

Bachelorarbeit

im Studiengang Informatik

Thema: Konzeption und prototypische Umsetzung eines KI-gestützten Arbeitsablaufs zur Vorgangserfassung in @rtus

eingereicht von: Noah Zepner

eingereicht am: 26.09.2025

Erstprüfer: Prof. Dr. Robert Manzke

Zweitprüfer: Dr.-Ing. Martin Toepfer

Abstract

Inhaltsverzeichnis

Abstract	ii
Abkürzungsverzeichnis	v
I. Einleitung	1
A. Motivation	1
B. Ziel	1
C. Hypothese	1
D. Aufbau der Arbeit	2
II. Projektkontext und Grundlagen	3
A. Bisherige Forschungsarbeiten	3
B. Überblick über das VBS @rtus	3
C. Ergebnisse der vorangegangenen Machbarkeitsstudie	3
D. Grundlagen zu LLMs	3
E. Kontextbasierte Generierung	3
F. Datenformate	3
III. Analyse und Anforderungsdefinition	4
A. Anforderungen der Polizei an einen KI-basierten Arbeitsablauf zur Vorgangserfassung	4
B. Funktionale Anforderungen	4
C. Nicht-funktionale Anforderungen	4
IV. Konzeption	5
A. Architekturentwurf	5
B. Datenmodellierung	5
C. Einbindung des LLMs in @rtus	5
D. Festlegung der Evaluationskriterien	5
V. Implementierung	6
A. Technologiewahl	6
B. Integration des LLMs in das @rtus Backend	6
C. Anbindung an vorhandene Datenstrukturen	6
VI. Evaluation und Tests	7
A. Testumgebung und Methodik	7
B. User-Studie: UI/UX	7
C. Ergebnisse	7
VII. Diskussion	8
A. Bewertung der Ergebnisse anhand der Hypothese	8
B. Grenzen des Systems	8
C. Praktische Relevanz für den polizeilichen Arbeitsalltag	8
VIII. Fazit und Ausblick	9
A. Zusammenfassung der Ergebnisse	9

Inhaltsverzeichnis

B. Beantwortung der Forschungsfragen	9
C. Weiterführende Ansätze und mögliche Weiterentwicklungen	9
Literaturverzeichnis	I
Anhang	II

Abkürzungsverzeichnis

HAW Kiel Hochschule für Angewandte LLM Large Language Model
Wissenschaften

KI Künstliche Intelligenz VBS Vorgangsbearbeitungssystem

I. Einleitung

A. Motivation

Das Vorgangsbearbeitungssystem (VBS) @rtus ist das zentrale System zur Erfassung, Strukturierung und Bearbeitung polizeilicher Vorgänge in Schleswig-Holstein sowie der Bundespolizei und zunehmend mehr Landespolizeien. Bisher ist in @rtus kein KI-gestützter Arbeitsprozess integriert. Außerhalb von @rtus werden KI-Komponenten jedoch zunehmend in Anwendungen mit ähnlichen Arbeitsabläufen eingesetzt, beispielsweise zur automatischen Extraktion strukturierter Informationen aus Freitexten, Formularen oder Medien.

Im polizeilichen Kontext entstehen große Mengen unstrukturierter Daten, nicht nur im Rahmen von Ermittlungen, sondern auch in andere Kanälen wie der *Online-wache* und @rtus-Mobile. Die manuelle Überführung in strukturierte Fachobjekte ist zeitaufwendig und fehleranfällig. Durch den Einsatz eines Large Language Models (LLMs) kann dieser Prozess erleichtert werden, indem die anfallenden Daten ausgewertet und dem Sachbearbeiter ein vorausgefüllter Vorgang zur weiteren Bearbeitung vorgelegt wird. Gleichzeitig stellt die Integration in eine bestehende, sicherheitskritische Software, deren Komplexität über viele Jahre der Entwicklung dynamisch gewachsen ist, eine Herausforderung dar.

B. Ziel

Ziel dieser Arbeit ist die prototypische, technische Vorbereitung einer KI-gestützten Verarbeitung unstrukturierter Daten in @rtus durch einen neuen Arbeitsablauf. Die Arbeit grenzt sich damit vom vorhergehenden Studentenprojekt („Ein LLM für @rtus“) ab. Statt die dort erprobte Interaktion direkt zu integrieren, fokussiert sich diese Arbeit auf die technische Umsetzung einer LLM-basierten Extraktions- und Aufbereitungspipeline, die unstrukturierte Eingaben in ein für @rtus auswertbares Format überführt. Der Prototyp soll als Wegbereiter dienen, um eine spätere produktive Integration zu ermöglichen.

C. Hypothese

Die prototypische Integration eines LLMs in das VBS @rtus ermöglicht die automatisierte Überführung unstrukturierter Eingaben aus Quellen wie der *Onlinewache* und @rtus-Mobile in strukturierte, systemkompatible Fachobjekte für nachgelagerte Verarbeitungsschritte.

