

KI in Museen

AG Regionalportale, 18. AG-Tagung, Hannover

03.06.2025

Prof. Dr. **Sascha Koch**, sascha.koch@jade-hs.de

Jade Hochschule • Institut für Angewandte Photogrammetrie & Geoinformatik (IAPG) • Ofener Str. 16/19 • 26121 Oldenburg

Agenda

- Motivation
- KI-Anwendungsbeispiel aus laufendem Projekt DiViAS
- Methodisches Vorgehen in KI-Projekten
- Beispiel für Human in the loop bei einer KI-Anwendung
- Beantragtes Projekt: KI in Museen (KiM)

- Künstliche Intelligenz (KI) ist Treiber für Digitale Transformation in verschiedenen Branchen
- Erschließung von Museumsdaten mittels KI markiert weiteren Schritt in der digitalen Transformation von Kulturgütern
- Museen sind nicht nur Bewahrer physischer Objekte, sondern auch Erzeuger und Speicher von Wissen
- Anwendung von KI-Technologien ermöglicht, dieses Wissen auf innovative Weise zu erschließen, zu analysieren und zu präsentieren
- Neue Wege für die wissenschaftliche Forschung und museale Präsentation, um Kulturgüter für zukünftige Generationen zugänglicher und erlebbarer zu machen



Das Bild wurde mit Craiyon erstellt.
Quelle: www.museums.ch

Projektkontext:

- Projekt Digitalisierung, Visualisierung und Analyse von Sammlungsgut (DiViAS)
- Universität Oldenburg, Jade Hochschule, Universität Hannover, Landesmuseum Natur und Mensch Oldenburg, Verbundzentrale des GBV (VZG) Göttingen
- Fallstudie: Bewegung in Raum und Zeit



Rahmenbedingungen:

- Quellentypen: Logbücher, Journale, Examinationen, Bestandslisten, Briefe u.v.m.
- Dokumente liegen in den National Archives in London
- Sammlung in Form von Kaperungen als Beweismaterial von Schiffen in der Frühen Neuzeit (ca. 1652 bis 1815)
- Vielfalt: Ca. 19 Sprachen in ca. 160.000 Dokumente
- Verarbeitung mittels Natural Language Processing (NLP) und Large Language Models



Predicted Entities

Cux Noinde Dieu Soit fait La Courre Sur Leneunie LOCATION

De delat Dans Le Vorsaire Seprince De Coulier PERSON

Capitine Le Sieur Lagiraudais PERSON armé De 30 Cusson a de 230 hommes

sorty De Sais Malo LOCATION . Le 25e may 1745 DATE aux malin Sur Les

8 heure nous avons Lagné nos toupras de lere et avons vire Sur

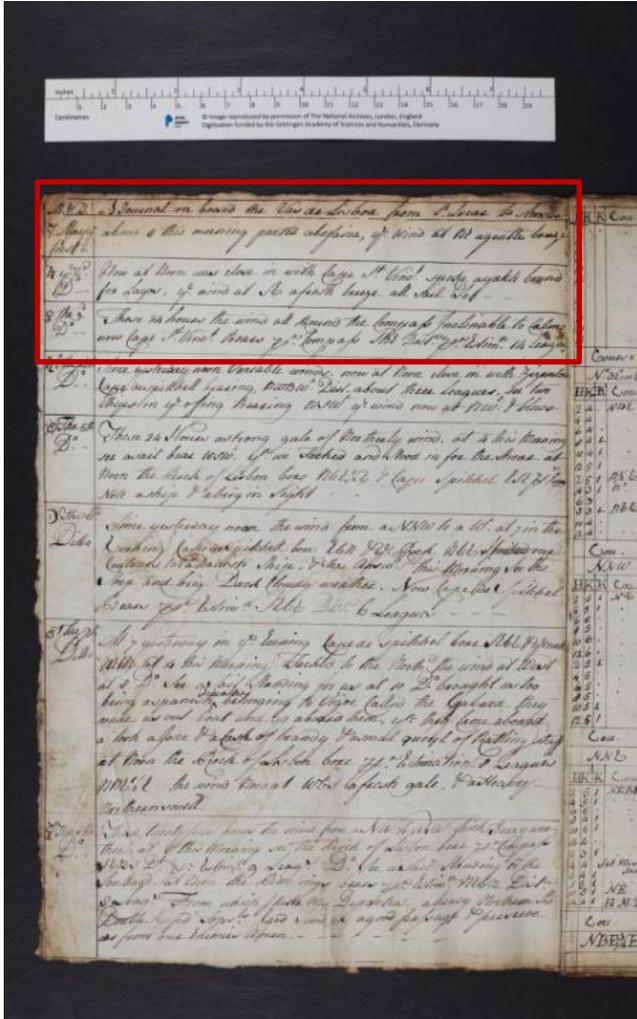
Le S'E et Lavons Leue Sur quoy nous avons aparellé Sur notre

