

METHODS-TO-GENERATE-ALTERNATIVES (MGA) ALS INNOVATIVER ANSATZ ZUR QUANTIFIZIERUNG QUALITATIVER TRANSFORMATIONSPFADE ZU EINEM KLIMAFREUNDLICHEN LEBEN

Gustav Resch¹, Florian Hasengst (AIT); Perine Cunat (TU Wien);
Andreas Novy, Simon Grabow (WU Wien)

Einleitung

Das Austrian Climate Research Programme (ACRP) Projekt **Quantifying Qualitative Transformation Pathways towards Climate-friendly Living (Q2-Pathways)** untersucht mögliche Transformationspfade zu einem klimafreundlichen Leben – und damit verbunden ebenso zu einem klimafreundlichen Energiesystem – in Österreich, indem es sowohl technologische als auch gesellschaftliche Perspektiven integriert. Ziel des Projekts ist es, Entscheidungsträgern eine breitere Palette von Handlungsoptionen zu bieten, die nicht nur die kosteneffizienteste Lösung, sondern auch gesellschaftliche Akzeptanz und politische Machbarkeit berücksichtigen. Dies wird erreicht, indem qualitative Szenarien zur **Energienachfrage** und **Transformationspfaden** entwickelt und durch quantitative Modellierungen ergänzt werden.

Im Zuge der aktuell laufenden Arbeiten zur Energiesystemmodellierung ist die Anwendung eines innovativen methodischen Ansatzes vorgesehen: **Methods-to-Generate-Alternatives (MGA)**, die verschiedene Erzeugungs- und Speichertechnologie-Kombinationen zur Deckung der Energiebedarfe simulieren, kommt hier zum Einsatz. Diese Methodik ermöglicht es, nicht nur ein optimiertes Energiesystem zu berechnen, sondern auch verschiedene **Alternative Pfade** aufzuzeigen, die den unterschiedlichen politischen und gesellschaftlichen Präferenzen gerecht werden. Ergänzend zur Modellierung des Energiesystems werden auch in späterer Folge die gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen der Szenarien untersucht, um ein vollständiges Bild der Transformationen zu erhalten.

Methodik

Für die Modellierung des Energiesystems wird das am AIT entwickelte Open-Source **Energiesystemmodell IESopt-Europe** [1] verwendet, das auf den entwickelten Szenarien zur **Energienachfrage** aufbaut. Spezieller Fokus der Modellierung liegt hierbei auf der Analyse des Stromsektors in Österreich, im Wechselspiel mit dem europäischen Umfeld. Der **MGA-Ansatz** wird eingesetzt, um verschiedene Kombinationen von **Photovoltaik (PV)**, **Windenergie** und **Speichertechnologien** zu simulieren, die mit den Energieanforderungen der Transformationspfade übereinstimmen.

Der MGA-Ansatz geht über klassische **Kostenoptimierung** hinaus und berücksichtigt durch stochastische Simulationen die Auswirkungen unterschiedlicher **gesellschaftlicher und politischer** Rahmenbedingungen. Dies ermöglicht es, eine Vielzahl an möglichen technologischen und gesellschaftlichen Szenarien zu betrachten, die den Entscheidungsträgern eine breitere Entscheidungsgrundlage bieten.

Bisherige Arbeiten und Fortschritte

Bisher wurden die **qualitativen Transformationspfade** erfolgreich entwickelt, die **unterschiedliche Visionen für die Energiewende** in Österreich skizzieren, vgl. [2]. Diese wurden durch umfangreiche Stakeholder-Workshops und eine detaillierte Literaturanalyse erarbeitet und als Grundlage für die quantitative Modellierung verwendet. Die **Eingabedaten** für die nachfolgende Modellierung wurden unter Berücksichtigung der **Energienachfrageszenarien** der Sektoren **Industrie**, **Verkehr** und **Gebäude** entwickelt.

Im Rahmen der aktuellen Modellierungsarbeiten wurden diese Daten in **IESopt-Europe** integriert, um verschiedene Technologie-Kombinationen zu untersuchen. Ein zentrales Augenmerk liegt neben den

¹ Gustav Resch, AIT Austrian Institute of Technology GmbH, Giefinggasse 6, 1210 Wien, gustav.resch@ait.ac.at, <https://www.ait.ac.at/>

erzeugungsseitigen Technologieoptionen auf den Speichertechnologien und weiteren Optionen zur Bereitstellung der notwendigen Systemflexibilität, welche eine entscheidende Rolle bei der Integration erneuerbarer Energien spielen. Die finalen Ergebnisse der Modellierung werden bis Ende Januar 2026 erwartet und sollen im Rahmen der EnInnov 2026-Tagung präsentiert werden.

Ergebnisse und Diskussion

Die bisherigen Arbeiten zeigen, dass Österreich über hohe **technologische Potenziale** in den Bereichen **Photovoltaik** und **Windenergie** verfügt. Allerdings ist die **gesellschaftliche Akzeptanz** ein zentraler Faktor für die erfolgreiche Umsetzung der geplanten Transformationen. Der **MGA-Ansatz** hilft, diesen Aspekt zu berücksichtigen, indem er eine Vielzahl von Szenarien modelliert und dadurch den **Entscheidungsfreiraum** für politische Entscheidungsträger erweitert. Besonders wichtig ist, dass dieser Ansatz es ermöglicht, verschiedene **politische Präferenzen** und **gesellschaftliche Rahmenbedingungen** zu simulieren und so eine **langfristige Akzeptanz** der Umstellungen zu fördern.

Insgesamt zeigt sich, dass der **MGA-Ansatz** ein wertvolles Instrument ist, um nicht nur die technisch-kostenoptimale Lösung zu identifizieren, sondern auch die Auswirkungen von **gesellschaftlichen und politischen** Präferenzen in den Entscheidungsprozess einzubeziehen. Dies trägt dazu bei, dass die **Klimaziele** auf eine Weise erreicht werden können, die gleichzeitig die gesellschaftliche Akzeptanz stärkt und Widerstände im politischen Raum verringert.

Fazit

Das **Q2-Pathways**-Projekt liefert wertvolle Erkenntnisse zur **klimafreundlichen Transformation** des österreichischen Energiesystems. Der **MGA-Ansatz** stellt eine wichtige Ergänzung zur klassischen Modellierung dar, da er eine breitere Entscheidungsbasis für politische Akteure schafft. Die im Rahmen von Q2-Pathways entwickelten Konzepte und Ergebnisse bieten wichtige Impulse für die Planung einer nachhaltigen und sozial akzeptierten Energiewende in Österreich.

Danksagung

Das Projekt Q2-Pathways wurde aus Mitteln des Klima- und Energiefonds (KLIEN) im Rahmen der ACRP Förderschiene gefördert, FFG Projektnummer 901454. Wir bedanken uns für die finanzielle Unterstützung.

Referenzen

- [1] Weitere Informationen unter: <https://www.ait.ac.at/themen/flexibilitaet-geschaeftsmodelle/projekte/iesopt>
- [2] Novy, A., Arzberger, L., Dornis, N., Duman, U., Grabow, S., Lutz, P., Aigner, E., Haas, W., Miess, M., Spittler, N. (2024). Klimafreundliche Transformationspfade für Österreich – Die Transformation multiperspektivisch planen. Polanyi Paper, No. 6.