



Versorgungssicherheit 2030+: Österreichs Nationale Studie zur
Abschätzung der Angemessenheit der Ressourcen

APG-Marktforum, 16.04.2024

Raffael Krismer, Austrian Power Grid - Systementwicklung

Agenda und Zielsetzung

Vorstellung: Mittelfristige Analyse der Versorgungssicherheit auf europäische Ebene durch die TSOs (ERAA)

Sensibilisierung: Im Begutachtungsentwurf des EIWG vorgesehene Einführung einer Studie zur Abschätzung der Angemessenheit der Ressourcen auf nationaler Ebene (NRAA)

Fazit: Es braucht rechtzeitig eine Diskussion über mittelfristige Absicherung der Versorgungssicherheit. Das geplante NRAA liefert eine wesentliche Entscheidungsgrundlage.

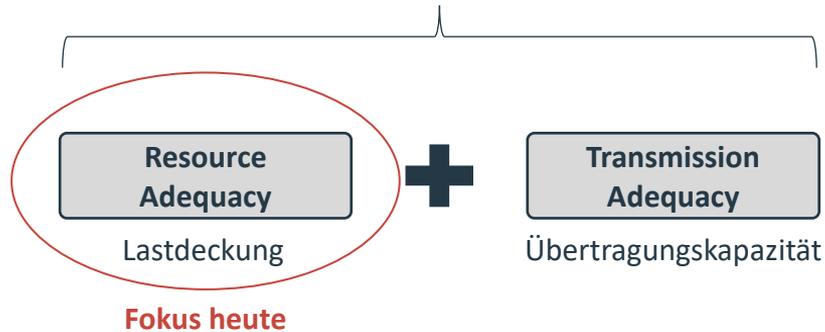
Energiewende aus Perspektive der Versorgungssicherheit

Europäische Aktivitäten zum Monitoring der Versorgungssicherheit durch ÜNBs



Was heißt „Versorgungssicherheit“?

System Adequacy
(sichere Stromversorgung)



European Resource Adequacy Assessment (ERAA)

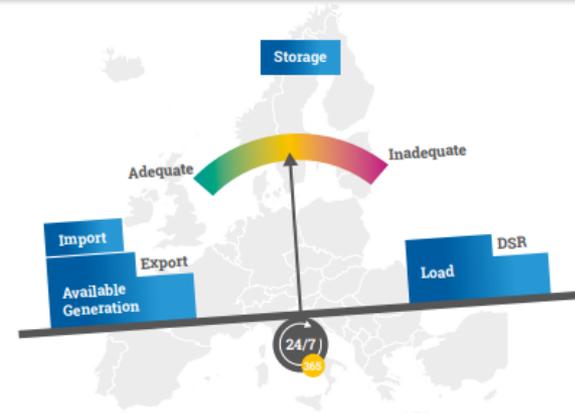


Figure 1: Resource adequacy – Balance between net available generation and net load

Quelle: ERAA 2022

Resource Adequacy: probabilistische Lastdeckungsanalysen erfolgen paneuropäisch über die ENTSO-E

EU Regulatorik schreibt den europäischen Prozess vor ...

- ▶ **Regulation (EU) 2019/943, Art. 23:** „Die Abschätzung der Angemessenheit der Ressourcen auf europäischer Ebene erfolgt durch ENTSO (Strom)“

... die Umsetzung erfolgt durch ENTSO-E und die ÜNBs

- ▶ **European Resource Adequacy Assessment (ERAA):** Jährlich durchgeführtes Monitoring der Versorgungssicherheit über einen Zeitraum von 10 Jahren mit leitender Rolle von APG-Expertinnen und Experten

National Resource Adequacy Assessment (NRAA)

Im Begutachtungsentwurf des EIWG ist die Einführung eines NRAA vorgesehen



EU Regulatorik setzt den Rahmen für einen nationalen Prozess

- NRAAs haben einen **regionalen Umfang** und **beruhen auf der ERAA-Methode**
- Bei NRAAs können **zusätzliche Sensitivitäten** berücksichtigt werden

Regulation (EU) 2019/943, Art. 24



ERAA-Methodik ist Grundlage für ein nationales Assessment

Nationale Modellierung erweitert die Methode um nationale Gegebenheiten und entsprechende Sensitivitäten



NRAAs werden in 20 EU-Ländern bereits umgesetzt.¹

NRAA in Zukunft auch für Österreich vorgesehen – neuer §130 im Begutachtungsentwurf des EIWG (2024)



„Der Regelzonenführer hat in enger Abstimmung mit der Regulierungsbehörde und [der Ministerin/BMK] ... eine Untersuchung zur Abschätzung der Angemessenheit der Ressourcen auf nationaler Ebene durchzuführen.“



Durchführung des NRAA durch APG in Österreich für 10 Jahre in die Zukunft



Ziel der probabilistischen Lastdeckungsmodellierung: Genauere Quantifizierung des Versorgungssicherheitsrisikos liefert Entscheidungsgrundlage für Fragen des Marktdesigns 2030+.

¹ Quelle: ACER, [Security of EU electricity supply 2023 \(europa.eu\)](https://europa.eu/european-council/en/energy-security/2023/02/2023-02-20-2023-02-20)

ERAA23 – Methode durch ACER vorgegeben

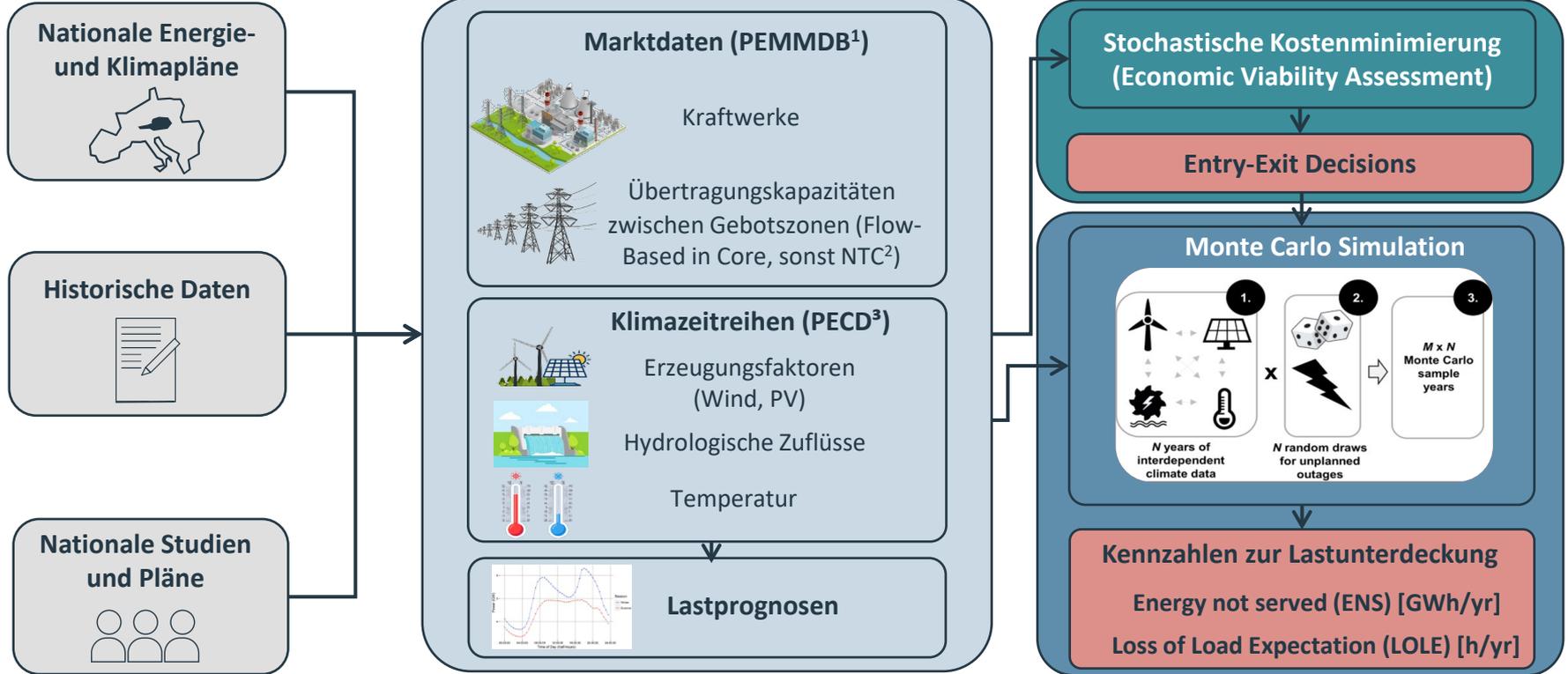
Probabilistische Modellierung auf Basis der Input-Daten der europäischen TSOs



