

ZUSAMMEN 2040 – ENERGIESYSTEMVISIONEN AUF BASIS DER BESTEN PLANUNGSINSTRUMENTE ENTWICKELN

Stefanie SCHREINER¹, Katharina GRUBER¹, Aeneas-Augustin KUNYIK¹, Max LABMAYR², Cornelia MICHLITS¹, Johannes MISENSKY³, Lyra SCHIFFER², Christian TODER¹, Moritz WENCLAWIAK², Helmut WERNHART³, Valentin WIEDNER¹, Philip WORSCHISCHEK³

Hintergrund und Motivation

Österreich hat es sich zum Ziel gesetzt, bis spätestens 2040, ein Jahrzehnt früher als im europäischen grünen Deal festgelegt, klimaneutral zu sein [1,2]. Aktuell stammt ein Großteil der Energie in Österreich aus importierten fossilen Brennstoffen. Eine wesentliche Säule der Dekarbonisierung stellt die Elektrifizierung von Nachfragesektoren dar. Durch Prozessumstellungen in der Industrie, der Wärmebereitstellung oder durch Elektromobilität wird ein enormer Anstieg des Strombedarfs erwartet. Gleichzeitig wird das Portfolio zur Stromerzeugung durch den verstärkten Ausbau erneuerbarer Erzeuger wie Windkraft und Photovoltaik [3] deutlich volatil und das System benötigt Flexibilitäten. Die Möglichkeiten zur zukünftigen Bereitstellung von Flexibilität reichen von herkömmlichen Speichertechnologien über Sektor-kopplungstechnologien (z.B.: Power-to-X) bis hin zu Demand-Side-Management Optionen. Die Herausforderungen bestehen auf vielfältigen Ebenen und insbesondere auch für das Strom-Übertragungsnetz als verbindendes Element zwischen Sektoren. Für den notwendigen Totalumbau des Energiesystems am Weg zur Klimaneutralität braucht es Planungsinstrumente, die das Energiesystem ganzheitlich, Sektoren- und Energieträger-übergreifend und in einem europäischen Kontext erfassen können.

Das Energiesystemmodell als performantes Planungsinstrument

Im Rahmen des Projekts Zusammen2040 wird ein performantes europäisches Energiesystemmodell entwickelt und in einem innovativen Stakeholder-Prozess eingesetzt, um quantifizierbare Energiesystemvisionen zu produzieren.

Eckpunkte des Energiesystemmodells

Die Modellentwicklung erfolgt in einer Kooperation zwischen Austrian Power Grid, Austrian Gas Grid Management, TransnetBW und d-Fine Austria und baut auf der Open-Source Software PyPSA [4] auf. Das Modell zeichnet sich vor allem durch folgende wesentliche Merkmale aus:

- umfassende sektorenübergreifende Betrachtung entlang der Wertschöpfungskette (von Primärproduktion über Umwandlung / Speicherung bis zu Endverbrauchssektoren)
- Erfassung aller Energieträger (Strom, Wasserstoff, Methan, Wärme)
- explizite Berücksichtigung der Infrastruktur für Transport zwischen Regionen für Strom, Methan und H₂
- hohe regionale Auflösung durch die Darstellung aller Länder Europas und Feinauflösung von Österreich auf Bundesländerebene
- hohe zeitliche Auflösung für den optimierten Betrieb von Anlagen im Jahresverlauf
- Pfad-Optimierung an mehreren Stützjahren bis 2050 startend vom heutigen Energiesystem
- Möglichkeit der Berücksichtigung diverser exogener (z.B.: politischer) Faktoren

Das lineare Energiesystemmodell folgt der Zielfunktion minimaler europäischer Systemkosten und berücksichtigt eine Vielzahl an Nebenbedingungen, die unter anderem die Versorgungssicherheit in jedem modellierten Zeitschritt und die Berücksichtigung des CO₂-Reduktionspfades sicherstellen.

¹ Austrian Power Grid AG, Wagramer Straße 19 (IZD-Tower), 1220 Wien, stefanie.schreiner@apg.at, katharina.gruber@apg.at, aeneas.kunyik@apg.at, cornelia.michlits@apg.at, christian.todem@apg.at, valentin.wiedner@apg.at

² d-fine Austria GmbH, Seilerstätte 13, 1010 Wien, max.labmayr@d-fine.at, lyra.schiffer@d-fine.com, moritz.wenclawiak@d-fine.at

³ AGGM AG, Floridsdorfer Hauptstraße 1, 1210 Wien, johannes.misensky@aggm.at, helmut.wernhart@aggm.at, philip.worschiscek@aggm.at

Einbettung in APG-Planungsprozesse

Um die richtigen Schlüsse für die versorgungssichere Netzinfrastruktur ziehen zu können, ist es eine Notwendigkeit das Übertragungsnetz im Sinne einer integrierten Gesamtsystemsicht zu planen. Mithilfe des Energiesystemmodells und des Prozesses ZusammEn2040 soll der Rahmen für strategische Netzplanungsprozesse gelegt werden.

