

Visualisierung des Einflusses des Klimawandels auf Wasserhaushalt, Böden und Vegetation durch interaktive Dashboards

Abstract

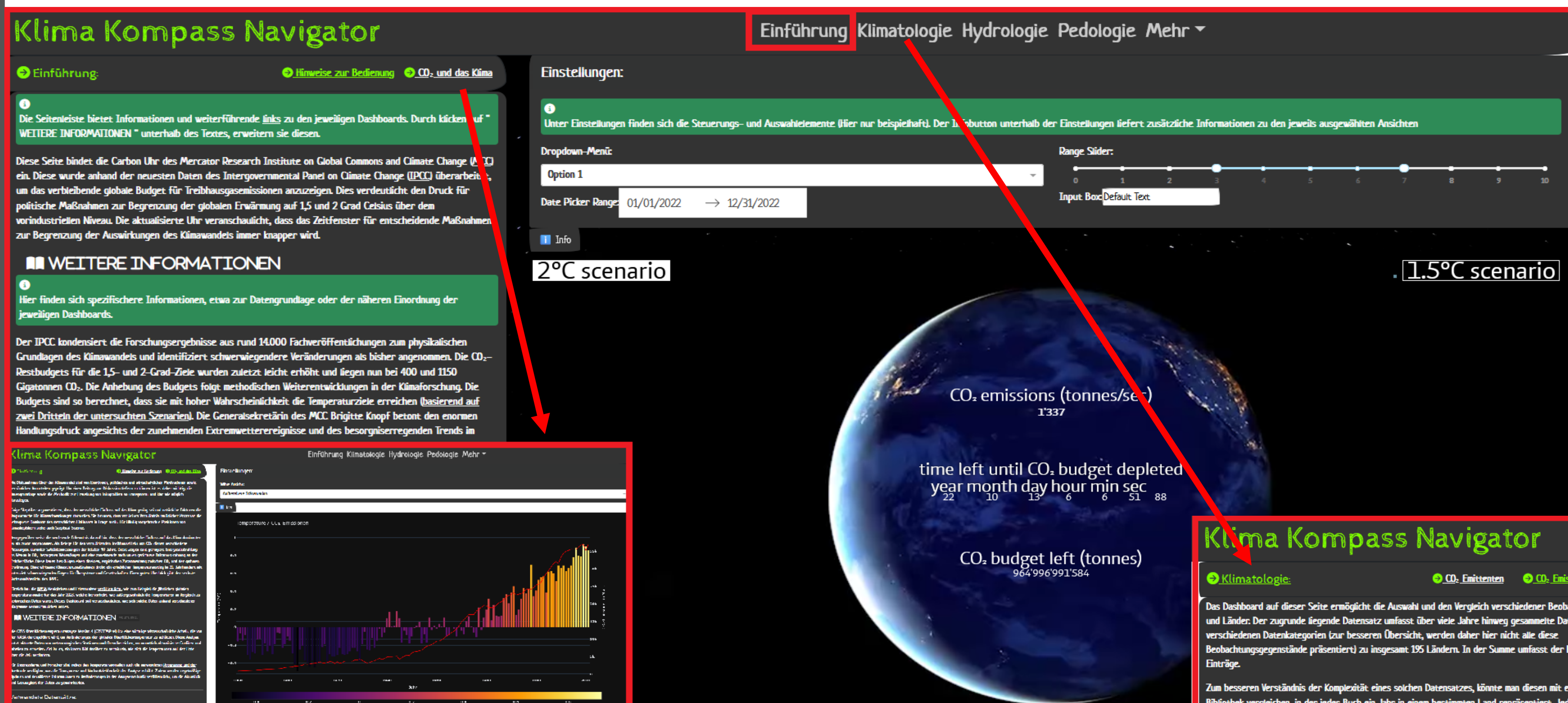
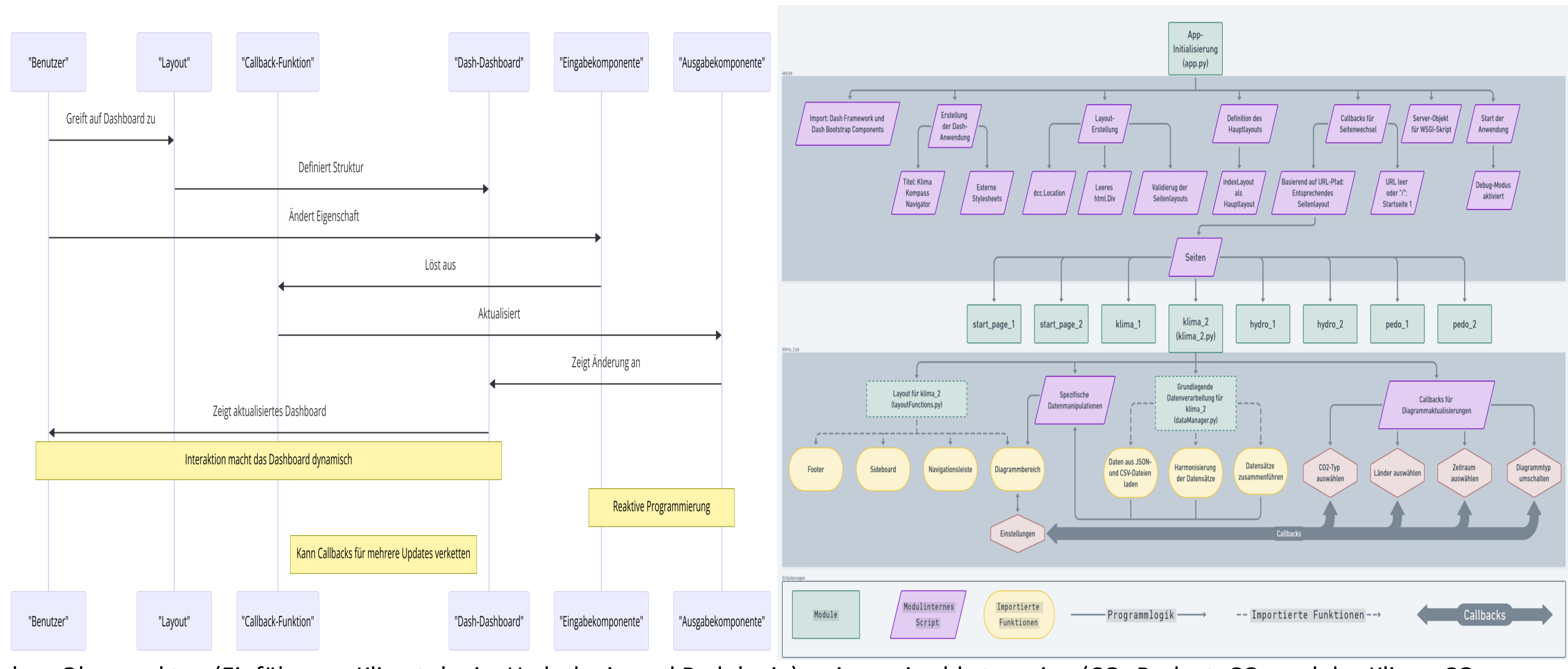
Die Masterarbeit untersucht das Potenzial interaktiver Dashboards zur Vermittlung der Komplexität von Klimawandel Auswirkungen auf Hydrologie, Boden und Vegetation. Sie beleuchtet die Herausforderungen der Wissenschaftskommunikation im digitalen Zeitalter, mit einem besonderen Fokus auf die kritische Bewertung von Quellen und die Darstellung wissenschaftlicher Daten. Durch die Entwicklung und vergleichende Analyse von Dashboard-Lösungen zielt die Arbeit darauf ab, wissenschaftliche Daten für die Öffentlichkeit zugänglich und verständlich zu machen. Die Bedeutung von Kontextualisierung und nutzerzentriertem Design wird hervorgehoben, um Dashboards zu erstellen, die aufklären und das Publikum einbinden, um ein tieferes Verständnis für Umweltprobleme zu fördern.