D. Aufbau der Arbeit

Die Arbeit beginnt mit einem kurzen Überblick über bereits vorhandene Forschungsarbeiten, auf denen sie inhaltlich aufbaut. Anschließend wird der Kontext der Arbeit präzisiert, indem ein Überblick über das VBS @rtus gegeben und die Machbarkeitsstudie aus dem *Projekt Informatik* („Ein LLM für @rtus“) betrachtet wird. Zur Sicherung der Verständlichkeit werden danach grundlegende theoretische Konzepte eingeführt.

In Kapitel III werden die Anforderungen an den zu entwickelnden Arbeitsablauf dargestellt. Zunächst werden die erforderlichen Bedingungen der Polizei an eine KI-basierte Vorgangserfassung erhoben; anschließend werden funktionale und nicht-funktionale Anforderungen bereitgestellt.

In Kapitel IV wird die Konzeption der Integration erläutert. Es werden der Architekturentwurf und die Datenmodellierung vorgestellt sowie die Einbindung eines LLM in die Codebasis von @rtus konzeptionell vorbereitet. Zudem werden Evaluationskriterien festgelegt, um anhand der Integration die Fragestellungen dieser Arbeit beantworten zu können.

Kapitel V beschäftigt sich mit den technischen Details der Implementierung und stellt die aufkommenden Probleme sowie die gefundenen Lösungen dar.

In Kapitel VI werden die Testumgebung und die Methodik beschrieben und darauf aufbauend Tests durchgeführt. Die Ergebnisse werden anschließend anhand der Evaluationskriterien beurteilt.

In Kapitel VII werden die Ergebnisse im Lichte der Hypothese diskutiert; dabei werden die Grenzen des Systems und die praktische Relevanz für den polizeilichen Arbeitsalltag herausgearbeitet.

Kapitel VIII schließt mit einem Fazit ab, beantwortet die Forschungsfragen und gibt einen Ausblick auf mögliche Weiterentwicklungen.

II. Projektkontext und Grundlagen

A. Bisherige Forschungsarbeiten

B. Überblick über das VBS @rtus

C. Ergebnisse der vorangegangenen Machbarkeitsstudie

D. Grundlagen zu LLMs

E. Kontextbasierte Generierung

F. Datenformate

III. Analyse und Anforderungsdefinition

A. Anforderungen der Polizei an einen KI-basierten Arbeitsablauf zur Vorgangserfassung

B. Funktionale Anforderungen

C. Nicht-funktionale Anforderungen

IV. Konzeption

A. Architekturentwurf

B. Datenmodellierung

C. Einbindung des LLMs in @rtus

D. Festlegung der Evaluationskriterien

V. Implementierung

A. Technologiewahl

B. Integration des LLMs in das @rtus Backend

C. Anbindung an vorhandene Datenstrukturen

VI. Evaluation und Tests

A. Testumgebung und Methodik

B. User-Studie: UI/UX

C. Ergebnisse

VII. Diskussion

A. Bewertung der Ergebnisse anhand der Hypothese

B. Grenzen des Systems

C. Praktische Relevanz für den polizeilichen Arbeitsalltag

VIII. Fazit und Ausblick

A. Zusammenfassung der Ergebnisse

B. Beantwortung der Forschungsfragen

C. Weiterführende Ansätze und mögliche Weiterentwicklungen

Literaturverzeichnis

- [1] C. Haas, „Technische Integration großer Sprachmodelle in Unternehmen: Entwicklung eines Frameworks zur technischen Vorbereitung von Unternehmen auf die Nutzung von Sprachmodellen“, S. 1494 KB, vi, 92 pages, 2025, doi: 10.58023/1155.
- [2] J. Merilehto, „From PDFs to Structured Data: Utilizing LLM Analysis in Sports Database Management“. Zugriffen: 16. September 2025. [Online]. Verfügbar unter: <https://arxiv.org/abs/2410.17619>
- [3] „Nutzer von KI-Tools weltweit 2031“. Zugriffen: 16. Juni 2025. [Online]. Verfügbar unter: <https://de.statista.com/prognosen/1469771/nutzer-von-ki-tools-weltweit>
- [4] R. Peng, K. Liu, P. Yang, Z. Yuan, und S. Li, „Embedding-Based Retrieval with LLM for Effective Agriculture Information Extracting from Unstructured Data“. Zugriffen: 16. September 2025. [Online]. Verfügbar unter: <http://arxiv.org/abs/2308.03107>
- [5] N. Pohl, „Das Europäische Gesetz Über Künstliche Intelligenz – Was Kommt Auf Die Polizei Und Die Sicherheitswirtschaft Zu?“, *FORSI-Jahresband 2023 Der Schutz Kritischer Infrastrukturen (KRITIS)*. Richard Boorberg Verlag GmbH & Co KG, S. 121–146, 2024. doi: 10.5771/9783415076099-121.
- [6] „Programm P20“. Zugriffen: 12. September 2025. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.bmi.bund.de/DE/themen/sicherheit/programm-p20/programm-p20-artikel.html?nn=10391826>
- [7] L. Saeed und G. Abdallah, „AI, LLMs, and Jakarta EE: The Next Frontier“, in *Pro Cloud-Native Java EE Apps*, Berkeley, CA: Apress, 2025, S. 569–606. doi: 10.1007/979-8-8688-1396-2_15.
- [8] D. Wehe und H. Siller, Hrsg., *Handbuch Polizeimanagement: Polizeipolitik – Polizeiwissenschaft – Polizeipraxis*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2023. doi: 10.1007/978-3-658-34388-0.
- [9] L. Wörner, „Weg von Den Hürden, Hin Zu Den Möglichkeiten: KI in Polizei Und Straftatverfolgung“, *Zeitschrift für die gesamte Strafrechtswissenschaft*, Bd. 136, Nr. 3, S. 616–642, Sep. 2024, doi: 10.1515/zstw-2024-0022.

