

# Publizierbarer Zwischenbericht

Gilt für Studien aus der Programmlinie Forschung

## A) Projektdaten

Allgemeines zum Projekt	
<b>Kurztitel:</b>	STREAM
<b>Langtitel:</b>	STREAM: STorylines of Danube stREAMflow - Assessing future streamflow for different atmospheric circulation responses to greenhouse gases.
<b>Zitiervorschlag:</b>	Future Danube streamflow
<b>Programm inkl. Jahr:</b>	ACRP 14/2022
<b>Dauer:</b>	1.11.2022 – 31.10.2025
<b>KoordinatorIn/ ProjekteinreicherIn:</b>	Wegener Center für Klima und Globalen Wandel, Universität Graz
<b>Kontaktperson Name:</b>	Ass.-Prof. Albert Ossó Castillon
<b>Kontaktperson Adresse:</b>	Brandhofgasse 5 8010 Graz
<b>Kontaktperson Telefon:</b>	+43 316 380 8444
<b>Kontaktperson E-Mail:</b>	albert.osso-castillon@uni-graz.at
<b>Projekt- und KooperationspartnerIn (inkl. Bundesland):</b>	AFRY Austria GmbH (Wien)
<b>Projektgesamtkosten:</b>	277.119,00 €
<b>Fördersumme:</b>	277.119,00 €
<b>Klimafonds-Nr:</b>	KR21KB0K00001 / C26125
<b>Zuletzt aktualisiert am:</b>	28.11.2023

## B) Projektübersicht

Details zum Projekt	
<p><b>Kurzfassung:</b>            Max. 2.000 Zeichen inkl. Leerzeichen            Sprache: Deutsch</p>	<p>Die Donau spielt eine entscheidende Rolle für die Wirtschaft und die Ökologie ihrer Anrainerstaaten. Die jüngsten CMIP6-Klimamodellprojektionen zeigen eine stärkere Erwärmung im Sommer und einen stärkeren Rückgang der Sommerniederschläge in Mitteleuropa als frühere CMIP5-Modelle. Dementsprechend zeigten die ersten Simulationen der hydrologischen Auswirkungen für die Donau einen stärkeren Rückgang des Abflusses im Sommer und Herbst als frühere Simulationen.</p> <p>Die neuen CMIP6-Projektionen sind jedoch mit erheblichen Unsicherheiten behaftet. Insbesondere die regionalen Niederschlagsveränderungen sind ungewiss, da sie von der atmosphärischen Zirkulation abhängen, deren Reaktion auf die Zunahme der Treibhausgase (THG) nicht gut eingegrenzt ist. Hier wird STREAM die folgenden Fragen beantworten:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Welche Jetstream-Regime haben in der Vergangenheit zu Abflussveränderungen der Donau geführt, einschließlich Niedrigwasserperioden? Wie sieht die Kausalkette der Klimaereignisse aus, die diese Regime erzwungen und aufrechterhalten haben?</li> <li>(2) Wie hängt die Unsicherheit der Abflussprognosen für die Donau mit der Bandbreite plausibler zukünftiger Jetstream-Reaktionen auf Treibhausgas-einflüsse zusammen?</li> <li>(3) Was sind plausible Worst-Case-Szenarien für Sommertrockenheit und Niedrigwasser im Einzugsgebiet der oberen Donau?</li> </ol> <p>Zur Beantwortung dieser Fragen wendet STREAM einen neuartigen, storyline-basierten Ansatz an, bei dem die regionalen Klimareaktionen von plausiblen Veränderungen der Einflussfaktoren (z.B. SST, Meereis, tropische Niederschläge) und von unterschiedlichen Treibhausgas-Effekten abhängig gemacht werden. Da nicht mit Sicherheit beantwortet werden kann, welche die plausibelste Zukunft ist, können wir mit Hilfe von Storylines plausible, physikalisch konsistente zukünftige Klimasituationen untersuchen, die Bandbreite ihrer Auswirkungen</p>

