



Stromsystem der Zukunft

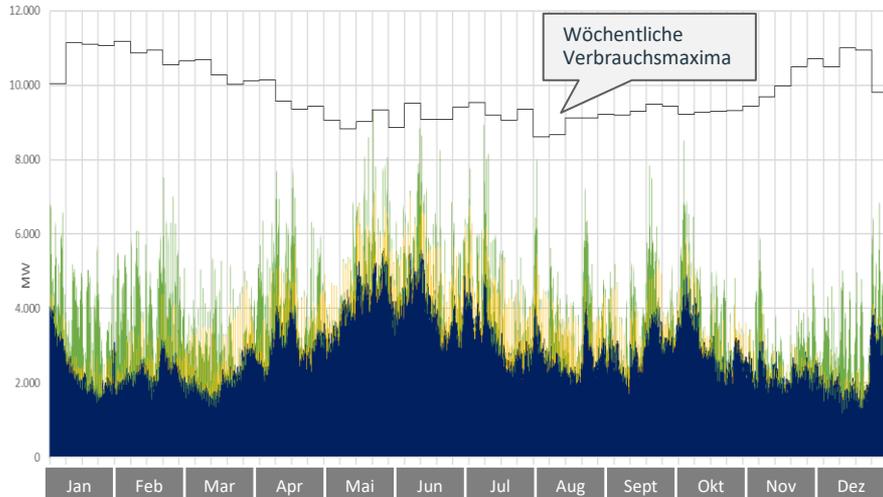
Ein frischer Blick auf die Herausforderungen der Energiewende

15. Juni 2023

Die Realität zeigt: Österreich ist Nettostromimporteuer und Erneuerbare können den Bedarf noch nicht decken



Lastdeckung 2022 Regelzone APG



4,0 GW



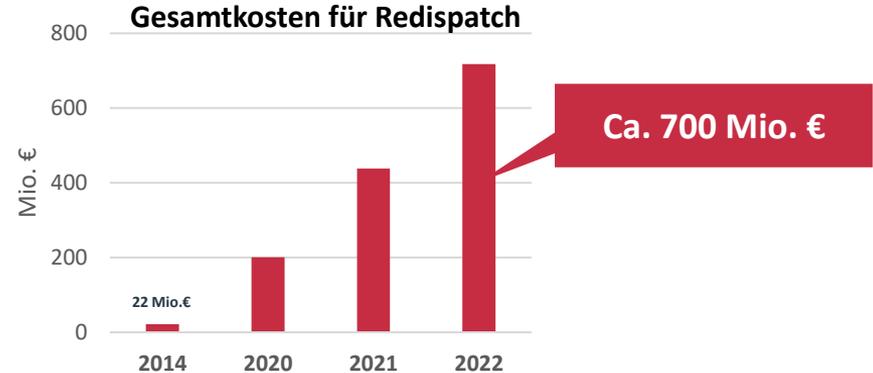
3,8 GW



5,7 GW

Nach wie vor hohe Residuallast, die durch flexible Kraftwerke gedeckt werden muss

Stromnetz kann Marktwünsche nicht erfüllen



Engpässe zw. AT / DE bedingten Gebotszonensplit

Preisdifferenzen AT / DE [€/MWh]

2019	2,4
2020	2,7
2021	10,0
2022	26,0

Ca. 1.800 Mio. €
(bei 70 TWh Verbrauch)

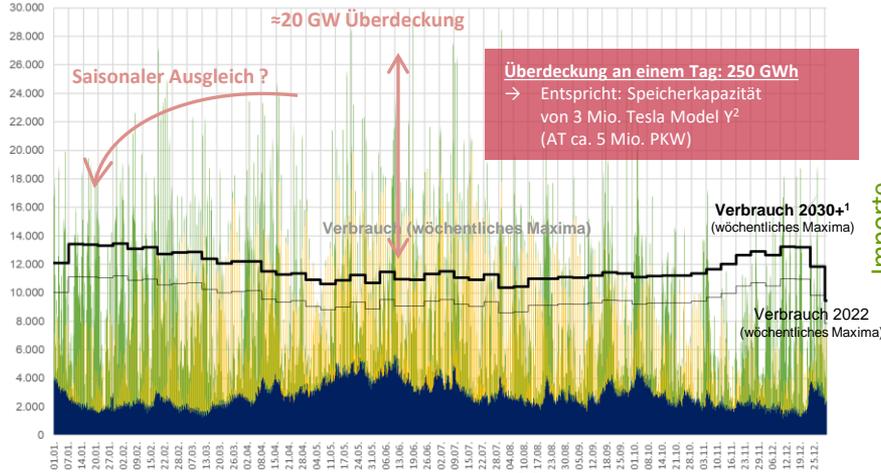
Fehlendes Übertragungsnetz resultiert 2022 in (vermeidbaren) Mehrkosten von 2.500 Mio. €!

