DeRisk-E

Derisking the Austrian Electricity Sector Transformation towards Decarbonisation

Programm / Ausschreibung	ACRP, Austrian Climate Research Programme (ACRP) Ausschreibung 2023/01	**Status**	laufend
Projektstart	01.03.2025	**Projektende**	28.02.2027
Zeitraum	2025 - 2027	**Projektlaufzeit**	24 Monate
Keywords	Robustness, Climate Change Impacts, Uncertainties, Power systems, Transition		

Projektbeschreibung

Die jüngste Abfolge extremer Wetterereignisse, getrieben durch den Klimawandel, in Kombination mit unvorhersehbaren geopolitischen Verwerfungen hat gezeigt, dass diese Ereignisse gleichzeitig auftreten können und neben anderen Bereichen des Lebens und der Gesellschaft auch das Stromsystem vor massive Herausforderungen stellen. Dies ist wichtiger denn je, da sich die Energiesysteme sowohl in Österreich als auch in der Europäischen Union (EU) im Übergang zu einer Dekarbonisierung befinden, die vor allem auf der Kopplung der Elektrizität mit anderen Sektoren beruhen soll und bei der die Versorgung zu einem großen Teil auf wetterabhängigen, intermittierenden erneuerbaren Quellen beruht.

Das übergeordnete Ziel dieses Projekts ist es, geeignete Empfehlungen für österreichische politische Entscheidungsträger*innen abzuleiten, die die Widerstandsfähig und Robustheit unseres zukünftiges dekarbonisierten Elektrizitätssystems gegenüber den Herausforderungen, die durch unvorhersehbare geopolitische Störungen und die Auswirkungen des Klimawandels entstehen erhöht. Zu diesem Zweck werden wir eine systematische und gründliche Untersuchung der Auswirkungen des Klimawandels in Kombination mit verschiedenen anderen Unsicherheiten durchführen, die Österreichs zukünftiges Elektrizitätssystem, einen in den europäischen Kontext eingebetteten dekarbonisierten Elektrizitätssektor, betreffen. Zu diesem Zweck werden wir mathematische Methoden zur Bewertung von Unsicherheiten mit Klima- und Stromsystemmodellen für die Jahre 2040 und 2050 und darüber hinaus kombinieren. DeRisk-E stützt sich somit auf fünf Hauptziele:

1) Systematische Identifizierung der Auswirkungen des Klimawandels auf der Grundlage des neuesten Ensembles von Klimaszenarien in Kombination mit der Verwendung des neuen Konzepts zur Klassifizierung, den „Global Warming Levels“.

2) Durchführung einer eingehenden Analyse der wetterabhängigen Veränderungen von Stromangebot und -nachfrage durch verschiedene Klimaszenarien im österreichischen und europäischen Kontext.

3) Identifizierung des Unsicherheitsbereichs für andere wichtige Parameter, einschließlich:

- Anstieg der Elektrizitätsnachfrage, getrieben durch Sektorkopplung und andere Aspekte

- Ausbau der erneuerbaren Energien und Erreichung der entsprechenden Ziele in Österreich und der gesamten Europäischen Union

- Verwirklichung der Netzausbaupläne

- Engpässe bei der Brennstoffversorgung und Brennstoffpreisschocks

- Finanzielle Parameter durch Regulierung oder Entwicklungen auf den Kapitalmärkten, die sich auf Investitionen und Betrieb auswirken

4) Durchführung einer eingehenden zukunftsorientierten Analyse des Stromsystems, um die Auswirkungen anderer großer Unwägbarkeiten in Verbindung mit den Risiken des Klimawandels zu bewerten.

5) Durchführung eines ausführlichen Stakeholder-Dialogs und Ableitung von Empfehlungen für österreichische Entscheidungsträger*innen, wie unser zukünftiges dekarbonisiertes Stromsystem am besten der Risikominimierung unterzogen werden kann, um es gegenüber den oben genannten Risiken und Unsicherheiten robust zu machen.