S.O. Le La Rade De Soulidord LOCATION De vent de S.L. E

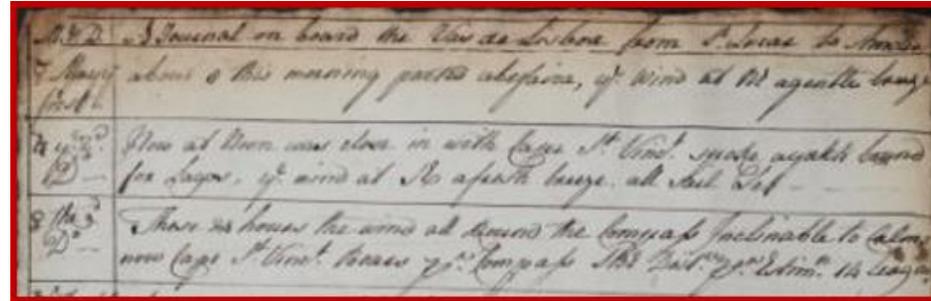
Beispiel aus *Prince De Conti* mit GLiNER

KI-Anwendungsbeispiel

Digitalisierung und Natural Language Processing



Optical
Layout
Recognition



Optical Character Recognition
(Handwritten Text Recognition)



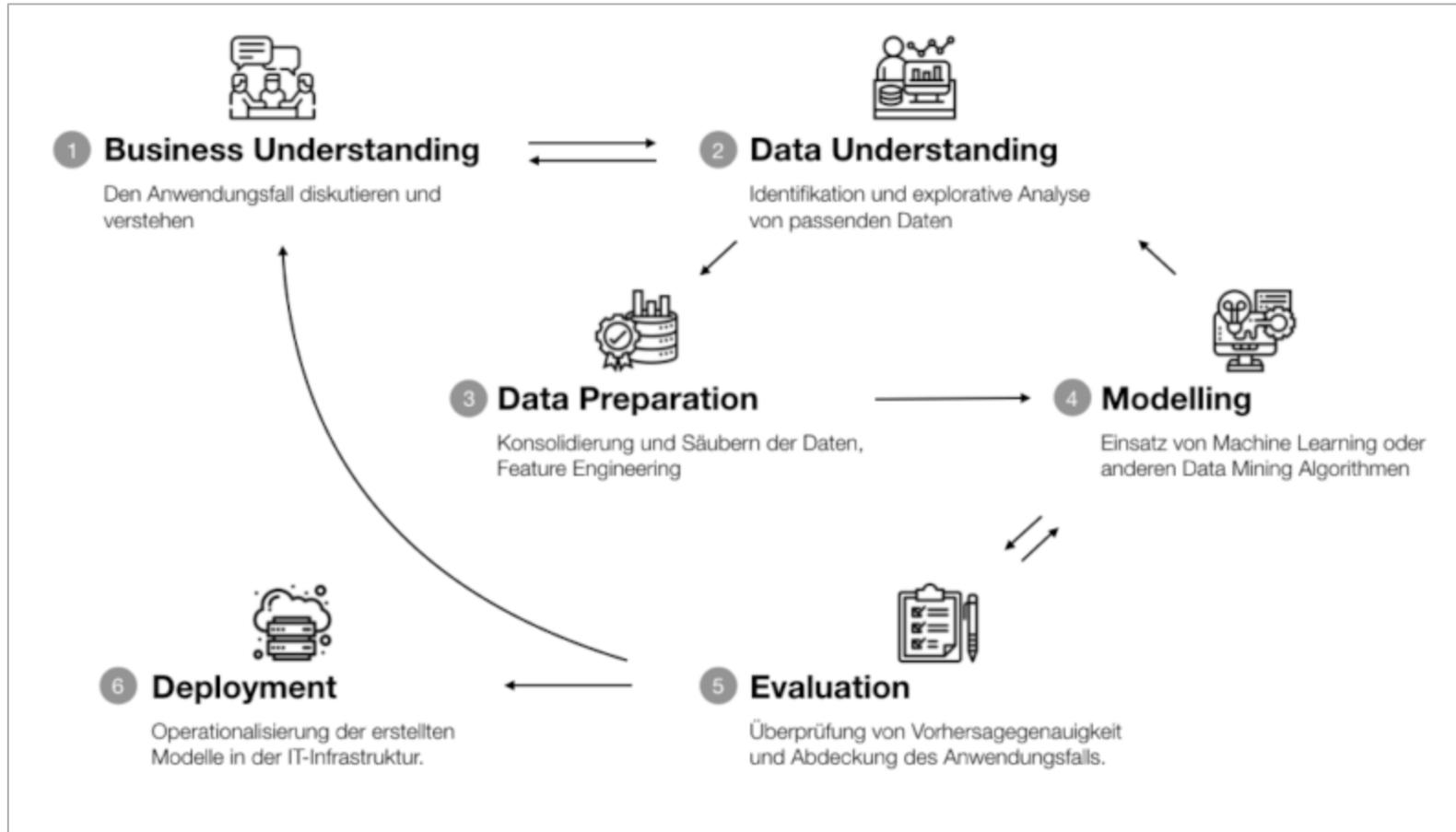
M&D
Journal on board the Vas de Lisboa from Sanlucar to Amsterdam
May ye first
About 8 this morning parted Albufeira, ye wind at NE a gentle breeze
ye 2d D.o
Now at noon was close in with Cape Saint Vincent spoke a yacht bound
for Lagos, ye wind at SE a fresh breeze. all sail set
the 3d D.o
These 24 hours the wind all bound the compass inclinable to calms
now Cape Saint Vincent boars p.r compass SBE distance per. estimated 14 leagues



