MoCCA

Mesoscale convective systems under Climate Change over the Alps

Programm / Ausschreibung	ACRP, Austrian Climate Research Programme (ACRP) Ausschreibung 2023/01	**Status**	laufend
Projektstart	01.10.2024	**Projektende**	30.09.2027
Zeitraum	2024 - 2027	**Projektlaufzeit**	36 Monate
Keywords			

Projektbeschreibung

Mesoskalige konvektive Systeme (MCS) sind große, organisierte und langlebige Ansammlungen von Gewitterstürmen. Sie verursachen Gefahren wie starke Regenfälle und heftige Winde und tragen wesentlich zu den Klimarisiken in Süd- und Mitteleuropa bei. Die Alpen spielen in Bezug auf MCS eine besondere Rolle, da ihre Topografie zum einen die Systeme beeinflusst, die in die Alpen ziehen, und zum anderen neue Systeme auslösen kann.
Doch obwohl die EU-Taxonomie für Klimarisiken von den Unternehmen verlangt, ihre Exposition gegenüber diesen Gefahren zu bewerten, ist die Forschung zu MKS aus der Perspektive des Klimawandels immer noch begrenzt und konzentriert sich ausschließlich auf außereuropäische Regionen. Die Beobachtungsdaten sind in Europa uneinheitlich, es fehlt ein quantitatives klimatologisches Verständnis der Dynamik von MCS in Mitteleuropa, und die Leistung von Klimamodellen bei der Darstellung dieser Dynamik ist für Europa nicht bewertet worden. Nur sehr wenige Studien befassen sich mit den klimatischen Veränderungen von MCS über Europa, mit teilweise widersprüchlichen Ergebnissen. Keine dieser Studien hat sich auf die Rolle der Alpen für MCS in einem sich ändernden Klima konzentriert. Für verlässliche Klimarisikoabschätzungen ist es entscheidend, diese Forschungslücken zu schließen.

Das Hauptziel des MoCCA-Projekts ist es daher, unser Verständnis der alpenbezogenen MCSs zu verbessern, um zuverlässigere Vorhersagen der mit diesen Ereignissen verbundenen Starkregen- und Windereignisse als Grundlage für eine verbesserte Klimarisikobewertung zu ermöglichen. Zu diesem Zweck wird MoCCA die folgenden Ziele verfolgen:
(1) Gemeinsame Entwicklung von klimarisikorelevanten Informationen über Veränderungen des MCS zur Verwendung bei der Bereitstellung von Klimadienstleistungen.
(2) Auswertung und Abstimmung von Beobachtungsdatensätzen und Verständnis der MCS-Merkmale und -Variabilität in der Vergangenheit, einschließlich der Rolle von treibenden Prozessen wie dem Einfluss der Meeresoberflächentemperaturen des Mittelmeers und topografiebedingter thermischer Windsysteme.
(3) Eine prozessorientierte Bewertung einer Hierarchie von Klimamodellen, einschließlich einer Bewertung des Mehrwerts einer höheren Auflösung mit Schwerpunkt auf konvektionsfähigen Klimamodellen.
(4) Quantifizierung künftiger Veränderungen der MCS und der damit verbundenen Unsicherheiten, einschließlich projizierter Veränderungen in den großräumigen Umgebungen und einer Reihe von MCS-Eigenschaften.

(5) Durchführung von Storyline-Sensitivitätssimulationen, um den Einfluss der Meeresoberflächentemperatur, der Topographie und der durch die Topographie bedingten thermischen Windsysteme sowie des Klimawandels auf ausgewählte beobachtete Ereignisse zu verstehen.

MoCCA wird das erste Projekt sein, das MCS in einem sich ändernden Klima untersucht und sich auf die Alpen konzentriert. Als solches wird das Projekt den Stand der Wissenschaft über MCS in Europa und den Alpen erheblich voranbringen, indem es die heutigen Eigenschaften quantifiziert, die zugrunde liegende Dynamik versteht, die Leistung von Klimamodellen bewertet und klimatische Veränderungen quantifiziert. Die Ergebnisse werden für die Bewertung von Klimarisiken in Bezug auf Starkniederschläge und Stürme wichtig sein, wie sie in der neuen EU-Taxonomie gefordert werden.

Abstract

Mesoscale convective systems (MCSs) are large, organised and long-lived clusters of thunderstorms. They produce hazards such as heavy rainfall and severe winds, and are a key contributor to climate risks in southern and central Europe. The Alps play a particular role with respect to MCSs as their topography, first, affects systems moving into the Alps, and, second, may trigger new systems.
But even though the EU Taxonomy on climate risks requires companies to assess their exposure to these hazards, research on MCSs from a climate change perspective is still limited and has focused on extra-European regions only. Observational datasets disagree over Europe, a quantitative climatological understanding of the dynamics of MCSs in central Europe is missing, and the performance of climate models at representing these dynamics has not been evaluated for Europe. Only very few studies address climatic changes of MCSs over Europe with partly contradictory results. None of these studies has focused on the role of the Alps for MCSs in a changing climate. For trustworthy climate risk assessments, it is key to close these research gaps.

The main aim of the MoCCA project is thus to advance our understanding of MCSs related to the Alps in order to enable more trustworthy projections of the severe rain and wind associated with these events as a basis for improving climate risk assessments. To this end, MoCCA will pursue the following objectives:
(1) Co-develop climate risk-relevant information on changes in MCS for use in climate service provision.
(2) Evaluate and reconcile observational datasets and understand past MCS characteristics and variability, including the role of driving processes such as the influence of Mediterranean sea surface temperatures and topography-induced thermal wind systems.
(3) A process-oriented evaluation of a hierarchy of climate models, including an assessment of the added value of increasing resolution with a focus on convection permitting climate models.
(4) Quantify future changes in MCSs and the associated uncertainties, including projected changes in the large-scale environments and a range of MCS characteristics.
(5) conduct storyline sensitivity simulations to understand the influence of sea surface temperature, topography and topography-induced thermal wind systems, and climate change on selected observed events.

MoCCA will be the first project to study MCSs in a changing climate that focuses on the Alps. As such, the project will greatly advance the state-of-the-art about MCSs in Europe and the Alps in quantifying present-day characteristics, understanding the underlying dynamics, assessing climate model performance and quantifying climatic changes. The results will be important for climate risks assessments with respect to heavy precipitation and wind storms as required by the new EU

Taxonomy.

Projektkoordinator

- Universität Graz Wegener Center für Klima und Globalen Wandel

Projektpartner

- GeoSphere Austria - Bundesanstalt für Geologie, Geophysik, Klimatologie und Meteorologie