Lastdeckung Stromsystem 2030+: EE-Ausbau alleine ist zu wenig!

Nur durch die Kopplung der Sektoren kann die Dekarbonisierung gelingen



Wie gelingt Lastdeckung 2030+?



Wind: 15 GW



PV: 19 GW



Verbrauch

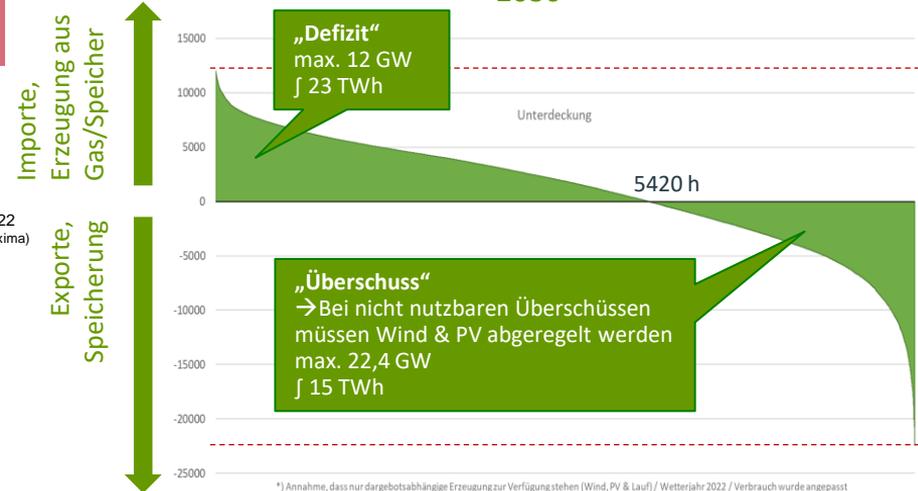
(gesamter Verbrauch)



Wasserkraft

Residuallast = Last – volatile EE-Einspeisung

Unterdeckung/Überschüsse aus Laufwasser, Wind und PV 2030+

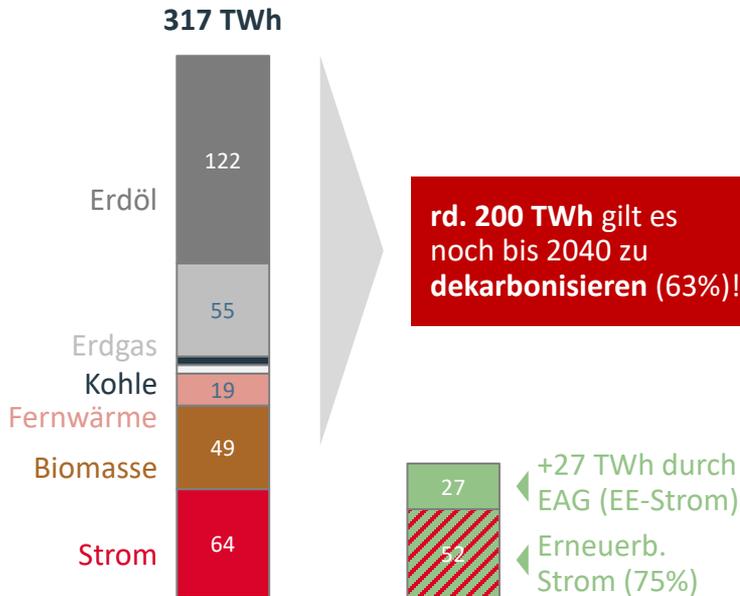


Ein Blick auf das Gesamtsystem

2/3 des Gesamtsystems müssen noch dekarbonisiert werden!



