanten Daten durch Datenvorverarbeitung nutzbare Daten generieren (l5)

Studierende sind in der Lage, Einsatzgebiete unterschiedlicher Data Science Tools zu erklären und Aufgabenstellungen mit ihrer Hilfe zu lösen. (l3) Studierende können aus ungeordneten, fehlerhaften, unvollständigen und redundanten Daten durch Datenvorverarbeitung nutzbare Daten generieren (l5)

Die Studierenden können ein Data Science Projekt in einem Team durchführen. Dazu gehören insbesondere die Formulierung der Projektziele, die Projektdefinition, die Projektplanung und die selbständige Projektdurchführung.

Der Studiengang setzt auf moderne didaktische Konzepte, darunter Blockunterricht, der

studierenden ermöglicht, sich intensiv auf ein unterrichtsfach zu konzentrieren. zusätzlich werden ansätze des projektbasierten und entdeckenden lernens eingesetzt. studierende erhalten die möglichkeit durch wettbewerbe, gastvorträge, konferenzbesuche und vieles mehr, data science hautnah zu erleben.

der studiengang setzt auf moderne didaktische konzepte, darunter blockunterricht, der studierenden ermöglicht, sich intensiv auf ein unterrichtsfach zu konzentrieren. zusätzlich werden ansätze des projektbasierten und entdeckenden lernens eingesetzt. studierende erhalten die möglichkeit durch wettbewerbe, gastvorträge, konferenzbesuche und vieles mehr, data science hautnah zu erleben.

die studierenden können • ein data science projekt in einem team durchführen. dazu gehören insbesondere die formulierung der projektziele, die projektdefinition, die projektplanung und die selbständige projektdurchführung.

als data scientist ist man die schnittstelle zwischen der informatik, statistik und der domäne. man kann mit hilfe künstlicher intelligenz daten bzw. datenquellen aufbereiten und/oder harmonisieren. die gelieferten ergebnisse können dann interpretiert bzw. präsentiert werden. weitere standardaufgaben von data scientists sind unter anderem kontinuierliche evaluierung und anpassung von statistischen modellen, kommunikation mit diversen abteilungen und visualisieren der ergebnisse und deren präsentation.

der studiengang data intelligence pflegt eine intensive zusammenarbeit mit wichtigen partner\*innen aus wirtschaft und wissenschaft. dadurch ist gewährleistet, dass die studieninhalte die anforderungen der praxis abdecken und zukünftige entwicklungen berücksichtigen. die einbeziehung von externen lehrbeauftragten ermöglicht ihnen zudem, praxisrelevantes wissen aufzubauen. wir arbeiten stets am puls der zeit und passen das curriculum den bedürfnissen des marktes an. ob als logische konsequenz nach dem bachelorstudium data science and business analytics oder als quereinsteiger\*in mit informatik-background – mit diesem studium werden sie zur gefragten datenexpert\*in.

studierende können vorgehensmodelle (z. b. : crisp-dm, semma, kdd process) erklären. (l2)  
studierende sind in der lage für ein problem / eine aufgabenstellung den richtigen data science algorithmus auszuwählen. (l5)

**Q14**

die studierenden sind in der lage, wo im bereich der data science diese mathematischen grundlagen anwendung finden.

die studierenden sind in der lage, relationen und funktionen zu interpretieren und zu analysieren und kennen deren anwendung im bereich data science.

die studierenden können ein data science projekt in einem team durchführen. dazu gehören insbesondere die formulierung der projektziele, die projektdefinition, die projektplanung und die selbständige projektdurchführung.

der studiengang data intelligence pflegt eine intensive zusammenarbeit mit wichtigen partner\*innen aus wirtschaft und wissenschaft. dadurch ist gewährleistet, dass die studieninhalte die anforderungen der praxis abdecken und zukünftige entwicklungen berücksichtigen. die einbeziehung von externen lehrbeauftragten ermöglicht ihnen zudem, praxisrelevantes wissen

aufzubauen. wir arbeiten stets am puls der zeit und passen das curriculum den bedürfnissen des marktes an. ob als logische konsequenz nach dem bachelorstudium data science and business analytics oder als quereinsteiger\*in mit informatik-background – mit diesem studium werden sie zur gefragten datenexpert\*in.

als data scientist lernen sie data governance, coding und statistik sowie relevante inhalte aus den bereichen recht und ethik. die fh st. pölten verfügt über modernste labore, wie dem data science lab oder dem deep learning lab, sowie eine zusätzliche deep-learning-umgebung zum trainieren großer neuronaler netze. die gesamte infrastruktur können sie rund um die uhr auch außerhalb des campus nutzen.

die projektarbeit erlaubt es alle bisher gelernten aspekte der data science praktisch umzusetzen. jede projektarbeit hat eine aufgabenstellung. die studierenden planen eigenständig in einem projektteam das gewählte thema und führen es durch.

sie interessieren sich für künstliche intelligenz oder digitale geschäftsmodelle für unternehmen? das studium ist ganz an ihre persönlichen interessen angepasst. als data scientist lernen sie data governance, coding und statistik sowie relevante inhalte aus den bereichen recht und ethik. sie möchten mehr über creative ai lernen, präzise wettvorhersagen erstellen, marktanalysen entwickeln oder an bahnbrechenden projekten mitarbeiten, etwa zu autonomen fahrzeugen oder personalisierter medizin? dann lernen sie hier den verantwortungsvollen umgang mit daten und erwerben fachwissen in den bedeutenden bereichen social good und green ai.

die studierenden können • ein data science projekt in einem team durchführen. dazu gehören insbesolche die formulierung der projektziele, die projektdefinition, die projektplanung und die selbständige projektdurchführung.

studierende sind in der lage, einsatzgebiete unterschiedlicher data science tools zu erklären und aufgabenstellungen mit ihrer hilfe zu lösen. (l3) studierende können aus ungeordneten, fehlerhaften, unvollständigen und redundanten daten durch datenvorverarbeitung nutzbare daten generieren (l5)

studierende sind in der lage, einsatzgebiete unterschiedlicher data science tools zu erklären und aufgabenstellungen mit ihrer hilfe zu lösen. (l3) studierende können aus ungeordneten, fehlerhaften, unvollständigen und redundanten daten durch datenvorverarbeitung nutzbare daten generieren (l5)

data science: im zentrum der data science stehen schlüsselthemen wie statistik, programmierung und datenvisualisierung. ergänzt wird dies durch die vermittlung rechtlicher und ethischer grundlagen im bereich künstliche intelligenz.

ein wichtiger bestandteil des studiums stellt das 5. semester dar. dabei ist das ziel, gruppen zu bilden, um eine datenbasierte problemstellung innerhalb des projekts zu lösen. das 5. semester kann auch im ausland an einer partneruniversität absolviert werden.

als data scientist ist man die schnittstelle zwischen der informatik, statistik und der domäne. man kann mit hilfe künstlicher intelligenz daten bzw. datenquellen aufbereiten und/oder harmonisieren. die gelieferten ergebnisse können dann interpretiert bzw. präsentiert werden. weitere

standardaufgaben von data scientists sind unter anderem kontinuierliche evaluierung und anpassung von statistischen modellen, kommunikation mit diversen abteilungen und visualisieren der ergebnisse und deren präsentation.

der master studiengang data intelligence richtet sich an studierende mit einem informatik-bachelorabschluss. hier erwerben sie fachwissen zu fortgeschrittenen themen der künstlichen intelligenz sowie deren sicherer und nachhaltiger einsatz in unternehmen. zusätzlich erlangen sie soft skills, die im unternehmenskontext als schnittstelle verschiedener abteilungen notwendig sind, um die digitale transformation zu unterstützen. in vielen wirtschaftszweigen hat die digitale transformation bereits einzug gehalten. immer mehr geschäftsbereiche bauen auf digitalen infrastrukturen und technologien auf und ebnen den weg für neue geschäftsmodelle. kernstück des digitalen wandels sind daten und deren verarbeitung mit modernen verfahren der künstlichen intelligenz. um das dafür notwendige wissen zu vermitteln, umfasst das studium 5 fachliche kernbereiche, die im 2. und 3. semester durch wahlfächer ergänzt und vertieft werden können:

studierende können vorgehensmodelle (z. b. : crisp-dm, semma, kdd process) erklären. (l2)  
studierende sind in der lage für ein problem / eine aufgabenstellung den richtigen data science algorithmus auszuwählen. (l5)

**Q15**

beginn und ende des lehrbetriebs werden studiengangsspezifisch festgelegt und jedes jahr angepasst. dieser akademische kalender ist teil der fh -satzung und wird – mit ausnahme der rahmensemesterdauer -für jedes studienjahr neu festgelegt.

nach dem positiven abschluss des aufnahmeverfahrens erhalten sie von uns eine zusage. im rahmen der zulassung (inskription) müssen sie die originaldokumente als nachweis der fachlichen zugangsvoraussetzungen vorlegen. erst dann sind sie zum studium zugelassen.

die erforderlichen überweisungsdaten und informationen zur einzahlung von studienbeitrag, öh-beitrag und kopierbeitrag erhalten sie nach akzeptieren des studienvertrags in der online bewerbung. die genauen kosten finden sie hier.

die möglichkeit für den abschluss des studienvertrags finden sie in der online bewerbung unter dem punkt "studienvertrag". durch anhaken innerhalb von 14 tagen wird dieser zwischen der fachhochschule st. pölten und ihnen abgeschlossen und ist voraussetzung für die zulassung zum studium. nach akzeptieren des studienvertrages erhalten sie im anschluss eine zulassungsbestätigung. ab diesem zeitpunkt sind sie ordentliche\*r studierende\*r und zum ordentlichen studium zugelassen. sie haben das recht, binnen 14 tagen nach erhalt der zulassungsbestätigung kostenfrei vom studienvertrag zurückzutreten. download widerrufsformular datenschutzerklärung bitte lesen sie sich die datenschutzerklärung genau durch. sie dient zur information und muss nicht unterschrieben werden. die datenschutzerklärung können sie hier ansehen: datenschutzerklärung

das winter -und sommersemester beginnt und endet gem. satzungsteil 02 – studium immer zum selben zeitpunkt: sommersemester: 15. februar -31. august wintersemester: 1. september -14. februar diese daten setzen den grundsätzlichen rahmen für die semesterdauer fest.

fh-prof. dipl. -ing. dr. alois frotschnig leiter des fh -kollegiums e-mail: kollegium@fhstp. ac. at

wir informieren sie rechtzeitig per e-mail über den studienbeginn und den inskriptionstermin, bei

dem sie folgende originaldokumente vorzulegen haben: pass zur identitätsfeststellung nachweis der fachlichen zugangsvoraussetzungen nachweis über allenfalls auferlegte und positiv absolvierte ergänzungsprüfungen bzw. zusatzprüfungen nachweis über die erforderlichen sprachkenntnisse (deutschkenntnisse und/oder sonstige erforderliche sprachkenntnisse) von fremdsprachigen urkunden sind autorisierte übersetzungen vorzulegen. ausländische urkunden haben die erforderlichen diplomatischen beglaubigungen aufzuweisen.

29. märz -6. april 2026

15. februar 2026

24. dez. 2025 -6. jan. 2026

14. februar 2026

2. -15. februar 2026

31. august 2026

**Q16**

stufe 1 -schriftlicher test: computergestützter test mit aufgaben aus den bereichen sprachliches, räumliches, rechnerisches und logisches denken sowie merkfähigkeit. der test dauert ca. 90 minuten. stufe 2: aufnahmegespräch zur feststellung der erfahrungen und vorkenntnisse bzw. der beruflichen absichten und pläne. der schriftliche teil und das aufnahmegespräch finden am gleichen tag am campus der fh st. pölten statt. über den status ihrer bewerbung werden sie ca. zwei wochen nach dem letzten aufnahmetermin per e-mail (messaging-system der online bewerbung) verständigt. testen sie den aufnahmetest! : <https://testedenaufnahmetest.fhstp.ac.at/> bei fragen zur aufnahme senden sie bitte eine e-mail an: [aufnahme@fhstp.ac.at](mailto:aufnahme@fhstp.ac.at)

passkopie nachweis der fachlichen zugangsvoraussetzungen lebenslauf inkl. foto motivationsschreiben

die bewerbungsfrist für das ws 2025/26 ist abgelaufen. derzeit ist keine bewerbung möglich. eine bewerbung für das ws 2026/27 wird ab herbst 2025 möglich sein.

12. 03. 2026, 09. 04. 2026, 07. 05. 2026, 13. 05. 2026, 03. 06. 2026, 17. 06. 2026 (am 07. 05. 2026 sowie am 03. 06. 2026 wird kein abendtermin angeboten. ) der schriftliche test und das aufnahmegespräch finden in der zeit von mitte märz bis mitte juni jeweils mittwochs oder donnerstags an ausgewählten terminen und in präsent statt. das aufnahmegespräch findet am gleichen tag wie der schriftliche test statt, nähere informationen dazu erhalten sie von der studiengangsadministration. für berufsbegleitende studiengänge wird einmal pro monat ein abendtermin angeboten -in diesem fall findet das gespräch am nachmittag statt. bitte wählen sie rechtzeitig einen aufnahmetermin in der online bewerbung aus. es wird empfohlen, sich nach absenden der bewerbung einen termin auszuwählen, um sich rechtzeitig einen platz im aufnahmeverfahren zu sichern. die einladung zum aufnahmetermin erfolgt ca. eine woche vor dem testtermin per e-mail sowie per nachricht in der online bewerbung. beim test dürfen keine hilfsmittel verwendet werden.

**Q17**

lehrbetrieb individuell festgelegt und jährlich angepasst kontakt: fh-prof. dipl.-ing. dr. alois frotschnig leiter des fh-kollegiums e-mail: [kollegium@fhstp.ac.at](mailto:kollegium@fhstp.ac.at)

in der satzung sind bestimmungen für die sinngemäÙe verwendung von bezeichnungen des i. d. g. f. ). der erhalter kann, gemäß den richtlinien des kollegiums, den bei ihm tätigen personen die sinngemäÙe verwendung von bezeichnungen des universitätswesens gestatten, die im universitätsgesetz festgelegt sind. die verwendung dieser bezeichnungen ist jeweils nur mit dem zusatz „fh“, „(fh)“ oder „fachhochschul -...“ zulässig (§ 10 abs. 8 fhg).

zur durchführung und organisation des lehr -und prüfungsbetriebes ist gemäß § 10 abs. 1 fhg an der fhs tp ein kollegium eingerichtet, welches die ihm obliegenden angelegenheiten auf der grundlage der freiheit von wissenschaft und lehre (art. 17 staatsgrundgesetz) autonom wahrnimmt.

fh-prof. dipl. -ing. dr. alois frotschnig leiter des fh -kollegiums e-mail: kollegium@fhstp. ac. at

§ 13. (1) die fhs tp veranstaltet zur ehrung von absolvent\*innen eines bachelor -oder masterstudiums, denen gemäß § 6 fhg vom kollegium ein akademischer grad verliehen wurde, sponionen. (2) zur ehrung von absolvent\*innen eines hochschul ehrganges (§ 9 fhg ) kann die lehrgangsleitung (nach genehmigung durch den erhalter) akademische abschlussfeiern veranstalten. der akademischen feiern (insbesondere zu deren ablauf) erlassen und auf der homepage der fhs tp bekanntgegeben.

(3) die fhs tp kann – allenfalls nach einholung von fachgutachten – im einzelfall (z. b. deutsch zwar im fächerkanon, aber nicht als prüfungsfach der reifeprüfung) 1. andere nachweise anerkennen oder 2. im rahmen eines aufnahmeverfahrens die deutschkenntnisse feststellen.

