

---

# **Meer, Märkte, Mobilität - Zusammenspiel von Küstenschutz und Handelsdrehscheibe Niederlande**

## **Projektabschlussbericht**

des Studienganges Wirtschaftsinformatik - Data Science  
an der Dualen Hochschule Baden-Württemberg Mannheim

Juli 2025

**Matrikelnummern**

6065618, 1254816, 8692717,  
9502377, 4362025

**Kurs**

WWI-22-DSA

**Dozenten**

Janett Betz, Enzo Hilzinger

**Modul**

Projektrealisierung

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Projektkontext</b>	<b>1</b>
1.1	Projektauftrag . . . . .	2
1.2	Projektstammdaten . . . . .	4
<b>2</b>	<b>Zielerreichung</b>	<b>5</b>
2.1	Projektziele . . . . .	5
2.2	Abweichungen im Projektverlauf . . . . .	6
<b>3</b>	<b>Evaluierung der Anforderungen</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>Retrospektive Risikanalyse</b>	<b>11</b>
<b>5</b>	<b>Projektorganisation</b>	<b>13</b>
5.1	Lessons Learned . . . . .	14
5.2	Reflexion des Projektmanagements . . . . .	16
<b>6</b>	<b>Persona-Profile</b>	<b>18</b>
<b>7</b>	<b>Zeitlicher Verlauf</b>	<b>21</b>
<b>8</b>	<b>Roll-Out-Planung</b>	<b>22</b>
<b>9</b>	<b>Ausblick</b>	<b>27</b>

# 1 Projektkontext

Das interdisziplinäre Praxisprojekt „*Meer, Märkte, Mobilität – Zusammenspiel von Küstenschutz und Handelsdrehscheibe Niederlande*“ hatte zum Ziel, die Potenziale datengetriebener Methoden im Kontext des Klimawandels aufzuzeigen und für strategische Entscheidungsfindung nutzbar zu machen. Vor dem Hintergrund der geografischen und infrastrukturellen Verwundbarkeit der Niederlande durch den fortschreitenden Meeresspiegelanstieg wurde ein datenbasiertes Analyse- und Visualisierungstool entwickelt, das physische Gefährdung (Hazard), sozioökonomische Exposition (Exposure) und ein sich daraus ergebendes Risiko (Risk) in hoher räumlicher Auflösung miteinander kombiniert. Dieses Vorhaben adressiert zentrale Herausforderungen der europäischen Klimapolitik, insbesondere im Hinblick auf evidenzbasierte Risikoabschätzungen und präventive Handlungsmöglichkeiten.

Die zugrunde liegende Forschungsfrage lautete: *Wie wirkt sich ein fortschreitender Meeresspiegelanstieg auf sozioökonomisch relevante Regionen der Niederlande aus, und inwiefern kann Data Science der Europäischen Union dabei helfen, fundierte Entscheidungen frühzeitig zu treffen und dadurch präventiv und skalierbar zu handeln?*

Zur Beantwortung dieser Leitfrage wurden mehrere operative Teilziele formuliert: Erstens die Zusammenführung heterogener EU-Datenquellen, wie etwa Copernicus, Eurostat, nationale Statistikbehörden und Unternehmensdatenbanken, in einem cloudbasierten Geodatenrepository.

Zweitens die Entwicklung einer reproduzierbaren Georisiko-Pipeline, in der hochaufgelöste Meeresspiegelszenarien (+ 0 bis + 3 Meter) mit Flüssen und sozioökonomischen Indikatoren kombiniert wurden. Die räumliche Aggregation erfolgte dabei variabel, wobei für besonders betroffene Regionen eine Detailtiefe von bis zu 30×30 Meter genutzt werden konnte. Drittens wurde ein probabilistisches Risiko-Overlay nach dem Modell  $R = H * E * V$  auf Basis des PCC-SREX-Frameworks implementiert. Viertens zielte das Projekt auf die narrative Vermittlung dieser komplexen Risikolagen durch interaktive Karten, Dashboards und ein multimediales Erklärvideo. Zusätzlich wurde ein kurzer, skalierbarer Roll-Out-Plan erarbeitet, um die Ergebnisse in Politik, Bildung und Zivilgesellschaft zu verankern.

Die Projektdurchführung erfolgte zwischen KW 20 und KW 28 in einem fünfköpfigen, interdisziplinären Team. Organisatorisch wurde ein agiles Rahmenwerk geschaffen

durch die Verwendung eines Kanban-Boards, regelmäßigen Meetings und einer GitHub-basierten Versionskontrolle. Der Fortschritt wurde durch eine fortlaufend aktualisierte Gantt-Chart visualisiert. Fachlich orientierte sich das Projekt an etablierten Klimarisikorahmenwerken wie dem IPCC AR6, SREX und SROCC. Methodisch kamen moderne Geo-Processing-Bibliotheken wie rasterio sowie gängige Best Practices der Data Science zum Einsatz.

Die Analyseergebnisse belegen den Mehrwert datenbasierter Entscheidungsunterstützung: Hochaufgelöste Überflutungskarten identifizierten kritische Hotspots in den Polderlandschaften Flevolands, im Rhein-Maas-Delta und insbesondere im Raum Rotterdam. Eine quantifizierende Expositionsanalyse ergab, dass bei einem Meeresspiegelanstieg ab zwei Metern bis zu elf Millionen Menschen sowie etwa 60% des niederländischen Bruttoinlandsprodukts signifikant gefährdet wären. Trotz dieser Erfolge offenbarte das Projekt auch Optimierungspotenziale, insbesondere im Bereich des kontinuierlichen Scopetrackings sowie in der formalen Dokumentation von Änderungsentscheidungen. Der vorliegende Abschlussbericht dokumentiert daher nicht nur die Ergebnisse, sondern reflektiert auch die methodischen und organisatorischen Erkenntnisse.

Insgesamt lässt sich festhalten, dass das Projekt einen exemplarischen Beitrag zur Anwendung von Data-Science-Methoden im Bereich der europäischen Klimaanpassung leistet. Die zentralen Projektziele – von der Integration heterogener Datenquellen über die prototypische Risikoabschätzung bis zur verständlichen Aufbereitung für verschiedene Zielgruppen – wurden in weiten Teilen erreicht. Besondere Stärken zeigten sich in der analytischen Präzision, der hohen Qualität der Visualisierungen sowie in der zielgruppengerechten Vermittlung komplexer Inhalte. Die Projektergebnisse bieten damit eine belastbare Grundlage für weiterführende Initiativen und unterstreichen den Nutzen datenbasierter Kommunikation im Zeitalter wachsender klimatischer Unsicherheiten.

## 1.1 Projektauftrag

Im Zentrum des Projekts „Meer, Märkte, Mobilität“ stand die Aufgabe, eine datengetriebene Analyse- und Kommunikationslösung zu entwickeln, welche die Auswirkungen des Meeresspiegelanstiegs auf die Niederlande beleuchtet und zugleich aufzeigt, wie Data-Science-Methoden zur Bewältigung solcher Herausforderungen innerhalb der Europäischen Union systematisch eingesetzt werden können. Die Projektgruppe erhielt den Arbeitsauftrag, eine fundierte Data Story unter dem Leitthema „Wo liegen Chancen für die EU im Bereich Data Science?“ zu entwickeln. Diese sollte nicht nur relevante Datenquellen erschließen und analysieren, sondern auch inhaltlich fokussiert, visuell aufbereitet und narrativ vermittelt werden. Ziel war es, Chancen, Risiken und Handlungsoptionen evidenzbasiert darzustellen und sowohl Fachpublikum als auch nicht-technische Zielgruppen anzusprechen.