Endenergieverbrauch 2019¹



Strom wird der bestimmende Energieträger der Zukunft

- **Bis 2040 wächst die Stromerzeugung** um einen Faktor 2-2,5
→ enorme Investitionen in Infrastruktur und Erzeugung nötig!
- **Das Stromsystem gibt den Takt an!** Regeleingriffe erfolgen alle 2 Sekunden – Schnittstellen zu anderen Sektoren müssen entsprechend „sekundenscharf“ konzipiert sein.

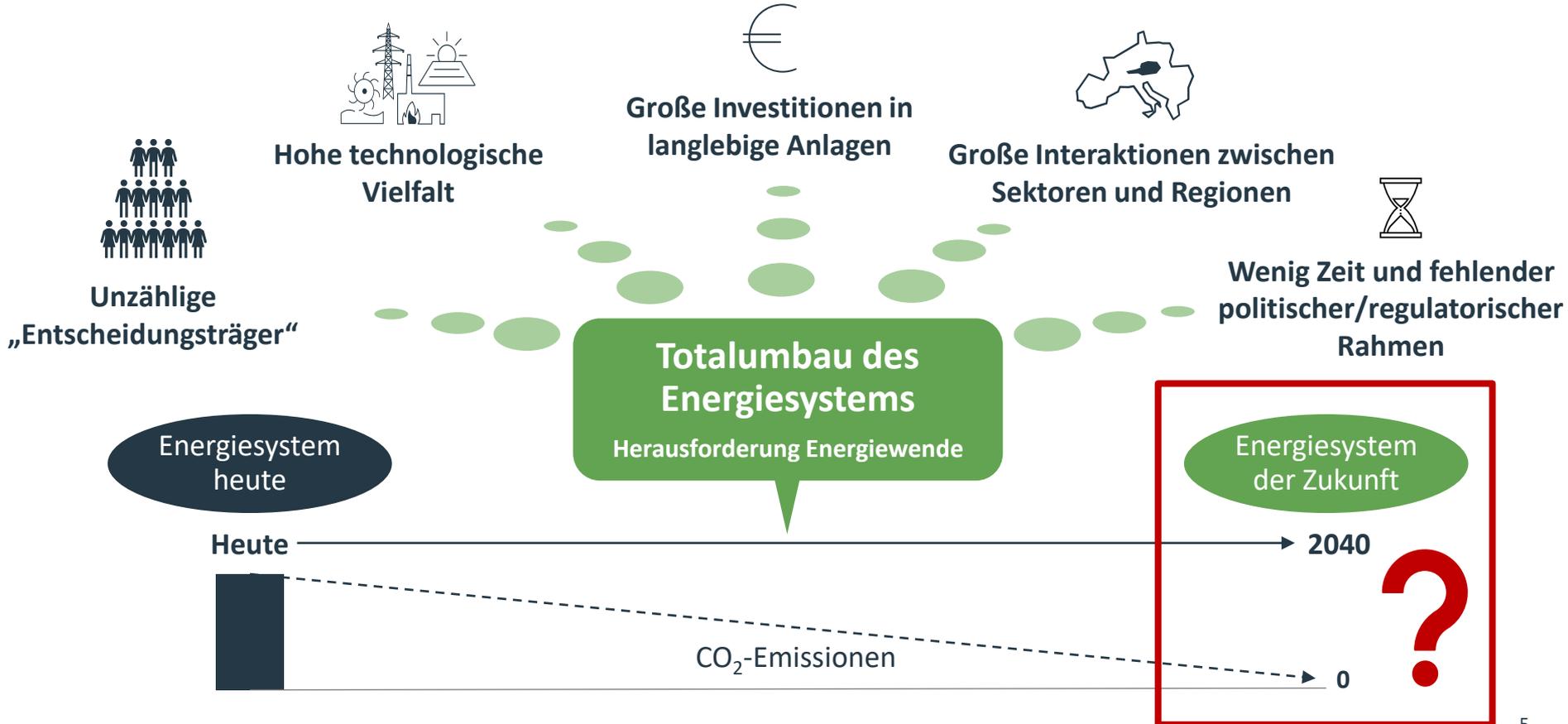
Sektorkopplung

- **Strukturelle Umbrüche im Energiesystem schaffen völlig neue Akteursbeziehungen:** Sektoren müssen kommunizieren!
- **Erneuerbare Gase/H₂ spielen eine essenzielle Rolle** – enorme Investitionen in alte und neue Infrastruktur und Koppelungstechnologien nötig.

