

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 – 05/2025
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; VERBUND Energy4Business GmbH, Wien
Projektgesamtkosten:	299.932,00 €
Fördersumme:	299.932,00 €
Klimafonds-Nr:	C265144 / KR21KB0K00001
Zuletzt aktualisiert am:	29.12.2023

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 forcings. This will be 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 behaviour 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 will be 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 behaviour 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:

- Rahmen des Projektmanagements wurden bislang ein Kickoff-Meeting (12.12.2022) sowie das 1. Interim-Meeting (01.12.2023) mit allen Projektpartnern durchgeführt. Zahlreiche kleinere WP-spezifische Meetings, Video-Chats und E-Mails zwischen den Partnern waren für den Projektfortschritt sehr hilfreich. Zudem wurden erste Ergebnisse aus WP1 auf der Konferenz HydroCarpath im November 2023 vorgestellt.
- Die meteorologischen Modelleingangsdaten wurden sowohl für die Vergangenheit (WP1 & WP3) als auch für die Zukunft (WP2 & WP3) für die zwei hochalpinen Kopfeinzugsgebiete in hoher Auflösung als auch für ganz Österreich in gröberer Auflösung vorbereitet. Dazu gehörte eine iterative Vorgehensweise zwischen Meteorolog*innen und Hydrolog*innen, eine ausführliche Qualitätskontrolle, sowie eine Undercatch-Korrektur für den Niederschlag und eine möglichst realistische Anpassung der Strahlungsdaten.
- Die Modellkette zur Simulation von Schneeakkumulation und -ablation, Gletscheränderungen sowie des Zuflusses in die hochalpinen Speicherseen wurde erfolgreich aufgesetzt. Erste Modellergebnisse der Vergangenheit sind bereits vorhanden und wurden anhand von Schneehöhenkarten und Speicherzufluss-Beobachtungen validiert sowie zur iterativen Verbesserung des meteorologischen Produkts genutzt.
- Tätigkeiten zur Modellierung und Validierung der Gletscheränderungen im Austausch zwischen BOKU-HyWa und der Universität Innsbruck sind am Laufen und werden sich in der nächsten Berichtsperiode intensivieren.
- Tätigkeiten der Zukunftsmodellierung auf Seiten der Hydrologie sowie der Strommodellierung für die hochalpinen Einzugsgebiete als auch für ganz Österreich sind in Vorbereitung.

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 BOKU-Met und BOKU-HyWa in WP1 lieferte wichtige Erkenntnisse bzgl. der Korrektur der Niederschlagsdaten in den zwei hochalpinen Einzugsgebieten sowie einer Anpassung der Strahlungsdaten.
- Ein solider Aufbau der Modellkette zur Simulation der Vergangenheit ist essentiell, um valide Berechnungen für die Zukunftsszenarien anzustellen und um Aussagen über Veränderungen im hydrologischen Kreislauf sowie der Energiewirtschaft treffen zu können.
- Ein intensiver interdisziplinärer Austausch zwischen allen Partnern, v.a. zwischen den WPs und an den Schnittstellen (z.B. zur Definitionen von Extremereignissen) ist sehr wichtig, u.a. um eine gemeinsame Sprache und fachübergreifende Standards zu implementieren.

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.