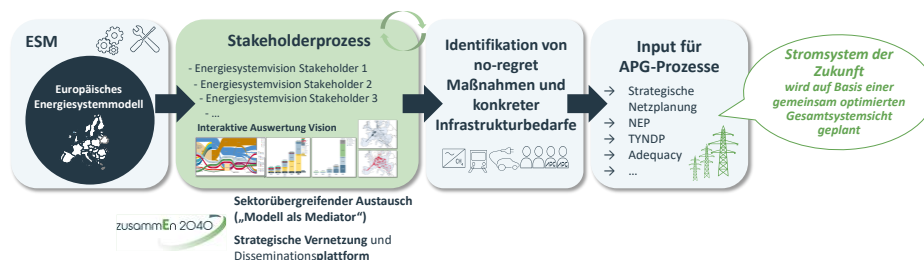


Abbildung 1: Einbettung der Energiesystemmodellierung und ZusammEn2040 in die APG Planungsprozesse

Storylines für Energiesystemvisionen auf quantitativer Basis formulieren

Im Rahmen des Stakeholder-Prozesses ZusammEn2040 wird das Energiesystemmodell, sowie das Expertenwissen aus dem Entwicklungsteam, den wichtigsten Stakeholdern des Landes zur Verfügung gestellt, um eigene Energiesystemvisionen zu berechnen. Das Energiesystemmodell befindet sich eingebettet als Teilmodul auf der von APG entwickelten und gehosteten Web-Plattform VAMOS, welche bereits über ein User-Management verfügt und für Externe zugänglich ist. Über VAMOS könnten interaktiv Parameter für die individuelle Systemvision konfiguriert werden. Die umfangreiche automatisch erzeugte Ergebnisauswertung für jedes europäische Land, sowie auf Bundesländerebene in AT trägt wesentlich dazu bei, dass die Interpretation, Analyse und Plausibilisierung von Ergebnissen maximal zielführend für jeden User erfolgen kann. Weiters können nach Wunsch Szenarien mit anderen Usern geteilt werden sowie in weiterer Folge auf der Homepage von ZusammEn2040 veröffentlicht werden.

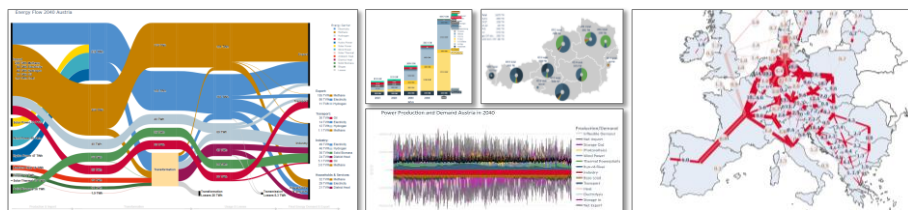


Abbildung 2: Exemplarische Ergebnisse aus der automatisierten Visualisierung auf der Plattform VAMOS

Ein wesentlicher Teil von ZusammEn2040 ist der Begleitprozess durch das Expertenteam bei der Formulierung von konsistenten Storylines und der Unterstützung beim optimalen Einsatz des Planungsinstrumentes für die individuelle Energiesystemvision. Startend mit dem Angebot eines intensiven Onboardings zur Formulierung von Forschungsfragen und Storylines führt der Prozess über die transparente Darlegung der Modellierung, die eigentliche Berechnung bis hin zur Unterstützung bei der Interpretation der Ergebnisse und Erkennen von zentralen Zusammenhängen bei der Transformation des Energiesystems. Mit ZusammEn2040 soll ein Standard zur Best-Practice bei der Gesamtinterpretation von Energiesystemen und direkter Ableitung von Visionen geschaffen werden. Die Dynamik in der Diskussion zur Energiewende soll mit dem Einsatz eines gemeinsamen hoch performanten Modells versachlicht und die Vernetzung zwischen den Stakeholdern gefördert werden.

Referenzen

- [1] Bundesministerium Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie, 2023. [Online] Nachhaltige Klimaschutz-Maßnahmen (bmk.gv.at) [Aufgerufen am 28. November 2023]
- [2] Europäische Kommission, Umsetzung des europäischen Grünen Deals, 2023. [Online] https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/delivering-european-green-deal_de [Aufgerufen am 28. November 2023]
- [3] Bundesgesetz über den Ausbau von Energie aus erneuerbaren Quellen (Erneuerbaren-Ausbau-Gesetz – EAG), BGBl. I Nr. 150/2021, Fassung vom 21.11.2021.
- [4] <https://pypsa.org/> [Online] [Aufgerufen am 28. November 2023]