Nationale Datenerhebungen

Konsolidierung in europ. Datenbanken

Modellierung und Ergebnisauswertung



1...Pan-European Market Modeling Database 2...Net Transfer Capacity

3...Pan-European Climate Database

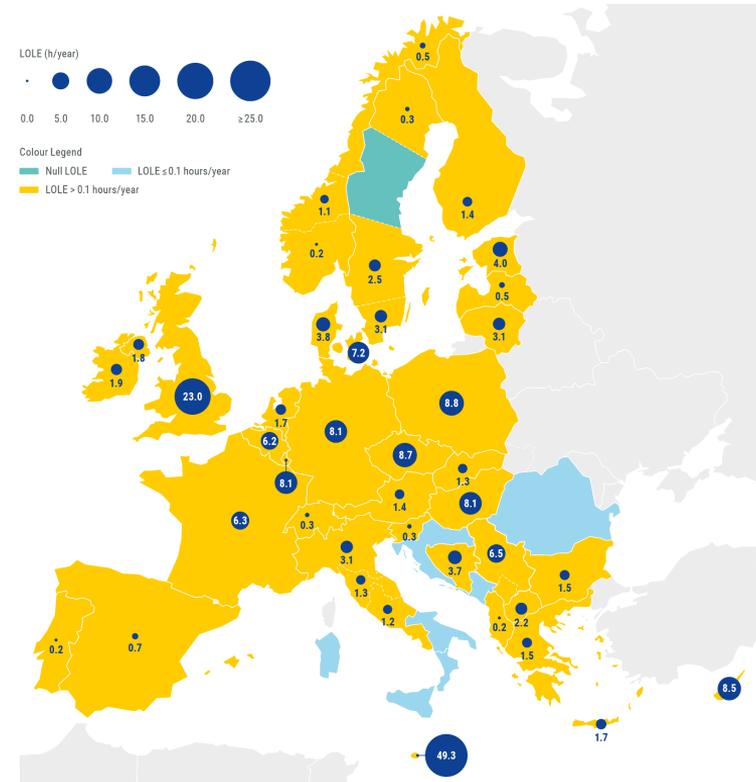
ERAA23 – Ergebnisse und Implikationen für Österreich

Gewährleistung der Resource Adequacy ist eine zentrale Herausforderung der Transformation



Unterdeckungsstunden in Europa verlangen Strategien

- ▶ LOLE (Einheit: Stunden) gilt als **wichtigstes Vergleichskriterium** aus Sicht der probabilistischen Lastdeckungsmodellierung
- ▶ Der sog. nationale **Zuverlässigkeitsstandard** (Einheit: Stunden), der auf Vorschlag der Regulierungsbehörde vom Ministerium genehmigt werden muss, wird als Standard für die Versorgungssicherheit definiert
- ▶ **Größere europäische Staaten** (DE, FR, PL ...) zeigen im ERAA23 signifikante Lastunterdeckung in verschiedenen Zieljahren
- ▶ In **Österreich**: seit ERAA 2022 LOLE- und EENS-Indikatoren > 0. Im Zieljahr 2033: 1,4 h Lastunterdeckung
- ▶ In einem dynamischen, europäischen Kontext zielt ein NRAA darauf ab, durch unterschiedliche Sensitivitäten und Auswertungen die regionalen Gegebenheiten detaillierter abbilden zu können und entsprechende Risiken zu quantifizieren



Zieljahr 2033, Szenario A (Quelle: ERAA 2023)

NRAA24 – Durchführung soll aus Sicht APG noch 2024 geschehen

Nationales Assessment quantifiziert Risiken gemäß den jüngsten Entwicklungen



Nationale Studie basierend auf ERA23 kann Österreichs spezielle Situation bzw. Risiken detaillierter abbilden



Nationale Stromerzeugung und Kraftwerkspark (RES, Wasserkraft, thermische Kapazitäten)

Abbildung grenzüberschreitender Kapazitäten (Flow-Based Market Coupling in der CORE Region)

... (+ einer Vielzahl weiterer Faktoren)

- Zentrales Referenzszenario des ERAA muss im NRAA ebenfalls enthalten sein
- Darauf aufbauend: Szenario-Updates bezüglich jüngerer Pläne (ÖNIP, NEKP) sowie weitere Sensitivitäten
- Dezidiertes Ziel der Ressourcenabschätzung ist die Quantifizierung unterschiedlicher Risiken

Wasserkraft in Österreich

Welche Auswirkung haben (durch Klimawandel öfter vorkommende) Trockenheitsperioden?

Thermische Kapazitäten

Welche Auswirkungen haben unterschiedliche Verfügbarkeiten von flexiblen Kraftwerken?

Flexibilität etc.

Weitere Risikodimensionen können mit erwartbaren Einflussfaktoren bewertet werden

Fazit und Ausblick

Auch während des Umbaus des Energiesystems muss die Versorgungssicherheit weiterhin auf hohem Niveau gewährleistet sein



ERAA ist die Ausgangsbasis für das mittelfristige Monitoring der Versorgungssicherheit (10 Jahre)



- ▶ Der ERAA-Prozess konsolidiert die Daten und Expertise der europ. TSOs und erlaubt eine koordinierte europäische Methodik – als essenzielle Grundlage für das NRAA
- ▶ Gleichzeitig ergeben sich aus diesem Umfang Prozessschritte, die dazu führen, dass regionale Besonderheiten nicht immer in hohem Detailgrad abgebildet werden (können)

Ein nationales Assessment ist ein wichtiger Baustein für rechtzeitige Maßnahmen



- ▶ Die Notwendigkeit eines NRAA in Österreich ergibt sich aufgrund der Besonderheiten des österreichischen Stromsystems (zentrale Lage als Binnenland, ambitionierte 2040-Ziele, hoher Anteil Wasserkraft,...)
- ▶ Zukünftig soll das NRAA für Österreich alle zwei Jahre durchgeführt werden (Begutachtungsentwurf EIWG)

Nächste Schritte und Umsetzung des ersten NRAA



- ▶ Exakte Deadline des ersten Durchlaufs noch unklar – Juni 2024 (EIWG Begutachtungsentwurf) nicht machbar, aus Sicht APG ist eine Umsetzung noch 2024 aber auf jeden Fall machbar
- ▶ Im besten Fall gibt es dafür eine rasche Umsetzung des EIWG

Energiewende
braucht
Infrastruktur.