Konkret waren mehrere Komponenten des Projektauftrags verbindlich vorgegeben. Zunächst war die Integration und Interpretation hochwertiger Datensätze erforderlich – insbesondere aus öffentlichen Quellen wie dem offiziellen Datenportal der EU, Eurostat und weiteren europäischen Institutionen. Ziel war es, in diesen Datensätzen relevante Muster, Trends und Erkenntnisse zu identifizieren und diese durch kontextuelle Analysen anzureichern, um daraus wissenschaftlich begründbare Thesen zur Verwundbarkeit sowie zur Anpassungsfähigkeit der niederländischen Infrastruktur und Gesellschaft gegenüber dem Klimawandel abzuleiten. Darüber hinaus war die visuelle Aufbereitung ein integraler Bestandteil des Auftrags. Die identifizierten Kernaussagen sollten mithilfe eigener, zielgruppengerecht gestalteter Visualisierungen kommuniziert werden. Dies umfasste sowohl statische Diagramme und kartenbasierte Darstellungen als auch interaktive grafische Komponenten. Die Herausforderung bestand darin, komplexe Sachverhalte wie Risikoapproximationen, räumliche Expositionen und sozioökonomische Auswirkungen in einer Form darzustellen, die sowohl fachlich fundiert als auch für ein breites Publikum verständlich ist. Ein weiterer wesentlicher Aspekt des Projektauftrags war die Ausformulierung einer datenbasierten Erzählung – einer sogenannten Data Story. Die narrative Struktur diente dazu, Analyseergebnisse und zentrale Erkenntnisse in einen nachvollziehbaren, kontextbezogenen Rahmen zu stellen und in ein wissenschaftlich belastbares sowie zugleich lesbares Format zu überführen. Ergänzend entstand ein multimediales Erklärvideo, das nicht als klassischer Foliensatz, sondern als visuell verdichtete Präsentation konzipiert wurde. Es vermittelt die Kernaussagen des Projekts auf anschauliche Weise und eignet sich für die spätere Verwendung in Bildungskontexten sowie zur Veröffentlichung auf Social-Media-Plattformen.

Der Projektzeitraum war klar definiert: Bis zum 11. Juli 2025 sollte eine vollständige, datengetriebene Risiko- und Chancenanalyse abgeschlossen sein. Das Projekt sollte damit als exemplarischer Use Case demonstrieren, wie Data Science genutzt werden kann, um innerhalb der EU vorhandene, frei zugängliche Daten in gesellschaftlich relevante Erkenntnisse zu überführen. Neben der technischen Analyse sollte auch das Ziel verfolgt werden, das Bewusstsein für klimatische Risiken zu schärfen und konkrete Impulse für präventives politisches Handeln zu liefern. Die Umsetzung erfolgte im Rahmen eines universitären Projektmoduls, das in drei bewertete Meilensteine gegliedert war: Der erste Meilenstein umfasste die Ausarbeitung des Projektauftrags, eines Lasten- und Pflichtenhefts sowie eines groben Projektstrukturplans. Der zweite Meilenstein beinhaltete die Vorstellung des Zwischenstands anhand eines detaillierten Projektstrukturplans sowie eines Gantt-Charts, ergänzt durch eine Statuspräsentation. Der finale, dritte Meilenstein umfasste eine Abschlusspräsentation, den umfassenden Abschlussbericht, die dokumentierte und kommentierte Bereitstellung des Analysecodes sowie die Ausarbeitung einer Data Story als Endprodukt.

In der Rückschau lässt sich festhalten, dass das Projektteam in der Lage war, die ambitionierten Ziele des Projektauftrags vollständig zu erfüllen und ein kohärentes Ge-

samtprodukt zu entwickeln, das sowohl die Anforderungen des akademischen Kontexts als auch die Ansprüche realer Stakeholder erfüllte.

## 1.2 Projektstammdaten

<b>Projekttitle:</b>	Meer, Märkte, Mobilität – Zusammenspiel von Küstenschutz und Handelsdrehscheibe Niederlande
<b>Projektgruppenname:</b>	EU Geolytics
<b>Projektzeitraum:</b>	Mai bis Juli 2025 (KW 20–28)
<b>Hochschule:</b>	DHBW Mannheim
<b>Studiengang:</b>	Wirtschaftsinformatik – Data Science
<b>Modul:</b>	Projektrealisierung
<b>Betreuung:</b>	Janett Betz, Enzo Hilzinger
<b>Projektgruppe:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tjark Gerken (Projektleitung)</li><li>• Ingo Weber (Data Scientist – Klimadaten)</li><li>• Leon Randzio (Data Scientist – Ökonomie)</li><li>• Yannick Königstein (Data Scientist – Datenrecherche)</li><li>• Sophie Blum (Data Visualisierung &amp; Storytelling)</li></ul>
<b>Repository:</b>	<a href="https://github.com/TjarkGerken/eu-data">github.com/TjarkGerken/eu-data</a> <a href="https://huggingface.com/TjarkGerken/eu-data">huggingface.com/TjarkGerken/eu-data</a>
<b>Webseite Data Story:</b>	<a href="https://eu-data.vercel.app">eu-data.vercel.app</a>

## 2 Zielerreichung

Die Bewertung der Zielerreichung ist ein wesentlicher Maßstab für den Erfolg datenbasierter Projekte, insbesondere dann, wenn neben analytischer Präzision auch eine wirkungsvolle Vermittlung der Ergebnisse gefragt ist. Im Projekt „Meer, Märkte, Mobilität“ wurde ein nachvollziehbares, methodisch fundiertes Risikomodell entwickelt, das die potenziellen Folgen des Meeresspiegelanstiegs in den Niederlanden anschaulich und multimedial zugänglich macht. Die folgenden Abschnitte erläutern die ursprünglichen Projektziele, ihre konkrete Umsetzung sowie den Grad ihrer Erfüllung. Neben der technischen Analyse liegt der Fokus insbesondere auf der Frage, inwiefern die Projektergebnisse den selbstgesetzten Ansprüchen hinsichtlich Transparenz, Transferierbarkeit und Zielgruppenorientierung gerecht wurden.

### 2.1 Projektziele

Das Projekt hatte zum Ziel, aufzuzeigen, wie datenbasierte Risikoanalysen genutzt werden können, um die Auswirkungen des Klimawandels, insbesondere in tief liegenden Küstenregionen, fundiert zu erfassen und besser zu kommunizieren. Als Anwendungsraum wurden die Niederlande gewählt, da dort eine besonders große Bevölkerungsgruppe von ganzen 63% in potenziell gefährdeten Gebieten lebt. Die Analyse untersuchte, inwiefern öffentlich zugängliche Daten aus Bereichen wie Klima, Geografie, Infrastruktur und Wirtschaft sinnvoll miteinander verknüpft werden können, um ein differenziertes Bild klimabedingter Risiken zu erstellen. Darüber hinaus wurde ein besonderes Augenmerk auf die verständliche und zielgruppenorientierte Aufbereitung der Ergebnisse gelegt, um deren Relevanz auch außerhalb der Wissenschaft zugänglich zu machen.

Zur Operationalisierung dieser Zielsetzung wurden drei zentrale, nach dem SMART-Prinzip definierte Projektziele formuliert. Das erste Ziel bestand in der Analyse der sozioökonomischen und ökologischen Folgen des Meeresspiegelanstiegs in den Niederlanden. Dieses Ziel wurde vollständig erreicht durch die fristgerechte Erstellung eines umfassenden Projektberichts sowie eines GitHub-Repositories, das den kommentierten Analysecode, alle entwickelten Visualisierungen sowie die zugehörige technische und inhaltliche Dokumentation enthält. Ergänzend dazu wurde eine Projektwebseite mit interaktiver Data Story bereitgestellt. Das zweite Ziel bestand in der Formulierung mindestens einer konkreten Handlungsempfehlung für politische Entscheidungsträger. Auch

dieses Ziel wurde erreicht, indem aus den identifizierten Risiken und Betroffenheiten eine evidenzbasierte Empfehlung abgeleitet wurde: Um den langfristigen Herausforderungen des Meeresspiegelanstiegs wirksam zu begegnen, sollten Investitionen in den Küstenschutz systematisch erhöht werden. Konkret bedeutet das eine strukturelle Verstärkung bestehender Schutzinfrastrukturen wie Abschlussdeiche sowie die Integration moderner Technologien, etwa für Echtzeitüberwachung und Frühwarnsysteme. Gleichzeitig wird empfohlen, den systematischen Einsatz datengetriebener Methoden in Planung und Politik zu fördern, um regionale Verwundbarkeiten frühzeitig zu erkennen, Maßnahmen dynamisch anzupassen und interdisziplinäre Entscheidungsgrundlagen zu schaffen. Data Science kann damit zum strategischen Werkzeug einer resilienten Klimapolitik werden. Das dritte Ziel bezog sich auf die kommunikative Aufbereitung der Ergebnisse in Form einer interaktiven Data Story und eines Erklärvideos. Auch dieses Ziel wurde durch ein knapp 15-minütiges, eigens produziertes Video, das die komplexen Zusammenhänge zwischen Meeresspiegelanstieg, sozioökonomischer Betroffenheit und politischem Handlungsbedarf visuell und narrativ vermittelt, vollständig erfüllt.