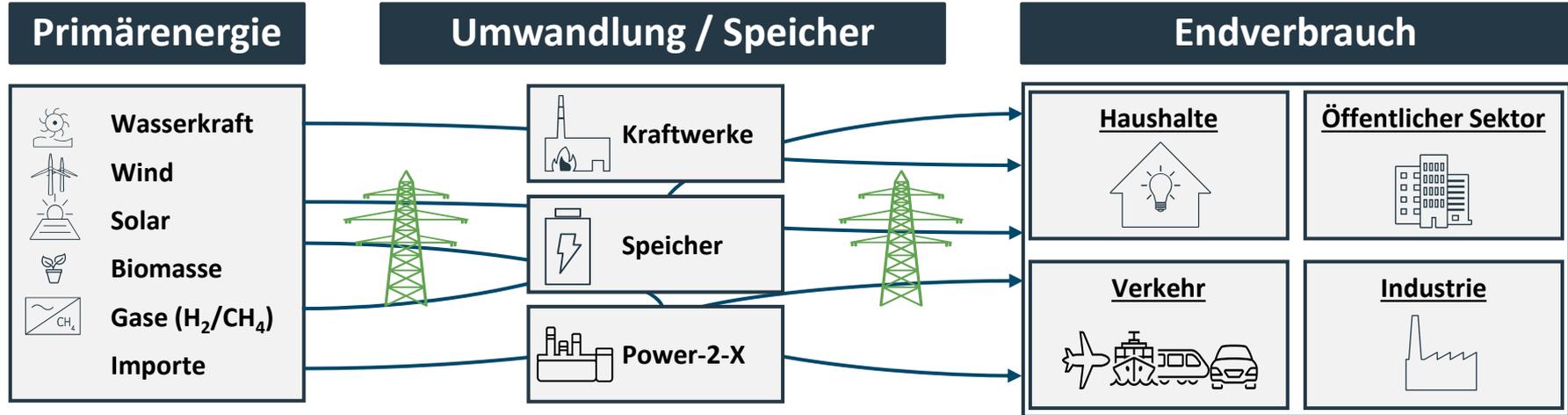
Prozessumstellungen und Speicher

- Durch Prozessumstellungen wird eine **Steigerung der Energieeffizienz** zu in Summe geringeren Primärenergiebedarf führen.
- **Kurzfristige bzw. saisonale Speicherung bzw. Speichertechnologien** werden eine **bedeutende Rolle** spielen (müssen).

Die Dekarbonisierung des Energiesystems ist vermutlich das gesellschaftlich wichtigste Projekt unserer Generation!



Es braucht Planungsinstrumente um das Energiesystem ganzheitlich und im europäischen Kontext abzubilden



- Klimaneutralität 2040 **nur durch sektorenübergreifende Betrachtung** und **im europäischen Kontext** erreichbar
- Abbildung **aller Prozessschritte** von Produktion über Umwandlung bis Speicherung und Verbrauch notwendig
- **Enge Koordination aller Stakeholder** essenziell (wechselseitiges voneinander lernen nötig!)

→ Um alle Anforderungen erfüllen zu können, muss die Infrastruktur als Teil des Gesamtsystems geplant werden!



Unser Energiesystemmodell ist Instrument zur gemeinsamen Planung der Zukunft

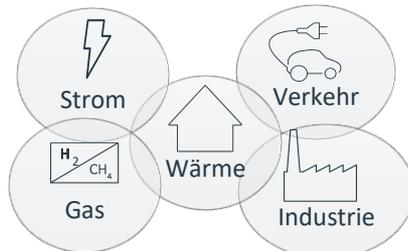


Gemeinsame Modellentwicklung basierend auf PyPSA

Exogene Faktoren

- ✓ Politische/Reg. Faktoren
- ✓ Autarkie-Parameter
- ✓ Technologien
- ✓ Nachfrageentwicklung
- ✓ ...