APG

ZusammEn 2040

APG Marktforum 16.04.2024

**Herausforderung Systemplanung und Netzinfrastruktur:
Update zur Initiative ZusammEn2040**

Stefanie Schreiner

Austrian Power Grid
www.apg.at

zusammEn 2040

Mit Hilfe moderner
Planungsinstrumente die
Energiewende quantifizierbar und
greifbar machen

*Finden Sie mit uns gemeinsam
heraus, wie ein dekarbonisiertes
Energiesystem aussehen kann*



ZusammEn 2040 - der Weg zu einer klimaneutralen Zukunft kann nur gemeinsam gelingen!



Sektorübergreifendes Energiesystemmodell

- **Sektoren- und Energieträger-übergreifende Modellierung**
- **Europäische Betrachtung mit AT-Fokus**
→ **Performantes Planungsinstrument für Szenario-basierten Analysen**
→ **„Modell als gemeinsame Sprache“** für vergleichbare Basis für Diskussionen



*Wir stellen unser Modellierungssystem und Expertenwissen zur Verfügung, um **gemeinsam** das Energiesystem der Zukunft zu planen.*

Stakeholder-Prozess und Vernetzungsplattform

zusammEn 2040



- **Eigene Berechnung** von Szenarien für **individuelle Energiesystem-Vision**
- **Plattform „ZusammEn 2040“** lädt energie- und klimapolitischen Stakeholder zu einer **quantifizierbaren Diskussion***
- **Wechselseitiges** voneinander lernen sowie **sektorübergreifender Austausch** in transparentem Prozess

- Die Strategien auf Basis der **besten Planungsinstrumente** entwickeln!
- **Planungsprozesse** zusammen gestalten, um **Vertrauen** zu **bestärken!**

- **Stakeholderprozess** mit **großem Zulauf** im operativen Prozess
- **Erste Testergebnisse** bereits vorhanden

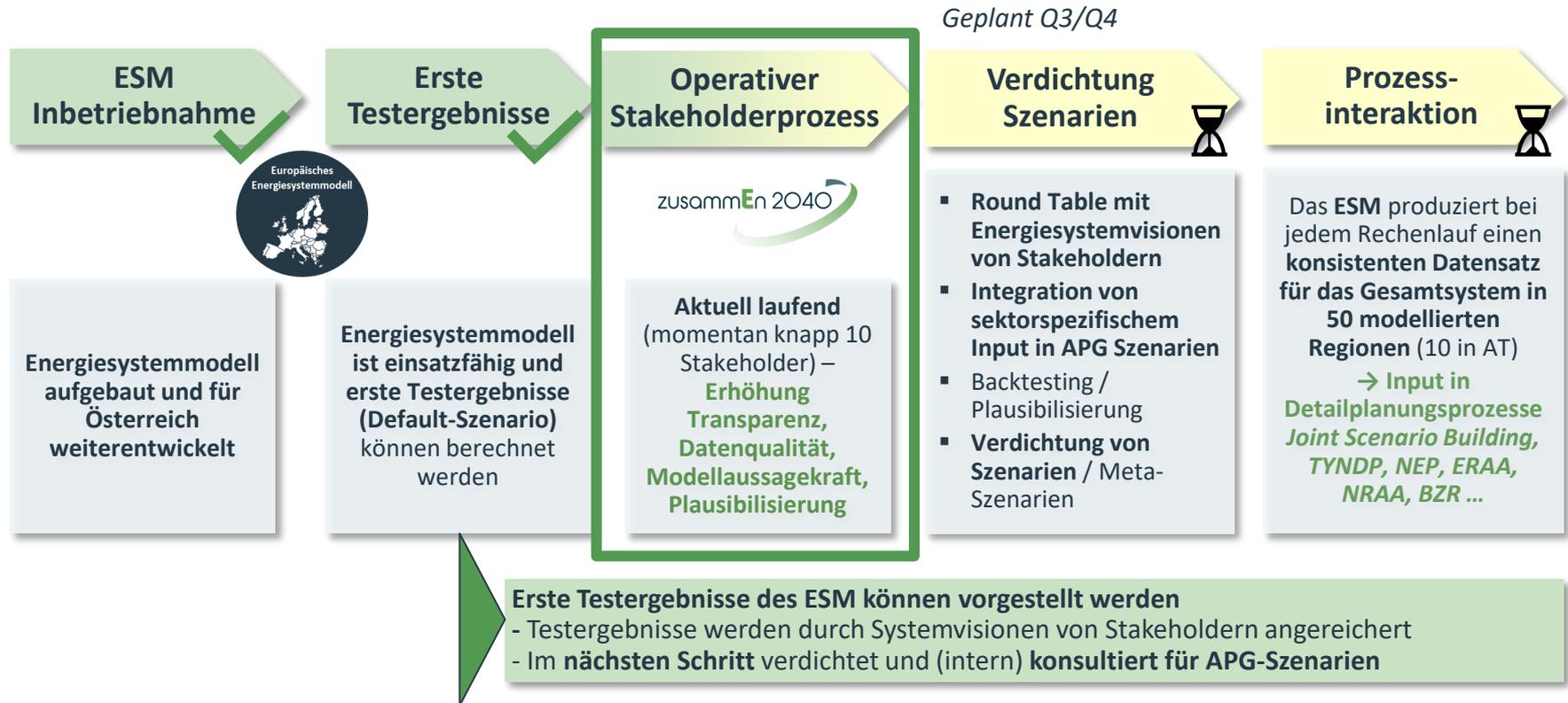
zusammEn2040 Einbettung in APG Planungsprozesse

ESM und Stakeholder-Prozess als essenzielle Grundlage für die Umsetzung in der Planung