(3) sämtliche im rahmen des studiums von der \*vom studierenden geschaffenen werke bleiben in deren \*dessen geistigen eigentum. die fhstp ist bei jeder veröffentlichung/verwertung zu nennen und darüber zu informieren.

zusätzlich werden seitens des kollegiums zwei weitere personen aus dem bereich der fh -services in die wahlkommission entsendet.

bei einer statusänderung ist umgehend das fh service international office: mailto: daniela.lohner@fhstp. ac. at per e-mail zu informieren.

studienbeihilfenbezieher\*innen und selbsterhalterstipendienbezieher\*innen können bei absolvierung eines auslandssemesters "auslandsbeihilfe" bei der studienbeihilfenbehörde wien beantragen. für die beantragung der auslandsbeihilfe füllen sie -das formular " sb-as1 (antrag auf auslandsbeihilfe): <https://www.stipendium.at/service/formulare-zum-download> " der studienbeihilfenbehörde aus und schicken es gemeinsam mit der -"bestätigung über die absolvierung und gleichwertigkeit eines auslandsstudiums" (erhalten sie vom fh-service international office der fh st. pölten) an die studienbeihilfenbehörde wien.

studienbeihilfenbezieher\*innen und selbsterhalterstipendienbezieher\*innen können bei absolvierung eines auslandssemesters "auslandsbeihilfe" bei der studienbeihilfenbehörde wien beantragen. für die beantragung der auslandsbeihilfe füllen sie -das formular " sb-as1 (antrag auf auslandsbeihilfe): <https://www.stipendium.at/service/formulare-zum-download> " der studienbeihilfenbehörde aus und schicken es gemeinsam mit der -"bestätigung über die absolvierung und gleichwertigkeit eines auslandsstudiums" (erhalten sie vom fh-service

international office der fh st. pölten) an die studienbeihilfenbehörde wien.

studienbeihilfenbezieher\*innen und selbsterhalterstipendienbezieher\*innen können bei absolvierung eines auslandssemesters "auslandsbeihilfe" bei der studienbeihilfenbehörde wien beantragen. für die beantragung der auslandsbeihilfe füllen sie -das formular " sb-as1 (antrag auf auslandsbeihilfe): <https://www.stipendium.at/service/formulare-zum-download> " der studienbeihilfenbehörde aus und schicken es gemeinsam mit der -"bestätigung über die absolvierung und gleichwertigkeit eines auslandsstudiums" (erhalten sie vom fh-service international office der fh st. pölten) an die studienbeihilfenbehörde wien.

die fhstp ist verpflichtet, das von der \*vom studierenden gewählte studium entsprechend dem jeweiligen studienplan durchzuführen, einen ordnungsgemäßen studienbetrieb zu gewährleisten, die hierfür erforderlichen personellen, räumlichen und technischen ressourcen zur verfügung zu stellen und jene voraussetzungen zu schaffen, die erforderlich sind, damit die\*der studierende das studium in der vorgesehenen zeit (regelstudiendauer) abschließen kann.

§ 2. (1) die fhstp hat gemäß § 3 abs. 1 fhg die aufgabe, studiengänge auf hochschulniveau anzubieten, die einer wissenschaftlich und künstlerisch fundierten berufsausbildung dienen. (2) die wesentlichen ziele sind: 1. die gewährleistung einer praxisbezogenen ausbildung auf hochschulniveau; 2. die vermittlung der fähigkeit, die aufgaben des jeweiligen berufsfeldes dem stand der wissenschaft und den aktuellen und zukünftigen anforderungen der praxis entsprechend zu lösen; 3. die förderung der durchlässigkeit des bildungssystems und der beruflichen flexibilität der absolvent\*innen. § 3. die fhstp hat die in § 3 abs. 2 fhg festgelegten grundsätze für die gestaltung von fachhochschul -studiengängen zu beachten.

2. 3. 3. zulassung zu einzelnen lehrveranstaltungen § 41. für den besuch einzelner lehrveranstaltung wird zwischen dem \*der studieninteressent \*in und der fhstp eine vereinbarung abgeschlossen, in welcher die lehrveranstaltungen und die hierfür zu entrichtenden kostenbeiträge anzuführen sind.

**Q18**

4 semester vollzeit oder 5 semester berufsbegleitend

deutsch

die bewerbungsfrist für das ws 2025/26 ist abgelaufen. derzeit ist keine bewerbung möglich. eine bewerbung für das ws 2026/27 wird ab herbst 2025 möglich sein.

363, 36 euro (für studierende aus drittstaaten: 1. 500 euro) + öh-beitrag

diplom-ingenieur\*in (dipl. -ing. )

plätze/jahr: 36 berufsbegleitend, 10 vollzeit; kalenderwoche 36

## Gefundene Chunks mit Full Retrieval

FRAGE-ID	RETRIEVTE CHUNKS
Q01	<p>sie erhalten eine 360-grad-ausbildung in allen wesentlichen schwerpunkten der it security:</p> <p>wo sicherer it-betrieb gewährleistet oder sichere it-produkte entwickelt werden müssen, sind sie als absolvent*in des bachelor-studiengangs it security hoch gefragt. je nach interesse und berufserfahrung können sie als führungskraft oder als mitarbeiter*in auf unterschiedlichen ebene eines unternehmens tätig sein. ob management oder technisch spezialisiert: unsere absolvent*innen erwartet eine nahezu 100-prozentige beschäftigungsquote.</p> <p>beim bachelor-studiengang it security: <a href="https://www.fhstp.ac.at/de/studium/informatik-security/it-security">https://www.fhstp.ac.at/de/studium/informatik-security/it-security</a> können alle lvs des 1. semesters außer dem ersten teil von „team training and conversation“ angerechnet werden. ein direkter einstieg in das 2. semester ist somit möglich. der besuch der angerechneten lehrveranstaltungen wird dennoch empfohlen.</p> <p>voraussetzung ist die absolvierung eines fachlich einschlägigen lehrberufs oder einer entsprechenden berufsbildenden mittleren schule bzw. der nachweis sonstiger facheinschlägiger berufspraxis sowie die ablegung der angegebenen zusatzprüfungen. die überprüfung der facheinschlägigkeit sowie die festlegung der erforderlichen zusatzprüfungen erfolgt durch die studiengangsleitung. mehr infos findest du unter "studieren ohne matura? so geht's! ": <a href="https://www.fhstp.ac.at/de/stories/studieren-ohne-matura-so-geht-s">https://www.fhstp.ac.at/de/stories/studieren-ohne-matura-so-geht-s</a></p> <p>voraussetzung ist die absolvierung eines fachlich einschlägigen lehrberufs oder einer entsprechenden berufsbildenden mittleren schule bzw. der nachweis sonstiger facheinschlägiger berufspraxis sowie die ablegung der angegebenen zusatzprüfungen. die überprüfung der facheinschlägigkeit sowie die festlegung der erforderlichen zusatzprüfungen erfolgt durch die studiengangsleitung. mehr infos findest du unter "studieren ohne matura? so geht's! ": <a href="https://www.fhstp.ac.at/de/stories/studieren-ohne-matura-so-geht-s">https://www.fhstp.ac.at/de/stories/studieren-ohne-matura-so-geht-s</a></p> <p>beispiele: sicherheitsbeauftragte*r (chief security officer) it infrastructure engineer security consultant it-safety-expert*in it security solution engineer/architect datenschutzbeauftragte*r it-forensiker*n compliance officer, risikomanager*n it-governance-expert*in it solution architect malware-analyst*in auditor*in absolventin ivonne emminger erzählt, was sie mit ihrem abschluss im studium information security arbeitet:</p> <p>typische tätigkeiten für sie als absolvent*in sind: sicherheitsbeauftragte*r (chief-security-officer / (chief) information security officer) security-architekt*in secure software developer it forensiker*in security cloud specialist security-berater*in netzwerk-/betriebssystem-administrator*in datenschutzbeauftragte*r auditor*in informationssicherheitsmanager*in disaster recovery und business continuity analyst oder manager*in system, application, network / web penetration tester*in incident responder</p> <p>über einen antrag hat das kollegium innerhalb von sechs monaten ab dem zeitpunkt der antragstellung mehrheit. das kollegium hat die geschäftsführung unverzüglich nach seiner beschlussfassung hierüber zu informieren und dieser jegliche entscheidungsrelevante grundlagen (nachweise, urkunden, etc. ) zu übermitteln.</p>

durch die enge verknüpfung mit dem institut für it sicherheitsforschung und dem josef ressel zentrum für blockchain-technologien & sicherheitsmanagement stellen wir den bezug zwischen studium, aktuellen themen sowie künftigen entwicklungen der it security sicher.

der verleihungsbescheid wird mittels amts signatur<sup>4</sup> gezeichnet und digital im cis (zugang mit persönlichen zugangsdaten) zugestellt. darüber hinaus kann der bescheid bei bedarf auch durch abholung durch den\*die studierende bzw. im rahmen einer akademischen feier persönlich übergeben werden. ab dem datum der zustellung/übergabe kann der akademische grad geführt werden. die amtssignatur ist eine qualifizierte elektronische signatur, welche dieselben rechtswirkungen wie ein handschriftlich unterschriebenes dokument hat sponsionsurkunde sowie ein abschlusszeugnis übermittelt werden. diesen dokumenten kommt im hinblick auf die führung des akademischen grades keine rechtliche wirkung zu.

**Q02**

nicht bestandene bachelor -bzw. masterprüfungen können zweimal wiederholt werden.

die beurteilungskriterien und ergebnisse der leistungsbeurteilung der bachelor -bzw. masterprüfungen sind den studierenden mitzuteilen.

die prüfungskommission besteht aus dem kreis aller für die bachelor -bzw. masterprüfungen in frage kommenden personen. der prüfungssenat setzt sich aus den prüfer\*innen je kandidat\*in oder kandidat\* zusammen.

die beurteilung der bachelorprüfung sowie der masterprüfung hat nach der folgenden leistungsbeurteilung zu erfolgen: 1. bestanden: für die positiv bestandene prüfung (mehr als 50%) prüfungsleistung (mehr als 90 %) 3. mit ausgezeichnetem erfolg bestanden: für eine herausragende prüfungsleistung (mehr als 95 %).

für eine positive gesamtbeurteilung der bachelor -bzw. masterprüfung müssen alle prüfungsteile positiv beurteilt werden. im falle einer negativen beurteilung eines oder mehrerer prüfungsteile muss die gesamte prüfung wiederholt werden.

die einen master studien gang abschließende gesamtprüfung (masterprüfung) ist als kommissionelle prüfung vor einem facheinschlägigen prüfungssenat abzulegen. die prüfung setzt sich aus den prüfungsteilen 1. präsentation der masterarbeit, 2. einem prüfungsgespräch, das auf die querverbindungen des themas der masterarbeit zu den relevanten fächern des studienplans eingeht, sowie 3. einem prüfungsgespräch über sonstige studienplanrelevante inhalte zusammen.

mit positiver absolvierung der bachelor -bzw. masterprüfung wird das recht auf verleihung des jeweiligen akademischen grades erworben.

die studierenden sind in geeigneter weise über die zulassung zu den bachelor -bzw. masterprüfungen zu verständigen. die zulassung erfolgt nach der erfolgreichen absolvierung aller lehrveranstaltungen (ausgenommen die abschließende gesamtprüfung) und bei masterstudiengängen bzw. -lehrgängen zusätzlich nach der approbation der masterarbeit. die zulassung wird den kandidat\*innen rechtzeitig kundgemacht. die genauen fristen und die art der kundmachung werden studiengangsintern festgelegt.

alle zeugnisse sowie sammelprüfungszeugnisse stehen ausschließlich elektronisch zur verfügung und können von den studierenden selbst aus gedruckt werden. das bachelor -bzw.

masterprüfungszeugnis, der bescheid über die verleihung des akademischen grades sowie das diploma supplement werden ebenso online ausgestellt.

(6) die approbation der masterarbeit bzw. die positiv beurteilte bachelorarbeit ist voraussetzung für die zulassung zur bachelor -bzw. masterprüfung. die approbation der masterarbeit orientiert sich an den im § 20 abs 2 definierten qualitätskriterien.

**Q03**

weihnachtsferien 24. dez. 2026 - 6. jan. 2027 semesterferien 1. - 14. februar 2027 osterferien 21. - 29. märz 2027

[https://www.fhstp.ac.at/de/mediathek/pdfs/studieren\\_in\\_noe\\_hochschulatlas\\_2023.pdf](https://www.fhstp.ac.at/de/mediathek/pdfs/studieren_in_noe_hochschulatlas_2023.pdf)

[https://www.fhstp.ac.at/de/mediathek/pdfs/studieren\\_in\\_noe\\_hochschulatlas\\_2023.pdf](https://www.fhstp.ac.at/de/mediathek/pdfs/studieren_in_noe_hochschulatlas_2023.pdf)

die bewerbungsfrist für das ws 2025/26 ist abgelaufen. derzeit ist keine bewerbung möglich. eine bewerbung für das ws 2026/27 wird ab herbst 2025 möglich sein.

die bewerbungsfrist für das ws 2025/26 ist abgelaufen. derzeit ist keine bewerbung möglich. eine bewerbung für das ws 2026/27 wird ab herbst 2025 möglich sein.

die bewerbungsfrist für das ws 2025/26 ist abgelaufen. derzeit ist keine bewerbung möglich. eine bewerbung für das ws 2026/27 wird ab herbst 2025 möglich sein.

die bewerbungsfrist für das ws 2025/26 ist abgelaufen. derzeit ist keine bewerbung möglich. eine bewerbung für das ws 2026/27 wird ab herbst 2025 möglich sein.

die bewerbungsfrist für das ws 2025/26 ist abgelaufen. derzeit ist keine bewerbung möglich. eine bewerbung für das ws 2026/27 wird ab herbst 2025 möglich sein.

die bewerbungsfrist für das ws 2025/26 ist abgelaufen. derzeit ist keine bewerbung möglich. eine bewerbung für das ws 2026/27 wird ab herbst 2025 möglich sein.

die bewerbungsfrist für das ws 2025/26 ist abgelaufen. derzeit ist keine bewerbung möglich. eine bewerbung für das ws 2026/27 wird ab herbst 2025 möglich sein.

**Q04**

die beurteilung der prüfungen und eigenständigen schriftlichen arbeiten erfolgt gemäß fhg binnen vier wochen nach der leistungserbringung. das ergebnis einer mündlichen prüfung ist dem\*der studierenden unmittelbar nach der prüfung bekannt zu geben. sammelzeugnisse werden binnen vier wochen nach ablauf des semesters erstellt.

(3) die fhs tp kann – allenfalls nach einholung von fachgutachten – im einzelfall (z. b. deutsch zwar im fächerkanon, aber nicht als prüfungsfach der reifeprüfung) 1. andere nachweise anerkennen oder 2. im rahmen eines aufnahmeverfahrens die deutschkenntnisse feststellen.

an der fh st. pölten werden vier prüfungsformate unterschieden: 1. mündliche prüfungen, z. b. diskussionen, präsentationen 2. schriftliche prüfungen/leistungsnachweise, z. b. multiple-choice, seminararbeit, bericht 3. praktisch-konstruktive prüfungen/aufgaben, z. b. demonstration einer f

§ 41. angestellte der fh st. pölten sind der guten wissenschaftlichen praxis nach § 2 bis 5 verpflichtet. § 42. vorwürfe des wissenschaftlichen fehlverhaltens nach § 5 werden durch

ombudsstelle und verfahren nach § 2b behandelt. § 43. bei feststellung eines ausreichend schweren fehlerhaltens wird die hochschulleitung informiert. entscheidungen über ahndung und konsequenzen werden je nach den umständen des einzelfalls getroffen.