Die Zusammenführung und Integration heterogener Datenquellen aus öffentlich zugänglichen europäischen Portalen wie Eurostat, Copernicus und von Statistikbehörden stellte sich als eine große Herausforderung dar und erschwerte eine einheitliche Verarbeitung. Um diesen Schwierigkeiten zu begegnen, wurde eine eigene Georisiko-Pipeline entwickelt, die es ermöglichte, Überflutungsszenarien mit sozioökonomischen Indikatoren (z.B. BIP-Dichte, Siedlungsstruktur, Versorgungsnetze) zu kombinieren. Trotz des erhöhten Aufwands in der Datenvorverarbeitung konnte ein Modell aufgebaut werden, das eine differenzierte Risikoanalyse ermöglichte. Dabei wurden die Regionen der Niederlande identifiziert, die sowohl physisch exponiert als auch wirtschaftlich besonders bedeutsam sind. Die Data Story macht die vielschichtigen Zusammenhänge zwischen Umweltbedrohung und ökonomischer Relevanz visuell und narrativ zugänglich. Mithilfe des Videos kann ein Wissenstransfer auch auf nicht-technische Zielgruppen möglich gemacht werden. Die Verbindung von analytischer Präzision mit kommunikativer Verständlichkeit erwies sich als tragende Säule des Projektansatzes.

## **2.2 Abweichungen im Projektverlauf**

Ein zentrales Hindernis stellte die starke Fragmentierung der zugänglichen Datenbestände dar. Unterschiedliche Quellen wiesen erhebliche Heterogenität in Bezug auf Format, Granularität und Aktualität auf. Die damit verbundene Vorverarbeitung einschließlich Standardisierung, Plausibilitätsprüfung und Harmonisierung erwies sich als deutlich aufwändiger als kalkuliert. Dadurch verschob sich der Zeitrahmen für nachgelagerte Analysephasen und erforderte eine Verdichtung einzelner Arbeitspakete. Zudem wurden einige ursprünglich geplante technische Ansätze, wie der Einsatz tiefenlerner neuronaler Netze zur Szenarienmodellierung, im Projektverlauf bewusst verworfen.



Grund hierfür waren einerseits die hohen rechentechnischen Anforderungen, andererseits die unzureichende Verfügbarkeit von Trainingsdaten. Stattdessen wurde ein methodischer Wechsel hin zu heuristischen und regelbasierten Verfahren vollzogen, die sich im gegebenen Zeit- und Ressourcenrahmen als robuster und zielgerichteter erwiesen. Um der vielschichtigen Risikolage der Niederlande gerecht zu werden, wurde das Modell um zusätzliche sozioökonomische und infrastrukturelle Indikatoren erweitert. Faktoren wie Elektrizitätsverbrauch, Hafenumschlagsvolumina, Hafenregionen, sowie durchschnittliche Hauspreise wurden ergänzend integriert, obwohl sie im ursprünglichen Scope des Projekts nicht vorgesehen waren. Diese Erweiterung erhöhte die Komplexität der Analyse signifikant, ermöglichte aber zugleich differenziertere Aussagen über die Betroffenheit relevanter Regionen.

Das finale Ergebnis ist daher ein vollständiges, nachvollziehbares und methodisch konsistentes Risikoanalyse-Tool, das sowohl inhaltlich als auch technisch über den ursprünglich angestrebten Rahmen hinausgeht.

# 3 Evaluierung der Anforderungen

Ein zentrales Qualitätsmerkmal erfolgreicher Projektarbeit besteht in der systematischen Überprüfung zuvor definierter Anforderungen. Im vorliegenden Projekt wurden sowohl funktionale als auch nicht-funktionale Anforderungen spezifiziert, die in weiten Teilen auf den Inhalten des Lasten- und Pflichtenhefts basieren. Diese Anforderungen dienten während des gesamten Projektverlaufs als normative Richtschnur für die technische Umsetzung, die Qualitätssicherung und die zielgerichtete Kommunikation der Ergebnisse.

Die funktionalen Anforderungen bezogen sich primär auf die datenanalytische Pipeline, das Storytelling in Form einer Data Story sowie die mediale Aufbereitung der Resultate. Sie umfassten sieben zentrale Elemente, die im Pflichtenheft konkret benannt wurden:

- **Datenerhebung & -analyse:** Die Datenakquise und -verarbeitung erfolgt über ein automatisiertes ETL-Framework, das wirtschaftliche, demografische, infrastrukturelle und klimabezogene Datenquellen integriert. Dabei kommen modulare Python-Komponenten (z.B. DataOrchestrator) zum Einsatz, die eine parallele Datenverarbeitung, automatische Validierung sowie eine Normalisierung hinsichtlich räumlicher und zeitlicher Auflösung ermöglichen.
- **Mustererkennung:** Zur Identifikation regionaler Risikomuster werden adaptive Clustering-Verfahren wie DBSCAN mit Alpha-Shape-Optimierung, konturbasierte Methoden sowie morphologische Operationen eingesetzt. Diese ermöglichen eine skalenabhängige, hierarchische Klassifikation räumlicher Risikocluster unter Berücksichtigung von Datenverteilung und -dichte.
- **Thesenformulierung:** Ausgehend von den analytischen Ergebnissen ließen sich mehrere zentrale Aussagen formulieren, insbesondere in Bezug auf die räumliche Differenzierung der Risiken und die ökonomische Relevanz betroffener Regionen. Diese Kernaussagen bilden die inhaltliche Grundlage und narrative Struktur der entwickelten Data Story und prägen maßgeblich deren Aufbau und Argumentationsführung.
- **Visualisierung:** Die Ausgabe erfolgt in verschiedenen Formaten – darunter Cloud Optimized GeoTIFFs, Mapbox Vector Tiles für interaktive Webkarten. Der Visualisierungsprozess berücksichtigt wissenschaftliche Standards wie perceptually

uniform colormaps, statistische Datenstreckung und barrierefreie Farbschemata. Die Generierung und der Export erfolgen automatisiert über spezialisierte Python-Module (z.B. WebVisualizationExporter). Die Visualisierungen wurden in die Webseite eingebunden und lassen sich sowohl in der Data Story, als auch in einer separaten Galerie finden.

- **Textuale Ausarbeitung:** Die abschließende Data Story wurde in Form einer interaktiven Webseite umgesetzt. Ergänzend dazu vervollständigt ein schriftlicher Abschlussbericht das zuvor ausgearbeitete Lasten- und Pflichtenheft und bildet den dokumentarischen Schlusspunkt des Projekts. Inhaltlich basiert der Bericht unmittelbar auf den Ergebnissen der durchgeführten Datenanalyse, der erfolgreichen Entwicklung der webbasierten Anwendung sowie der Erstellung fundierter, visuell überzeugender Darstellungen. Diese drei Komponenten bilden gemeinsam die argumentative, analytische und gestalterische Grundlage des Abschlussdokuments.
- **Multimediale Aufbereitung:** Das Projektteam konzipierte und produzierte eigenständig ein animiertes Erklärvideo, das sowohl visuell als auch auditiv aufbereitet wurde. Es transportiert die zentralen Inhalte des Projekts in einer verständlichen und ansprechend gestalteten Form und richtet sich damit gezielt auch an nicht-technische Zielgruppen.
- **GitHub-Release:** Die technische Dokumentation, der vollständige Quellcode sowie die generierten Visualisierungen wurden im GitHub-Repository versioniert veröffentlicht.

Alle funktionalen Anforderungen wurden damit vollständig umgesetzt. Auch die nicht-funktionalen Anforderungen, welche sich auf die Dokumentation, Qualitätssicherung und adressatengerechte Kommunikation bezogen, wurden in hoher Qualität erfüllt:

- **Dokumentation:** Die Umsetzung und Fortschritte aller Arbeitspakete wurden systematisch über Notion, GitHub-Issues und commit-basierte Versionierung nachverfolgt. Der gesamte Code wurde nachvollziehbar dokumentiert, fachgerecht kommentiert und durch eine strukturierte README-Datei ergänzt, die Aufbau und Nutzung der entwickelten Module verständlich erläutert.
- **Zielgruppengerechte Aufbereitung:** Die Auswahl und Gestaltung der Visualisierungsformate erfolgte gezielt auf Grundlage der im Projekt entwickelten Persona-Profile. So spiegeln sich deren Bedürfnisse unter anderem in der Verwendung intuitiver Kartensymbole, klar strukturierter Narrationen sowie didaktisch aufbereiteter Infografiken auf der Webseite, auf der die Data Story zu finden ist, wider.
- **Termintreue:** Alle wesentlichen Meilensteine wurden termingerecht erreicht. Der Projektabschluss erfolgte planmäßig zum 11. Juli 2025. Im Projektverlauf zeigte sich jedoch, dass die Pflege der GitHub-Issues oft hinter dem tatsächlichen

Arbeitsstand zurücklag. Einige Einträge mussten im Nachgang in die korrekten Kanban-Spalten überführt und formal abgeschlossen werden, um die Dokumentation vollständig zu harmonisieren.