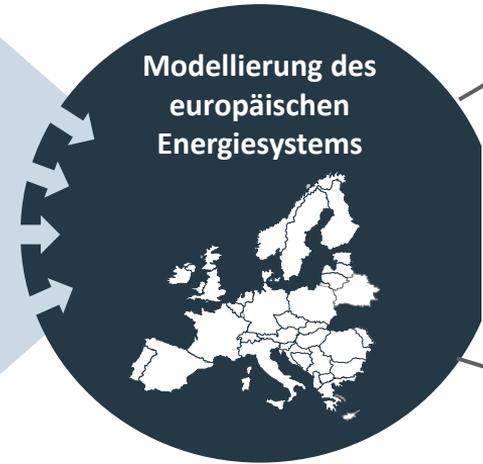
Sektorenübergreifende Betrachtung



Zielfunktion: Minimierung der gesamteuropäischen Systemkosten*



Hohe zeitliche und regionale Auflösung



- Erzeugungstechnologien
- Umwandlungstechnologien
- Bedarf Transportkorridore
- Speichertechnologien
- Ausbau & Optimalbetrieb

Unter Einhaltung des CO₂ Reduktionspfades

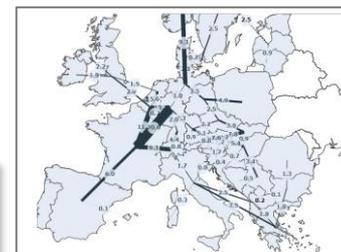
Unter Berücksichtigung von Versorgungssicherheit

(*) unter Einbezug von Betriebskosten (fix und variabel) und Investitionskosten; Heißt: die Optimierung erfolgt unter der Annahme, dass entstehende Kosten unter den Clustern aufgeteilt werden, da in einzelnen Gebieten aufgrund der vorliegenden Potentiale deutliche Mehrkosten entstehen können. Es entsteht ein Gesamtoptimum; keine Länderoptima

Welche Erkenntnisse* bringt das Energiesystemmodell?

- Welche **Produktions- /Netzkapazitäten** sind mittel-bis langfristig nötig?
- Wie **interagieren** die einzelnen **Sektoren und Technologien**?
- Welche **Flexibilitäten** (Speicher,...) sind nötig um Volatilität auszugleichen?
- **Wo** ist es **volkswirtschaftlich optimal** Produktions- bzw. Netzkapazitäten auszubauen?
- Wie **setzen sich** in Zukunft **Erzeugung und Verbrauch** von Energie zusammen?

Transportkorridore für Gase und Strom



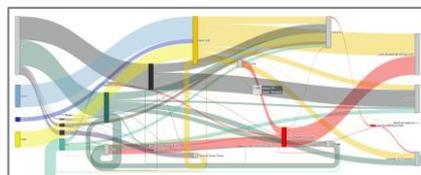
etc. ...



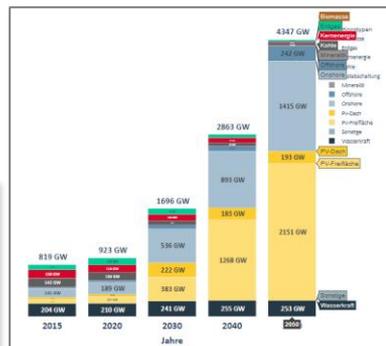
Beispielhafte Grafiken – fiktive Zahlen

Für jede modellierte Region (In AT: 10 Regionen verfügbar)

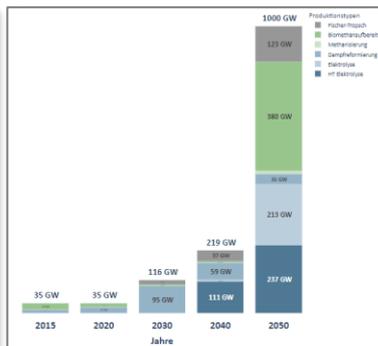
Energieflüsse



Strom- Erzeugungskapazitäten



Fuel- Erzeugungskapazitäten



(*) Das Energiesystemmodell legt den Fokus auf den europäischen Gesamtsystemkontext; es erfolgt keine Bezirksverteilung sowie keine detaillierte Netzplanung