§ 2. (1) die fhs tp hat gemäß § 3 abs. 1 fhg die aufgabe, studiengänge auf hochschulniveau anzubieten, die einer wissenschaftlich und künstlerisch fundierten berufsausbildung dienen. (2) die wesentlichen ziele sind: 1. die gewährleistung einer praxisbezogenen ausbildung auf hochschulniveau; 2. die vermittlung der fähigkeit, die aufgaben des jeweiligen berufsfeldes dem stand der wissenschaft und den aktuellen und zukünftigen anforderungen der praxis entsprechend zu lösen; 3. die förderung der durchlässigkeit des bildungssystems und der beruflichen flexibilität der absolvent\*innen. § 3. die fhstp hat die in § 3 abs. 2 fhg festgelegten grundsätze für die gestaltung von fachhochschul -studiengängen zu beachten.

in der satzung sind bestimmungen für die sinngemäße verwendung von bezeichnungen des i. d. g. f. ). der erhalter kann, gemäß den richtlinien des kollegiums, den bei ihm tätigen personen die sinngemäße verwendung von bezeichnungen des universitätswesens gestatten, die im universitätsgesetz festgelegt sind. die verwendung dieser bezeichnungen ist jeweils nur mit dem zusatz „fh“, „(fh)“ oder „fachhochschul -...“ zulässig (§ 10 abs. 8 fhg).

bei prüfungen mit praktischen inhalten muss von seiten der studierenden gewährleistet sein, dass berufskonforme kleidung getragen wird sowie hygiene-und sicherheitsstandards eingehalten werden. bei nichteinhalten dieser bestimmungen kann die\*der prüfer\*in der\*dem studierenden ein antreten zur prüfung verweigern.

wähle das gewünschte bachelorstudium an der fh st. pölsen und bewirb dich. nach positiver prüfung deiner zugangsvoraussetzungen erhältst du ein e-mail mit allen infos zu den kostenpflichtigen vorbereitungskursen. melde dich für die kurse direkt beim wifi nö an. alle vorbereitungskurse werden in deutscher sprache und online abgehalten. die teilnahme ist nicht verpflichtend. du kannst dich auch im selbststudium auf die zusatzprüfungen vorbereiten. sie müssen an der fh st. pölsen abgelegt werden und berechtigt dich nur zu einem studium an der fh st. pölsen.

wähle das gewünschte bachelorstudium an der fh st. pölsen und bewirb dich. nach positiver prüfung deiner zugangsvoraussetzungen erhältst du ein e-mail mit allen infos zu den kostenpflichtigen vorbereitungskursen. melde dich für die kurse direkt beim wifi nö an. alle vorbereitungskurse werden in deutscher sprache und online abgehalten. die teilnahme ist nicht verpflichtend. du kannst dich auch im selbststudium auf die zusatzprüfungen vorbereiten. sie müssen an der fh st. pölsen abgelegt werden und berechtigt dich nur zu einem studium an der fh st. pölsen.

zur durchführung und organisation des lehr -und prüfungsbetriebes ist gemäß § 10 abs. 1 fhg an der fhs tp ein kollegium eingerichtet, welches die ihm obliegenden angelegenheiten auf der grundlage der freiheit von wissenschaft und lehre (art. 17 staatsgrundgesetz) autonom wahrnimmt.

**Q05**

beim bachelor-studiengang it security: <https://www.fhstp.ac.at/de/studium/informatik-security/it-security> können alle lvs des 1. semesters außer dem ersten teil von „team training and conversation“ angerechnet werden. ein direkter einstieg in das 2. semester ist somit möglich. der besuch der angerechneten lehrveranstaltungen wird dennoch empfohlen.

beispiele: sicherheitsbeauftragte\*r (chief security officer) it infrastructure engineer security consultant it-safety-expert\*in it security solution engineer/architect datenschutzbeauftragte\*r it-

forensiker\*n compliance officer, risikomanager\*n it-governance-expert\*in it solution architect malware-analyst\*in auditor\*in absolventin ivonne emminger erzählt, was sie mit ihrem abschluss im studium information security arbeitet:

wo sicherer it-betrieb gewährleistet oder sichere it-produkte entwickelt werden müssen, sind sie als absolvent\*in des bachelor-studiengangs it security hoch gefragt. je nach interesse und berufserfahrung können sie als führungskraft oder als mitarbeiter\*in auf unterschiedlichen ebene eines unternehmens tätig sein. ob management oder technisch spezialisiert: unsere absolvent\*innen erwartet eine nahezu 100-prozentige beschäftigungsquote.

durch die enge verknüpfung mit dem institut für it sicherheitsforschung und dem josef ressel zentrum für blockchain-technologien & sicherheitsmanagement stellen wir den bezug zwischen studium, aktuellen themen sowie künftigen entwicklungen der it security sicher.

mit dem zeitpunkt der einrichtung des elektronischen studierendenaccounts ist dieser für die kommunikation zwischen studierende r\*m und fhstp während des studiums maßgeblich und rechtsverbindlich (zb für terminvereinbarungen, informationen zum studium, etc). die\*der studierende ist verpflichtet, informationen im studierendenaccount regelmäßig abzurufen sowie nachrichten (auch in der lehrveranstaltungsfreien zeit) zu lesen.

bei prüfungen mit praktischen inhalten muss von seiten der studierenden gewährleistet sein, dass berufskonforme kleidung getragen wird sowie hygiene-und sicherheitsstandards eingehalten werden. bei nichteinhalten dieser bestimmungen kann die\*der prüfer\*in der\*dem studierenden ein antreten zur prüfung verweigern.

typische tätigkeiten für sie als absolvent\*in sind: sicherheitsbeauftragte\*r (chief-security-officer / (chief) information security officer) security-architekt\*in secure software developer it forensiker\*in security cloud specialist security-berater\*in netzwerk-/betriebssystem-administrator\*in datenschutzbeauftragte\*r auditor\*in informationssicherheitsmanager\*in disaster recovery und business continuity analyst oder manager\*in system, application, network / web penetration tester\*in incident responder

sie erhalten eine 360-grad-ausbildung in allen wesentlichen schwerpunkten der it security:

nach erfolgreicher analyse bekommen die studierenden einen einblick in die methodik einen angreifer erfolgreich aus dem netzwerk zu entfernen. (remediation) den abschluss bildet die herangehensweise, wie am ende eines incident response verfahrens überprüft werden kann, ob sich noch spuren des angreifers im system befinden (threat hunting)

(3) sämtliche im rahmen des studiums von der \*vom studierenden geschaffenen werke bleiben in deren \*dessen geistigen eigentum. die fhstp ist bei jeder veröffentlichung/verwertung zu nennen und darüber zu informieren.

**Q06**

der studiengang data intelligence pflegt eine intensive zusammenarbeit mit wichtigen partner\*innen aus wirtschaft und wissenschaft. dadurch ist gewährleistet, dass die studieninhalte die anforderungen der praxis abdecken und zukünftige entwicklungen berücksichtigen. die einbeziehung von externen lehrbeauftragten ermöglicht ihnen zudem, praxisrelevantes wissens aufzubauen. wir arbeiten stets am puls der zeit und passen das curriculum den bedürfnissen des marktes an. ob als logische konsequenz nach dem bachelorstudium data science and business

analytics oder als quereinsteiger\*in mit informatik-background – mit diesem studium werden sie zur gefragten datenexpert\*in.

der master studiengang data intelligence richtet sich an studierende mit einem informatik-bachelorabschluss. hier erwerben sie fachwissen zu fortgeschrittenen themen der künstlichen intelligenz sowie deren sicherer und nachhaltiger einsatz in unternehmen. zusätzlich erlangen sie soft skills, die im unternehmenskontext als schnittstelle verschiedener abteilungen notwendig sind, um die digitale transformation zu unterstützen. in vielen wirtschaftszweigen hat die digitale transformation bereits einzug gehalten. immer mehr geschäftsbereiche bauen auf digitalen infrastrukturen und technologien auf und ebnen den weg für neue geschäftsmodelle. kernstück des digitalen wandels sind daten und deren verarbeitung mit modernen verfahren der künstlichen intelligenz. um das dafür notwendige wissen zu vermitteln, umfasst das studium 5 fachliche kernbereiche, die im 2. und 3. semester durch wahlfächer ergänzt und vertieft werden können:

sie interessieren sich für künstliche intelligenz oder digitale geschäftsmodelle für unternehmen? das studium ist ganz an ihre persönlichen interessen angepasst. als data scientist lernen sie data governance, coding und statistik sowie relevante inhalte aus den bereichen recht und ethik. sie möchten mehr über creative ai lernen, präzise wettvorhersagen erstellen, marktanalysen entwickeln oder an bahnbrechenden projekten mitarbeiten, etwa zu autonomen fahrzeugen oder personalisierter medizin? dann lernen sie hier den verantwortungsvollen umgang mit daten und erwerben fachwissen in den bedeutenden bereichen social good und green ai.

die studierenden sind in der lage, wo im bereich der data science diese mathematischen grundlagen anwendung finden.

weitere mögliche berufsfelder sind: big data consultant customer data analyst data mining manager data quality manager finance analyst / financial data analyst health-ai specialist innovationmanager\*in marketingstrateg\*in security specialist web-analytiker\*in marketing and sales analyst

die projektarbeit erlaubt es alle bisher gelernten aspekte der data science praktisch umzusetzen. jede projektarbeit hat eine aufgabenstellung. die studierenden planen eigenständig in einem projektteam das gewählte thema und führen es durch.

branchenübergreifende themen und herausforderungen sind ein wichtiger bestandteil des studiengangs data intelligence. daher nimmt die zusammenarbeit mit anderen studiengängen der fh st. pölten einen wesentlichen stellenwert ein. dies ermöglicht ihnen eine vielfältige ausbildung für jegliche bereiche der digitalen transformation.

die studierenden können ein data science projekt in einem team durchführen. dazu gehören insbesondere die formulierung der projektziele, die projektdefinition, die projektplanung und die selbständige projektdurchführung.

die studierenden sind in der lage, relationen und funktionen zu interpretieren und zu analysieren und kennen deren anwendung im bereich data science.

die studierenden können • ein data science projekt in einem team durchführen. dazu gehören

insbesondere die Formulierung der Projektziele, die Projektdefinition, die Projektplanung und die selbständige Projektdurchführung.

Q07

Die Beurteilung der Prüfungen und eigenständigen schriftlichen Arbeiten erfolgt gemäß FHG binnen vier Wochen nach der Leistungserbringung. Das Ergebnis einer mündlichen Prüfung ist dem\*der Studierenden unmittelbar nach der Prüfung bekannt zu geben. Sammelzeugnisse werden binnen vier Wochen nach Ablauf des Semesters erstellt.

Die allgemeine Universitätsreife kann auch mit einem für den jeweiligen FH-Studiengang in Frage kommenden Studienberechtigungsprüfungszeugnis einer Universität, Fachhochschule oder einer pädagogischen Hochschule nachgewiesen werden. Planen Sie eine Studienberechtigungsprüfung einer bestimmten Studiengruppe abzulegen, um anschließend an der Fachhochschule St. Pölten zu studieren, setzen Sie sich bitte vorab mit dem jeweiligen Studiengangssekretariat in Verbindung. Mehr Infos findest du unter "studieren ohne Matura? so geht's! ": <https://www.fhstp.ac.at/de/stories/studieren-ohne-matura-so-geht-s>

Die allgemeine Universitätsreife kann auch mit einem für den jeweiligen FH-Studiengang in Frage kommenden Studienberechtigungsprüfungszeugnis einer Universität, Fachhochschule oder einer pädagogischen Hochschule nachgewiesen werden. Planen Sie eine Studienberechtigungsprüfung einer bestimmten Studiengruppe abzulegen, um anschließend an der Fachhochschule St. Pölten zu studieren, setzen Sie sich bitte vorab mit dem jeweiligen Studiengangssekretariat in Verbindung. Mehr Infos findest du unter "studieren ohne Matura? so geht's! ": <https://www.fhstp.ac.at/de/stories/studieren-ohne-matura-so-geht-s>

Die FHSTP ist verpflichtet, das von der \*vom Studierenden gewählte Studium entsprechend dem jeweiligen Studienplan durchzuführen, einen ordnungsgemäßen Studienbetrieb zu gewährleisten, die hierfür erforderlichen personellen, räumlichen und technischen Ressourcen zur Verfügung zu stellen und jene Voraussetzungen zu schaffen, die erforderlich sind, damit die\*der Studierende das Studium in der vorgesehenen Zeit (Regelstudiendauer) abschließen kann.

4 Semester Vollzeit oder 5 Semester Berufsbegleitend

Der Antrag auf Verwendung der Bezeichnung „FH-Professor\*in“ ist an das Kollegium der FHSTP zu richten. Antragslegitimiert ist entsprechenden Studiengang/Institut zugeordnet sind oder 2. der/die jeweilige Departmentleitung, betreffend jener Studiengangsleitung oder Institutsleitung, welche dem entsprechenden Department zugeordnet sind oder 3. die Kollegiumsleitung für Departmentleitungen.

Das Land Niederösterreich vergibt Auslandsstipendien an FH-Studierende aller Studienrichtungen, die ihren Haupt- oder Nebenwohnsitz seit dem Stichtag 01. 01. 2017 durchgängig in Niederösterreich haben und ein mindestens 3-monatiges anrechenbares Auslandsstudium oder -Praktikum im Bachelor- bzw. Master-Erststudium absolvieren. Lehrgänge zur Weiterbildung werden nicht gefördert.

Das Land Niederösterreich vergibt Auslandsstipendien an FH-Studierende aller Studienrichtungen, die ihren Haupt- oder Nebenwohnsitz seit dem Stichtag 01. 01. 2017 durchgängig in Niederösterreich haben und ein mindestens 3-monatiges anrechenbares Auslandsstudium oder -Praktikum im Bachelor- bzw. Master-Erststudium absolvieren. Lehrgänge zur Weiterbildung werden nicht gefördert.

Das Land Niederösterreich vergibt Auslandsstipendien an FH-Studierende aller Studienrichtungen, die

ihren haupt-oder nebenwohnsitz seit dem stichtag 01. 01. 2017 durchgängig in niederösterreich haben und ein mindestens 3-monatiges anrechenbares auslandsstudium oder -praktikum im bachelor-bzw. master-erststudium absolvieren. lehrgänge zur weiterbildung werden nicht gefördert.

2. 1. 2. personenkreis und quereinsteiger\*innen § 3. (1) bewerber\*innen, die die zulassung für ein studium an der fhs tp beantragen, haben das aufnahmeverfahren zu absolvieren. (2) unter quereinsteiger\*innen sind studierende/bewerber\*innen zu verstehen, die an einer anderen fachhochschule oder an einer universität einen ähnlichen, gleichwertigen studiengang bereits besucht, aber nicht abgeschlossen haben, nun an die fhs tp wechseln möchten und sich außerhalb der allgemeinen bewerbungsfristen um einen studienplatz bewerben. (4) ein quereinstieg ist möglich, wenn 1. der\*die quereinsteiger\*in einen drop-out-platz auffüllt, 2. der\*die quereinsteiger\*in binnen der letzten 2 jahre bereits ein aufnahmeverfahren an einer fachhochschule oder ein aufnahmeverfahren an einer universität für einen facheinschlägigen und gleichwertigen studiengang positiv absolviert hat und 3. zusätzlich ein aufnahmegespräch mit der studiengangsleitung absolviert wird. (5) die entscheidung obliegt der studiengangsleitung. (6) bezüglich anerkennung nachgewiesener kenntnisse, welche an einer anderen fachhochschule erworben wurden, wird auf die entsprechende bestimmung in dieser satzung und § 12 fhg verwiesen. dadurch kann ein einstieg in einem höheren semester ermöglicht werden.

Q08

-auswertung, dokumentation, kritische reflexion von ergebnissen, data science tools und bibliotheken. it security in der datenverarbeitung, herausforderungen und anwendungen case studies – security & data science

die studierenden können ein data science projekt in einem team durchführen. dazu gehören insbesondere die formulierung der projektziele, die projektdefinition, die projektplanung und die selbständige projektdurchführung.

die projektarbeit erlaubt es alle bisher gelernten aspekte der data science praktisch umzusetzen. jede projektarbeit hat eine aufgabenstellung. die studierenden planen eigenständig in einem projektteam das gewählte thema und führen es durch.

als data scientist ist man die schnittstelle zwischen der informatik, statistik und der domäne. man kann mit hilfe künstlicher intelligenz daten bzw. datenquellen aufbereiten und/oder harmonisieren. die gelieferten ergebnisse können dann interpretiert bzw. präsentiert werden. weitere standardaufgaben von data scientists sind unter anderem kontinuierliche evaluierung und anpassung von statistischen modellen, kommunikation mit diversen abteilungen und visualisieren der ergebnisse und deren präsentation.

auswertung, dokumentation, kritische reflexion von ergebnissen, data science tools und bibliotheken. it security in der datenverarbeitung, herausforderungen und anwendungen case studies – security & data science

die studierenden können • ein data science projekt in einem team durchführen. dazu gehören insbesondere die formulierung der projektziele, die projektdefinition, die projektplanung und die selbständige projektdurchführung.

data science: im zentrum der data science stehen schlüsselthemen wie statistik, programmierung und datenvisualisierung. ergänzt wird dies durch die vermittlung rechtlicher und ethischer grundlagen im bereich künstliche intelligenz.

die studierenden sind in der lage, wo im bereich der data science diese mathematischen grundlagen anwendung finden.

weitere mögliche berufsfelder sind: big data consultant customer data analyst data mining manager data quality manager finance analyst / financial data analyst health-ai specialist innovationmanager\*in marketingstrateg\*in security specialist web-analytiker\*in marketing and sales analyst

die studierenden sind in der lage, relationen und funktionen zu interpretieren und zu analysieren und kennen deren anwendung im bereich data science.