Natural
Language
Processing
(Named
Entity
Recognition)

M&D
Journal on board the Vas de Lisboa from Sanlucar LOC to Amsterdam LOC
May ye first
About 8 this morning parted Albufeira LOC, ye wind at NE a gentle breeze
ye 2d D.o
Now at noon was close in with Cape Saint Vincent LOC spoke a yacht bound
for Lagos LOC, ye wind at SE a fresh breeze. all sail set
the 3d D.o
These 24 hours the wind all bound the compass inclinable to calms
now Cape Saint Vincent LOC boars p.r compass SBE distance per. estimated 14 leagues

(Logbuch des portugiesischen Schiffs 'O Vaz de Lisboa', 1748 - Foto: Prize Papers Project / The National Archives, ref. HCA 32/157/22/SPA6/16, Image reproduced by permission of The National Archives, UK)



Quelle:
<https://www.kobold.ai/crisp-dm/>

Wie können dabei Fachexpert_innen eingebunden werden („Human in the loop“)?

Business Understanding:

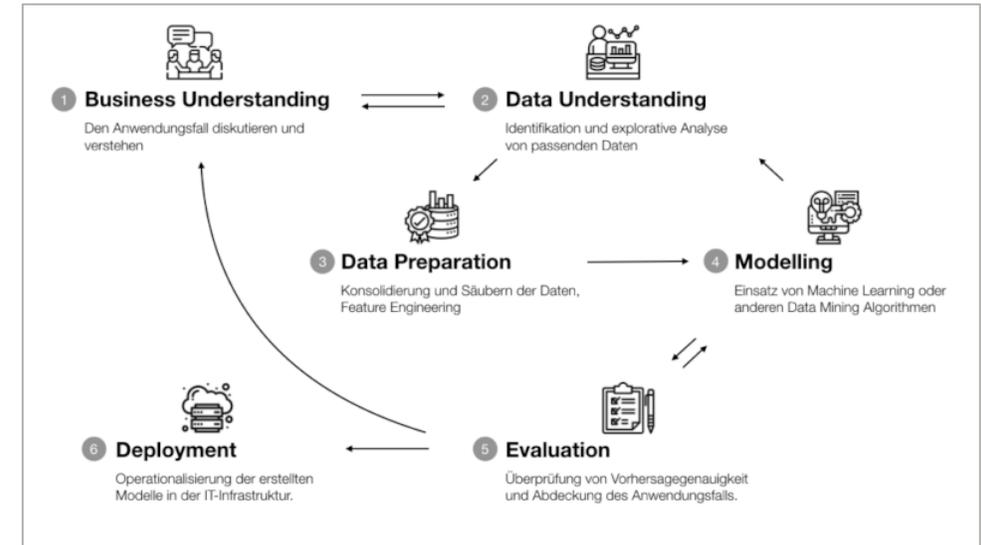
- Was ist der Anwendungsfall?
- Welche Zielsetzung wird verfolgt?
- Welche Abnahmekriterien am Ende der Evaluation?