Technische Grundlagen & Funktion

Die Dashboards wurden mit dem Open-Source-Framework `plotly Dash` entwickelt. Dash-Dashboards basieren auf einem reaktivem Programmiermodell. D.h. Ausgabefelder aktualisieren automatisch, wenn sich die Werte verknüpfter Eingabefelder verändern (etwa spezielle Webkomponenten wie Schieberegler, Eingabefelder und Dropdown-Menüs, etc.). Auf der Ausgabeseite stehen dann die zu aktualisierenden Graphen, Diagramme, Karten, etc., welche sich in Echtzeit anpassen, um die Interaktionen der Nutzer widerzuspiegeln. Sogenannte Callbacks verbinden schließlich die Benutzereingaben mit den Ausgaben, indem sie definieren, wie die Daten basierend auf den Benutzerinteraktionen verarbeitet und dargestellt werden. Für eine tiefergehende Einsicht in die technischen Aspekte und den Entwicklungsprozess dieses Projekts, einschließlich des Codes und der verwendeten Technologien, wird auf das GitHub-Repository des Projektes, welches unter der Adresse https://github.com/Neon-Purplelight/klima_kompass_navigator zu finden ist, verwiesen. Hier finden sich weitere Details zu den Implementierungen und zur Struktur der Dashboard-Anwendungen, welche im Rahmen dieser Arbeit entwickelt wurden.

Auswahl der Dashboards

In der finalen Version besteht der "Klima-Kompass-Navigator" aus insgesamt 19 Widgets, welche unter thematischen Oberpunkten (Einführung, Klimatologie, Hydrologie und Pedologie) zu je zwei subkategorien (CO₂ Budget, CO₂ und das Klima, CO₂ Emittenten, CO₂ Emissionen nach Quelle, arktischer Eisschild, Waldökosysteme und ihr Wasserhaushalt, Dürre Monitor und Permafrostböden) aufgegliedert sind. Die Gestaltung der Dashboards ist darauf ausgerichtet, komplexe Daten auf verständliche und ansprechende Weise zu visualisieren. Dies umfasst die Wahl geeigneter Visualisierungsstrategien, die ohne spezielles Fachwissen verständlich sind, sowie die Ergänzung durch erläuternden Texte und weiterführenden Links, um die Verständlichkeit weiter zu erhöhen. Ein weiteres Ziel ist die Entwicklung einer einfachen und intuitiven Benutzeroberfläche, die auch von Nutzern ohne technischen Hintergrund leicht bedient werden kann. Interaktive Elemente sollen zur Exploration und Analyse der Daten einladen. Zudem sollen die Inhalte und Funktionen des Dashboards so gestaltet sein, dass sie auch einen Bildungsauftrag erfüllen bzw. kritisches Denken und Medienkompetenz fördern (Siehe Meta-Kontexte). Schließlich sollten die Dashboardthemen gezielt gewählt werden, um das Publikum anzusprechen und durch den Fokus auf bereits bekannte und medial diskutierte Aspekte des Klimawandels die Sensibilisierung für dieses Thema zu unterstützen.



Einführung

Hinweise zur Benutzung (CO₂ Budget):
Integriert ein iFrame der MCC Carbon Clock und bietet Info-Karten, die Hintergrundinformationen zu den Klimazielen des Pariser Abkommens und zu den globalen Temperaturanstiegen liefern.

CO₂ und das Klima:
Visualisiert Anhand verschiedener Diagramme den Zusammenhang zwischen CO₂-Emissionen und Temperaturänderungen.

Meta-Kontext:
Dient als Startseite und liefert grundlegende Hinweise hinsichtlich des Aufbaus und der Bedienung der Anwendung.

Meta-Kontext:
Bietet eine kleine Einführung zum Lesen und Interpretieren von Diagrammen.