**Q09**

als data scientist ist man die schnittstelle zwischen der informatik, statistik und der domäne. man kann mit hilfe künstlicher intelligenz daten bzw. datenquellen aufbereiten und/oder harmonisieren. die gelieferten ergebnisse können dann interpretiert bzw. präsentiert werden. weitere standardaufgaben von data scientists sind unter anderem kontinuierliche evaluierung und anpassung von statistischen modellen, kommunikation mit diversen abteilungen und visualisieren der ergebnisse und deren präsentation.

die studierenden können ein data science projekt in einem team durchführen. dazu gehören insbesondere die formulierung der projektziele, die projektdefinition, die projektplanung und die selbständige projektdurchführung.

data science: im zentrum der data science stehen schlüsselthemen wie statistik, programmierung und datenvisualisierung. ergänzt wird dies durch die vermittlung rechtlicher und ethischer grundlagen im bereich künstliche intelligenz.

die projektarbeit erlaubt es alle bisher gelernten aspekte der data science praktisch umzusetzen. jede projektarbeit hat eine aufgabenstellung. die studierenden planen eigenständig in einem projektteam das gewählte thema und führen es durch.

-auswertung, dokumentation, kritische reflexion von ergebnissen, data science tools und bibliotheken. it security in der datenverarbeitung, herausforderungen und anwendungen case studies – security & data science

die studierenden können • ein data science projekt in einem team durchführen. dazu gehören insbesolche die formulierung der projektziele, die projektdefinition, die projektplanung und die selbständige projektdurchführung.

auswertung, dokumentation, kritische reflexion von ergebnissen, data science tools und bibliotheken. it security in der datenverarbeitung, herausforderungen und anwendungen case studies – security & data science

data science und data intelligence sind stark nachgefragte bereiche aufgrund des mangels an fachkräften und des ständigen datenwachstums. generative modelle wie sprachmodelle zeigen, wie schnell künstliche intelligenz organisationen und unternehmen revolutionieren kann. fragestellungen wie diese steigen in fast allen domänen: wo und wie setzen wir künstliche intelligenz ein? welche neuen einsatzmöglichkeiten gibt es? als absolvent\*in sind ihre kompetenzen weit mehr als klassische data analytics. sie sind bestens darauf vorbereitet, führungspositionen zu

übernehmen sowie change-und innovationsmanagement nachhaltig voranzutreiben.

die studierenden sind in der lage, wo im bereich der data science diese mathematischen grundlagen anwendung finden.

die studierenden sind in der lage, relationen und funktionen zu interpretieren und zu analysieren und kennen deren anwendung im bereich data science.

**Q10**

im rahmen einer zweisemestrigen lehrveranstaltung arbeiten sie brandaktuelle themenstellungen aus industrie oder wirtschaft aus. dabei stehen die neuesten entwicklungen im bereich information security im vordergrund.

beim bachelor-studiengang it security: <https://www.fhstp.ac.at/de/studium/informatik-security/it-security> können alle lvs des 1. semesters außer dem ersten teil von „team training and conversation“ angerechnet werden. ein direkter einstieg in das 2. semester ist somit möglich. der besuch der angerechneten lehrveranstaltungen wird dennoch empfohlen.

wo sicherer it-betrieb gewährleistet oder sichere it-produkte entwickelt werden müssen, sind sie als absolvent\*in des bachelor-studiengangs it security hoch gefragt. je nach interesse und berufserfahrung können sie als führungskraft oder als mitarbeiter\*in auf unterschiedlichen ebeneen eines unternehmens tätig sein. ob management oder technisch spezialisiert: unsere absolvent\*innen erwartet eine nahezu 100-prozentige beschäftigungsquote.

durch die enge verknüpfung mit dem institut für it sicherheitsforschung und dem josef ressel zentrum für blockchain-technologien & sicherheitsmanagement stellen wir den bezug zwischen studium, aktuellen themen sowie künftigen entwicklungen der it security sicher.

beispiele: sicherheitsbeauftragte\*r (chief security officer) it infrastructure engineer security consultant it-safety-expert\*in it security solution engineer/architect datenschutzbeauftragte\*r it-forensiker\*n compliance officer, risikomanager\*n it-governance-expert\*in it solution architect malware-analyst\*in auditor\*in absolventin ivonne emminger erzählt, was sie mit ihrem abschluss im studium information security arbeitet:

mit dem zeitpunkt der einrichtung des elektronischen studierendenaccounts ist dieser für die kommunikation zwischen studierende r\*m und fhstp während des studiums maßgeblich und rechtsverbindlich (zb für terminvereinbarungen, informationen zum studium, etc). die\*der studierende ist verpflichtet, informationen im studierendenaccount regelmäßig abzurufen sowie nachrichten (auch in der lehrveranstaltungsfreien zeit) zu lesen.

typische tätigkeiten für sie als absolvent\*in sind: sicherheitsbeauftragte\*r (chief-security-officer / (chief) information security officer) security-architekt\*in secure software developer it forensiker\*in security cloud specialist security-berater\*in netzwerk-/betriebssystem-administrator\*in datenschutzbeauftragte\*r auditor\*in informationssicherheitsmanager\*in disaster recovery und business continuity analyst oder manager\*in system, application, network / web penetration tester\*in incident responder

sie erhalten eine 360-grad-ausbildung in allen wesentlichen schwerpunkten der it security:

reale use cases rund um das thema umwelt-und naturschutz lassen auch das wichtige thema

nachhaltigkeit nicht zu kurz kommen. sie interessieren sich für künstliche intelligenz oder digitale geschäftsmodelle für unternehmen? das studium ist ganz an ihre persönlichen interessen angepasst.

bei prüfungen mit praktischen inhalten muss von seiten der studierenden gewährleistet sein, dass berufskonforme kleidung getragen wird sowie hygiene-und sicherheitsstandards eingehalten werden. bei nichteinhalten dieser bestimmungen kann die\*der prüfer\*in der\*dem studierenden ein antreten zur prüfung verweigern.

**Q11**

die studierenden können ein data science projekt in einem team durchführen. dazu gehören insbesondere die formulierung der projektziele, die projektdefinition, die projektplanung und die selbständige projektdurchführung.

weitere mögliche berufsfelder sind: big data consultant customer data analyst data mining manager data quality manager finance analyst / financial data analyst health-ai specialist innovationmanager\*in marketingstrateg\*in security specialist web-analytiker\*in marketing and sales analyst

als data scientist ist man die schnittstelle zwischen der informatik, statistik und der domäne. man kann mit hilfe künstlicher intelligenz daten bzw. datenquellen aufbereiten und/oder harmonisieren. die gelieferten ergebnisse können dann interpretiert bzw. präsentiert werden. weitere standardaufgaben von data scientists sind unter anderem kontinuierliche evaluierung und anpassung von statistischen modellen, kommunikation mit diversen abteilungen und visualisieren der ergebnisse und deren präsentation.

die studierenden können • ein data science projekt in einem team durchführen. dazu gehören insbesondere die formulierung der projektziele, die projektdefinition, die projektplanung und die selbständige projektdurchführung.

data science: im zentrum der data science stehen schlüsselthemen wie statistik, programmierung und datenvisualisierung. ergänzt wird dies durch die vermittlung rechtlicher und ethischer grundlagen im bereich künstliche intelligenz.

die projektarbeit erlaubt es alle bisher gelernten aspekte der data science praktisch umzusetzen. jede projektarbeit hat eine aufgabenstellung. die studierenden planen eigenständig in einem projektteam das gewählte thema und führen es durch.

die studierenden sind in der lage, wo im bereich der data science diese mathematischen grundlagen anwendung finden.

die studierenden sind in der lage, relationen und funktionen zu interpretieren und zu analysieren und kennen deren anwendung im bereich data science.

-auswertung, dokumentation, kritische reflexion von ergebnissen, data science tools und bibliotheken. it security in der datenverarbeitung, herausforderungen und anwendungen case studies – security & data science

als data scientist lernen sie data governance, coding und statistik sowie relevante inhalte aus den bereichen recht und ethik. die fh st. pölten verfügt über modernste labore, wie dem data science lab

oder dem deep learning lab, sowie eine zusätzliche deep-learning-umgebung zum trainieren großer neuronaler netze. die gesamte infrastruktur können sie rund um die uhr auch außerhalb des campus nutzen.

**Q12**

noch keine programmierausbildung oder noch wenig programmiererfahrung? kein problem! nehmen sie noch vor beginn ihres 1. semesters am „brückenkurs für programmieren“ teil.

noch keine programmierausbildung oder noch wenig programmiererfahrung? kein problem! nehmen sie noch vor beginn ihres 1. semesters am „brückenkurs für programmieren“ teil.

wenn sie noch nie programmiert haben, soll ihnen dieser kurs den einstieg ins studium erleichtern. die programmiergrundlagen sind speziell in den technischen fächern/studiengängen wichtig. mit dem brückenkurs können sie sich in kurzer zeit mit der logik des programmierens vertraut machen. und damit gut vorbereitet ins studium starten. wann ist der kurs für sie sinnvoll? wenn in der bisherigen ausbildung keine programmierung über html/css hinaus vorkam.

wenn sie noch nie programmiert haben, soll ihnen dieser kurs den einstieg ins studium erleichtern. die programmiergrundlagen sind speziell in den technischen fächern/studiengängen wichtig. mit dem brückenkurs können sie sich in kurzer zeit mit der logik des programmierens vertraut machen. und damit gut vorbereitet ins studium starten. wann ist der kurs für sie sinnvoll? wenn in der bisherigen ausbildung keine programmierung über html/css hinaus vorkam.

wo sicherer it-betrieb gewährleistet oder sichere it-produkte entwickelt werden müssen, sind sie als absolvent\*in des bachelor-studiengangs it security hoch gefragt. je nach interesse und berufserfahrung können sie als führungskraft oder als mitarbeiter\*in auf unterschiedlichen ebene eines unternehmens tätig sein. ob management oder technisch spezialisiert: unsere absolvent\*innen erwartet eine nahezu 100-prozentige beschäftigungsquote.

zur vorbereitung auf die ersten lehrveranstaltungen bieten wir studienanfänger\*innen sogenannte "brückenkurse" an. in diesen kursen sollen kenntnisse z. b. in programmieren aufgefrischt bzw. erlernt werden.

zur vorbereitung auf die ersten lehrveranstaltungen bieten wir studienanfänger\*innen sogenannte "brückenkurse" an. in diesen kursen sollen kenntnisse z. b. in programmieren aufgefrischt bzw. erlernt werden.

beim bachelor-studiengang it security: <https://www.fhstp.ac.at/de/studium/informatik-security/it-security> können alle lvs des 1. semesters außer dem ersten teil von „team training and conversation“ angerechnet werden. ein direkter einstieg in das 2. semester ist somit möglich. der besuch der angerechneten lehrveranstaltungen wird dennoch empfohlen.

durch die enge verknüpfung mit dem institut für it sicherheitsforschung und dem josef ressel zentrum für blockchain-technologien & sicherheitsmanagement stellen wir den bezug zwischen studium, aktuellen themen sowie künftigen entwicklungen der it security sicher.

bei prüfungen mit praktischen inhalten muss von seiten der studierenden gewährleistet sein, dass berufskonforme kleidung getragen wird sowie hygiene-und sicherheitsstandards eingehalten werden. bei nichteinhalten dieser bestimmungen kann die\*der prüfer\*in der\*dem stud ierenden ein antreten zur prüfung verweigern.

**Q13**

die Studierenden sind in der Lage, wo im Bereich der Data Science diese mathematischen Grundlagen Anwendung finden.

die Studierenden sind in der Lage, Relationen und Funktionen zu interpretieren und zu analysieren und kennen deren Anwendung im Bereich Data Science.

Die Projektarbeit erlaubt es alle bisher gelernten Aspekte der Data Science praktisch umzusetzen. Jede Projektarbeit hat eine Aufgabenstellung. Die Studierenden planen eigenständig in einem Projektteam das gewählte Thema und führen es durch.

Sie interessieren sich für künstliche Intelligenz oder digitale Geschäftsmodelle für Unternehmen? Das Studium ist ganz an ihre persönlichen Interessen angepasst. Als Data Scientist lernen Sie Data Governance, Coding und Statistik sowie relevante Inhalte aus den Bereichen Recht und Ethik. Sie möchten mehr über Creative AI lernen, präzise Wettervorhersagen erstellen, Marktanalysen entwickeln oder an bahnbrechenden Projekten mitarbeiten, etwa zu autonomen Fahrzeugen oder personalisierter Medizin? Dann lernen Sie hier den verantwortungsvollen Umgang mit Daten und erwerben Fachwissen in den bedeutenden Bereichen Social Good und Green AI.

Data Science: Im Zentrum der Data Science stehen Schlüsselthemen wie Statistik, Programmierung und Datenvisualisierung. Ergänzt wird dies durch die Vermittlung rechtlicher und ethischer Grundlagen im Bereich künstliche Intelligenz.

Als Data Scientist lernen Sie Data Governance, Coding und Statistik sowie relevante Inhalte aus den Bereichen Recht und Ethik. Die FH St. Pölten verfügt über modernste Labore, wie dem Data Science Lab oder dem Deep Learning Lab, sowie eine zusätzliche Deep-Learning-Umgebung zum Trainieren großer neuronaler Netze. Die gesamte Infrastruktur können Sie rund um die Uhr auch außerhalb des Campus nutzen.

Studierende sind in der Lage, Einsatzgebiete unterschiedlicher Data Science Tools zu erklären und Aufgabenstellungen mit ihrer Hilfe zu lösen. (L3) Studierende können aus ungeordneten, fehlerhaften, unvollständigen und redundanten Daten durch Datenvorverarbeitung nutzbare Daten generieren (L5)

Studierende sind in der Lage, Einsatzgebiete unterschiedlicher Data Science Tools zu erklären und Aufgabenstellungen mit ihrer Hilfe zu lösen. (L3) Studierende können aus ungeordneten, fehlerhaften, unvollständigen und redundanten Daten durch Datenvorverarbeitung nutzbare Daten generieren (L5)

Die Studierenden können ein Data Science Projekt in einem Team durchführen. Dazu gehören insbesondere die Formulierung der Projektziele, die Projektdefinition, die Projektplanung und die selbständige Projektdurchführung.

Der Studiengang setzt auf moderne didaktische Konzepte, darunter Blockunterricht, der Studierenden ermöglicht, sich intensiv auf ein Unterrichtsfach zu konzentrieren. Zusätzlich werden Ansätze des projektbasierten und entdeckenden Lernens eingesetzt. Studierende erhalten die Möglichkeit durch Wettbewerbe, Gastvorträge, Konferenzbesuche und vieles mehr, Data Science hautnah zu erleben.

Q14

die Studierenden sind in der Lage, wo im Bereich der Data Science diese mathematischen Grundlagen Anwendung finden.

die Studierenden sind in der Lage, Relationen und Funktionen zu interpretieren und zu analysieren und kennen deren Anwendung im Bereich Data Science.

die Studierenden können ein Data Science Projekt in einem Team durchführen. Dazu gehören insbesondere die Formulierung der Projektziele, die Projektdefinition, die Projektplanung und die selbständige Projektdurchführung.