Der methodische Ansatz kombiniert Klima- und Energiemodellierung. Dabei wird eine neuartige Form der Sensitivitätsanalyse angewendet, bei der verschiedene Wetterbedingungen mit anderen Unsicherheitsparametern gleichzeitig mit Monte-Carlo-Methoden variiert werden. Die umfassende modellgestützte Energiesystemanalyse umfasst folglich die Berechnung mehrerer Sensitivitätsszenarien. Die Wahrscheinlichkeitsverteilung der Modellergebnisse (z.B. Kapazität von Flexibilitätsoptionen, Investitionsbedarf, Strompreise) aus vielfältigen Simulationen wird es ermöglichen, sowohl die wahrscheinlichsten Werte als auch die schlimmsten Fälle, die extreme Bedingungen darstellen, zu identifizieren. Diese eingehende Bewertung wird den österreichischen Entscheidungsträger*innen und Interessenvertreter*innen eine Hilfestellung bieten, wie der österreichische Elektrizitätssektor am besten der Risikominimierung unterzogen werden kann, um seine Widerstandsfähigkeit und Robustheit gegenüber dem Klimawandel und anderen großen Unsicherheiten zu erhöhen.

Abstract

The recent sequence of extreme weather conditions, driven by climate change, combined with unpredictable geopolitical disruptions has demonstrated that these events can happen simultaneously, causing apart from other parts of life and society also massive challenges for the electricity system. This has become more important than ever as energy systems in both, Austria, and the European Union (EU), are in transition towards decarbonization that mainly should rely on coupling of electricity with other sectors and where supply builds to a large extent on weather-dependent intermittent renewable energy sources (RES).

The overachieving goal of this project is to derive suitable recommendations for Austrian policy makers how to best derisk our future decarbonized electricity system, coping with challenges driven by unpredictable geopolitical disruptions and climate change impacts. For this purpose, we will conduct a systematic and thorough investigation of the impacts of climate

change in combination with different other uncertainties affecting Austria’s future electricity system, a decarbonized electricity sector embedded in the European context. For this purpose, we will combine mathematical uncertainty assessment methods with climate and power system modelling done for 2040 & 2050 and beyond. Thus, DeRisk-E builds on five key goals:

1) Identify the impacts of climate change in a systematic manner, based on the newest ensemble of climate scenarios combined with the novel concept of using Global Warming Levels for classification.

2) Conduct an in-depth analysis of weather dependent changing patterns in electricity demand and supply driven by distinct climate scenarios in the Austrian and European context.

3) Identify the sample of uncertainty for other major parameters, including:

- Electricity demand increase, driven by sector coupling and other aspects.

- RES deployment and related target achievement within Austria and the whole EU

- Realisation of grid expansion plans

- Fuel supply shortages & fuel price shocks

- Financial parameters with impact on investments and operation, driven by regulation or developments on capital markets.

4) Conduct an in-depth prospective power system analysis, assessing via a novel concept the impacts of other major uncertainties combined with climate change risks.

5) Ensure profound research, conduct an in-depth stakeholder dialogue and derive recommendations for Austrian policy makers how to best derisk our future decarbonised electricity system, to make it robust against above risks and uncertainties.

The methodological approach combines climate and energy modelling. Here we will apply a novel form of sensitivity analysis, in which different weather conditions are varied with other uncertainty parameters simultaneously using Monte Carlo methods. The comprehensive model-based power system analysis consequently includes the calculation of multiple sensitivity scenarios. The probability distribution of model outcomes (e.g., capacity of flexibility options, investment needs, electricity prices) from manifold simulations will allow to identify most likely values as well as worst cases representing extreme conditions. This in-depth assessment will provide support for Austrian Policymakers and stakeholder on how to best derisk the Austrian electricity sector, increasing its resilience and robustness towards climate change and other major uncertainties.

Projektkoordinator

- AIT Austrian Institute of Technology GmbH

Projektpartner

- Technische Universität Wien Institut für Managementwissenschaften (IMW)
- Universität für Bodenkultur Wien Institut für Meteorologie und Klimatologie