

Publizierbarer Zwischenbericht

Gilt für Studien aus der Programmlinie Forschung

A) Projektdaten

Allgemeines zum Projekt	
Kurztitel:	HyMELT-CC
Langtitel:	HYdro power: iMPact on the ELecTricity sector in Austria due to Climate Change in glaciated high alpine areas
Zitiervorschlag:	HYdro power: iMPact on the ELecTricity sector in Austria due to Climate Change in glaciated high alpine areas (HyMELT-CC). Austrian Climate Research Programme. 2022-2025.
Programm inkl. Jahr:	ACRP14 2021
Dauer:	12/2022 – 12/2025: 30 months + 7 months (cost-neutral extension)
KoordinatorIn/ ProjekteinreicherIn:	Universität für Bodenkultur Wien, Department für Wasser-Atmosphäre-Umwelt
Kontaktperson Name:	Dr. Franziska Koch
Kontaktperson Adresse:	Institut für Hydrologie und Wasserwirtschaft Universität für Bodenkultur Wien Muthgasse 18, 1190 Wien
Kontaktperson Telefon:	+43-1-4765481608
Kontaktperson E-Mail:	franziska.koch@boku.ac.at
Projekt- und KooperationspartnerIn (inkl. Bundesland):	Universität Innsbruck, Tirol; Austrian Institute for Technology (AIT), Wien; BOKU-Met; VERBUND Energy4Business GmbH (in-kind), Wien
Projektgesamtkosten:	299.932,00 €
Fördersumme:	299.932,00 €
Klimafonds-Nr:	C265144 / KR21KB0K00001
Zuletzt aktualisiert am:	20.12.2024

B) Projektübersicht

Details zum Projekt	
Kurzfassung:	<p>Die starke Abnahme der alpinen Gletscher im Zuge des Klimawandels ist Fakt. Insgesamt werden die meisten österreichischen Gletscher bis Ende des 21. Jh. verschwunden sein, wobei die Geschwindigkeit der Abnahme von der topographischen Lage, Gletschergröße und -dynamik, saisonaler Schneebedeckung und dem jeweils betrachteten Klimaszenario abhängt. Aktuell dient die Gletscherschmelze v.a. in kritischen Zeiten, wie persistenten Trockenwetterperioden und Niedrigwassersituationen in Kombination mit Hitzewellen, als wichtige Stütze in der Energieerzeugung. Fraglich ist, ob und wie lange noch die Energiewirtschaft auf die Gletscherschmelze zurückgreifen kann. HyMELT-CC analysiert für verschiedene Klimaszenarien die Entwicklung der Energieerzeugung aus Wasserkraft. Dies wird zum einen detailliert für zwei hochalpine Gebiete und zum anderen hochskaliert für ganz Österreich untersucht. Da die Entwicklung der Gletscher sowie das Schmelzverhalten stark von der saisonalen Schneebedeckung abhängig ist, wird die Gletscherdynamik und Massenbilanz sowie die Schneedecke im Bereich der Gletscher in feiner räumlicher Auflösung mit komplexen physikalisch-basierten Modellen abgebildet. Die Gletscher- und Schneeschmelze wird an ein konzeptionelles hydrologisches Modell übergeben, um die Abflüsse in den Einzugsgebieten und an den Kraftwerken zu berechnen. Als letzter Schritt wird der simulierte Abfluss in Energiesystemmodelle eingespeist, um das sich verändernde Erzeugungsverhalten der Wasserkraft in Interaktion mit dem gesamten Stromsystem abzubilden. Dies liefert Stakeholdern eine wichtige Planungsgrundlage, um Auswirkungen des Klimawandels zu erkennen und Anpassungen zu ermöglichen. Zur Validierung von Einzelkomponenten bzw. der gesamten Modellierungskette von Schnee, Gletscher, Abfluss und Energieerzeugung werden räumlich und zeitlich hochaufgelöste Informationen wie Speicherzuflussmessungen und</p>

Details zum Projekt	
	Schneehöhenkarten sowie Expertenwissen von Kraftwerksbetreibern verwendet.
Executive Summary:	<p>The strong decrease of alpine glaciers due to climate change is a fact. Overall, most Austrian glaciers will have disappeared by the end of the 21st century, with the rate of retreat depending mainly on topography, glacier size and dynamics, seasonal snow cover and the considered climate scenario. Currently, glacier melt serves as an important support for energy production, especially in critical times such as persistent dry weather periods and low flow situations in combination with heat waves. It is questionable whether and for how long the hydropower sector can still rely on glacier melt. In this context, HyMELT-CC analyses the development of hydropower production for different climate forcing. This is being investigated in detail for two high-alpine areas, and with upscaling techniques for the whole of Austria. Since the local development of the glaciers as well as the melting behavior strongly depends on the seasonal snow cover, the glacier dynamics, the mass balance as well as the snow cover, complex physically-based models in high spatial resolution is used to simulate changes in the areas of the glaciers. The glacier- and snowmelt is passed to a conceptual hydrological model to simulate discharges of the catchments and hydropower plant inflows. As a final step, the simulated runoff is fed into energy system models to evaluate the changing generation behavior of hydropower in interaction with the whole power system. This provides stakeholders with an important basis for planning, gaining knowledge about climate change impacts, and enabling adjustments. To validate individual components of the entire modelling chain of snow, glacier, runoff and hydropower generation, spatially and temporally high-resolution information, such as reservoir inflow measurements and snow depth maps, as well as expert knowledge from hydropower plant operators.</p>