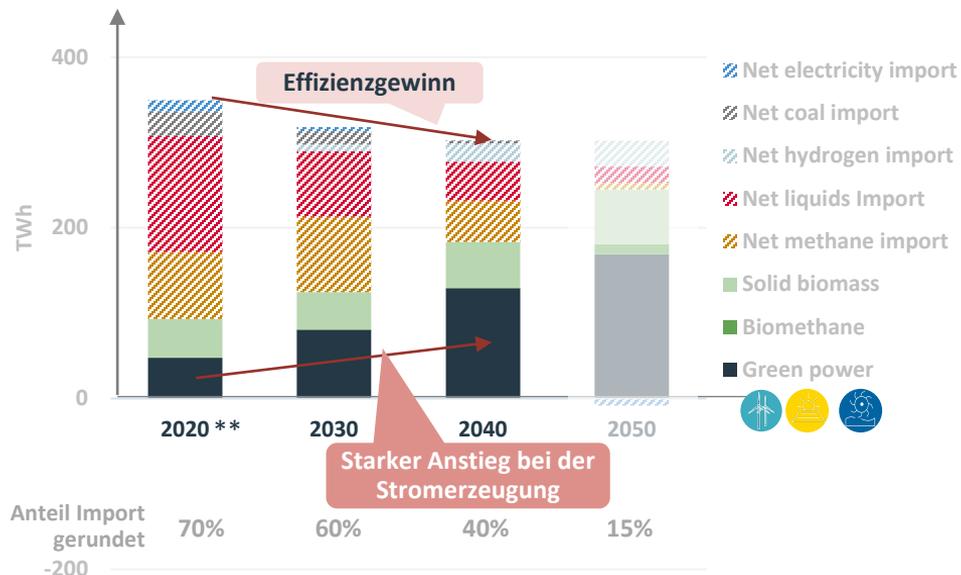
* Prozesstaktung 1 -2 Jahre. D.h. ZusammEn2040 in 2 Jahreszyklus.

Wo stehen wir gerade im Prozess?



Der Stromsektor nimmt im zukünftigen Energiesystem eine zentrale Rolle ein – Elektrifizierung steigert Effizienz

Primärenergieaufbringung in AT* [TWh]



** ACHTUNG: 2020 ist „virtuelles Basisjahr exkl. Corona-Effekte und exkl. nicht betrachteter Sektoren im Energiesystem (Landwirtschaft etc.)“

Das Energie-System wird grüner und elektrischer

- durch zusätzliche Strombedarfe aus Mobilität, Industrie und Wärme **enormer Anstieg der Stromnachfrage um Faktor 2 in AT erwartet**
- **erneuerbare Stromproduktion steigt stark um Faktor 2,5 bis 3,5**

Das Energie-System wird unabhängiger von Netto-Importen

- Der Anteil der Energie-Importe sinkt massiv

Das Energie-System wird deutlich effizienter

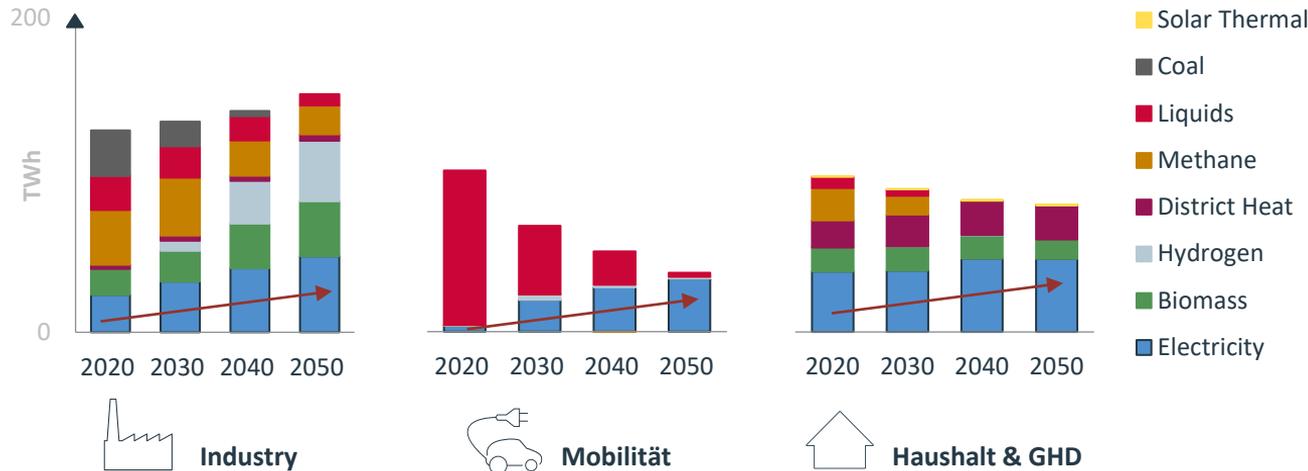
- durch Elektrifizierung, Technologiefortschritt, Effizienzmaßnahmen wie Sanierung etc.

Hinweis: Ableitungen konsistent mit ÖNIP

Das ESM bildet alle Sektoren und Energieträger simultan ab und lässt gesamthafte Analysen zu

Endverbrauch nach Sektoren in AT * [TWh]

Zusätzlich noch Bedarfe aus Umwandlung (P2G / P2H und Speicherung)!



Der Anteil des Stroms am sektoriellen Endverbrauch steigt massiv

Der Verbrauch in Mobilität und Haushalte / GHD wird bei Umstieg auf Wärmepumpe, durch Sanierung, durch Elektromobilität etc. deutlich effizienter

Dargestellter Transport im Endverbrauch excl. Transport für internationalen Flugverkehr.

* Hinweise: Darstellungen behandeln erste Testergebnisse aus dem ESM vor Abschluss Stakeholderprozess zur Ableitung erster qualitativer Aussagen
 → keine APG-Meta-Szenarien (diese folgen nach Abschluss des Stakeholder-Prozesses)

Das ESM produziert bei jedem Rechenlauf einen konsistenten Datensatz für das Gesamtsystem in 50 modellierten Regionen (10 in AT) (1/2)

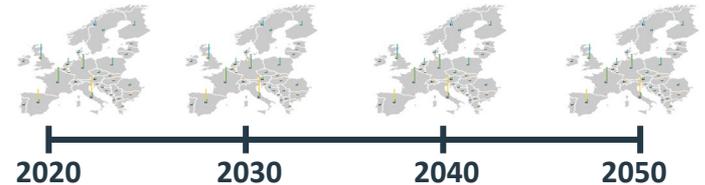


Konsistenter Szenario-Datensatz als Ergebnis aus dem ESM (1/2)

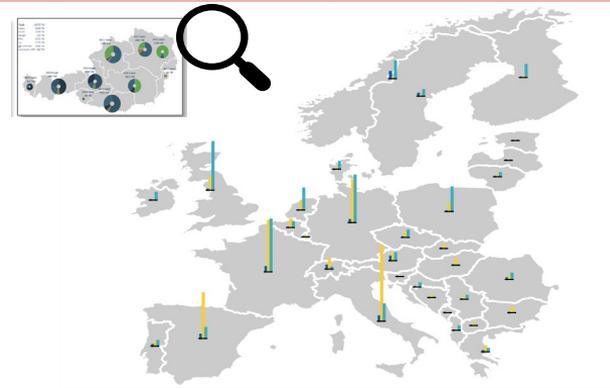
Outputs je modellierter Region und Stützjahr sowie ganzjährig in hoher zeitlicher Auflösung*

Verortung von installierten Kapazitäten von Erzeugungs-Anlagen in Europa und innerhalb AT auf Bundesländer-Ebene:

- **Strom:** PV, Wind Onshore / Offshore, Laufwasser, Gas-KW/KWK, Biomasse-KW/KWK, Brennstoffzellen-KWK, Batterie, Pumpspeicher, Reservoir...
- **Fernwärme:** Biomasse HW / KWK, Gas-KWK, Gas-Kessel, Großwärmepumpen, Elektrodenkessel, Wärmespeicher, Solarthermie, Brennstoffzellen-KWK...
- **H2 / Methan:** Elektrolyse, SMR, Methanisierung, Biomethan-Aufbereitung, H2-Speicher, Methan-Speicher, fossiler Methan-Import, grüner Methan-Import...
- **Liquids:** Fischer-Tropsch, fossile Erdöl Förderung, Import Erdöl, grüne Liquids-Importe...