Details zum Projekt	
	<p>analysieren und verschiedene Anpassungsmaßnahmen entwickeln.</p> <p>Die Ergebnisse von STREAM werden in wissenschaftlichen Veröffentlichungen, internationalen Konferenzen und Workshops mit Wirkungsmodellierern, Planern und Entscheidungsträgern in ganz Österreich zugänglich gemacht.</p>
<p><b>Executive Summary:</b>            Max. 2.000 Zeichen            inkl. Leerzeichen            Sprache: Englisch</p>	<p>The Danube plays a critical role in the economies and ecology of the lands surrounding its course. Recent CMIP6 climate model projections show higher summer warming and a stronger decrease in summer precipitation in Central Europe than in the previous CMIP5 models. Accordingly, the first hydrological impact simulations for the Danube River showed a more pronounced decrease in discharge in summer and fall than in previous simulations.</p> <p>However, the new CMIP6 projections are again related to substantial uncertainty. In particular, the regional changes in precipitation are uncertain since these depend on the atmospheric circulation, whose response to greenhouse gases (GHG) increase is not well constrained. In this context, STREAM will answer the following questions:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) What jet stream regimes have led to changes in Danube discharge in the past, including low flow periods? Moreover, what is the causal chain of climate events that forced and maintained those regimes?</li> <li>(2) How is the uncertainty in Danube streamflow projections associated with the range of plausible future jet responses to GHG forcing?</li> <li>(3) What are plausible worst-case scenarios for summer drought and low flow in the Upper Danube basin?</li> </ol> <p>To answer these questions, STREAM will apply a novel <i>storyline-based</i> approach in which regional climate responses are conditioned to plausible changes in drivers (e.g., SSTs, sea-ice, tropical precipitation) and to different levels of GHG forcing. Instead of asking what the more plausible future is (which cannot be answered confidently), storylines allow us to explore plausible, physically consistent future climates,</p>

Details zum Projekt	
	<p>analyse the range of their impact, and develop different adaptation interventions.</p> <p>STREAM results will be available through scientific publications, international conferences, and workshops with impact modellers, planners and decision-makers across Austria.</p>
<p><b>Status:</b></p> <p>Min. ein Aufzählungspunkt, max. 5 Aufzählungspunkte Max. 500 Zeichen inkl. Leerzeichen pro Aufzählungspunkt</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kick-off Projekttreffen durchgeführt.</li> <li>• Historische “low flow events” (LFEs) in den Beobachtungsaufzeichnungen identifiziert.</li> <li>• Regionale Ursachen für LFEs identifiziert.</li> </ul> <p>Unsere Analyse zeigt eine signifikante saisonale Verschiebung der LFEs, die in den Sommermonaten früher auftreten. Im Gegensatz zu ursprünglichen Annahmen wird diese Verschiebung in erster Linie durch erhöhte Sommertemperaturen und nicht durch Niederschlagsmengen beeinflusst. Diese Entdeckung ist von entscheidender Bedeutung, da sie ein grundlegendes Verständnis der saisonalen Dynamik und der sich verändernden Einflussfaktoren von Niedrigwasser ermöglicht.</p>
<p><b>Wesentliche (geplante) Erkenntnisse aus dem Projekt:</b></p> <p>Min. ein Aufzählungspunkt, max. 5 Aufzählungspunkte Max. 500 Zeichen inkl. Leerzeichen pro Aufzählungspunkt</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Bewertung der Jet Stream Zirkulation und möglicher Einflussfaktoren, die zu Trockenheit und geringen Sommerabflüssen in den Aufzeichnungen führen.</li> <li>2) Prozessbasiertes Model Assessment für CMIP6 und HighResMIP Modelle zur Darstellung der meteorologischen Bedingungen, die zu Niedrigwasser führen.</li> <li>3) Bewertung künftiger Veränderungen in Bezug auf das Auftreten, die Schwere und die Dauer von Dürren, Hitzedürren und Niedrigwasserereignissen für verschiedene Zirkulationsmodelle in Abhängigkeit von den relevanten planetaren Einflussfaktoren und dem Ausmaß der globalen Erwärmung.</li> <li>4) Bewertung von Worst-Case-Szenarien und damit verbundenen Szenarien und ihrer Auswirkungen.</li> <li>5) Bereitstellung maßgeschneiderter CMIP6- und HighResMIP-Klimaprojektionen – skaliert, bias-korrigiert und nach storylines gruppiert – für die</li> </ol>

### Details zum Projekt

	Verwendung in zukünftigen Studien zu Auswirkungen- und Anpassungsplanung.
--	---

Diese Projektbeschreibung wurde von der Fördernehmerin/dem Fördernehmer erstellt. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte sowie die barrierefreie Gestaltung der Projektbeschreibung, übernimmt der Klima- und Energiefonds keine Haftung.

Die Fördernehmerin/der Fördernehmer erklärt mit Übermittlung der Projektbeschreibung ausdrücklich über die Rechte am bereitgestellten Bildmaterial frei zu verfügen und dem Klima- und Energiefonds das unentgeltliche, nicht exklusive, zeitlich und örtlich unbeschränkte sowie unwiderrufliche Recht einräumen zu können, das Bildmaterial auf jede bekannte und zukünftig bekanntwerdende Verwertungsart zu nutzen. Für den Fall einer Inanspruchnahme des Klima- und Energiefonds durch Dritte, die die Rechteinhaberschaft am Bildmaterial behaupten, verpflichtet sich die Fördernehmerin/der Fördernehmer den Klima- und Energiefonds vollumfänglich schad- und klaglos zu halten.