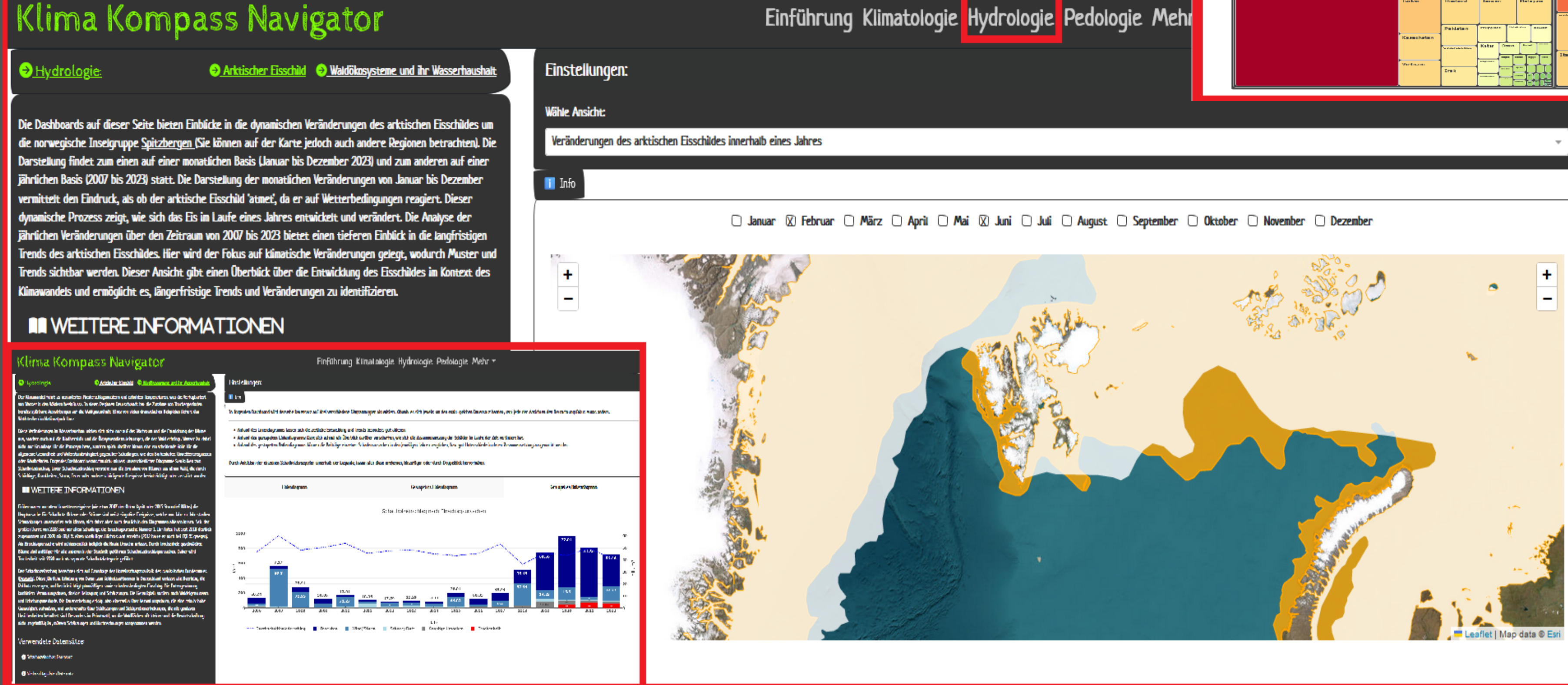
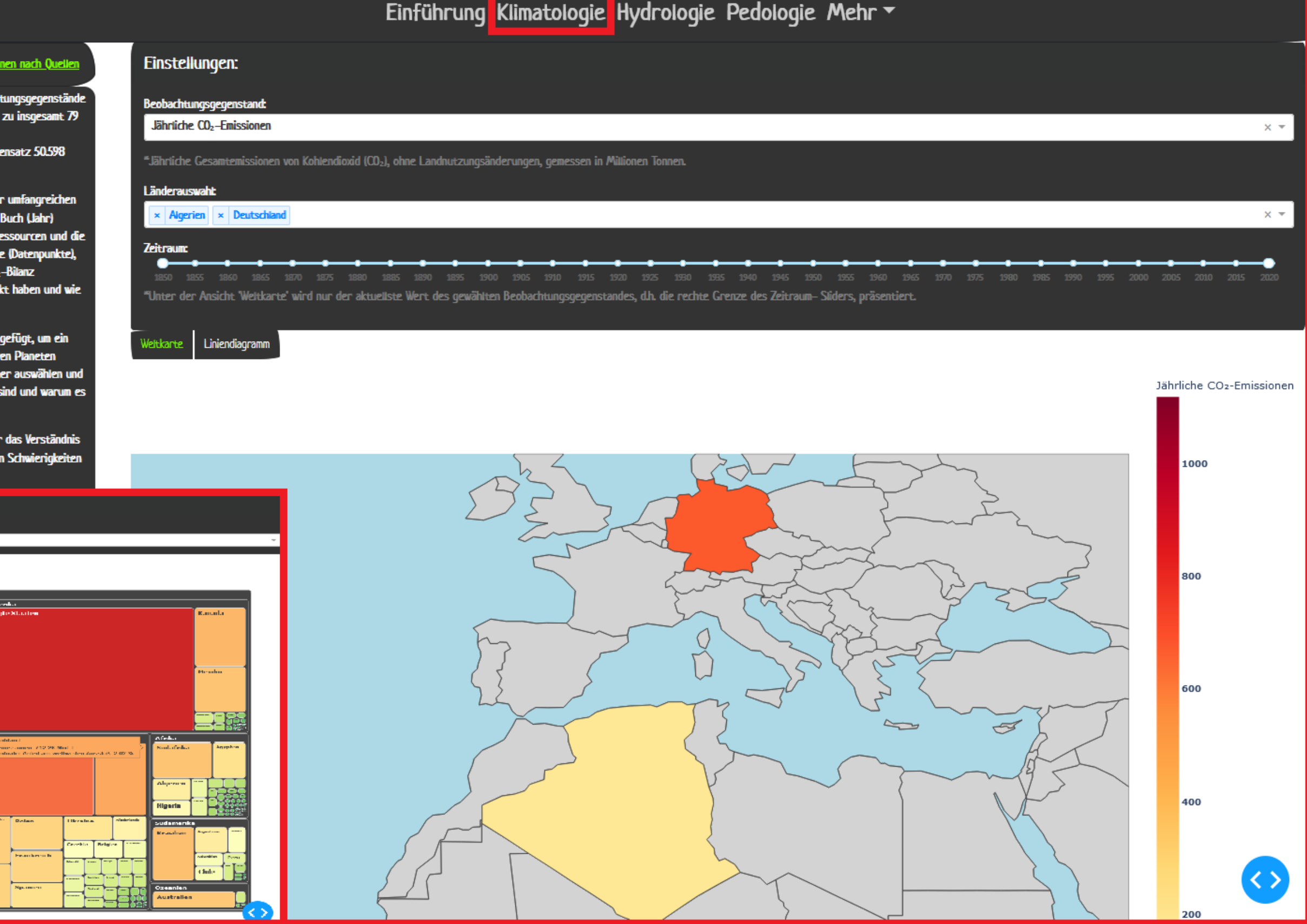
Klimatologie