Der Studiengang Data Intelligence pflegt eine intensive Zusammenarbeit mit wichtigen Partner\*innen aus Wirtschaft und Wissenschaft. Dadurch ist gewährleistet, dass die Studieninhalte die Anforderungen der Praxis abdecken und zukünftige Entwicklungen berücksichtigen. Die Einbeziehung von externen Lehrbeauftragten ermöglicht ihnen zudem, praxisrelevantes Wissen aufzubauen. Wir arbeiten stets am Puls der Zeit und passen das Curriculum den Bedürfnissen des Marktes an. Ob als logische Konsequenz nach dem Bachelorstudium Data Science and Business Analytics oder als Quereinsteiger\*in mit Informatik-Background – mit diesem Studium werden Sie zur gefragten Datenexpert\*in.

Als Data Scientist lernen Sie Data Governance, Coding und Statistik sowie relevante Inhalte aus den Bereichen Recht und Ethik. Die FH St. Pölten verfügt über modernste Labore, wie dem Data Science Lab oder dem Deep Learning Lab, sowie eine zusätzliche Deep-Learning-Umgebung zum Trainieren großer neuronaler Netze. Die gesamte Infrastruktur können Sie rund um die Uhr auch außerhalb des Campus nutzen.

Die Projektarbeit erlaubt es alle bisher gelernten Aspekte der Data Science praktisch umzusetzen. Jede Projektarbeit hat eine Aufgabenstellung. Die Studierenden planen eigenständig in einem Projektteam das gewählte Thema und führen es durch.

Sie interessieren sich für künstliche Intelligenz oder digitale Geschäftsmodelle für Unternehmen? Das Studium ist ganz an Ihre persönlichen Interessen angepasst. Als Data Scientist lernen Sie Data Governance, Coding und Statistik sowie relevante Inhalte aus den Bereichen Recht und Ethik. Sie möchten mehr über Creative AI lernen, präzise Wettervorhersagen erstellen, Marktanalysen entwickeln oder an bahnbrechenden Projekten mitarbeiten, etwa zu autonomen Fahrzeugen oder personalisierter Medizin? Dann lernen Sie hier den verantwortungsvollen Umgang mit Daten und erwerben Fachwissen in den bedeutenden Bereichen Social Good und Green AI.

die Studierenden können • ein Data Science Projekt in einem Team durchführen. dazu gehören insbesondere die Formulierung der Projektziele, die Projektdefinition, die Projektplanung und die selbständige Projektdurchführung.

Studierende sind in der Lage, Einsatzgebiete unterschiedlicher Data Science Tools zu erklären und Aufgabenstellungen mit ihrer Hilfe zu lösen. (L3) Studierende können aus ungeordneten, fehlerhaften, unvollständigen und redundanten Daten durch Datenvorverarbeitung nutzbare Daten generieren (L5)

Studierende sind in der Lage, Einsatzgebiete unterschiedlicher Data Science Tools zu erklären und Aufgabenstellungen mit ihrer Hilfe zu lösen. (L3) Studierende können aus ungeordneten,

fehlerhaften, unvollständigen und redundanten daten durch datenvorverarbeitung nutzbare daten generieren (l5)

Q15

die studierenden sind in der lage, wo im bereich der data science diese mathematischen grundlagen anwendung finden.

die studierenden sind in der lage, relationen und funktionen zu interpretieren und zu analysieren und kennen deren anwendung im bereich data science.

die studierenden können ein data science projekt in einem team durchführen. dazu gehören insbesondere die formulierung der projektziele, die projektdefinition, die projektplanung und die selbständige projektdurchführung.

die projektarbeit erlaubt es alle bisher gelernten aspekte der data science praktisch umzusetzen. jede projektarbeit hat eine aufgabenstellung. die studierenden planen eigenständig in einem projektteam das gewählte thema und führen es durch.

die studierenden können • ein data science projekt in einem team durchführen. dazu gehören insbesondere die formulierung der projektziele, die projektdefinition, die projektplanung und die selbständige projektdurchführung.

sie interessieren sich für künstliche intelligenz oder digitale geschäftsmodelle für unternehmen? das studium ist ganz an ihre persönlichen interessen angepasst. als data scientist lernen sie data governance, coding und statistik sowie relevante inhalte aus den bereichen recht und ethik. sie möchten mehr über creative ai lernen, präzise wettvorhersagen erstellen, marktanalysen entwickeln oder an bahnbrechenden projekten mitarbeiten, etwa zu autonomen fahrzeugen oder personalisierter medizin? dann lernen sie hier den verantwortungsvollen umgang mit daten und erwerben fachwissen in den bedeutenden bereichen social good und green ai.

der studiengang data intelligence pflegt eine intensive zusammenarbeit mit wichtigen partner\*innen aus wirtschaft und wissenschaft. dadurch ist gewährleistet, dass die studieninhalte die anforderungen der praxis abdecken und zukünftige entwicklungen berücksichtigen. die einbeziehung von externen lehrbeauftragten ermöglicht ihnen zudem, praxisrelevantes wissen aufzubauen. wir arbeiten stets am puls der zeit und passen das curriculum den bedürfnissen des marktes an. ob als logische konsequenz nach dem bachelorstudium data science and business analytics oder als quereinsteiger\*in mit informatik-background – mit diesem studium werden sie zur gefragten datenexpert\*in.

data science: im zentrum der data science stehen schlüsselthemen wie statistik, programmierung und datenvisualisierung. ergänzt wird dies durch die vermittlung rechtlicher und ethischer grundlagen im bereich künstliche intelligenz.

studierende sind in der lage, einsatzgebiete unterschiedlicher data science tools zu erklären und aufgabenstellungen mit ihrer hilfe zu lösen. (l3) studierende können aus ungeordneten, fehlerhaften, unvollständigen und redundanten daten durch datenvorverarbeitung nutzbare daten generieren (l5)

studierende sind in der lage, einsatzgebiete unterschiedlicher data science tools zu erklären und aufgabenstellungen mit ihrer hilfe zu lösen. (l3) studierende können aus ungeordneten,

fehlerhaften, unvollständigen und redundanten daten durch datenvorverarbeitung nutzbare daten generieren (l5)

**Q16**

beispiele: sicherheitsbeauftragte\*r (chief security officer) it infrastructure engineer security consultant it-safety-expert\*in it security solution engineer/architect datenschutzbeauftragte\*r it-forensiker\*n compliance officer, risikomanager\*n it-governance-expert\*in it solution architect malware-analyst\*in auditor\*in absolventin ivonne emminger erzählt, was sie mit ihrem abschluss im studium information security arbeitet:

wo sicherer it-betrieb gewährleistet oder sichere it-produkte entwickelt werden müssen, sind sie als absolvent\*in des bachelor-studiengangs it security hoch gefragt. je nach interesse und berufserfahrung können sie als führungskraft oder als mitarbeiter\*in auf unterschiedlichen ebenen eines unternehmens tätig sein. ob management oder technisch spezialisiert: unsere absolvent\*innen erwartet eine nahezu 100-prozentige beschäftigungsquote.

sie erhalten eine 360-grad-ausbildung in allen wesentlichen schwerpunkten der it security:

im rahmen einer zweisemestrigen lehrveranstaltung arbeiten sie brandaktuelle themenstellungen aus industrie oder wirtschaft aus. dabei stehen die neuesten entwicklungen im bereich information security im vordergrund.

typische tätigkeiten für sie als absolvent\*in sind: sicherheitsbeauftragte\*r (chief-security-officer / (chief) information security officer) security-architekt\*in secure software developer it forensiker\*in security cloud specialist security-berater\*in netzwerk-/betriebssystem-administrator\*in datenschutzbeauftragte\*r auditor\*in informationssicherheitsmanager\*in disaster recovery und business continuity analyst oder manager\*in system, application, network / web penetration tester\*in incident responder

das feld der it-sicherheit unterliegt einem rasanten wandel. bis vor einigen jahren waren einfache sicherheitsmechanismen an den unternehmensgrenzen ausreichend. durch flexible unternehmensorganisationen, mobile endgeräte, outsourcing oder firmenübergreifende projektkulturen verlassen informationen immer häufiger das unternehmen und damit den entsprechenden einflussbereich. dadurch entstehen neue, komplexe anforderungen an die gesamtsysteme. als expert\*in im bereich information security bieten sie ihrem unternehmen optimale lösungen für diese herausforderungen – das beweist auch die hohe beschäftigungsquote.

beim bachelor-studiengang it security: <https://www.fhstp.ac.at/de/studium/informatik-security/it-security> können alle lvs des 1. semesters außer dem ersten teil von „team training and conversation“ angerechnet werden. ein direkter einstieg in das 2. semester ist somit möglich. der besuch der angerechneten lehrveranstaltungen wird dennoch empfohlen.

durch die enge verknüpfung mit dem institut für it sicherheitsforschung und dem josef ressel zentrum für blockchain-technologien & sicherheitsmanagement stellen wir den bezug zwischen studium, aktuellen themen sowie künftigen entwicklungen der it security sicher.

im falle der durchführung der wahl auf elektronischem weg hat das kollegium per beschluss näheres, insbesondere das eingesetzte system, festzulegen. dabei ist sicherzustellen, dass die einhaltung der bestimmungen der wahlordnung sowie der datenschutz -grundverordnung und des sicherheitsanforderungen (z. b. qualifizierte elektronische signaturen gemäß der verordnung (eu)

zertifikat nach common criteria für online-wahlen des bundesamtes für sicherheit in der informationstechnik -bsi) entsprechen und gewährleisten, dass die aufgaben der wahlkommission auch bei der elektronischen wahl erfüllt werden können.

es erfolgt eine einföhrung in die attribuierung und mögliche anwendungsfälle. wesentliche bestandteil ist auch die lehre des threat modellings auf unterschiedlichen ebenen.

**Q17**

lehrbetrieb individuell festgelegt und jährlich angepasst kontakt: fh-prof. dipl.-ing. dr. alois frotschnig leiter des fh-kollegiums e-mail: kollegium@fhstp.ac.at

in der satzung sind bestimmungen für die sinngemäße verwendung von bezeichnungen des i. d. g. f. ). der erhalter kann, gemäß den richtlinien des kollegiums, den bei ihm tätigen personen die sinngemäße verwendung von bezeichnungen des universitätswesens gestatten, die im universitätsgesetz festgelegt sind. die verwendung dieser bezeichnungen ist jeweils nur mit dem zusatz „fh“, „(fh)“ oder „fachhochschul -...“ zulässig (§ 10 abs. 8 fhg).

zur durchführung und organisation des lehr- und prüfungsbetriebes ist gemäß § 10 abs. 1 fhg an der fhstp ein kollegium eingerichtet, welches die ihm obliegenden angelegenheiten auf der grundlage der freiheit von wissenschaft und lehre (art. 17 staatsgrundgesetz) autonom wahrnimmt.

fh-prof. dipl.-ing. dr. alois frotschnig leiter des fh-kollegiums e-mail: kollegium@fhstp.ac.at

§ 13. (1) die fhstp veranstaltet zur ehrung von absolvent\*innen eines bachelor- oder masterstudiums, denen gemäß § 6 fhg vom kollegium ein akademischer grad verliehen wurde, sponionen. (2) zur ehrung von absolvent\*innen eines hochschul ehrganges (§ 9 fhg) kann die lehrgangsleitung (nach genehmigung durch den erhalter) akademische abschlussfeiern veranstalten. der akademischen feiern (insbesondere zu deren ablauf) erlassen und auf der homepage der fhstp bekanntgegeben.

(3) die fhstp kann – allenfalls nach einholung von fachgutachten – im einzelfall (z. b. deutsch zwar im fächerkanon, aber nicht als prüfungsfach der reifeprüfung) 1. andere nachweise anerkennen oder 2. im rahmen eines aufnahmeverfahrens die deutschkenntnisse feststellen.

(3) sämtliche im rahmen des studiums von der \*vom studierenden geschaffenen werke bleiben in deren \*dessen geistigen eigentum. die fhstp ist bei jeder veröffentlichung/verwertung zu nennen und darüber zu informieren.

zusätzlich werden seitens des kollegiums zwei weitere personen aus dem bereich der fh-services in die wahlkommission entsendet.

bei einer statusänderung ist umgehend das fh service international office: mailto: daniela.lohner@fhstp.ac.at per e-mail zu informieren.

studienbeihilfenbezieher\*innen und selbsterhalterstipendienbezieher\*innen können bei absolvierung eines auslandssemesters "auslandsbeihilfe" bei der studienbeihilfenbehörde wien beantragen. für die beantragung der auslandsbeihilfe füllen sie -das formular "sb-as1 (antrag auf auslandsbeihilfe): <https://www.stipendium.at/service/formulare-zum-download> " der studienbeihilfenbehörde aus und schicken es gemeinsam mit der -"bestätigung über die

	<p>absolvierung und gleichwertigkeit eines auslandsstudiums" (erhalten sie vom fh-service international office der fh st. pölten) an die studienbeihilfenbehörde wien.</p>
<p><b>Q18</b></p>	<p>typische tätigkeiten für sie als absolvent*in sind: sicherheitsbeauftragte*r (chief-security-officer / (chief) information security officer) security-architekt*in secure software developer it forensiker*in security cloud specialist security-berater*in netzwerk-/betriebssystem-administrator*in datenschutzbeauftragte*r auditor*in informationssicherheitsmanager*in disaster recovery und business continuity analyst oder manager*in system, application, network / web penetration tester*in incident responder</p> <p>beispiele: sicherheitsbeauftragte*r (chief security officer) it infrastructure engineer security consultant it-safety-expert*in it security solution engineer/architect datenschutzbeauftragte*r it-forensiker*n compliance officer, risikomanager*n it-governance-expert*in it solution architect malware-analyst*in auditor*in absolventin ivonne emminger erzählt, was sie mit ihrem abschluss im studium information security arbeitet:</p> <p>wo sicherer it-betrieb gewährleistet oder sichere it-produkte entwickelt werden müssen, sind sie als absolvent*in des bachelor-studiengangs it security hoch gefragt. je nach interesse und berufserfahrung können sie als führungskraft oder als mitarbeiter*in auf unterschiedlichen ebenen eines unternehmens tätig sein. ob management oder technisch spezialisiert: unsere absolvent*innen erwartet eine nahezu 100-prozentige beschäftigungsquote.</p> <p>im rahmen einer zweisemestrigen lehrveranstaltung arbeiten sie brandaktuelle themenstellungen aus industrie oder wirtschaft aus. dabei stehen die neuesten entwicklungen im bereich information security im vordergrund.</p> <p>nach abschluss des studiums können zeugnisse über den absolvent*innen-account abgerufen werden.</p> <p>das feld der it-sicherheit unterliegt einem rasanten wandel. bis vor einigen jahren waren einfache sicherheitsmechanismen an den unternehmensgrenzen ausreichend. durch flexible unternehmensorganisationen, mobile endgeräte, outsourcing oder firmenübergreifende projektkulturen verlassen informationen immer häufiger das unternehmen und damit den entsprechenden einflussbereich. dadurch entstehen neue, komplexe anforderungen an die gesamtsysteme. als expert*in im bereich information security bieten sie ihrem unternehmen optimale lösungen für diese herausforderungen – das beweist auch die hohe beschäftigungsquote.</p> <p>die erfüllung der sicherheitsanforderungen gemäß abs. 2 und 3 muss von einer bestätigungsstelle zertifikat nach common criteria für online-wahlen des bundesamtes für sicherheit in der informationstechnik -bsi) bescheinigt sein.</p> <p>durch die enge verknüpfung mit dem institut für it sicherheitsforschung und dem josef ressel zentrum für blockchain-technologien &amp; sicherheitsmanagement stellen wir den bezug zwischen studium, aktuellen themen sowie künftigen entwicklungen der it security sicher.</p> <p>im falle der durchführung der wahl auf elektronischem weg hat das kollegium per beschluss näheres, insbesondere das eingesetzte system, festzulegen. dabei ist sicherzustellen, dass die einhaltung der bestimmungen der wahlordnung sowie der datenschutz -grundverordnung und des sicherheitsanforderungen (z. b. qualifizierte elektronische signaturen gemäß der verordnung (eu)</p>

zertifikat nach common criteria für online-wahlen des bundesamtes für sicherheit in der informationstechnik -bsi) entsprechen und gewährleisten, dass die aufgaben der wahlkommission auch bei der elektronischen wahl erfüllt werden können.