Details zum Projekt

Status:

- In dieser Berichtsperiode wurden zahlreiche Gesamtprojekt- und WP-spezifische Meetings, Video-Chats und E-Mails zur Abstimmung zwischen den Partnern durchgeführt, die für den Projektfortschritt sehr hilfreich waren. Zudem wurden mehrere Dissemination-Aktivitäten durchgeführt, wobei Ergebnisse auf verschiedenen Konferenzen/Workshops präsentiert wurden, inklusive dem Klimatag 2024 in Wien. Darüber hinaus wurden zwei Journal-Publikationen zu HyMELT-CC Themen verfasst.
- Der starke, interdisziplinäre Austausch zwischen Meteorolog*innen, Hydrolog*innen und Glaziolog*innen hat zu einem sehr guten Aufbau der Modelle und Modellketten sowie einer positiveren Validierung der meteorologischen Daten und der Schnee, Gletscher, und Abflussergebnisse in den hochalpinen Einzugsgebieten im Maltatal und Zillertal geführt.
- Die meteorologischen Daten wurden sowohl für den hochalpinen Bereich in hoher zeitlicher und räumlicher Auflösung (1 h, 250 m) als auch für Gesamtösterreich (1 d, 1 km) korrigiert und verfeinert, insbesondere die Niederschlags-Undercatch-Korrektur in höheren Lagen. Der meteorologische Datensatz wurde zudem auf die Kopfeinzugsgebiete des Oberen Donauraums auf die angrenzenden Länder ausgeweitet.
- Aufgrund der intensiven Abstimmungen zwischen den Partnern zum Modellkettenaufbau und der mehrfachen Iteration zu den meteorologischen Datensätzen, kam es zu einer Verzögerung der Projektarbeiten von ca. 6 Monaten, weshalb eine kostenneutrale Verlängerung des Projektes bis Ende 2025 beantragt und genehmigt wurde, um alle Arbeiten wie geplant abschließen zu können.
- Aufgründessen wurden die Haupttätigkeiten der Strommodellierung für die hochalpinen Gebiete als auch für ganz Österreich auf die nächste Berichtsperiode verschoben.

Details zum Projekt

Wesentliche (geplante) Erkenntnisse aus dem Projekt:

Folgende 'key objectives' sollen zu den geplanten Erkenntnissen aus dem Projekt führen:

- Verbessertes Verständnis der aktuellen und zukünftigen kryo-hydro-meteorologischen Bedingungen in den hochalpinen Einzugsgebieten durch detaillierte und gekoppelte Simulationen der Gletscheränderungen und Schneedeckenprozesse, des Abflusses und Speicherzuflusses sowie der Energieentwicklung.
- Verbessertes Verständnis der Veränderungen und Auswirkungen im Zuge des Klimawandels auf den Wasserkraftsektor sowohl in den hochalpinen Einzugsgebieten als auch für ganz Österreich durch ‚Upscaling‘.
- Verbessertes Verständnis und Synthese der prognostizierten Veränderungen aufgrund des Klimawandels in der Wasserkraft und im gesamten Elektrizitätssektor, um die Elektrizitätsversorgung mit spezifischen Anpassungsmaßnahmen sicherzustellen.

Folgende Erkenntnisse aus den bisherigen Arbeitsschritten konnten bereits gewonnen werden:

- Die iterative Zusammenarbeit zwischen allen Partnern lieferte wichtige Erkenntnisse zur Niederschlagskorrektur sowie zur optimalen Einstellungen von Modellparametern.
- Der solide Aufbau der Modellkette samt Simulationen im Referenzzeitraum sind eine wichtige Voraussetzung für die Berechnungen von Zukunftsszenarien zum Alpenen Wasserhaushalt als der darauf aufbauenden Energiesimulationen.
- Extremereignisse, wie trockene und heiße Sommer mit erhöhter Gletscherschmelze, wurden insbesondere für die Jahre 2003 und 2022 analysiert. Darüber hinaus trat im Jahr 2022 die Situation einer kombinierten Winter- und Sommertrockenheit als aufeinanderfolgendes Ereignis auf. Diese Ereignisse sind bereits ein guter Einblick in mögliche, potentiell häufiger auftretende zukünftige Ereignisse, die im kommenden Jahr verstärkt analysiert werden.

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.