Insgesamt zeigt die Evaluierung, dass die funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen sowohl als Planungsinstrument als auch als Qualitätsmaßstab erfolgreich genutzt wurden. Die vorgenommenen Anpassungen im Projektverlauf waren bewusste, pragmatische Entscheidungen, die dazu beigetragen haben, das Projekt innerhalb des vorgegebenen Rahmens erfolgreich und inhaltlich stimmig umzusetzen.

## 4 Retrospektive Risikenganalyse

Die retrospektive Analyse der vier im Projektverlauf identifizierten Risiken zeigt, dass viele der frühzeitig antizipierten Herausforderungen eine hohe Relevanz für die tatsächliche Umsetzung hatten. Bereits im Pflichtenheft wurden drei zentrale Projektrisiken benannt und im Hinblick auf ihre Eintrittswahrscheinlichkeit sowie ihre potenziellen Auswirkungen auf Qualität und Projektverlauf bewertet. Die Einschätzung erfolgte in Form einer Risikomatrix, welche eine differenzierte Einordnung und Priorisierung der Risiken ermöglichte. Im Rückblick lassen sich sowohl eingetretene als auch erfolgreich mitigierte Risiken benennen, die den Projekterfolg maßgeblich beeinflusst haben.

### 1. Enger Zeitrahmen und personelle Kapazitäten

Der eng gesetzte Zeitrahmen in Kombination mit parallel laufenden universitären Verpflichtungen wie Prüfungsphasen und anderen Projektarbeiten stellte sich als das bedeutendste Projektrisiko heraus, sowohl in Bezug auf die Eintrittswahrscheinlichkeit als auch auf die Auswirkungen. Insbesondere in der Endphase führte die hohe Arbeitsbelastung zu ressourcenbedingten Einschränkungen bei der multimedialen Umsetzung. So mussten ursprünglich umfangreich geplante Animationen reduziert werden. Die Entscheidung zugunsten eines fokussierten Minimum Viable Product (MVP) erwies sich dennoch als strategisch sinnvoll. In Verbindung mit einem eng getakteten Projektmanagement, das durch eine regelmäßig gepflegte Gantt-Chart visualisiert wurde, konnte so die inhaltliche Konsistenz gewahrt und die fristgerechte Fertigstellung sichergestellt werden. Für künftige Projekte erscheint eine frühzeitigere und realistischere Aufwandsschätzung unter strikter Berücksichtigung externer Rahmenbedingungen wie parallel laufender Lehrveranstaltungen, Prüfungsphasen und individueller Verfügbarkeiten essenziell. Auch ein konsequentes Zeitpuffer-Management sollte von Beginn an integraler Bestandteil der Projektplanung sein, um unerwartete Verzögerungen abfedern zu können und den Projektumfang nicht unkontrolliert auszudehnen.

### 2. Qualität und Verfügbarkeit der Daten

Die Integration externer Datenquellen verlief technisch reibungslos, stellte jedoch methodisch eine nicht zu unterschätzende Herausforderung dar. Unterschiedliche Dateiformate, Kodierungen, räumliche Auflösungen und semantische Abweichungen erforderten eine sorgfältige Harmonisierung der Datenbestände. Zur Qualitätssicherung wurde ein strukturierter ETL-Prozess etabliert, ergänzt durch definierte Auswahlkriterien hinsichtlich Aktualität, Vollständigkeit und Nachvollziehbarkeit der Quellen. Durch eine

frühzeitige Validierung potenzieller Datenquellen anhand exemplarischer Testszenarien konnte sichergestellt werden, dass ausschließlich robuste und konsistente Datensätze in die Analyse einfließen. Rückblickend hätte eine noch frühzeitigere Festlegung zentraler Indikatoren dazu beigetragen, den Analyseprozess effizienter zu gestalten.

### **3. Technische Integrationsprobleme**

Die technische Komplexität des Projekts war, gemessen an der Vielzahl eingesetzter Python-Module und Analysekomponenten, hoch, konnte jedoch durch eine vorausschauende Architektur und eine enge teaminterne Abstimmung wirkungsvoll kontrolliert werden. Die Entwicklung einer modularen Analysepipeline mit klarer Trennung von Datenvorverarbeitung, Modellierung und Visualisierung, kombiniert mit einem stringenten Versionsmanagement über Git, ermöglichte eine stabile und nachvollziehbare Umsetzung auch bei wachsender Systemkomplexität. Das ursprünglich als kritisch eingestufte technische Risiko konnte dadurch retrospektiv deutlich reduziert werden.

### **4. Begrenzte Hardware-Kapazitäten**

Die eingeschränkte Verfügbarkeit leistungsfähiger Rechenressourcen wurde erst im späteren Verlauf des Projektes identifiziert. Die aufwendigen und großräumigen Analysen auf einer größtenteils 30x30-Meter-Kartenbasis sind speicherintensive Rasterverarbeitung und benötigen starke Ressourcen. Dieses Risiko wurde zwar erst spät erkannt, doch konnte durch organisatorische Maßnahmen schnell entschärft werden. Rechenintensive Teilprozesse, etwa bei der Überlagerung komplexer Layer oder bei der Verarbeitung hochauflösender Rasterdaten, wurden gezielt auf Teammitglieder mit besonders leistungsfähiger Hardware verteilt. Zusätzlich kamen Methoden wie temporäre Batch-Verarbeitung, Zwischenspeicherung und datenreduzierende Filtertechniken zum Einsatz. Eine räumliche Einschränkung der Analyse war dadurch nicht erforderlich, die vollständige Abdeckung des niederländischen Staatsgebiets konnte erfolgreich umgesetzt werden, ohne die Performance kritisch zu belasten.

Die retrospektive Risikoanalyse zeigt, dass die frühzeitige Identifikation und Bewertung potenzieller Projektrisiken wesentlich zum Projekterfolg beigetragen hat. Durch eine flexible Arbeitsweise, die Raum für kurzfristige Anpassungen ließ, konnten kritische Engpässe abgefedert und Chancen genutzt werden.

## 5 Projektorganisation

Die Organisation des Projekts „Meer, Märkte, Mobilität“ folgte einem agilen, phasenbasierten Vorgehensmodell, das sowohl eine iterative Bearbeitung als auch eine klare Meilensteinstruktur ermöglichte. Die Projektleitung lag bei Tjark Gerken, der die operative Koordination übernahm. Die Kommunikation mit den betreuenden Dozierenden wurde nicht zentralisiert geführt, sondern lag im Wechsel bei verschiedenen Teammitgliedern, sodass Statusupdates, Rückfragen und Zwischenabsprachen arbeitsteilig und flexibel verantwortet wurden. Die operative Koordination erfolgte über ein digitales Kanban-Board in GitHub, das die Aufgabenverteilung, den Fortschritt sowie Blocker sichtbar machte. Versionskontrolle und technische Dokumentation wurden konsequent über GitHub organisiert.

Die Teammitglieder übernahmen spezifische Rollen, wobei eine klare, aber dynamische Arbeitsteilung praktiziert wurde: Ingo Weber war für die Analyse der Klimadaten und die Entwicklung der prädiktiven Modellierung verantwortlich. Leon Randzio übernahm den ökonomischen Fokus und die quantitative Analyse sozioökonomischer Daten. Yannick Königstein war zuständig für die Datensammlung, die inhaltliche Recherche sowie die Konzeption und Umsetzung der ETL-Prozesse. Sophie Blum übernahm die visuelle Gestaltung, das Storytelling und die Entwicklung des narrativen Gesamtkonzepts. Tjark Gerken steuerte und kontrollierte als Projektleiter das gesamte Projekt. Die Aufgabenverteilung erwies sich insgesamt als funktional, wurde im Projektverlauf jedoch flexibel angepasst, etwa wenn kurzfristig grafische oder technische Aufgaben priorisiert werden mussten.

Die Zusammenarbeit im Team war insgesamt konstruktiv, zielorientiert und von gegenseitigem Vertrauen geprägt. Besonders hilfreich waren die etablierten Rituale der agilen Zusammenarbeit, wie wöchentliche Sprint-Reviews, definierte Work-in-Progress-Limits und klar dokumentierte Issues. Kritische Projektphasen wie die Datenaufbereitung oder die Validierung der Analyseergebnisse wurden in enger Zusammenarbeit gemeistert, was sich positiv auf den Teamzusammenhalt auswirkte.