CO₂ Emissionen nach Quellen:
Ermöglicht die Auswahl verschiedener klimarelevanter Beobachtungsgegenstände und spezifische Einstellungen für den Vergleich von Ländern und Zeitperioden zur Visualisierung auf einer Weltkarte oder Liniendiagramm.

CO₂ Emittenten:
Stellt nach Ländern und Kontinenten aufgeschlüsselte CO₂-Emissionen unter verschiedenen Gesichtspunkten in Baumdiagrammen dar.

Meta-Kontext:
Veranschaulicht die Komplexität bei der Erstellung, Pflege und Bearbeitung großer Datensätze.

Meta-Kontext:
Gibt einen Einblick darüber, wie durch unterschiedliche Schwerpunktsetzungen Interpretationsmuster entstehen können – "Data Framing".



Hydrologie

Arktischer Eisschild:
Ermöglicht die Betrachtung von Veränderungen des arktischen Eisschildes innerhalb eines Jahres oder mehrerer Jahre durch die Auswahl entsprechender Ansichten.

Waldökosysteme und ihr Wasserhaushalt:
Visualisiert Schadholzeinschlag nach Einschlagsursachen in verschiedenen Diagrammtypen und bietet interaktive Möglichkeiten zur Datenauswahl und -anzeige.

Meta-Kontext:
Veranschaulicht analog den Unterschied zwischen Wetter und Klima als die Summe einer längeren Reihe von Wetterereignissen.

Meta-Kontext:
Demonstriert, wie die Auswahl verschiedener Diagrammtypen die Lesbarkeit und Interpretation desselben Datensatzes beeinflussen können.

Pedologie

Permafrostböden:
Präsentiert Satellitenbilder des Batagaika-Kraters und ermöglicht durch interaktive Widgets wie Play-, Stopp- und Vorwärts-Buttons eine dynamische Betrachtung der Veränderungen über die Zeit oder einen Vorher-Nachher-Vergleich durch die Auswahl spezifischer Aufnahmen.

Dürre Monitor:
Bietet Einstellungsmöglichkeiten zur Visualisierung von Bodenfeuchtigkeitsdaten und integriert spezifische Widgets zur Anzeige und Auswahl von Datenpunkten für die Visualisierung.

Meta-Kontext:
Die Darstellung von Kippunkten veranschaulicht das Konzept von positive Rückkopplungsschleifen und fördert somit das Bewusstsein für Handlungsbedarf.

Meta-Kontext:
Demonstriert, wie Modelle dazu beitragen können, den mit den bloßen Sinnen schwer wahrnehmbaren Klimawandel sichtbar zu machen.

