



# COASTGUARD

## Global coastal groundwater dynamics in a changing climate

### Project Summary

Groundwater is the primary drinking water supply of billions of people worldwide. Groundwater is under pressure globally due to extensive water abstractions. Proximity to coasts amplifies these pressures due to potential sea water intrusion that can endanger groundwater quality. It is unclear how climate change (changing potential groundwater recharge), as well as rising sea levels, will alter coastal groundwater dynamics, i.e., submarine groundwater discharge and seawater intrusion. Factors such as groundwater recharge & extraction, hydraulic gradients, permeabilities, water densities, and oceanic activity (e.g., tidal pumping and wave setup) impact coastal groundwater dynamics. While recently, global models emerged that mapped controls of coastal groundwater fluxes at global scale, those are still static and transient information is missing.

The **COASTGUARD** project will utilize and extend the G<sup>3</sup>M global groundwater model to assess coastal groundwater flows and, in parallel, improve the current parameterization of global groundwater models and quantify uncertainties between the global and local scale.

This will significantly help to further understand and improve these kinds of models.

### KEY Facts

**ZMT Contacts:** Nils Moosdorf, Jarrid Tschalkowski (WG Submarine Groundwater Discharge)

**Cooperation Partners:** Dr. Robert Reinecke (University Potsdam); Daniel Kretschmer (University Potsdam); Holly Michael (Uni Delaware); Marc Bierkens (Uni Utrecht)

**Research Locations:** Global

**Project Duration:** 9 January 2021 - 30 August 2024

**Funding:** German Research Alliance (DFG)

**Status:** ZMT is coordinator of sub project

**Department:** Biogeochemistry and Geology

**ZMT Programme Area:** PA 2 - Global Change Impacts and Social-ecological Responses

Furthermore, it allows us to improve our understanding of coastal groundwater dynamics at a global scale and highlight regions with particularly strong implications of climate change on groundwater availability and thus drinking water resources and groundwater discharge in coastal areas.



# Globale Grundwasserdynamik der Küstengebiete bei Klimaveränderung

## Projektzusammenfassung

Grundwasser ist die wichtigste Trinkwasserversorgung für Milliarden von Menschen weltweit. Grundwasservorräte stehen weltweit durch umfangreiche Wasser-entnahmen unter Druck, ist Wasserqualität an Küsten durch mögliche Meerwasserversalzung besonders gefährdet. Es ist unklar, wie der Klimawandel und der Anstieg des Meeresspiegels die Grundwasserdynamik an den Küsten, d. h. den submarinen Grundwasserabfluss und das Eindringen von Meerwasser, verändern werden. Verschiedene Faktoren wirken sich auf die Grundwasserdynamik an der Küste aus, darunter Grundwasseranreicherung und -entnahme, hydraulische Gradienten, Durchlässigkeiten, Wasserdichten und ozeanische Aktivitäten (z.B. Gezeitenpumpen und Wellenbildung). Inzwischen stehen globale Modelle von küstennahen Grundwasserflüssen zur Verfügung. Zeitaufgelöste Informationen zu diesem spannenden Gebiet fehlen allerdings noch.

Im Rahmen des **COASTGUARD-Projekts** wird das globale Grundwassermodell G<sup>3</sup>M genutzt und erweitert, um die Grundwasserströme an der Küste zu bewerten und parallel dazu die derzeitige Parametrisierung globaler Grundwassermodelle zu verbessern und die Unsicherheiten zwischen lokaler Skala und globaler Skala zu quantifizieren. Dies wird wesentlich dazu beitragen, diese Art von Modellen besser zu verstehen und zu verbessern.

## SCHLÜSSELDATEN

**ZMT-Kontakte:** Nils Moosdorf, Jarrid Tschaikowski (AG Submariner Grundwasserabfluss)

**Abteilung:** Biogeochemie und Geologie

**Kooperationspartner:** Robert Reinecke (Uni Potsdam); Daniel Kretschmer (Uni Potsdam); Holly Michael (Uni Delaware); Marc Bierkens (Uni Utrecht)

**Forschungsstandorte:** Global

**Projektdauer:** 9. Januar 2021 - 30. August 2024

**Förderung:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)

**Status:** ZMT ist Koordinator des Teilprojekts

**ZMT-Programmbereich:** PB 2 - Auswirkungen globaler Veränderungen und sozial-ökologische Reaktionen

Außerdem können wir so unser Verständnis der Grundwasserdynamik in Küstengebieten auf globaler Ebene verbessern und Regionen mit besonders starken Auswirkungen des Klimawandels auf die Grundwasserverfügbarkeit und damit auf die Trinkwasserressourcen und den Grundwasserabfluss in Küstengebieten aufzeigen.