sie erhalten eine 360-grad-ausbildung in allen wesentlichen schwerpunkten der it security:

## Testfragen mit Generierten Antworten

### Antworten mit Knowledge Graph Retrieval

FRAGEN -ID	FRAGE	ANTWORT
Q01	Kann ich mich mit einer Matura aus der HTL für IT Security bewerben?	Basierend auf den bereitgestellten Informationen ist es möglich, sich mit einer Matura aus der HTL für IT Security zu bewerben. Die Zugangsvoraussetzungen für den Bachelorstudiengang IT Security an der FH St. Pölten umfassen die allgemeine Universitätsreife, die auch mit einem für den jeweiligen FH-Studiengang in Frage kommenden Studienberechtigungsprüfungszeugnis einer Universität, Fachhochschule oder einer pädagogischen Hochschule nachgewiesen werden kann. Darüber hinaus ist die Absolvierung eines fachlich einschlägigen Lehrberufs oder einer entsprechenden berufsbildenden mittleren Schule sowie der Nachweis sonstiger facheinschlägiger Berufspraxis und die Ablegung der angegebenen Zusatzprüfungen möglich. Die Überprüfung der Facheinschlägigkeit sowie die Festlegung der erforderlichen Zusatzprüfungen erfolgt durch die Studiengangsleitung. Weitere Informationen zu den genauen Zugangsvoraussetzungen und den erforderlichen Zusatzprüfungen finden sich unter "Bewerbung & Zulassung" auf der Website der FH St. Pölten.
Q02	Wie schaut eine Masterprüfung aus?	Die Masterprüfung besteht aus einer kommissionellen Prüfung vor einem facheinschlägigen Prüfungssenat. Sie setzt sich aus drei Prüfungsteilen zusammen: 1. Präsentation der Masterarbeit 2. Prüfungsgespräch, das auf die Querverbindungen des Themas der Masterarbeit zu den relevanten Fächern des Studienplans eingeht 3. Prüfungsgespräch über sonstige studienplanrelevante Inhalte. Die Masterprüfung muss positiv absolviert werden, um das Recht auf Verleihung des akademischen Grades zu erwerben. Alle Prüfungsteile müssen positiv beurteilt werden, andernfalls muss die gesamte Prüfung wiederholt werden.
Q03	Wann sind Ferien im Studienjahr 2026-27?	Die Ferien im Studienjahr 2026-27 sind wie folgt: - Weihnachtsferien: 24. Dezember 2026 - 6. Januar 2027 - Semesterferien: 1. - 14. Februar 2027 - Osterferien: 21. - 29. März 2027
Q04	Wie schauen Prüfungen an der FH aus?	An der FH St. Pölten werden verschiedene Prüfungsformate verwendet, darunter mündliche Prüfungen, schriftliche Prüfungen/Leistungsnachweise und praktisch-konstruktive Prüfungen/Aufgaben. Die Prüfungen müssen zeitnah zu den Lehrveranstaltungen stattfinden, in denen die prüfungsrelevanten Inhalte vermittelt werden, und spätestens bis zum Ende des folgenden Semesters abgelegt werden. Die Beurteilung der Prüfungen und eigenständigen schriftlichen Arbeiten erfolgt gemäß FHG binnen vier Wochen nach der Leistungserbringung. Mündliche Prüfungen sind öffentlich zugänglich, können aber bei praktisch-kompetenzorientierten Prüfungen ausgeschlossen werden, um die Persönlichkeitsrechte der Proband*innen und Studierenden zu gewährleisten. Die Beurteilung der Prüfungen erfolgt nach dem österreichischen Notensystem 1 bis 5, wobei

		eine positive Beurteilung "mit Erfolg teilgenommen" oder "anerkannt" lauten kann, und im negativen Fall die Regelungen für die Wiederholung von Leistungsnachweisen gelten. Studierende haben das Recht, innerhalb von zwei Wochen eine Beschwerde bei der Studiengangsleitung einzureichen, wenn sie einen behaupteten Mangel bei der Durchführung einer negativ beurteilten Prüfung feststellen.
<b>Q05</b>	Ich habe schon ein angefangenes Studium in Informatik, wird mir das angerechnet wenn ich IT Security studieren möchte?	Ja, wenn du bereits ein Studium in Informatik begonnen hast, kannst du dir beim Studium der IT Security bestimmte Lehrveranstaltungen anrechnen lassen. Beim Bachelor-Studiengang IT Security an der FH St. Pölten können alle Lehrveranstaltungen des ersten Semesters außer dem ersten Teil von "Team Training and Conversation" angerechnet werden. Ein direkter Einstieg in das zweite Semester ist somit möglich. Es gelten jedoch bestimmte Voraussetzungen für die Anrechnung, wie zum Beispiel Nachweise über bereits absolvierte Lehrveranstaltungen oder Zertifizierungen. Falls du bestimmte Kriterien nicht erfüllst, kannst du in der ersten Studienwoche im Zuge der Einschreibung ein Gespräch oder eine kurze schriftliche Kenntniserhebung mit der jeweiligen Lektorin oder dem Lektor der Lehrveranstaltung führen, um über die Anrechnung zu entscheiden.
<b>Q06</b>	Was für Berufsaussichten habe ich, wenn ich Data Intelligence studiere?	Wenn du Data Intelligence studierst, hast du sehr gute Berufsaussichten. Aufgrund des Mangels an Fachkräften und des ständigen Datenvolumens sind Data Science und Data Intelligence stark nachgefragte Bereiche. Als Absolvent:in bist du bestens darauf vorbereitet, Führungspositionen zu übernehmen und Change- und Innovationsmanagement nachhaltig voranzutreiben. Du wirst zur gefragten Datenexpert:in und kannst in verschiedenen Bereichen wie Big Data Consulting, Customer Data Analysis, Data Mining Management, Finance Analysis, Health-AI Specialist, Marketing and Sales Analysis, Security Specialist und Web Analytics tätig werden. Mit deinem Fachwissen zu fortgeschrittenen Themen der künstlichen Intelligenz und deren sicherem und nachhaltigem Einsatz in Unternehmen bist du gut gerüstet, um in der digitalen Transformation und in der Entwicklung neuer Geschäftsmodelle eine wichtige Rolle zu spielen.
<b>Q07</b>	Wie viel kostet ein Semester an der FH?	Ein Semester an der FH St. Pölten kostet für Bachelor- und Masterstudierende 363,36 EUR Studienbeitrag und 25,20 EUR ÖH-Beitrag. Zusätzlich fallen Kosten für persönliche Lehrmittel, ergänzende Lehrveranstaltungen, Konferenz- und Tagungsbesuche sowie optionale Leistungen wie Wohnmöglichkeiten, Essen und Trinken sowie Sportprogramme an. Für Studierende aus Drittstaaten wird ein Studienbeitrag von 1.500,00 EUR + ÖH-Beitrag eingehoben, es sei denn, sie verfügen über einen anderen Aufenthaltstitel, dann beträgt der Studienbeitrag pro Semester 363,36 EUR. Außerdem wird von Studierenden aus Drittstaaten eine Kautionshöhe von 200,00 EUR eingehoben.
<b>Q08</b>	Was für Dokumente brauche ich, um mich für Data Science zu bewerben?	Um sich für den Studiengang Bachelor Data Science and Artificial Intelligence zu bewerben, benötigen Sie folgende Dokumente: - Passkopie - Nachweis der fachlichen Zugangsvoraussetzungen - Lebenslauf inklusive Foto - Motivationsschreiben

<b>Q09</b>	Was für Dokumente brauche ich, wenn ich für Data Science aufgenommen wurde?	Wenn du für den Studiengang Data Science aufgenommen wurdest, benötigst du in der Regel folgende Dokumente für die Bewerbung: 1. Zeugnis der Hochschulreife oder ein gleichwertiger Abschluss 2. Lebenslauf 3. Motivationsschreiben 4. Eventuell Nachweise über relevante Praktika oder berufliche Erfahrungen im Bereich Data Science oder verwandten Bereichen Diese Dokumente dienen dazu, deine Eignung für das Studium zu belegen und können je nach Hochschule und Studiengang variieren. Es ist ratsam, sich bei der jeweiligen Hochschule über die genauen Anforderungen zu informieren.
<b>Q10</b>	Warum sollte ich Information Security studieren?	Information Security ist ein wichtiges Studienfach, da es sich mit den neuesten Entwicklungen im Bereich der Informationssicherheit befasst. Durch das Studium von Information Security erhalten Studierende eine umfassende Ausbildung in verschiedenen Schwerpunkten der IT-Sicherheit. Absolventen haben hervorragende Berufsaussichten und können in verschiedenen Bereichen wie Sicherheitsbeauftragte, IT-Infrastruktur-Engineers, Security Consultants, Datenschutzbeauftragte, IT-Forensiker und vielen anderen tätig sein. Zudem bietet das Studium eine enge Verknüpfung mit aktuellen Themen und zukünftigen Entwicklungen der IT-Sicherheit, was es zu einer attraktiven Wahl für Studieninteressierte macht.
<b>Q11</b>	Bis wann kann ich mich für Data Science bewerben?	Die Bewerbungsfrist für den Studiengang Bachelor Data Science and Artificial Intelligence für das Wintersemester 2025/26 ist bereits abgelaufen. Derzeit ist keine Bewerbung möglich. Eine Bewerbung für das Wintersemester 2026/27 wird ab Herbst 2025 möglich sein.
<b>Q12</b>	Kann ich auch IT Security studieren, wenn ich noch keine Programmiererfahrung habe?	Ja, du kannst IT Security studieren, auch wenn du noch keine Programmiererfahrung hast. Es gibt die Möglichkeit, vor Beginn des Studiums an einem "Brückenkurs für Programmieren" teilzunehmen, der speziell darauf ausgerichtet ist, den Einstieg ins Studium zu erleichtern und die Grundlagen des Programmierens zu vermitteln. Dieser Kurs bietet die Gelegenheit, sich in kurzer Zeit mit der Logik des Programmierens vertraut zu machen und gut vorbereitet ins Studium zu starten. Die Teilnahme am Brückenkurs ist freiwillig und kostenlos.
<b>Q13</b>	Was muss ich alles in Mathe lernen, wenn ich Data Science studieren möchte?	Wenn du Data Science studieren möchtest, solltest du in Mathe die folgenden Themen lernen: 1. Mathematische Grundlagen für Data Science 2. Interpretation und Analyse von Relationen und Funktionen 3. Anwendung von mathematischen Grundlagen im Bereich Data Science 4. Einsatzgebiete unterschiedlicher Data Science Tools 5. Generierung nutzbarer Daten aus ungeordneten, fehlerhaften, unvollständigen und redundanten Daten durch Datenvorverarbeitung 6. Auswahl des richtigen Data Science Algorithmus für ein Problem oder eine Aufgabenstellung Diese Themen sind wichtig, um ein fundiertes Verständnis für die mathematischen Aspekte von Data Science zu entwickeln und sie in der Praxis anwenden zu können.
<b>Q14</b>	Kann ich im Data Science Studium ein Semester im Ausland machen?	Ja, im Data Science Studium ist es möglich, ein Semester im Ausland zu absolvieren. Das 5. Semester des Bachelor-Studiengangs "Data Science and Artificial Intelligence" bietet die Möglichkeit, in Gruppen eine datenbasierte Problemstellung zu lösen, entweder im Rahmen eines Projekts oder an einer Partneruniversität im Ausland.

<b>Q15</b>	Wann beginnt das Studium, wenn ich für Data Science angenommen wurde?	Das Studium für Data Science beginnt im Sommersemester 2026 am 15. Februar.
<b>Q16</b>	Gibt es einen Aufnahmetest für IT Security?	Ja, es gibt einen Aufnahmetest für den Bachelorstudiengang IT Security. Das Aufnahmeverfahren besteht aus zwei Stufen. In der ersten Stufe gibt es einen schriftlichen Test, der computergestützt ist und ca. 90 Minuten dauert. Der Test umfasst Aufgaben aus den Bereichen sprachliches, räumliches, rechnerisches und logisches Denken sowie Merkfähigkeit. In der zweiten Stufe findet ein Aufnahmegespräch statt, um die Erfahrungen, Vorkenntnisse und beruflichen Absichten der Bewerber zu ermitteln. Sowohl der schriftliche Test als auch das Aufnahmegespräch finden am gleichen Tag am Campus der FH St. Pölten statt. Die Bewerber werden etwa zwei Wochen nach dem letzten Aufnahmetermin über den Status ihrer Bewerbung per E-Mail benachrichtigt. Es gibt auch eine Bewerbungsfrist und verschiedene Aufnahmetermine, die in der Zeit von Mitte März bis Mitte Juni jeweils mittwochs oder donnerstags in Präsenz stattfinden. Es wird empfohlen, sich nach Absenden der Bewerbung rechtzeitig einen Termin auszuwählen, um sich einen Platz im Aufnahmeverfahren zu sichern. Während des Tests sind keine Hilfsmittel erlaubt.
<b>Q17</b>	Veranstaltet die FH auch eine Sponsionsfeier?	Ja, die FH St. Pölten veranstaltet Sponsionsfeiern zur Ehrung von Absolventen eines Bachelor- oder Masterstudiums, denen gemäß § 6 FHG vom Kollegium ein akademischer Grad verliehen wurde.
<b>Q18</b>	Was für einen Titel habe ich dann, wenn ich Information Security abschließe?	Wenn du den Studiengang Information Security abschließt, erhältst du den Titel "Diplom-Ingenieur*in (Dipl.-Ing.)".

## Antworten mit Full Retrieval

FRAGEN -ID	FRAGE	ANTWORT
Q01	Kann ich mich mit einer Matura aus der HTL für IT Security bewerben?	Ja, mit einer Matura aus der HTL können Sie sich für den Bachelor-Studiengang IT Security bewerben. Es ist jedoch möglich, dass zusätzliche Prüfungen oder die Überprüfung der facheinschlägigen Berufspraxis erforderlich sind. Weitere Informationen zu den Zugangsvoraussetzungen und Anrechnungsmöglichkeiten finden Sie auf der Website des Studiengangs: <a href="https://www.fhstp.ac.at/de/studium/informatik-security/it-security">https://www.fhstp.ac.at/de/studium/informatik-security/it-security</a>
Q02	Wie schaut eine Masterprüfung aus?	Die Masterprüfung setzt sich aus verschiedenen Prüfungsteilen zusammen, darunter die Präsentation der Masterarbeit, ein prüfungsrelevantes Gespräch über die Querverbindungen des Themas der Masterarbeit zu den relevanten Fächern des Studienplans sowie ein prüfungsrelevantes Gespräch über sonstige studienplanrelevante Inhalte. Die Prüfung wird vor einem facheinschlägigen Prüfungssenat abgelegt. Eine positive Absolvierung der Masterprüfung berechtigt zur Verleihung des akademischen Grades.
Q03	Wann sind Ferien im Studienjahr 2026-27?	Die Ferien im Studienjahr 2026-27 sind wie folgt: - Weihnachtsferien: 24. Dezember 2026 - 6. Januar 2027 - Semesterferien: 1. - 14. Februar 2027 - Osterferien: 21. - 29. März 2027
Q04	Wie schauen Prüfungen an der FH aus?	An der FH St. Pölten erfolgt die Beurteilung der Prüfungen und eigenständigen schriftlichen Arbeiten gemäß FHG innerhalb von vier Wochen nach der Leistungserbringung. Das Ergebnis einer mündlichen Prüfung wird dem/der Studierenden unmittelbar nach der Prüfung bekannt gegeben. Sammelzeugnisse werden innerhalb von vier Wochen nach Ablauf des Semesters erstellt. Es gibt vier Prüfungsformate: mündliche Prüfungen, schriftliche Prüfungen/Leistungsnachweise, praktisch-konstruktive Prüfungen/Aufgaben und zusätzliche Prüfungen für Studierende ohne Matura, die an der FH St. Pölten abgelegt werden müssen. Bei Prüfungen mit praktischen Inhalten müssen Studierende berufskonforme Kleidung tragen und Hygiene- und Sicherheitsstandards einhalten, andernfalls kann die Prüfung verweigert werden.
Q05	Ich habe schon ein angefangenes Studium in Informatik, wird mir das angerechnet wenn ich IT Security studieren möchte?	Ja, wenn du bereits ein angefangenes Studium in Informatik hast und in den Studiengang IT Security wechseln möchtest, können alle Lehrveranstaltungen des ersten Semesters außer dem ersten Teil von "Team Training and Conversation" angerechnet werden. Dadurch ist ein direkter Einstieg in das zweite Semester möglich. Es wird dennoch empfohlen, die angerechneten Lehrveranstaltungen zu besuchen.
Q06	Was für Berufsaussichten habe ich, wenn ich Data Intelligence studiere?	Wenn Sie Data Intelligence studieren, eröffnen sich Ihnen vielfältige Berufsaussichten in verschiedenen Branchen. Durch die intensive Zusammenarbeit mit wichtigen Partnern aus Wirtschaft und Wissenschaft sowie die praxisnahe Ausbildung sind Sie gut auf die Anforderungen der Praxis vorbereitet. Mit einem Masterabschluss in Data Intelligence können Sie als gefragte Datenexpert*in in Unternehmen arbeiten, die auf digitale Infrastrukturen und Technologien setzen. Mögliche Berufsfelder umfassen unter anderem Data Intelligence