## 5.1 Lessons Learned

Im Rahmen einer strukturierten Projektretrospektive wurden zentrale Erkenntnisse aus der Teamarbeit und der Projektumsetzung identifiziert. Die Übung diente sowohl der fachlichen als auch der sozialen Reflexion und wurde zum finalen Projektabschluss gemeinsam durchgeführt.

### Set the Stage – Einstieg

Zum Einstieg in die Retrospektive kam die Methode der „Vier-Felder-Retro“ zum Einsatz, um einen strukturierten Überblick über zentrale Aspekte der Zusammenarbeit zu erhalten. Auf einem analogen Whiteboard wurden vier Kategorien vorbereitet: *Stimmung*, *Teamkommunikation*, *Zielklarheit* und *Ergebnisqualität*. Jedes Teammitglied hatte die Möglichkeit, Feedback in den Feldern zu platzieren. Die Übung erwies sich als wirkungsvoller Zugang zur Selbstreflexion. Besonders deutlich wurde, dass das gesamte Team die *Zielklarheit* und die *Ergebnisqualität* als hoch eingeschätzt hat. Gleichzeitig offenbarte das Feld *Teamkommunikation* punktuell kritische Rückmeldungen, vor allem in Bezug auf kurzfristige Aufgabenänderungen und knappe Deadline-Kommunikation. Die Methode trug wesentlich dazu bei, unausgesprochene Irritationen offen zu adressieren und ein gemeinsames Verständnis für eine konstruktive Teamkultur zu entwickeln. Sie förderte ein Klima der Offenheit, in dem auch Aspekte wie Wertschätzung, Verantwortungsübernahme und Selbstorganisation reflektiert werden konnten.

### Gather Data – Beobachtungen sammeln

Zur systematischen Erfassung möglicher Störfaktoren im Teamprozess griffen wir auf das Modell der „Fünf Dysfunktionen eines Teams“ nach Lencioni zurück. In einer Präsenzsitzung wurden die Dysfunktionen auf einem analogen Whiteboard visualisiert und von allen Teammitgliedern individuell dort markiert, wo subjektiv wahrgenommene Schwächen im Projektverlauf lagen. Besonders häufig identifiziert wurden zwei Punkte: Erstens *mangelnde Ressourcen*, etwa wenn einzelne Teammitglieder über die notwendige technische Infrastruktur verfügten, jedoch durch andere Aufgaben gebunden waren oder kurzfristig ausfielen. Zweitens *Vermeidung von Konflikten*, beispielsweise in Form ausbleibender Rückmeldungen zu unvollständiger Dokumentation oder suboptimalen Workflows. Die Methode half, auch implizite Spannungen sichtbar zu machen und bot einen Anlass, über vermeidbare Reibungsverluste offen zu sprechen. Deutlich wurde, dass technisch funktionierender Code allein nicht ausreicht für ein gelungenes Projektergebnis. Entscheidend sind funktionierende Rückkopplungsschleifen, transparente



Absprachen und die gleichwertige Behandlung aller Projektbestandteile wie der Dokumentation, die oft im Schatten der Implementierung steht. Diese Erkenntnisse stärkten das Bewusstsein für die weichen Faktoren erfolgreicher Teamarbeit.

### **Generate Insights – Ursachen verstehen**

Die Anwendung der Methode „Pessimieren“ entfaltete im Projektteam eine überraschend produktive Wirkung. Ausgangspunkt war das gedankliche Durchspielen eines Worst-Case-Szenarios: Was wäre passiert, wenn das Projekt vollständig gescheitert wäre? Aus dieser Perspektive wurden potenzielle Ursachen gesammelt – etwa eine unzureichende Datengrundlage, fehlerhafte Layer-Strukturen oder unklare Verantwortlichkeiten zwischen Analyse und Visualisierung. Im zweiten Schritt wurden diese hypothetischen Fehlerquellen in positive Gegenentwürfe überführt: Was hätte ein ideal agierendes Team anders gemacht? Die Ergebnisse dieser Reflexion zeigten deutlich, dass ein strukturierterer Umgang mit Code Reviews, klar definierte Schnittstellen zwischen Analyse und Visualisierung sowie ein früheres, regelmäßiges Peer-Feedback viele dieser Risiken hätte abfedern können. Die Methode eröffnete nicht nur eine kreative Auseinandersetzung mit möglichen Schwachstellen, sondern schuf auch eine wertvolle Grundlage für konkrete Verbesserungsmaßnahmen. Sie ermöglichte eine sachliche Analyse und förderte das gemeinsame Verantwortungsbewusstsein für Qualität und Prozessgestaltung.

### **Decide What to Do – Maßnahmen ableiten**

Um konkrete Verbesserungsmaßnahmen für zukünftige Projekte zu identifizieren, kam in der Retrospektive das sogenannte „Entscheidungsquadrat“ zur Anwendung. Die ist eine einfache, aber effektive Methode zur Priorisierung von Handlungsoptionen entlang der beiden Dimensionen *Schwierigkeit* und *Realismus*. Im Team wurden zunächst verschiedene potenzielle Maßnahmen gesammelt, anschließend gemeinsam bewertet und geclustert. Daraus entstanden fünf priorisierte Vereinbarungen, die als direkt umsetzbar und realistisch eingestuft wurden. Dazu zählten unter anderem die Einführung verbindlicher Review-Pflichten im GitHub-Workflow sowie eines gemeinsamen digitalen Terminplans zur besseren Koordination von Aufgaben und Fristen. Ebenso wurde beschlossen, wöchentliche Kommunikations-Check-ins mit klarer Agenda zu etablieren, um Verantwortlichkeiten und Arbeitsstände transparenter zu gestalten. Darüber hinaus soll bei künftigen Projekten ein Mini-Design-Dokument vor Beginn der visuellen Umsetzung erstellt werden, um gestalterische Leitlinien frühzeitig festzulegen. Auch die Durchführung von Zielgruppentests mit Testpersonen für die entwickelte Data Story wurde als zielführend identifiziert. Die strukturierte Anwendung des Entscheidungsquadrats ermöglichte es, die Maßnahmen nicht nur nach Intuition, sondern nach konkreten

Aufwand-Nutzen-Abwägungen zu priorisieren. Dies förderte nicht nur die Akzeptanz im Team, sondern machte auch deutlich, an welchen Stellen organisatorische Herausforderungen frühzeitig hätten antizipiert und durch klarere Absprachen in arbeitsintensiven Phasen vermieden werden können.

### **Close the Retrospective – Abschluss und Ausblick**

Zum emotionalen Abschluss der Retrospektive wählten wir die Methode „Danke“, um den Projektverlauf auch auf persönlicher Ebene zu reflektieren. Dabei stellte sich jedes Teammitglied zwei Fragen: „Wofür möchtest du dich im Rückblick auf dieses Projekt bedanken?“ und „Was hat dich während der Zusammenarbeit positiv überrascht?“ Die Antworten fielen durchweg wertschätzend und persönlich aus. Häufig genannt wurden die Verlässlichkeit und Eigenverantwortung aller Teammitglieder, das hohe Engagement bis zur letzten Projektphase und die kreative Umsetzung der Data Story. Besonders hervorgehoben wurde, wie produktiv und inspirierend die Zusammenarbeit trotz Zeitdruck und paralleler Verpflichtungen verlief. Auch der Lernzuwachs in technischer und kommunikativer Hinsicht wurde als bemerkenswert empfunden. Die Methode schuf nicht nur einen gelungenen Abschluss, sondern stärkte auch rückblickend das Gemeinschaftsgefühl im Team. Sie machte deutlich, dass ein gelungenes Projekt mehr ist als nur die Summe seiner Ergebnisse. Teamarbeit ist ein Erfahrungsraum, in dem gegenseitige Unterstützung und Wertschätzung eine wichtige Rolle spielt.

## **5.2 Reflexion des Projektmanagements**

Das eingesetzte Projektmanagement basierte auf einem Kanban-Ansatz, der durch seine Visualisierung, Priorisierung und Flexibilität den iterativen Charakter des Projekts sehr gut unterstützte. Die Umsetzung über ein digitales Kanban-Board mit klaren Work-in-Progress-Limits half dabei, Aufgaben transparent zu machen und Engpässe frühzeitig zu erkennen. Die Boards wurden regelmäßig gepflegt, neue Aufgaben erfasst und bestehende aktualisiert. Rückblickend wurde die Methode vom Team als hilfreich, aber nicht in jeder Phase gleichermaßen effizient empfunden.