Data Understanding?

- Welche Daten stehen zur Verfügung?
- Wie ist die Datenqualität einzuschätzen?

Evaluation:

- Promptanpassungen sinnvoll?
- Wechsel des Sprachmodells (LLM) zielführend?
- Zielsetzung anpassbar?
- Abnahmekriterien erfüllt?



Quelle:
<https://www.kobold.ai/crisp-dm/>

These: Ausgeklügelte
Human-in-the-loop-
Prozesse werden
benötigt

Beispiel für Human in the loop bei einer KI-Anwendung

Toponym-Erkennung mit Sprachmodellen und Experteneinbindung

Toponym-Erkennung (Ortsnamen identifizieren):

- Typischerweise statistische Verfahren
 - Training mit (extrem vielen) manuell annotierten Beispielen
 - Anwendung auf „neue“ Daten
 - Nur wenn ausreichend annotierte Trainingsdaten vorhanden
- Verschiedene Verfahrensstränge wobei statistische Verfahren tendenziell beste Ergebnisse liefern
 - Nur wenn ausreichend annotierte Trainingsdaten vorhanden

Herausforderungen bei historischen Texten:

- Ressourcenverfügbarkeit für Trainingsdaten
 - Annotation
 - Digitalisierung
 - Urheberrecht
- Fehler durch Digitalisierung
- Inhomogenität historischer Dokumente

Konsequenz:

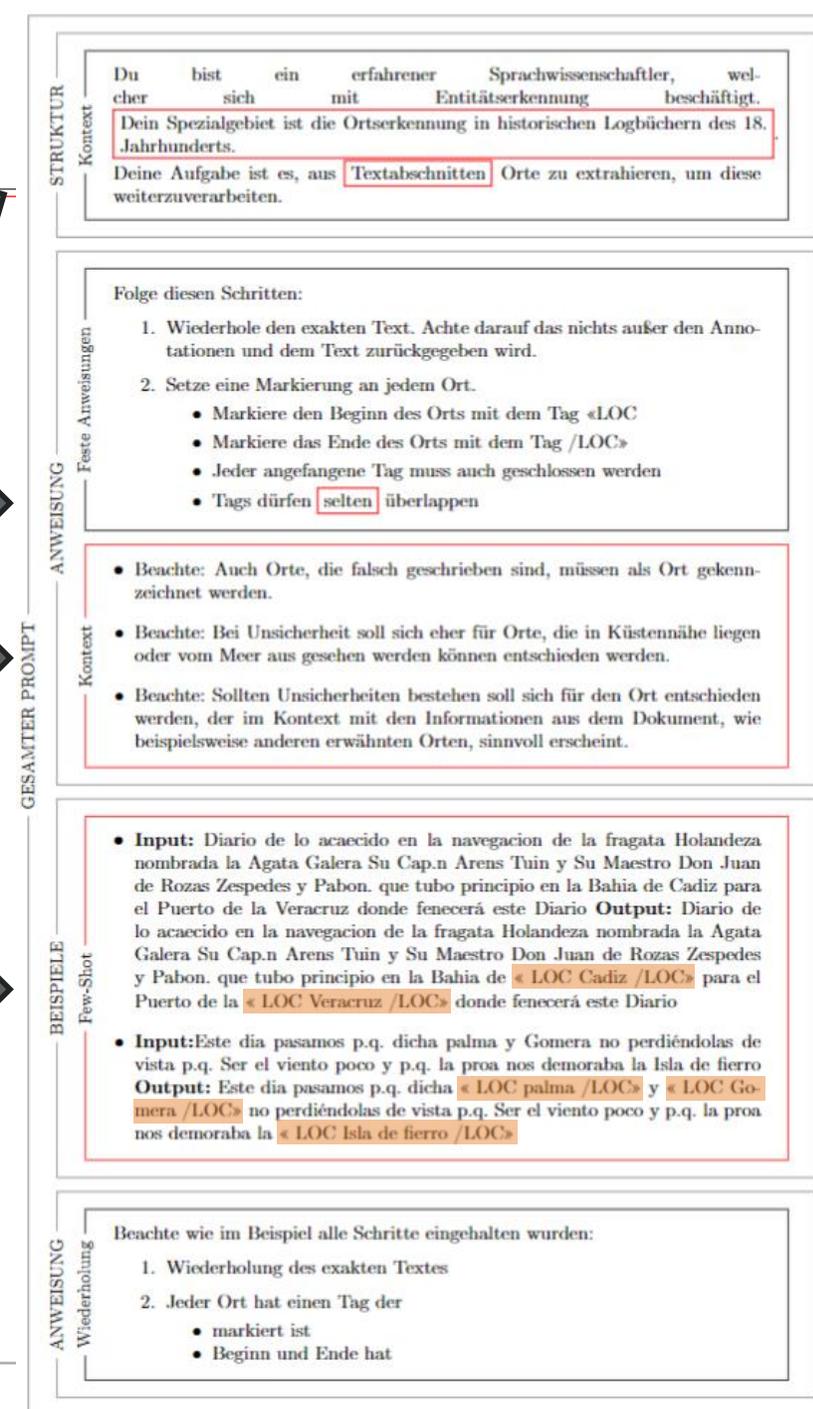
- Nutzung von Sprachmodellen und Prompt Engineering
- Einbindung von Expert_in (Human in the loop)