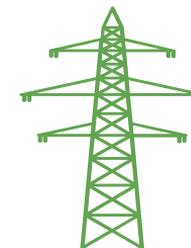
Der Weg zu einer klimaneutralen Zukunft kann nur gemeinsam gelingen!



zusammEn 2040

- Wir stellen unser **Modellierungssystem und Expertenwissen** zur Verfügung, um **gemeinsam** das **Energiesystem der Zukunft zu planen**.
- **Plattform „ZusammEn 2040“** lädt alle energie- und klimapolitischen Stakeholder zu einer **quantifizierbaren Diskussion** über das Energiesystem der Zukunft ein.

Wir übernehmen Verantwortung, die richtigen Schlüsse für die versorgungssichere Netzinfrastruktur der Zukunft ziehen zu können



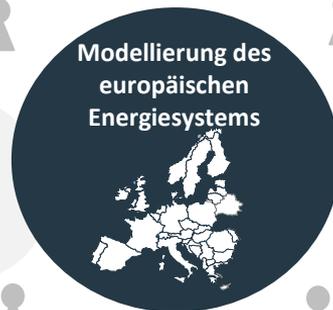
Stromsystem der Zukunft

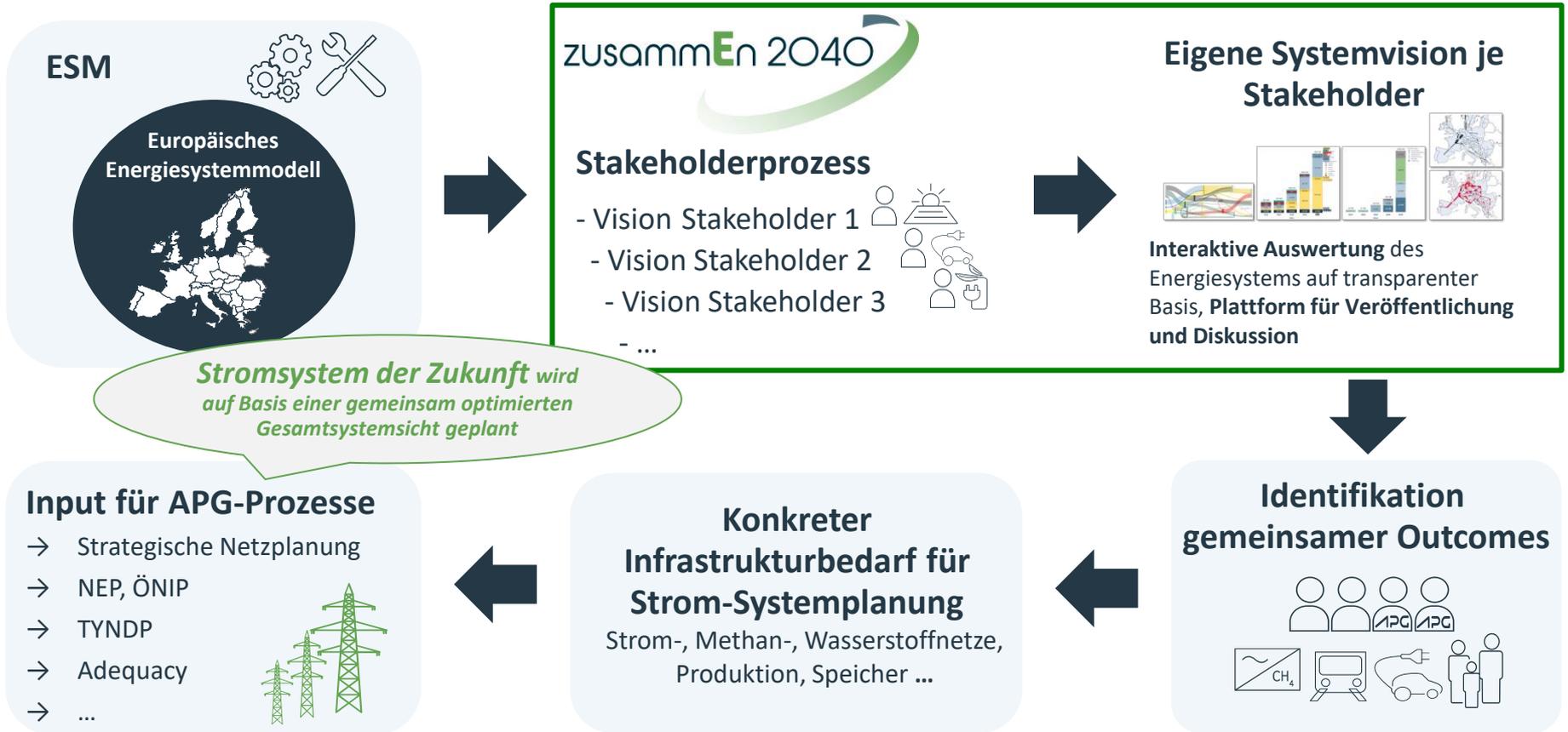
wird auf Basis einer optimierten Gesamtsystemsicht geplant