		<p>Consultant, Data Analyst, Data Mining Manager, Finance Analyst, Health-AI Specialist, Marketingstrateg*in, Security Specialist und Web-Analytiker*in. Die interdisziplinäre Ausrichtung des Studiengangs ermöglicht zudem eine vielfältige Ausbildung für jegliche Bereiche der digitalen Transformation.</p>
<b>Q07</b>	Wie viel kostet ein Semester an der FH?	<p>Entschuldigung, aber basierend auf dem bereitgestellten Kontext kann ich keine präzise Antwort auf die Frage geben, wie viel ein Semester an der FH kostet. Der bereitgestellte Kontext enthält Informationen zu verschiedenen Themen wie Prüfungsordnungen, Zugangsvoraussetzungen, Studienbedingungen und Förderungen, aber keine spezifischen Angaben zu den Studiengebühren. Um die genauen Kosten für ein Semester an der FH zu erfahren, empfehle ich, sich direkt an die Fachhochschule St. Pölten zu wenden oder auf ihrer offiziellen Website nach entsprechenden Informationen zu suchen.</p>
<b>Q08</b>	Was für Dokumente brauche ich, um mich für Data Science zu bewerben?	<p>Um sich für ein Studium in Data Science zu bewerben, benötigen Sie in der Regel folgende Dokumente: 1. Bewerbungsformular: Ein ausgefülltes Bewerbungsformular, das von der jeweiligen Hochschule bereitgestellt wird. 2. Schulzeugnisse: Zeugnisse Ihrer bisherigen schulischen Ausbildung, einschließlich Abschlusszeugnissen und ggf. relevanten Zertifikaten. 3. Lebenslauf: Ein detaillierter Lebenslauf, der Ihre akademische und berufliche Laufbahn sowie relevante Erfahrungen und Fähigkeiten im Bereich Data Science darstellt. 4. Motivationsschreiben: Ein persönliches Schreiben, in dem Sie Ihre Motivation für das Studium in Data Science erläutern und Ihre Ziele und Erwartungen darlegen. 5. Empfehlungsschreiben: Möglicherweise werden auch Empfehlungsschreiben von Lehrern, Professoren oder Arbeitgebern verlangt, um Ihre Eignung für das Studium zu unterstreichen. Bitte beachten Sie, dass die konkreten Anforderungen je nach Hochschule variieren können. Es ist daher ratsam, sich direkt bei der jeweiligen Hochschule über die genauen Bewerbungsunterlagen zu informieren.</p>
<b>Q09</b>	Was für Dokumente brauche ich, wenn ich für Data Science aufgenommen wurde?	<p>Wenn du für den Studiengang Data Science und künstliche Intelligenz aufgenommen wurdest, benötigst du in der Regel folgende Dokumente: 1. Zeugnis der Hochschulzugangsberechtigung (Abiturzeugnis oder äquivalente Qualifikation) 2. Bachelorzeugnis (falls du dich für einen Masterstudiengang bewirbst) 3. Lebenslauf 4. Motivationsschreiben 5. Empfehlungsschreiben (optional, aber oft empfohlen) 6. Sprachnachweis (falls nicht Muttersprachler der Unterrichtssprache) 7. Ggf. weitere spezifische Unterlagen, die von der Universität oder dem Studiengang verlangt werden Diese Dokumente dienen dazu, deine Qualifikationen und Eignung für den Studiengang zu belegen und sind üblicherweise Teil der Bewerbungsunterlagen.</p>
<b>Q10</b>	Warum sollte ich Information Security studieren?	<p>Das Studium der Information Security bietet eine Vielzahl von Vorteilen, darunter: 1. Aktuelle Themen: Das Studium befasst sich mit den neuesten Entwicklungen im Bereich Information Security, was Ihnen ermöglicht, auf dem neuesten Stand der Technik zu bleiben und relevante Fähigkeiten zu erwerben. 2. Hohe Nachfrage: Absolventen dieses Studiengangs sind auf dem Arbeitsmarkt sehr gefragt. Sie haben die Möglichkeit, in verschiedenen Bereichen wie Sicherheitsbeauftragter,</p>

		<p>IT-Infrastrukturengineer, Security Consultant, Datenschutzbeauftragter und vielen anderen zu arbeiten. 3. Verknüpfung mit Forschung: Durch die enge Verknüpfung mit Forschungseinrichtungen und aktuellen Themen der IT-Sicherheit erhalten Sie Einblicke in zukünftige Entwicklungen und Trends in diesem Bereich. 4. Breites Tätigkeitsspektrum: Das Studium bereitet Sie auf eine Vielzahl von Tätigkeiten vor, darunter Sicherheitsarchitekt, IT-Forensiker, Datenschutzbeauftragter, Sicherheitsberater und weitere. Insgesamt bietet das Studium der Information Security eine solide Ausbildung in einem Bereich mit hervorragenden Berufsaussichten und vielfältigen Karrieremöglichkeiten.</p>
<b>Q11</b>	Bis wann kann ich mich für Data Science bewerben?	<p>Basierend auf dem bereitgestellten Kontext kann ich nicht feststellen, bis wann du dich für den Studiengang Data Science bewerben kannst. Es wäre am besten, sich direkt an der entsprechenden Bildungseinrichtung zu erkundigen, um genaue Informationen zu den Bewerbungsfristen zu erhalten.</p>
<b>Q12</b>	Kann ich auch IT Security studieren, wenn ich noch keine Programmiererfahrung habe?	<p>Ja, du kannst auch IT Security studieren, selbst wenn du noch keine Programmiererfahrung hast. Es gibt spezielle Brückenkurse für Programmieren, die vor Beginn des ersten Semesters angeboten werden, um dir den Einstieg ins Studium zu erleichtern. Diese Kurse sollen dir in kurzer Zeit die Grundlagen des Programmierens vermitteln, damit du gut vorbereitet ins Studium starten kannst. Es ist also möglich, IT Security zu studieren, auch wenn du bisher keine Programmiererfahrung hast.</p>
<b>Q13</b>	Was muss ich alles in Mathe lernen, wenn ich Data Science studieren möchte?	<p>Wenn du Data Science studieren möchtest, solltest du in Mathematik die folgenden Themen lernen: 1. Interpretation und Analyse von Relationen und Funktionen 2. Anwendung von mathematischen Grundlagen in Data Science 3. Einsatzgebiete unterschiedlicher Data Science Tools 4. Generierung nutzbarer Daten aus ungeordneten, fehlerhaften, unvollständigen und redundanten Daten durch Datenvorverarbeitung</p> <p>Zusätzlich sind Statistik, Programmierung und Datenvisualisierung zentrale Themen in Data Science. Es ist auch wichtig, relevante rechtliche und ethische Grundlagen im Bereich künstliche Intelligenz zu verstehen. Im Verlauf des Studiums wirst du die Möglichkeit haben, Projekte in einem Team durchzuführen und dabei moderne didaktische Konzepte wie projektbasiertes und entdeckendes Lernen zu erleben.</p>
<b>Q14</b>	Kann ich im Data Science Studium ein Semester im Ausland machen?	<p>Basierend auf den bereitgestellten Informationen ist es möglich, im Rahmen des Data Science Studiums ein Semester im Ausland zu absolvieren. Es wurden keine spezifischen Einschränkungen oder Hindernisse bezüglich eines Auslandssemesters im Kontext erwähnt. Es ist jedoch ratsam, sich direkt an der Hochschule oder Universität zu erkundigen, um genaue Informationen zu den Möglichkeiten und Voraussetzungen für ein Auslandssemester zu erhalten.</p>
<b>Q15</b>	Wann beginnt das Studium, wenn ich für Data Science angenommen wurde?	<p>Basierend auf den bereitgestellten Informationen kann ich keine genaue Antwort auf die Frage geben, wann das Data Science-Studium beginnt. Es gibt jedoch Hinweise auf verschiedene Semester und Module im Studienplan, die auf den Studiengang Bachelor Data Science and Artificial Intelligence hinweisen. Um genaue Informationen zu erhalten, empfehle ich, sich direkt an die entsprechende Bildungseinrichtung zu wenden oder die offizielle Website des Studiengangs zu konsultieren.</p>

<b>Q16</b>	Gibt es einen Aufnahmetest für IT Security?	Basierend auf dem bereitgestellten Kontext gibt es keine explizite Erwähnung eines Aufnahmetests für den Studiengang IT Security oder Information Security. Die Berufsaussichten und Studieninhalte werden ausführlich beschrieben, jedoch wird kein spezifischer Aufnahmetest erwähnt. Es ist jedoch üblich, dass Masterstudiengänge in IT-Sicherheit eine Zulassungsvoraussetzung wie einen Bachelor-Abschluss in einem verwandten Bereich und möglicherweise weitere Anforderungen haben. Es wird empfohlen, sich direkt an die jeweilige Hochschule oder Universität zu wenden, um Informationen zu den spezifischen Zulassungsvoraussetzungen und eventuellen Aufnahmetests zu erhalten.
<b>Q17</b>	Veranstaltet die FH auch eine Sponsionsfeier?	Ja, die FH veranstaltet eine Sponsionsfeier zur Ehrung von Absolvent*innen eines Bachelor- oder Masterstudiums, denen gemäß § 6 FHG vom Kollegium ein akademischer Grad verliehen wurde.
<b>Q18</b>	Was für einen Titel habe ich dann, wenn ich Information Security abschließe?	Wenn du den Studiengang Information Security abschließt, könntest du verschiedene Titel und Positionen in Betracht ziehen, je nach deinen Interessen und Berufserfahrungen. Mögliche Titel könnten sein: Sicherheitsbeauftragte*r (Chief Security Officer), IT Infrastructure Engineer, Security Consultant, IT-Safety-Expert*in, IT Security Solution Engineer/Architect, Datenschutzbeauftragte*r, IT-Forensiker*in, Compliance Officer, Risikomanager*in, IT-Governance-Expert*in, IT Solution Architect, Malware-Analyst*in, Auditor*in, Chief Information Security Officer, Security-Architekt*in, Secure Software Developer, IT Forensiker*in, Security Cloud Specialist, Security-Berater*in, Netzwerk-/Betriebssystem-Administrator*in, Datenschutzbeauftragte*r, Informationssicherheitsmanager*in, Disaster Recovery und Business Continuity Analyst oder Manager*in, System, Application, Network/Web Penetration Tester*in, Incident Responder.

## Detaillierte Bewertung der Generierungsqualität

### Bewertung der KG gestützten Retrieval Generierung

Fragen-id	Fakten-treue	Vollständigkeit	Prägnanz	Nützlichkeit	Begründung
Q01	5	4	3	4	Die Antwort ist faktengetreu und stützt sich auf den gegebenen Kontext, ohne erfundene Aussagen zu machen. Sie ist fast vollständig, könnte jedoch die Notwendigkeit des erfolgreichen Absolvierens des Aufnahmeverfahrens betonen. Die Antwort ist etwas lang und könnte prägnanter formuliert werden. Insgesamt ist die Antwort nützlich und gibt einen guten Überblick über die Bewerbungsvoraussetzungen.
Q02	5	4	5	5	Die Antwort ist faktengetreu und stützt sich ausschließlich auf den gegebenen Kontext, ohne erfundene Aussagen oder ungenaue Behauptungen zu enthalten. Sie ist klar und prägnant formuliert. Die Antwort ist nützlich und deckt die wesentlichen Aspekte der Masterprüfung ab, allerdings fehlen Details zu den Beurteilungskriterien und den Konsequenzen einer negativen Beurteilung, was die Vollständigkeit leicht einschränkt.
Q03	5	3	5	4	Die Antwort gibt die Daten für die Weihnachts-, Semester- und Osterferien korrekt wieder, wie sie im Kontext angegeben sind, was auf eine hohe Fakten-treue hinweist. Die Vollständigkeit ist jedoch eingeschränkt, da nicht erwähnt wird, dass der Lehrbetrieb individuell festgelegt und jährlich angepasst wird, was für die Frage nach Ferien im Studienjahr relevant sein könnte. Die Antwort ist prägnant und ohne unnötige Informationen. Sie ist hilfreich, da sie die spezifischen Daten für die Ferienzeiten liefert, könnte aber durch die Erwähnung der möglichen Anpassungen noch nützlicher sein.
Q04	5	4	3	4	Die Antwort ist faktengetreu und stützt sich auf die gegebenen Kontextauszüge. Sie deckt die verschiedenen Prüfungsformate, Beurteilungsfristen, Zugänglichkeit von mündlichen Prüfungen und Beschwerdeverfahren ab, was die Vollständigkeit nahezu gewährleistet. Allerdings wird nicht auf Kleidungsvorschriften oder Hygienestandards eingegangen, die im Kontext erwähnt wurden. Die Antwort könnte prägnanter sein, da einige Informationen wiederholt werden. Insgesamt ist die Antwort hilfreich, da sie einen umfassenden Überblick über das Prüfungssystem an der FH St. Pölten bietet.
Q05	5	4	5	5	Die Antwort ist vollständig auf den Kontext gestützt und enthält keine erfundenen Aussagen, daher die volle Punktzahl für Fakten-treue. Sie deckt die meisten wichtigen Aspekte der Frage ab, allerdings fehlen Details zu den spezifischen Voraussetzungen für die Anrechnung einzelner Lehrveranstaltungen, daher ein Punkt Abzug bei Vollständigkeit. Die Antwort ist klar und auf den Punkt gebracht, ohne unnötige Informationen, daher volle Punktzahl für Prägnanz. Die Antwort ist insgesamt sehr nützlich, da sie dem Fragesteller eine klare Vorstellung davon gibt, was zu erwarten ist, wenn er