Quellenart festlegen

Überlappungen: oft/selten?

Anweisungen ergänzen

Auswahl geeigneter Beispiele (Few Shot)



Beispiel für Human in the loop bei einer KI-Anwendung

Iterative Prompt-Optimierung mit Experteneinbindung

Beachte: Auch Orte, die falsch geschrieben sind, müssen als Ort gekennzeichnet werden.
Beachte: Bei Unsicherheit soll sich eher für Orte, die in Küstennähe liegen oder vom Meer aus gesehen werden können entschieden werden.



Oy dicho obserso 29gs. aviendo gobernado al leste hasta las 4 de la tarde que aviendo descubierto la alvitana del navio abierta y hecho conjunto de gente y oficiales que recreser el agua que hacia el navio se determino que paseses comun la arrivada a nuestro reparo al puerto de **San Juan de Porto Rico LOC** y hallandome cerca del meridiano, de la **Belmuda LOC** y mi compañero poco dife- rente determinamos or? al sueste que estar avar lo vento para **la Orisa LOC** y asi venimos hasta mo. dia que Carigiendo con la difa. latd. del di 21 a hoy que son 90 ms. y los ay.os. de mo. que son 182 ms. halle distancia de 203 millas o ángulo de 64g abiendo hallado poca difa. en la estima y quedo en longitud de 314 g 30 ms.



Beachte: Auch Orte, die falsch geschrieben sind, müssen als Ort gekennzeichnet werden.
Beachte: Bei Unsicherheit soll sich eher für Orte, die in Küstennähe liegen oder vom Meer aus gesehen werden können entschieden werden.

Beachte: Sollten Unsicherheiten bestehen soll sich für den Ort entschieden werden, der im Kontext mit den Informationen aus dem Dokument, wie beispielsweise anderen erwähnten Orten, sinnvoll erscheint.



Oy dicho obserso 29gs. aviendo gobernado al leste hasta las 4 de la tarde que aviendo descubierto la alvitana del navio abierta y hecho conjunto de gente y oficiales que recreser el agua que hacia el navio se determino que paseses comun la arrivada a nuestro reparo al puerto de **San Juan de Porto Rico LOC** y hallandome cerca del meridiano, de la **Belmuda LOC** y mi compañero poco dife- rente determinamos or? al sueste que estar avar lo vento para la Orisa y asi venimos hasta mo. dia que Carigiendo con la difa. latd. del di 21 a hoy que son 90 ms. y los ay.os. de mo. que son 182 ms. halle distancia de 203 millas o ángulo de 64g abiendo hallado poca difa. en la estima y quedo en longitud de 314 g 30 ms.