Beispiel: PV und Wind Kapazitäten in 2050 in GW



* 50 Regionen in ganz Europa (davon 10 Regionen in AT: 9 Bundesländer + Osttirol)

Exemplarische Ergebnisse aus der automatisierten Visualisierung auf der Plattform VAMOS

Detaillierte regionale Ergebnisse können als Input für Detailplanungsprozesse verwendet werden

Das ESM produziert bei jedem Rechenlauf einen konsistenten Datensatz für das Gesamtsystem in 50 modellierten Regionen (10 in AT) (2/2)



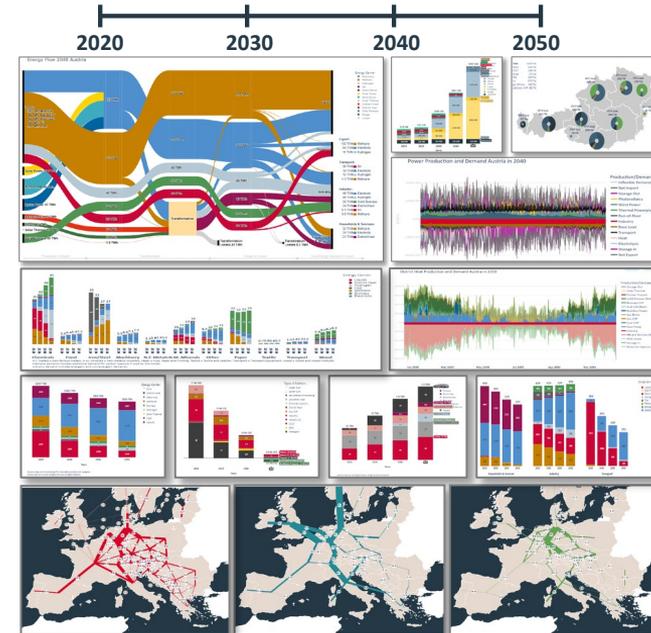
Konsistenter Szenario-Datensatz als Ergebnis aus dem ESM (2/2)

Outputs je modellierter Region* und Stützjahr sowie ganzjährig in hoher zeitlicher Auflösung

Zusätzlich für jede Region verfügbar:

- **Energiefluss Zeitreihen (Lasten, Produktion) und Residuallasten** für Strom, Wasserstoff, Methan, Fernwärme je **eingesetzter Technologie**.
- **Energiefluss Überblick Diagramme** für alle Regionen, Stützjahre
- **Endverbrauch, Primärverbrauch, Import/Export** für alle Energieträger und nach Sektoren differenziert
- **Kosten einzelner Technologien (CAPEX / OPEX)**
- **Bedarfe nach Speicher und anderer Flexibilitäten**
- **u.v.m.**

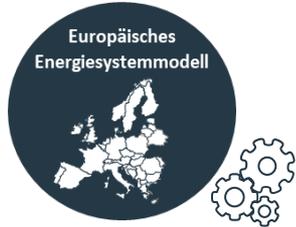
Benötigte Transportkorridore für Strom, Gas und H2 auf Strecken in konsistenten Szenarien



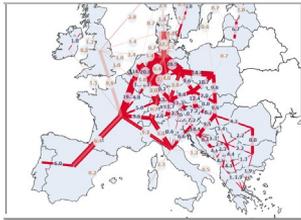
* 50 Regionen in ganz Europa (davon 10 Regionen in AT: 9 Bundesländer + Osttirol)

Detaillierte regionale Ergebnisse in feiner zeitlicher Auflösung können als Input für Detailplanungsprozesse verwendet werden.

Mit dem ESM kann der Bedarf nach Strom-/H₂/Methan Transportinfrastruktur aus gesamtheitlicher Sicht bewertet werden

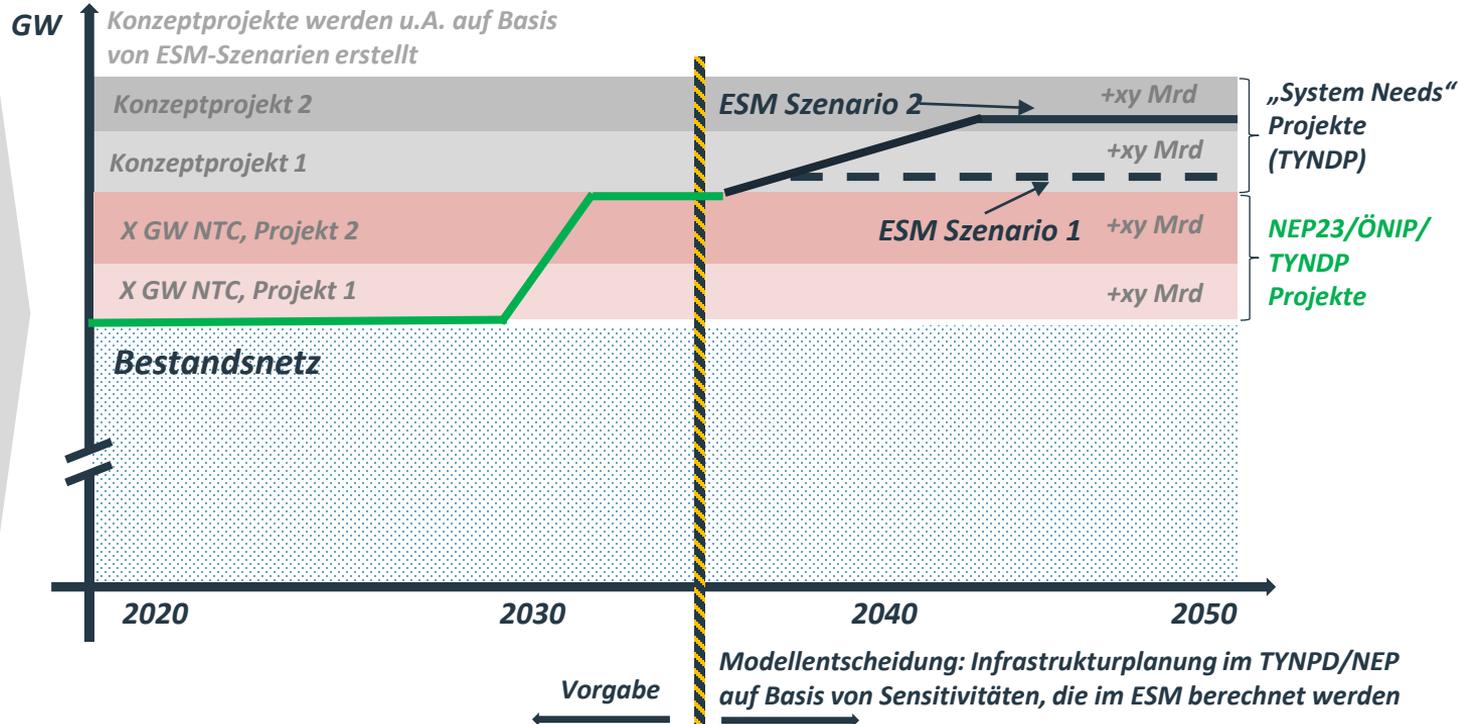


ESM Szenarien



Szenario-Räume
Infrastrukturbedarf für
Stromtransportkorridore

Schematische Darstellung einer Schnittstelle zur gesetzlichen Netzplanung: Einordnung Infrastrukturbedarfe ggü. Netzprojekten