Besonders in der Anfangsphase, etwa bei der Datenrecherche und Anforderungsanalyse, erwies sich die Kanban-Struktur als hilfreich, da sie den Überblick über parallel laufende Arbeitspakete erleichterte und Verantwortlichkeiten transparent machte. In späteren Projektphasen, beispielsweise bei der Ausarbeitung der Data Story, der Erstellung des Videos oder auch bei iterativen technischen Feinanpassungen, zeigte sich jedoch, dass das Board nicht alle Aufgaben adäquat abbildete. Viele kleinere Änderungen, wie etwa spontane Code-Korrekturen oder die kurzfristige Umsetzung neuer Ideen, wurden aus pragmatischen Gründen nicht immer als eigene Issues erfasst. Auch die Pflege des

Boards erfolgte nicht durchgehend zeitnah und konsistent. Dadurch blieben Aufgaben vereinzelt in falschen Spalten stehen oder wurden verspätet geschlossen. Darüber hinaus zeigte sich ein Optimierungspotenzial im Risikomanagement. Zwar wurde kein separates Risk-Board geführt, jedoch eine Risikomatrix zur Visualisierung potenzieller Gefährdungen erstellt und diskutiert. Diese diente primär der externen Kommunikation, weniger der laufenden Projektsteuerung. Eine systematische Einbindung in den operativen Workflow zur kontinuierlichen Neubewertung hätte die Risikotransparenz weiter erhöht. Insgesamt bot das Kanban-Modell in Verbindung mit einem Gantt-Chart dennoch einen tragfähigen Rahmen, insbesondere für die iterative Planung, die Statusverfolgung und die Flexibilisierung von Aufgaben. Die Methode unterstützte das Team dabei, eigenverantwortlich zu arbeiten und Blockaden sichtbar zu machen. Für künftige Projekte wäre es jedoch sinnvoll, den Einsatz agiler Tools stärker an den tatsächlichen Arbeitsalltag anzupassen. Empfehlenswert ist eine Kombination grobgranularer Planung mit ergänzenden Mechanismen für spontane, kleinteilige Änderungen. Auch eine gezieltere Integration kreativer, kommunikativer und technischer Teilaufgaben sowie ein dynamischeres Risikotracking könnten die operative Effizienz weiter steigern.

## 6 Persona-Profile

Um sicherzustellen, dass die Ergebnisse des Projekts nicht nur wissenschaftlich fundiert, sondern auch gesellschaftlich wirksam sind, wurden frühzeitig sogenannte „Persona-Profile“ entwickelt. Diese fiktiven, aber realitätsnahen Nutzermodelle dienten als methodisches Hilfsmittel, um die Kommunikation der Projektergebnisse zielgruppenspezifisch zu gestalten. Sie halfen dabei, sowohl Inhalt als auch Form der Data Story, des Videos und der interaktiven Visualisierungen konsequent an den Bedürfnissen potenzieller Nutzer auszurichten.

Die sieben ausgewählten Personas spiegeln ein Spektrum zentraler Anspruchsgruppen wider – von politischen Entscheidungsträger über zivilgesellschaftliche Akteure bis hin zu Bildungskontexten. Sie wurden bei der finalen Gestaltung der Kommunikationsmittel berücksichtigt.

**Persona 1: „Sven – EU-Klimapolitiker“ (52 Jahre)** Sven arbeitet in der Generaldirektion Klimapolitik der EU-Kommission. Er sucht nach evidenzbasierten Entscheidungsgrundlagen für Investitionen in Resilienz- und Schutzmaßnahmen. Für ihn sind aggregierte Risikokarten, skalierbare Modelle und politische Anschlussfähigkeit besonders relevant. Die Data Story bietet ihm Entscheidungssicherheit durch nachvollziehbare Modelllogik und visuelle Verdichtung.

**Persona 2: „Lina – Journalistin mit Klimaschwerpunkt“ (29 Jahre):** Lina recherchiert für ein Dossier zum Thema „Küstenschutz in Europa“ und stößt auf die Webseite, die die Data Story präsentiert. Für sie zählen klare Aussagen, anschauliche Visualisierungen und narrative Konsistenz. Die Data Story bietet ihr nicht nur Fakten, sondern ein visuelles Gerüst, das sie für eigene Beiträge aufgreifen kann.

**Persona 3: „Ahmed – Student der Geografie“ (23 Jahre):** Ahmed studiert Geografie und interessiert sich besonders für datenbasierte Anwendungen in der Raumplanung. Die Kombination aus Python-gestützter Analyse, Verarbeitung georeferenzierter Daten und interaktiver Data Story weckt in ihm großes Interesse, solche Projekte selbst durchzuführen. Den Code des Projektes kann er auf GitHub finden und als Lernbasis für eigene Projekte nutzen.

**Persona 4: „Marlies – Bewohnerin von Rotterdam“ (67 Jahre):** Marlies lebt in einem potenziell gefährdeten Gebiet und hat ein persönliches Interesse an den Auswirkungen des Meeresspiegelanstiegs. Die interaktive Webseite hilft ihr, das abstrakte Risiko in

greifbare Form zu übersetzen. Die Data Story spricht sie durch eine klare, emotionale Sprache direkt an.

**Persona 5: „Noa – Schülerin aus den Niederlanden“ (17 Jahre):** Noa lebt mit ihrer Familie in einem Vorort von Den Haag, nicht weit von der Küste entfernt. Sie besucht die Oberstufe eines Gymnasiums und interessiert sich zunehmend für gesellschaftliche Themen, vor allem, wenn sie auf Social Media spannend aufbereitet sind. Über Instagram stößt sie auf das Video, das in klaren Bildern erklärt, was passieren würde, wenn der Meeresspiegel in den Niederlanden steigt. Die Verbindung zwischen ihrer Heimatregion, den animierten Karten und den konkreten Risiken macht sie neugierig. Sie klickt auf den Link zur Webseite, scrollt durch die interaktiven Karten und diskutiert das Thema später im Unterricht weiter. Für Noa sind audiovisuelle Zugänge, intuitive Navigation und persönliche Betroffenheit zentrale Trigger, um sich mit komplexen Themen auseinanderzusetzen.

**Persona 6: „Rutger – Referent im niederländischen Umweltministerium“ (44 Jahre):** Rutger arbeitet seit über zehn Jahren in der Abteilung Klimaresilienz des niederländischen Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. Er ist zuständig für die Bewertung neuer Studien, Förderanträge und internationaler Kooperationsprojekte rund um den Schutz der niederländischen Küstenregionen. Täglich wird er mit Risikokarten, Langfriststrategien und Budgetvergleichen konfrontiert. Was ihm jedoch oft fehlt, ist ein Werkzeug, das wissenschaftliche Evidenz mit verständlicher Visualisierung verbindet, gerade zur internen Kommunikation mit nicht-fachlichen Entscheidungsträgern. Als er über einen Kollegen die Webseite entdeckt, erkennt er darin ein Potenzial zur Stakeholder-Kommunikation. Besonders wertvoll ist für ihn die kombinierte Darstellung von Risiken des Meeresspiegelanstiegs inklusive wirtschaftlicher Betroffenheit, die unmittelbar anschlussfähig an politische Diskussionen ist.

**Persona 7: „Femke – Ingenieurin im Küstenschutzprojekt DeichRing Süd“ (37 Jahre):** Femke ist gelernte Bauingenieurin und arbeitet für Rijkswaterstaat, die niederländische Behörde für Wasserwirtschaft und Küstenschutz. Sie ist regelmäßig vor Ort an Deichen, überprüft Messdaten und koordiniert Maßnahmen zur strukturellen Verstärkung der Schutzanlagen. Während ihrer Arbeit sieht sie hautnah, wie groß der Aufwand ist, das Land langfristig gegen den Klimawandel abzusichern. Datenanalysen begegnen ihr meist als Tabellen oder technische Berichte. Als sie über LinkedIn einen Link zur Data Story anklickt, ist sie zunächst skeptisch, aber überrascht von der Klarheit und Verständlichkeit der Karten. Besonders überzeugt sie die Möglichkeit, konkrete Orte und potenzielle Risiken in Relation zur Bevölkerungs- und Infrastrukturdichte granular zu betrachten. Sie nutzt das Tool später zur internen Schulung neuer Mitarbeitender.