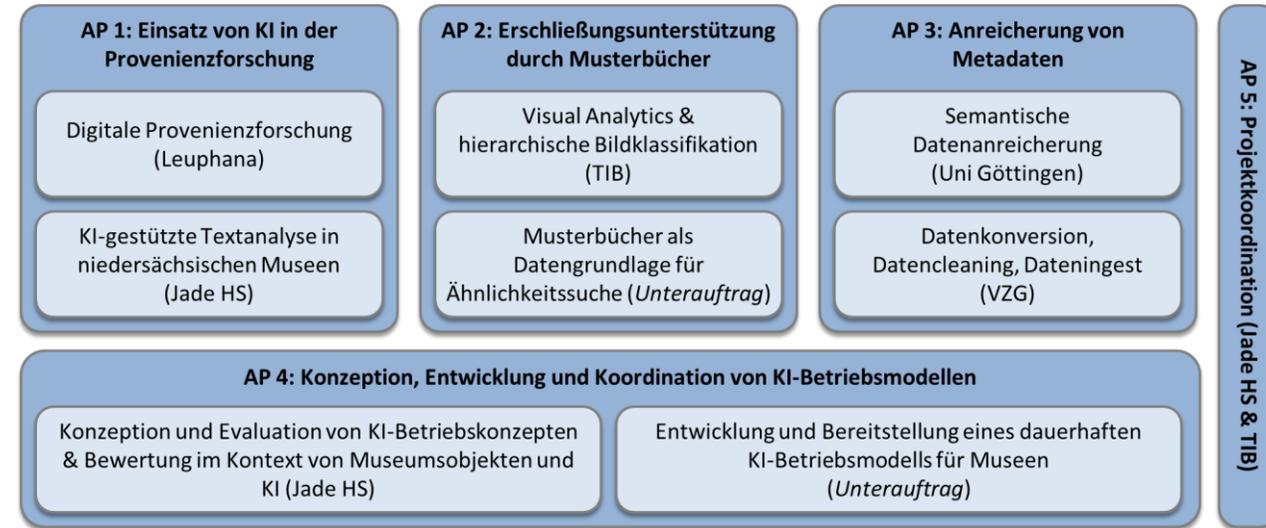
LLM Reasoning:

“Orisa“: *This is less clear. It could be a misspelling or an older name. Given the context of sailing (“vento para la Orisa“), it might refer to a direction or a place. Orizaba is a peak in Mexico, but it’s far inland. Orissa (now Odisha) is a state in India, which seems unlikely in this Atlantic context unless the ship is much further east than implied by Bermuda and Puerto Rico. Perhaps it refers to a specific island or coastal feature. Given the instruction to prioritize coastal locations and the uncertainty, I will mark it, considering it might be a relevant geographical reference in the logbook’s context. I’ll mark “«LOC Orisa /LOC»“.*

“Orisa“: *Könnte “Orizaba“ (ein Berg/Stadt in Mexiko, vom Meer sichtbar?) oder etwas anderes sein. Kontext (“al sueste que estar avar lo vento para la Orisa“) ist nicht ganz klar, aber es wird als Ziel oder Richtung angegeben. Die Schreibweise ist unsicher. Da Bermuda und Puerto Rico im Atlantik/Karibik liegen, ist ein Ort in dieser weiteren Region wahrscheinlich. Orizaba ist weiter weg. “Orissa“ in Indien ist unwahrscheinlich. “La Orotava“ auf Teneriffa? Eher unwahrscheinlich im Kontext von Bermuda/Puerto Rico. “Horisa“? Unbekannt. Angesichts der Unsicherheit und der Regel, bei Unsicherheit eher für Küstenorte/vom Meer sichtbare Orte zu markieren, ist die Entscheidung schwierig. Allerdings wird es als Richtung angegeben (“para la Orisa“). Ich lasse es vorerst weg, da es zu unsicher ist und keine klare geografische Referenz im Kontext liefert. Überlegung: Könnte es sich um eine Insel handeln? Vielleicht “La Orchila“ vor Venezuela? Oder “Tortuga“? Oder ist es eine Verballhornung von “Azores“? Nein, die Richtung ist Südost von Bermuda/Puerto Rico. Die Azoren liegen nordöstlich. Könnte es ein Bezug zu einem Wind oder einer Strömung sein? Der Kontext “avar lo vento para la Orisa“ ist schwierig. **Ich entscheide mich, “Orisa“ nicht zu markieren, da es zu spekulativ ist.***