					versucht, Kurse aus einem Informatikstudium auf ein IT-Security-Studium anzurechnen.
Q06	5	4	3	5	Die Antwort ist faktentreu und stützt sich auf die Informationen aus dem Kontext. Sie deckt eine Vielzahl von Berufsfeldern ab, die mit einem Data Intelligence Studium verbunden sind, und könnte daher als vollständig angesehen werden, obwohl sie nicht alle spezifischen Lehrinhalte oder Fähigkeiten erwähnt, die im Kontext beschrieben werden. Die Antwort könnte prägnanter sein, da einige Informationen wiederholt werden. Insgesamt ist die Antwort nützlich, da sie einen umfassenden Überblick über die Berufsaussichten nach einem Data Intelligence Studium gibt.
Q07	5	4	3	5	Die Antwort ist faktentreu und stützt sich ausschließlich auf den gegebenen Kontext, ohne erfundene Aussagen oder ungenaue Behauptungen. Sie ist vollständig in Bezug auf die Hauptkosten eines Semesters an der FH St. Pölten, könnte jedoch die zusätzlichen Kosten für Bachelor- und Masterstudierende (Kopierbeitrag, Gebühr Campus Card) erwähnen, um vollständiger zu sein. Die Antwort ist etwas weniger prägnant, da sie zusätzliche Informationen enthält, die nicht direkt nachgefragt wurden, aber dennoch relevant sein könnten. Insgesamt ist die Antwort sehr nützlich, da sie umfassende Informationen zu den Kosten eines Semesters an der FH St. Pölten bietet.
Q08	5	4	5	4	Die Antwort ist faktentreu und stützt sich direkt auf die gegebenen Kontextauszüge. Sie ist prägnant und ohne unnötige Informationen. Allerdings könnte die Vollständigkeit verbessert werden, da möglicherweise noch weitere Dokumente oder spezifische Anforderungen für die Bewerbung nötig sein könnten, die nicht im Kontextauszug enthalten sind. Die Antwort ist hilfreich, aber ohne Kenntnis des vollständigen Bewerbungsprozesses könnte sie für den Fragesteller nicht vollständig sein.
Q09	1	2	5	2	Die Antwort enthält keine Informationen aus dem gegebenen Kontext, sondern allgemeine Aussagen über Bewerbungsunterlagen. Der Kontext bezieht sich auf die Inhalte und Aufgaben im Data Science Studium sowie die Infrastruktur und Möglichkeiten an einer spezifischen Hochschule, nicht auf Bewerbungsunterlagen. Die Antwort ist zwar prägnant, aber nicht vollständig, da sie nicht auf den Kontext eingeht und somit nicht hilfreich für die spezifische Fragestellung ist.
Q10	5	4	4	5	Die Antwort ist faktentreu und stützt sich auf die Informationen aus den Kontextauszügen. Sie bietet eine umfassende Erklärung, warum man Information Security studieren sollte, indem sie auf Berufsaussichten und die Relevanz des Studiums eingeht. Die Antwort ist prägnant, könnte aber noch etwas straffer formuliert sein. Insgesamt ist die Antwort sehr nützlich für jemanden, der sich für ein Studium der Informationssicherheit interessiert.
Q11	5	5	5	5	Die Antwort stimmt exakt mit dem gegebenen Kontext überein, ist präzise und direkt auf die Frage bezogen. Alle relevanten Informationen wurden bereitgestellt, und die Antwort ist hilfreich für jemanden, der sich für das genannte Studienprogramm bewerben möchte.
Q12	5	5	5	5	Die Antwort ist direkt auf den Kontext gestützt, enthält keine erfundenen Aussagen und ist präzise formuliert. Sie beantwortet die Frage vollständig, indem sie auf den Brückenkurs hinweist und dessen Zweck erklärt. Die Antwort ist hilfreich und bietet alle notwendigen Informationen, die für einen Studienanfänger ohne Programmiererfahrung relevant sind.

Q13	3	3	4	3	Die Antwort gibt einen allgemeinen Überblick über die mathematischen Themen, die im Data Science Studium relevant sind. Sie ist jedoch nicht vollständig, da wichtige Bereiche wie Statistik, Programmierung und Datenvisualisierung, die im Kontext erwähnt werden, fehlen. Die Antwort ist prägnant, vermeidet unnötige Wiederholungen und ist klar formuliert. Die Nützlichkeit ist mittelmäßig, da die Antwort zwar einen ersten Einblick gibt, aber wichtige Details auslässt, die für ein umfassendes Verständnis der mathematischen Anforderungen im Data Science Studium notwendig sind.
Q14	5	4	5	5	Die Antwort ist faktentreu und stützt sich auf den Kontext, der besagt, dass das 5. Semester im Ausland absolviert werden kann. Die Antwort ist vollständig, könnte jedoch erwähnen, dass dies von der Zusammenarbeit mit Partneruniversitäten abhängt. Sie ist prägnant und ohne unnötige Informationen. Die Antwort ist hilfreich, da sie die Möglichkeit eines Auslandssemesters bestätigt und zusätzliche Informationen über die Art des Projekts gibt.
Q15	5	2	5	3	Die Antwort ist faktentreu, da sie sich direkt auf den Kontext bezieht, der besagt, dass das Sommersemester am 15. Februar beginnt. Allerdings ist die Antwort nicht vollständig, da sie nicht auf das spezifische Jahr eingeht, in dem die Frage gestellt wurde, und keine Informationen darüber enthält, ob das Datum jedes Jahr gleich ist oder sich ändern kann. Die Antwort ist prägnant, da sie direkt und ohne unnötige Informationen gegeben wird. Die Nützlichkeit ist mittelmäßig, da die Antwort zwar korrekt ist, aber ohne Kontext über das Jahr könnte sie für den Fragenden verwirrend sein.
Q16	5	5	4	5	Die Antwort ist faktentreu und stützt sich ausschließlich auf den gegebenen Kontext, ohne erfundene Aussagen oder ungenaue Behauptungen. Sie beantwortet die Frage vollständig und deckt alle wichtigen Aspekte des Aufnahmeverfahrens ab. Die Antwort ist klar und auf den Punkt gebracht, enthält jedoch einige zusätzliche Details, die nicht direkt nachgefragt wurden, was die Prägnanz leicht beeinträchtigt. Insgesamt ist die Antwort sehr nützlich, da sie umfassende Informationen zum Aufnahmeverfahren liefert.
Q17	5	5	5	5	Die Antwort ist direkt aus dem Kontext extrahiert und gibt die Informationen präzise und vollständig wieder. Sie ist auf den Punkt gebracht und enthält alle notwendigen Details, um die Frage zu beantworten. Die Antwort ist nützlich und gibt dem Fragenden die gewünschte Auskunft über die Sponsionsfeiern an der FH St. Pölten.
Q18	5	3	5	4	Die Antwort ist faktentreu und stützt sich auf den gegebenen Kontext, der den Titel 'Diplom-Ingenieur*in (Dipl.-Ing.)' bestätigt. Die Antwort ist prägnant, ohne unnötige Informationen. Allerdings könnte die Vollständigkeit verbessert werden, da nicht klar ist, ob dieser Titel universell für alle Absolventen des Studiengangs Information Security gilt oder ob es länderspezifische Unterschiede gibt. Die Antwort ist nützlich, da sie die direkte Frage nach dem Titel beantwortet.

## Bewertung der einfachen Retrieval Generierung

Fragen-id	Faktentreue	Vollständigkeit	Prägnanz	Nützlichkeit	Begründung
Q01	5	4	5	5	Die Antwort ist faktentreu und stützt sich auf die Informationen aus dem Kontext. Sie erwähnt die Möglichkeit zusätzlicher Prüfungen und die Notwendigkeit der Überprüfung der facheinschlägigen Berufspraxis, was den Kontextauszügen entspricht. Die Antwort ist prägnant und ohne unnötige Informationen. Sie ist hilfreich, da sie die Frage beantwortet und auf die Website für weitere Informationen verweist. Ein Punkt Abzug bei Vollständigkeit, da nicht explizit erwähnt wird, dass die HTL als berufsbildende mittlere Schule gilt und somit die Voraussetzungen erfüllt, was jedoch implizit durch die positive Antwort gegeben ist.
Q02	5	4	5	4	Die Antwort ist faktentreu und stützt sich direkt auf den Kontext der offiziellen Dokumente. Sie fasst die wesentlichen Bestandteile der Masterprüfung zusammen und ist klar und prägnant formuliert. Die Antwort könnte jedoch noch vollständiger sein, indem sie auf die Möglichkeit der Wiederholung der Prüfung und die Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung eingeht. Trotzdem ist die Antwort insgesamt hilfreich und gibt einen guten Überblick über den Ablauf der Masterprüfung.
Q03	5	3	5	4	Die Antwort gibt die Daten für die Weihnachts-, Semester- und Osterferien korrekt wieder, basierend auf den Kontextauszügen. Allerdings könnten weitere Ferienzeiten wie Sommerferien oder andere unterrichtsfreie Zeiten fehlen, daher ist die Antwort möglicherweise nicht vollständig. Die Antwort ist klar und prägnant, ohne unnötige Informationen. Sie ist hilfreich, da sie die spezifischen Daten für die genannten Ferienzeiten liefert, könnte aber hilfreicher sein, wenn sie alle Ferienzeiten des Studienjahres abdecken würde.
Q04	5	4	5	4	Die Antwort ist faktentreu und stützt sich ausschließlich auf den gegebenen Kontext, ohne erfundene Aussagen oder ungenaue Behauptungen. Sie ist klar und prägnant formuliert. Die Antwort ist nützlich und deckt viele Aspekte der Prüfungen an der FH St. Pölten ab, allerdings fehlt eine Erwähnung der Zusatzprüfungen für Studierende ohne Matura, die im Kontext erwähnt werden. Dies könnte die Vollständigkeit und Nützlichkeit der Antwort leicht einschränken.
Q05	5	4	5	4	Die Antwort ist faktentreu und stützt sich direkt auf den gegebenen Kontext. Sie ist prägnant und ohne unnötige Informationen. Die Antwort ist nützlich und beantwortet die Frage weitgehend, jedoch könnte sie noch erwähnen, dass die Anrechnung von Studienleistungen von der jeweiligen Hochschule und den spezifischen Richtlinien abhängt, was die Vollständigkeit leicht einschränkt.
Q06	5	5	4	5	Die Antwort reflektiert den Kontext sehr genau, indem sie die Verbindung zwischen dem Studium und den Berufsaussichten herstellt. Sie listet spezifische Berufsfelder auf, die im Kontext genannt werden, und betont die praxisnahe Ausbildung und die Vorbereitung auf die digitale Transformation, was ebenfalls im Kontext erwähnt wird. Die Antwort ist vollständig und deckt die

					Frage nach Berufsaussichten umfassend ab. Sie ist größtenteils prägnant, könnte jedoch noch etwas gestrafft werden, um Wiederholungen zu vermeiden. Insgesamt ist die Antwort sehr hilfreich, da sie dem Fragesteller einen klaren Überblick über die beruflichen Möglichkeiten nach dem Studium gibt.
Q07	5	1	5	2	Die Antwort bleibt dem Kontext treu und erfindet keine Informationen, die nicht vorhanden sind (Faithfulness: 5). Allerdings beantwortet sie die Frage nach den Kosten eines Semesters an der FH nicht, da keine entsprechenden Informationen im Kontext vorhanden sind (Completeness: 1). Die Antwort ist klar und prägnant formuliert, ohne unnötige Informationen (Conciseness: 5). Die Nützlichkeit der Antwort ist begrenzt, da sie keine konkreten Kosteninformationen liefert, aber sie gibt eine Empfehlung, wo diese Informationen gefunden werden können (Helpfulness: 2).
Q08	5	4	5	5	Die Antwort ist faktentreu und stützt sich auf allgemeine Anforderungen für die Bewerbung zu einem Studiengang, ohne spezifische Details des Kontexts zu berücksichtigen, da dieser keine relevanten Informationen zu Bewerbungsunterlagen enthält. Die Antwort ist vollständig, könnte aber noch spezifische Anforderungen für Data Science Studiengänge erwähnen, wie z.B. Kenntnisse in Mathematik oder Programmierung. Die Antwort ist prägnant und ohne unnötige Informationen. Die Antwort ist hilfreich, da sie eine klare Übersicht über typische Bewerbungsunterlagen gibt.
Q09	1	2	5	2	Die Antwort enthält allgemeine Informationen über erforderliche Dokumente für die Aufnahme in einen Data Science-Studiengang, aber sie stützt sich nicht auf den spezifischen Kontext der bereitgestellten FH-Dokumente. Die Vollständigkeit ist eingeschränkt, da die Antwort nicht auf spezifische Anforderungen oder Dokumente eingeht, die in den Kontextauszügen erwähnt werden könnten. Die Antwort ist klar und prägnant formuliert. Die Nützlichkeit ist begrenzt, da sie nicht auf den spezifischen Kontext eingeht und möglicherweise nicht die speziellen Anforderungen der FH widerspiegelt.
Q10	5	4	5	5	Die Antwort ist vollständig auf den Kontext gestützt und enthält keine erfundenen Aussagen. Sie deckt die wichtigsten Aspekte ab, könnte jedoch noch spezifischer auf die persönlichen Anpassungsmöglichkeiten des Studiums eingehen, die im Kontext erwähnt werden. Die Antwort ist klar und auf den Punkt gebracht. Insgesamt ist die Antwort nützlich, da sie die Frage nach den Gründen für ein Information Security Studium umfassend beantwortet.
Q11	5	1	5	2	Die Antwort ist faktentreu, da sie keine falschen Informationen enthält, aber sie ist nicht vollständig, da sie die Frage nach der Bewerbungsfrist nicht beantwortet. Die Antwort ist prägnant und klar formuliert, jedoch ist sie nur begrenzt nützlich, da sie den Benutzer lediglich an die Bildungseinrichtung verweist, ohne konkrete Informationen zur Frage zu liefern.
Q12	5	5	5	5	Die Antwort ist vollständig auf den Kontext gestützt und enthält keine erfundenen Aussagen oder ungenaue Behauptungen. Sie beantwortet die Frage vollständig, indem sie auf die Brückenkurse hinweist, die vor dem Studium angeboten werden, um Programmiergrundlagen zu vermitteln. Die Antwort ist klar und auf den Punkt gebracht, ohne unnötige Wiederholungen oder Füllwörter. Die Antwort ist insgesamt nützlich, da sie die Frage direkt beantwortet und relevante Informationen über die Brückenkurse und deren Zweck bereitstellt.

Q13	5	3	4	4	Die Antwort ist faktentreu und stützt sich auf die gegebenen Kontextauszüge, ohne erfundene Aussagen zu machen. Sie ist prägnant und klar formuliert. Die Antwort ist nützlich, da sie einen Überblick über die erforderlichen Mathematikkenntnisse im Data Science Studium gibt. Allerdings fehlt eine explizite Erwähnung von Schlüsselthemen wie Statistik, Programmierung und Datenvisualisierung, die im Kontext als zentral beschrieben werden. Daher ist die Antwort in Bezug auf Vollständigkeit nicht ganz vollständig.
Q14	3	2	5	3	Die Antwort ist allgemein gehalten und basiert nicht direkt auf den bereitgestellten Kontextauszügen, die keine Informationen über Auslandssemester enthalten. Die Antwort ist prägnant, aber nicht vollständig, da sie keine spezifischen Informationen aus dem Kontext nutzt. Sie ist bedingt hilfreich, da sie zur Kontaktaufnahme mit der Hochschule rät, was in der Tat nützlich ist, aber sie bietet keine konkreten Informationen zum Thema Auslandssemester.
Q15	5	2	5	2	Die Antwort bleibt treu zum Kontext, indem sie keine falschen Fakten hinzufügt, aber sie gibt keine konkrete Information zum Beginn des Studiums. Die Antwort ist klar und prägnant, aber nicht sehr hilfreich, da sie die eigentliche Frage nicht beantwortet.
Q16	5	2	4	3	Die Antwort ist faktentreu und stützt sich auf den Kontext, der keine Erwähnung eines Aufnahmetests macht. Sie ist prägnant, aber nicht vollständig, da sie nicht klarstellt, ob es generell üblich ist oder nicht. Die Antwort ist hilfreich, indem sie empfiehlt, sich direkt an die Hochschule zu wenden, könnte aber konkreter auf die Frage eingehen.
Q17	5	5	5	5	Die Antwort stimmt exakt mit den Informationen aus dem Kontext überein, ist präzise formuliert, vollständig und bietet eine direkte Antwort auf die Frage.
Q18	5	5	3	5	Die Antwort listet eine Vielzahl von Titeln und Positionen auf, die direkt aus den offiziellen Dokumenten der FH stammen, was auf eine hohe Faktentreue hindeutet. Sie ist vollständig, da sie ein breites Spektrum möglicher Karrierewege nach einem Abschluss in Information Security abdeckt. Die Antwort könnte jedoch prägnanter sein, da einige Titel wiederholt werden und die Liste sehr lang ist, was die Klarheit und Kürze beeinträchtigen könnte. Trotzdem ist die Antwort insgesamt sehr nützlich, da sie dem Fragesteller eine umfassende Übersicht über die beruflichen Möglichkeiten nach dem Abschluss gibt.