Wohin geht die Reise?

Mit dem Energiesystemmodell können ihre eigenen Szenarios über die Zukunft berechnet werden!

Modellierung des europäischen Energiesystems





Stakeholderprozess

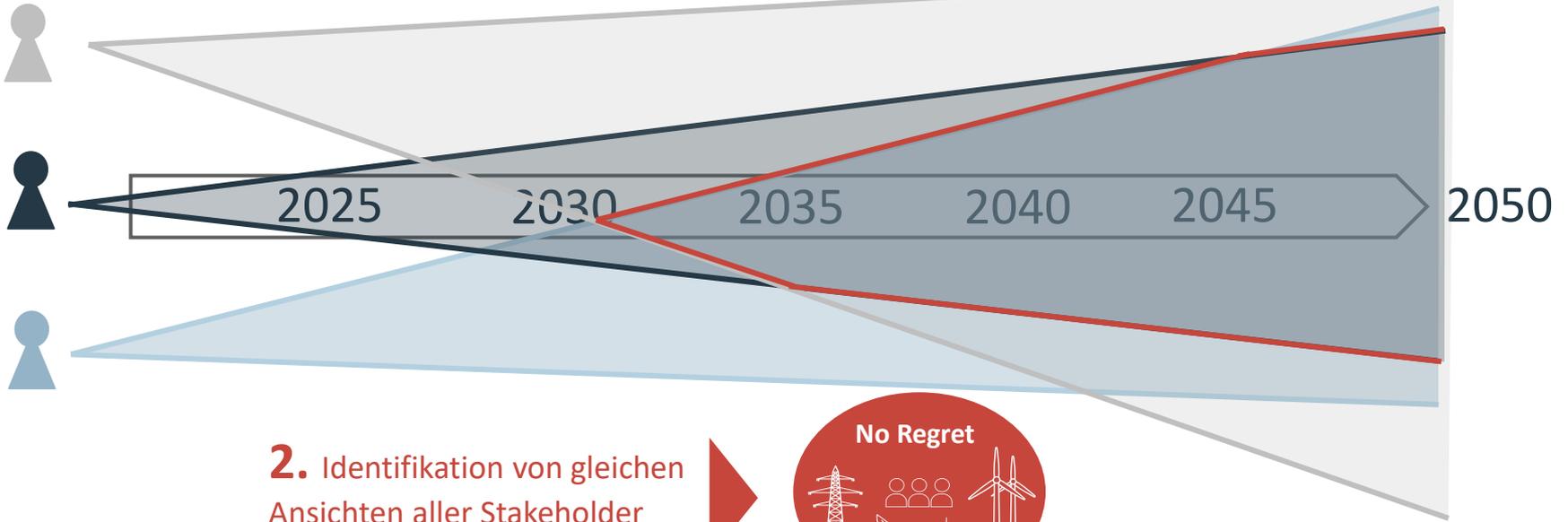


1. Verschiedene Stakeholder bringen unterschiedliche Visionen für Zukunftsjahre ein



Aufspannung unterschiedlicher Szenario-Räume

zusammEn 2040



2. Identifikation von gleichen Ansichten aller Stakeholder





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Kontakt: zusammen2040@apg.at

15. Juni 2023