Die bewusste Entwicklung und Anwendung dieser sieben Persona-Profile war maßgeblich für die zielgruppengerechte Ausgestaltung des Projekts. Sie unterstützten nicht nur die Schärfung der Kommunikationsstrategien, sondern halfen auch bei technischen Entscheidungen in Bezug auf Visualisierungen, Interaktionslogik und Sprache. Durch

die konsequente Orientierung an realitätsnahen Nutzergruppen entstand ein Ergebnis, das sowohl wissenschaftlich fundiert als auch gesellschaftlich anschlussfähig ist und damit dem Anspruch datenbasierter Klimaanpassung gerecht wird.

## 7 Zeitlicher Verlauf

Der im Pflichtenheft festgelegte Zeitplan erstreckte sich über sieben Kalenderwochen von KW 20 bis KW 28 und gliederte sich in die Phasen Initialisierung, Planung, Durchführung, Kontrolle und Abschluss. Die Umsetzung orientierte sich weitgehend an dieser Struktur. Die Projektinitialisierung sowie die Einreichung des Projektauftrags wurden pünktlich am 23. Mai 2025 abgeschlossen. Auch die Zwischenpräsentation fand wie vorgesehen am 23. Juni 2025 statt. Die finale Abschlusspräsentation wurde auf Wunsch der Projektauftraggeber um einen Tag vorgezogen und erfolgte bereits am 10. Juli 2025. Während der Datenaufbereitung in KW 23 zeigte sich, dass die Komplexität und Heterogenität der zugrunde liegenden Datensätze höher war als zunächst angenommen. Dies führte zu einem erhöhten Bearbeitungsaufwand, dem jedoch nicht mit einer Reduktion, sondern mit einer deutlichen Erweiterung des Analyseumfangs begegnet wurde. Zusätzliche Indikatoren wie Stromverbrauch, durchschnittliche Immobilienpreise oder die wirtschaftliche Bedeutung von Hafenanlagen wurden ergänzt, um der vielschichtigen Risikolage in den Niederlanden gerecht zu werden.

Im Projektverlauf markierten mehrere Ereignisse wichtige inhaltliche Fortschritte. In KW 22 wurde die finale Datenbasis festgelegt, in KW 24 fiel die Entscheidung für eine rein Python-basierte Visualisierungsstrategie. In KW 26 wurden die Persona-Profile entwickelt und in die Kommunikationsplanung integriert. In der letzten Projektwoche wurde der vollständige Arbeitsstand auf GitHub überführt und eine umfassende Präsentationsprobe durchgeführt. Ein abschließendes Review sicherte die Qualität der Ergebnisse und diente der gemeinsamen Freigabe aller Projekthinhalte.

## 8 Roll-Out-Planung

Das Projekt „*Meer, Märkte, Mobilität*“ entstand im Kontext eines hochschulischen Moduls, besitzt jedoch ein Wirkungspotenzial, das über den akademischen Rahmen hinausweist. Die Verbindung aus gesellschaftlicher Relevanz, datenbasierter Methodik und adressatengerechter Kommunikation macht es besonders geeignet für eine Weiterentwicklung in praxisnahen Formaten. Ziel der Roll-Out-Planung ist es daher, die erarbeiteten Ergebnisse öffentlich zugänglich zu machen und unterschiedliche Zielgruppen jeweils auf passende Weise einzubinden.

Die folgende Roll-Out-Strategie orientiert sich am Prinzip „**Awareness** → **Engagement** → **Action**“. Ziel ist es zunächst, Aufmerksamkeit für das Thema zu schaffen, darauf aufbauend Partizipation zu fördern und schließlich konkrete Handlungen anzuregen.

### Strategie und Zielgruppenansprache

Die kommunikative Leitidee des Roll-Outs lautet: „*Risk Transparency = Climate Action*“. Zentral ist dabei die Annahme, dass klimabezogene Risiken dann handlungswirksam werden, wenn sie verständlich, visuell und emotional zugänglich gemacht werden. Die strategische Ausrichtung folgt einem stufenweisen Wirkungspfad:

- **Awareness:** Niederschwellige Social-Media-Inhalte erzeugen erste Aufmerksamkeit und thematische Neugier.
- **Engagement:** Interaktive Tools, Events und Workshops laden zur vertieften Auseinandersetzung ein.
- **Action:** Konkrete Bildungsangebote und Vernetzungsmöglichkeiten aktivieren Nutzer zur eigenen Anwendung oder Weitergabe des Wissens.

Basierend auf den im Projekt entwickelten Persona-Profilen (vgl. Kapitel 6) erfolgt eine differenzierte Zielgruppenansprache. Besonders adressiert werden:

- **Noa (Schülerin)** – erreicht über Instagram, TikTok und visuell aufbereitete YouTube-Clips.



- **Sven (EU-Klimapolitiker)** – über LinkedIn, gezielte Events und Visualisierungstools.
- **Marlies (Rotterdammer Bürgerin)** – durch Printformate, Erklärvideos und lokale Veranstaltungen.
- **Femke (Küstenschutz-Ingenieurin)** – über Fachmessen und Workshops.

Diese Personas fungieren als kommunikative Brücken von den fachlichen Inhalten hin zur realen Nutzung und Anwendung.

## Phasenbasierter Content-Plan

Die inhaltliche Verbreitung ist in vier aufeinanderfolgende Phasen über einen Zeitraum von zwölf Monaten gegliedert:

**Phase 1 – Aufmerksamkeit erzeugen (Q3 2025)** Zum Auftakt wird ein Instagram-Account aufgebaut, auf dem regelmäßig Reels (30–60 Sekunden), Infografiken und Mini-Clips veröffentlicht werden. Parallel erfolgt der Upload eines animierten Kurzfilms (ca. 3 Minuten) auf YouTube mit Untertiteln in Deutsch und Englisch. Diese Phase dient dem initialen Reichweitenaufbau. *KPIs*: 100.000 Instagram-Impressions, 10.000 YouTube-Views, >3 % CTR auf die Data Story.