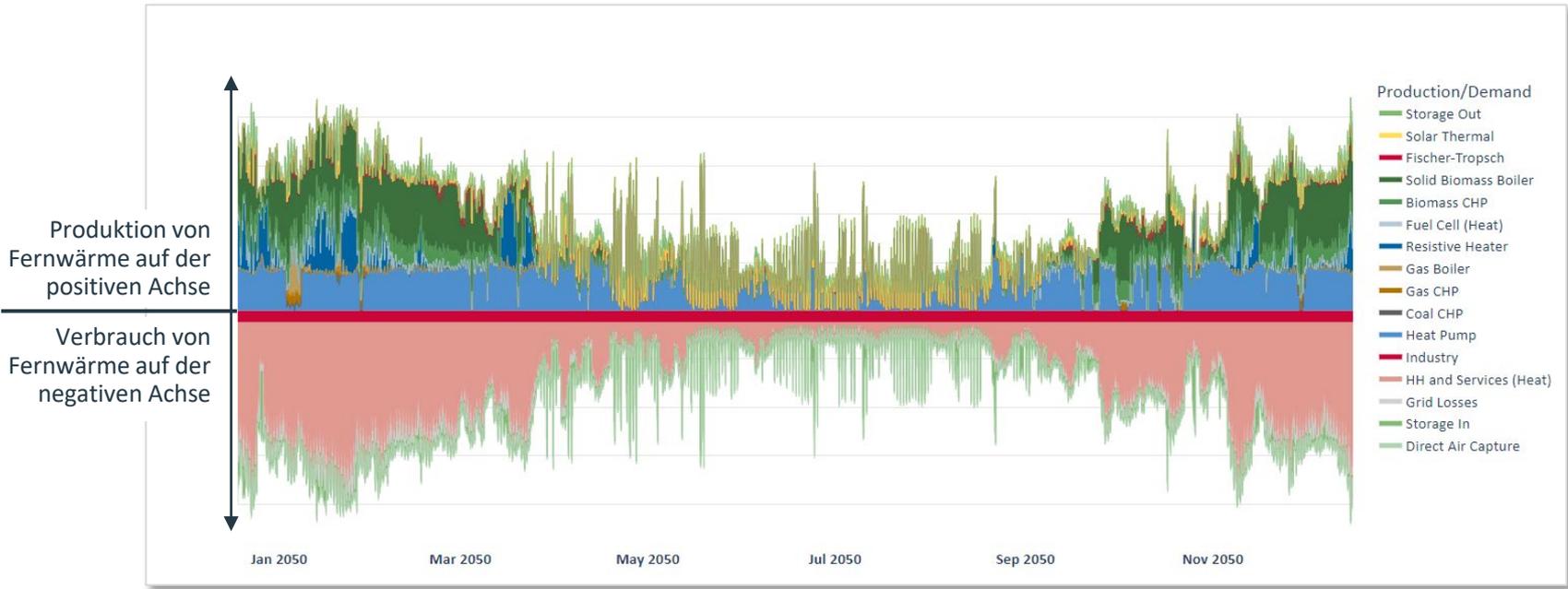


Mit ESM analysierbar: Flexibilität kann durch Speicher, steuerbare Kraftwerke und Sektorenkopplung bereitgestellt werden

Achtung: Beispiel*

Fernwärmeverbrauch und Produktion in AT* im Dekarbonisierungsjahr [TWh]

Beispielhafte Darstellung für Energieträger Fernwärme (Modellierung aller Energieträger: Strom, Methan, Wasserstoff, Biomasse, Flüssigkraftstoffe...)



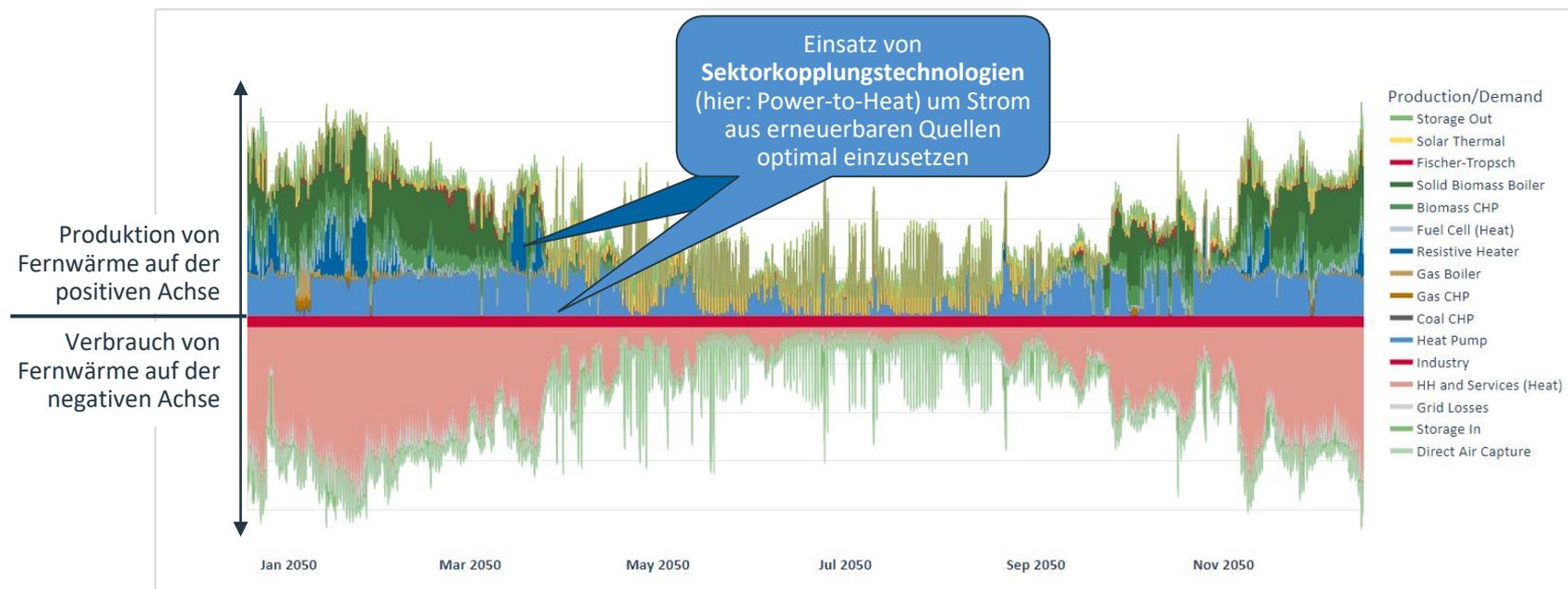
* Hinweise: Darstellungen behandeln erste Testergebnisse aus dem ESM vor Abschluss Stakeholderprozess zur Ableitung erster qualitativer Aussagen
→ keine APG-Meta-Szenarien (diese folgen nach Abschluss des Stakeholder-Prozesses)

Mit ESM analysierbar: Sektorkopplungstechnologien für notwendige Flexibilität und idealer Ausnutzung volatiler Erneuerbarer*

Achtung: Beispiel*

Fernwärmeverbrauch und Produktion in AT* im Dekarbonisierungsjahr [TWh]

Beispielhafte Darstellung für Energieträger Fernwärme (Modellierung aller Energieträger: Strom, Methan, Wasserstoff, Biomasse, Flüssigkraftstoffe...)