- **Fördergeber:** Niedersächsisches Ministerium für Wissenschaft und Kultur (MWK) & Volkswagen Stiftung
- **Fördermaßnahme:** zukunf.niedersachsen
- **Projekttitel:** KI in Museen (KiM)
- **Antragssumme:** Ca. 2 Mio. EUR
- **Geplante Laufzeit:** 2 Jahre

- **Konsortium:**
 - Jade Hochschule (Koch, Verbundkoordinator)
 - Verbundzentrale des GBV (VZG), Frank Dürrkohp
 - Universität Göttingen, Prof. Dr. Bela Gipp
 - Leuphana University Lüneburg, Prof. Dr. Lynn Rother
 - Technische Informationsbibliothek (TIB), Prof. Dr. Ralph Ewerth
 - *Zzgl. geplanter Unterauftrag*



AP 1: Einsatz von KI in der Provenienzforschung

Digitale Provenienzforschung
(Leuphana)

KI-gestützte Textanalyse in
niedersächsischen Museen
(Jade HS)

AP 2: Erschließungsunterstützung durch Musterbücher

Visual Analytics &
hierarchische Bildklassifikation
(TIB)

Musterbücher als
Datengrundlage für
Ähnlichkeitssuche (*Unterauftrag*)

AP 3: Anreicherung von Metadaten

Semantische
Datenanreicherung
(Uni Göttingen)

Datenkonversion,
Datencleaning, Dateningest
(VZG)

AP 4: Konzeption, Entwicklung und Koordination von KI-Betriebsmodellen

Konzeption und Evaluation von KI-Betriebskonzepten
& Bewertung im Kontext von Museumsobjekten und
KI (Jade HS)

Entwicklung und Bereitstellung eines dauerhaften
KI-Betriebsmodells für Museen
(*Unterauftrag*)

AP 5: Projektkoordination (Jade HS & TIB)

Relevante Vorarbeiten:

- CoSAIR: Collaborative Spatial Artificial Intelligence in Realtime (BMBF, KI-Nachwuchs@FH, Jade Hochschule)
- DiViAS: Digitalisierung, Visualisierung und Analyse von Sammlungsgut (zukunft.niedersachsen; Universität Oldenburg, Jade Hochschule, Landesmuseum Natur und Mensch Oldenburg, Universität Hannover, VZG)
- PAESE: Provenienzforschung in außereuropäischen Sammlungen und der Ethnologie in Niedersachsen (VW-Stiftung)
- Wissenschaftsraum ProSaDi: Provenienz- und Sammlungsforschung Digital (zukunft.niedersachsen; Universität Oldenburg, Jade Hochschule, Universität Lüneburg, Netzwerk Provenienzforschung, Universität Hannover, Landesmuseum Natur und Mensch Oldenburg, Deutsches Schifffahrtsmuseum)
- Machbarkeitsstudie zum Einsatz von KI in Museen am Beispiel von Münzsammlungen (VZG, Dataport)

Dreiklang beantragter Projekte:

- **Culture Cloud (VZG, GWDG, LGLN):** Bereitstellung von Infrastruktur, die von bewahrenden Einrichtungen genutzt wird
- **Digitale Verantwortung und Sichtbarkeit (Landesmuseen):** Nutzende der Culture Cloud (Erschließung)
- **KI in Museen (KiM):** KI-Anwendungen und -Betrieb für Museen konzipieren und evaluieren

Nutzen:

- Optimierung der Nutzung der Expertisen der Forschenden, z. B. Provenienzforscher_innen
- Langfristig: Kontinuierlicher Service zur KI-basierten Unterstützung von Arbeitsprozessen in Museen bei personalintensiver musealer Erfassung von Objekten (insb. Archäologie)