Anhang

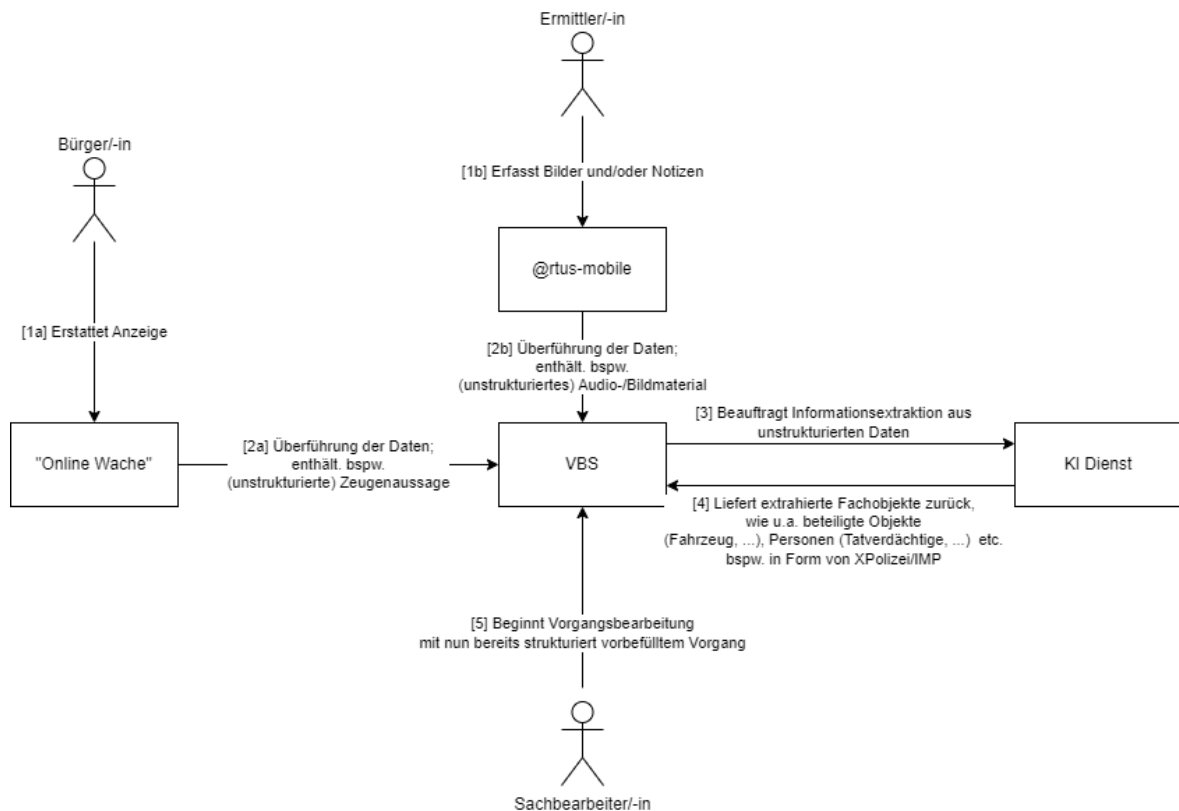


Abbildung 1: Datenfluss- und Verarbeitungsdiagramm: Anzeigen von Bürger/-innen (Onlinewache) und Erfassungen von Ermittler/-innen (@rtus-Mobile) liefern unstrukturierte Daten an das zentrale VBS, das einen KI-Dienst zur Informationsextraktion beauftragt; der KI-Dienst liefert strukturierte Fachobjekte (z. B. Personen, Fahrzeuge) zurück, woraufhin die Sachbearbeitung den vorbefüllten, strukturierten Vorgang weiterbearbeitet.