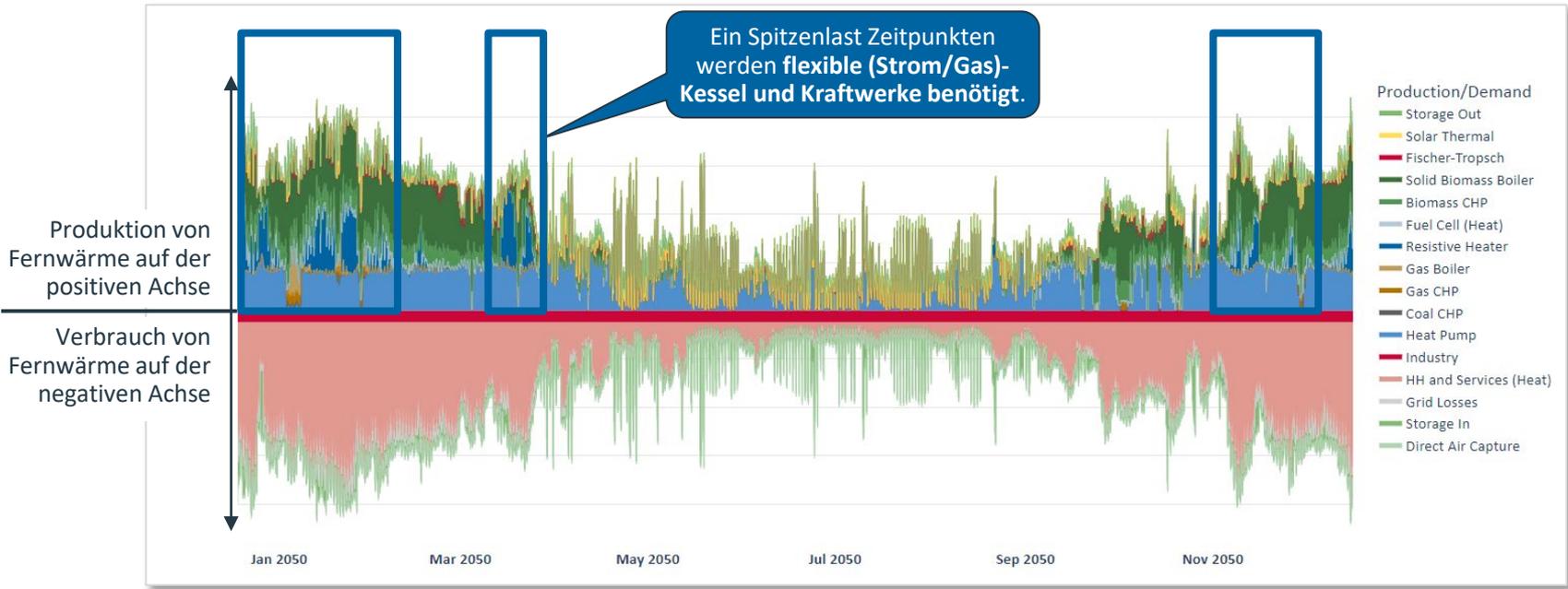
* Hinweise: Darstellungen behandeln erste Testergebnisse aus dem ESM vor Abschluss Stakeholderprozess zur Ableitung erster qualitativer Aussagen
→ keine APG-Meta-Szenarien (diese folgen nach Abschluss des Stakeholder-Prozesses)

Mit ESM analysierbar: Steuerbare Kraftwerke / Spitzenlastkessel (Gas/Strom) für Versorgungssicherheit benötigt*

Achtung: Beispiel*

Fernwärmeverbrauch und Produktion in AT* im Dekarbonisierungsjahr [TWh]

Beispielhafte Darstellung für Energieträger Fernwärme (Modellierung aller Energieträger: Strom, Methan, Wasserstoff, Biomasse, Flüssigkraftstoffe...)



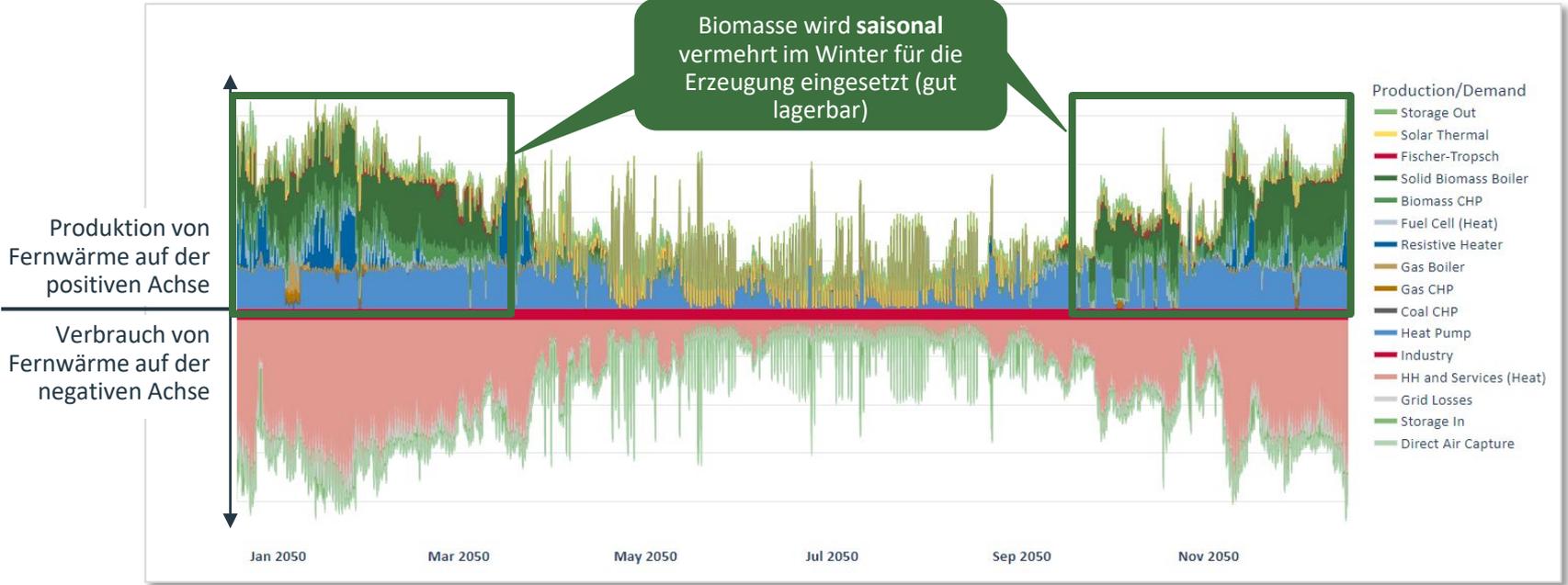
* Hinweise: Darstellungen behandeln erste Testergebnisse aus dem ESM vor Abschluss Stakeholderprozess zur Ableitung erster qualitativer Aussagen
-> keine APG-Meta-Szenarien (diese folgen nach Abschluss des Stakeholder-Prozesses)