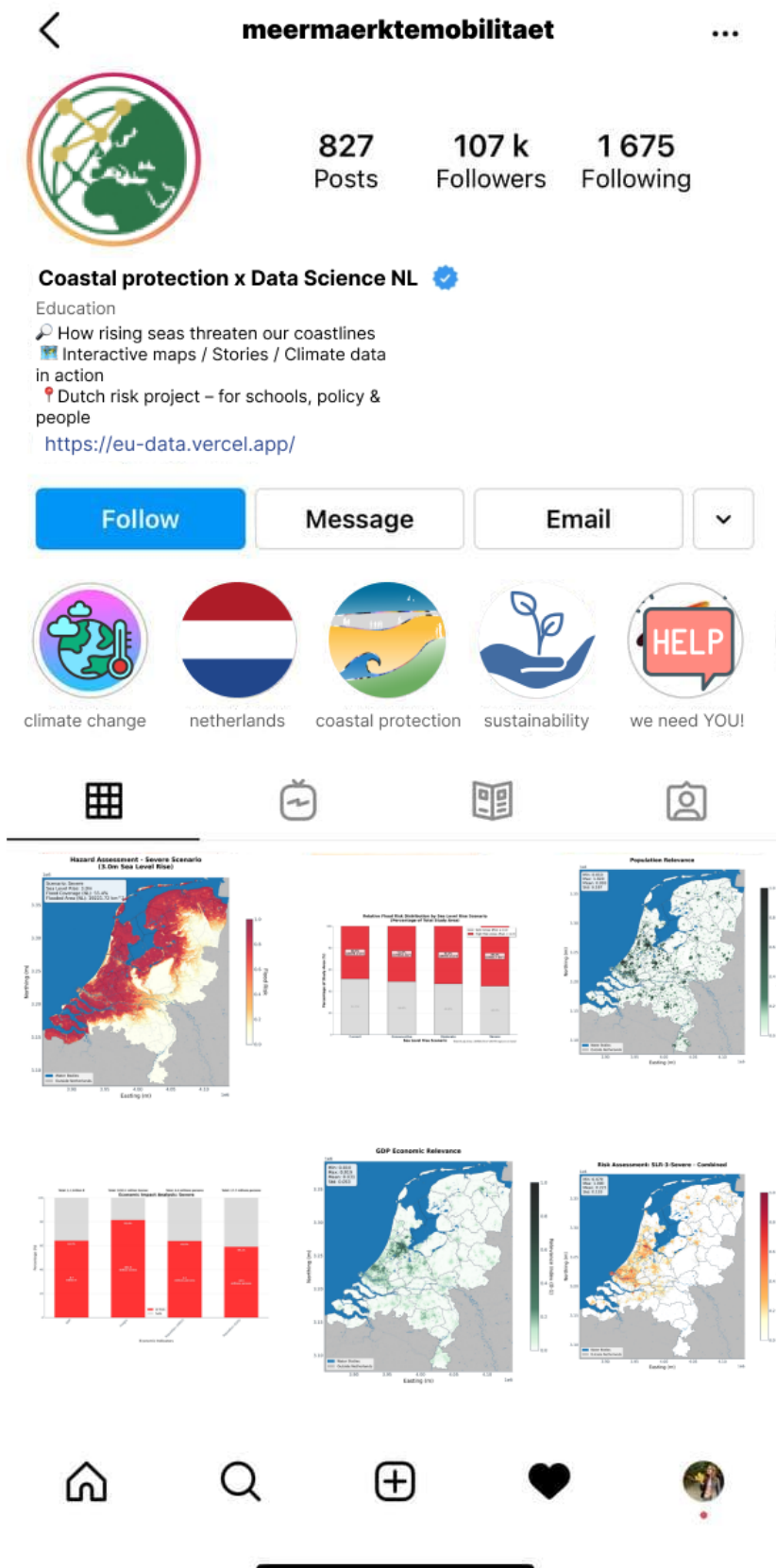


Abbildung 8.1: Wireframe eines Instagram-Accounts

**Phase 2 – Tieferes Engagement (Q4 2025)** In dieser Phase wird die Data Story auf Fachmessen und Konferenzen (z. B. World Hydrogen Summit, Offshore Energy 2025) präsentiert. Neben Live-Demos und Roll-ups wird ein komprimierter Flyer mit QR-Code zur digitalen Story verteilt. Ziel ist der Aufbau von Kooperationen und Multiplikatoren. *KPIs:* 50 Kontakte, 5 Kooperationsgespräche, 3 mediale Erwähnungen.

**Phase 3 – Bildung und Aktivierung (Q1 2026)** Die Erarbeitung eines modularen Unterrichtsbausteins (45–90 Minuten) ist ideal für den Einsatz in Oberstufen und Hochschulen. Pilot-Workshops an Bildungseinrichtungen (u. a. TU Delft, Uni Utrecht) begleiten die Einführung. *KPIs:* 20 Schulklassen, 3 Hochschulen, 150 ausgefüllte Feedbackbögen.

**Phase 4 – Verstetigung und Community-Building (Q2 2026)** Start eines monatlichen Newsletters, Einbindung in Hackathons und Open-Data-Plattformen sowie Antragstellung bei Fördergebern (z. B. Erasmus+, Umweltbildungsfonds). Aufbau einer kleinen Nutzer-Community. *KPIs:* 200 Newsletter-Abonnenten, 2 Förderanträge, 1 Community-Event.

## Kooperationen und Veranstaltungsformate

Für die externe Vernetzung werden gezielt Partner aus folgenden Bereichen angesprochen:

- **Wissenschaft:** TU Delft, Universität Utrecht, Wageningen University
- **Politik und Verwaltung:** EU Climate Adaptation Office, Rijkswaterstaat
- **Zivilgesellschaft:** Fridays for Future, Klima-Allianz, Umweltbildungsinitiativen
- **Medien:** Wissenschaftsjournalismus, Lokalzeitungen, Online-Magazine

Konkrete Veranstaltungsformate reichen von Demo-Workshops und Konferenzauftritten über Schulbesuche bis zu Informationsständen auf Messen.

## Zeitplan und Zuständigkeiten

Die Roll-Out-Phase ist auf zwölf Monate (August 2025 – Juli 2026) angelegt und wird in vier Iterationen umgesetzt. Die operative Steuerung erfolgt entlang einer Roadmap mit Quartalsmeilensteinen. Die Rollenverteilung könnte so erfolgen:

- **Inhalt & Storytelling:** Projektleitung + Kommunikationslead

- **Technik & Maintenance:** Data Engineer
- **Kommunikation & Social Media:** Social Media Manager + externe Beratung
- **Events & Bildung:** Outreach-Koordinator + studentische Hilfskräfte

*Wirkungskennzahlen:*

- **Reichweite:** Views, Impressions, Verlinkungen
- **Engagement:** Likes, Kommentare, Newsletter-Abos, Workshopanmeldungen
- **Transferwirkung:** Policy-Zitate, schulische Integration, mediale Erwähnungen

## Fazit

Der geplante Roll-Out verfolgt einen ambitionierten, zugleich realistisch gestalteten Ansatz zur Weiterentwicklung des Projekts. Dabei stehen die im Rahmen der datenbasierten Risikoanalyse gewonnenen Erkenntnisse im Mittelpunkt, die gezielt durch moderne Kommunikationsformate verbreitet und wirksam gemacht werden sollen. ‚*Meer, Märkte, Mobilität*‘ soll nicht als abgeschlossene Hochschulübung enden, sondern als anschauliches Beispiel für datengetriebene Aufklärung in gesellschaftlichen, politischen und bildungsbezogenen Kontexten weiterleben.

## 9 Ausblick

Das Projekt hat gezeigt, welches Potenzial in der Verbindung datenbasierter Analyse mit narrativer Kommunikation und gesellschaftlicher Relevanz steckt. Angesichts zunehmender Unsicherheiten durch den Klimawandel wächst der Bedarf an fundierter, zugänglicher und visuell verständlicher Informationsvermittlung. Die entwickelte Data Story stellt einen prototypischen Ansatz dar, der sowohl in technischer als auch in didaktischer Hinsicht ausbaufähig ist. Im Zentrum des Ausblicks stehen daher Überlegungen zur inhaltlichen Vertiefung, methodischen Weiterentwicklung, gesellschaftlichen Skalierung sowie zur disziplinübergreifenden Verstetigung der Projektergebnisse.

Ein offensichtlicher nächster Schritt wäre die Erweiterung der bestehenden interaktiven Karte um dynamische Komponenten – etwa die Integration von Echtzeit-Pegelständen (über APIs nationaler Messdienste) oder die Simulation zukünftiger Küstenverläufe unter Annahme variierender Schutzmaßnahmen. Auch eine stärkere Individualisierung der Darstellungen würde die Anschlussfähigkeit in kommunalen Kontexten erheblich erhöhen. Die Idee der Schaffung eines solchen Analysetools bietet hohes Potenzial für eine weitere Einbindung in die Hochschullehre. Insbesondere das entstandene Video sowie die Data Story könnten als Idee für Lehrmaterialien in Einführungsveranstaltungen zu *Data Storytelling*, *Geoinformationssystemen* oder *Klimakommunikation* genutzt werden. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, aus dem Projekt heraus weiterführende Forschungsfragen zur Wirksamkeit interaktiver Klimakommunikation oder zur ethischen Bewertung von Risikoprognosen zu entwickeln. Durch interaktive Tools könnten Bürger eingeladen werden, eigene Beobachtungen in die Plattform einzuspeisen. So könnte aus einer reinen Informationsplattform ein Instrument der Klimakommunikation werden. Denkbar ist etwa die Verbindung mit existierenden Citizen-Science-Projekten oder die Integration in lokale Bildungsangebote.

Auch auf politischer Ebene bietet das Projekt zahlreiche Anknüpfungspunkte. Die klare Visualisierung von Risiken auf Basis valider Daten könnte in Form von Präsentationen oder gezielten Stakeholder-Diskussionen Eingang in die Entscheidungsfindung auf kommunaler, regionaler und EU-Ebene finden. Nicht zuletzt wäre es denkbar, die entwickelte Methodik auf andere Küstenregionen zu übertragen. Besonders geeignet erscheinen hier etwa die deutsche Nordseeküste, Teile Belgiens oder Norditaliens. Eine solche geografische Skalierung würde es ermöglichen, eine europaweite Vergleichbarkeit von Risiken und Handlungserfordernissen herzustellen, insbesondere

im Hinblick auf interregionale Förderpolitik, Infrastrukturplanung oder transnationale Klimafolgenabschätzung.

Das Projekt markiert nicht nur den Abschluss einer hochschulischen Arbeit, sondern zeigt beispielhaft, wie datenbasierte Analysen, narrative Elemente und gesellschaftliche Themen sinnvoll miteinander verknüpft werden können. Die Verbindung dieser Komponenten hat ein praxisnahes Modell für evidenzbasierte Klimakommunikation hervorgebracht, das sich potenziell auf andere Kontexte übertragen lässt. Die im Projektverlauf gewonnenen Erfahrungen und Erkenntnisse legen nahe, die ursprüngliche Zielsetzung weiterzuentwickeln und in zukünftigen Formaten vertieft aufzugreifen.