Mit ESM analysierbar: Lagerbare Biomasse saisonal im Winter für hohen Fernwärmebedarf eingesetzt*

Achtung: Beispiel*

Fernwärmeverbrauch und Produktion in AT* im Dekarbonisierungsjahr [TWh]

Beispielhafte Darstellung für Energieträger Fernwärme (Modellierung aller Energieträger: Strom, Methan, Wasserstoff, Biomasse, Flüssigkraftstoffe...)



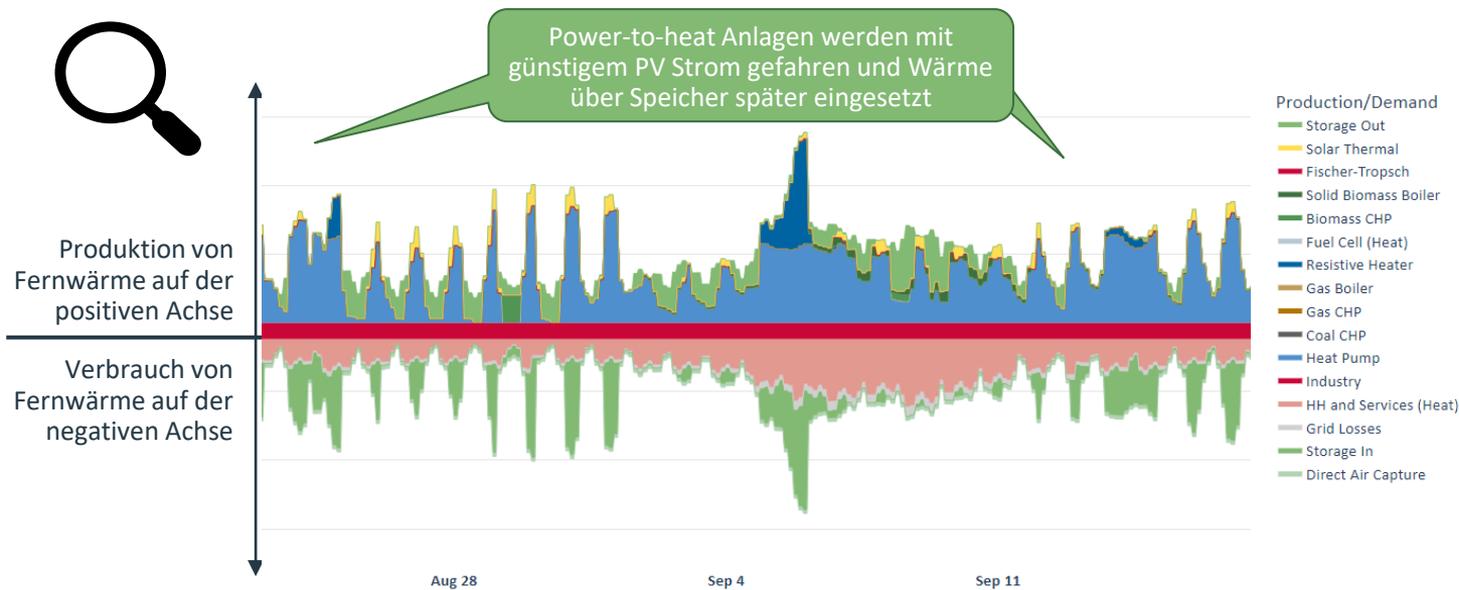
* Hinweise: Darstellungen behandeln erste Testergebnisse aus dem ESM vor Abschluss Stakeholderprozess zur Ableitung erster qualitativer Aussagen
→ keine APG-Meta-Szenarien (diese folgen nach Abschluss des Stakeholder-Prozesses)

Mit ESM analysierbar: Beispiel 2 Wochen im Sommer: Durch Wärmespeicherung und Power-to-heat Anlagen günstigen PV Strom zu späterem Zeitpunkt verwertbar

Achtung: Beispiel*

Fernwärmeverbrauch und Produktion in AT* im Dekarbonisierungsjahr [TWh]

Beispielhafte Darstellung für Energieträger Fernwärme (Modellierung aller Energieträger: Strom, Methan, Wasserstoff, Biomasse, Flüssigkraftstoffe...)

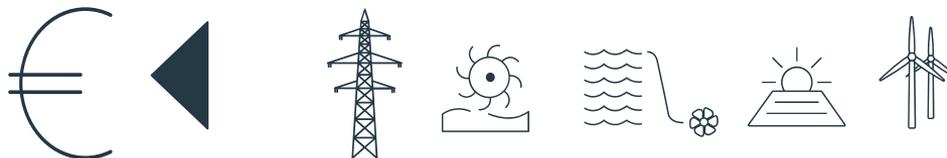


* Hinweise: Darstellungen behandeln erste Testergebnisse aus dem ESM vor Abschluss Stakeholderprozess zur Ableitung erster qualitativer Aussagen
-> keine APG-Meta-Szenarien (diese folgen nach Abschluss des Stakeholder-Prozesses)

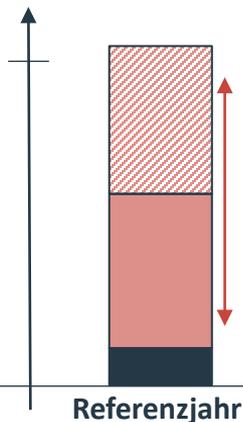
Mit dem ESM können die Kosten der zukünftigen grünen Energieaufbringung quantifiziert werden



Konsistente Ableitung von Kosten der zukünftigen Energieaufbringung mit dem ESM möglich!



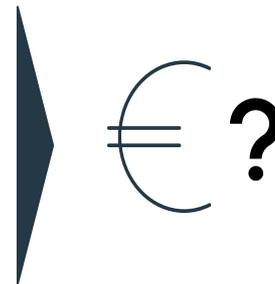
rd. 20
Mrd. EUR



Energiekosten-Risiko aufgrund schwankender Kosten für fossiler Energie aus dem Ausland:

Im Jahr 2019 / 2021 Importkosten für fossiles Erdöl & Erdgas bei rd. 8-9 Mrd. EUR

Im Jahr 2022 stiegen diese auf 17,6 Mrd EUR
-> Verdopplung!



In Energiewende Szenarien dominieren CAPEX Kosten
-> inländische Wertschöpfung und Schaffung von Arbeitsplätzen

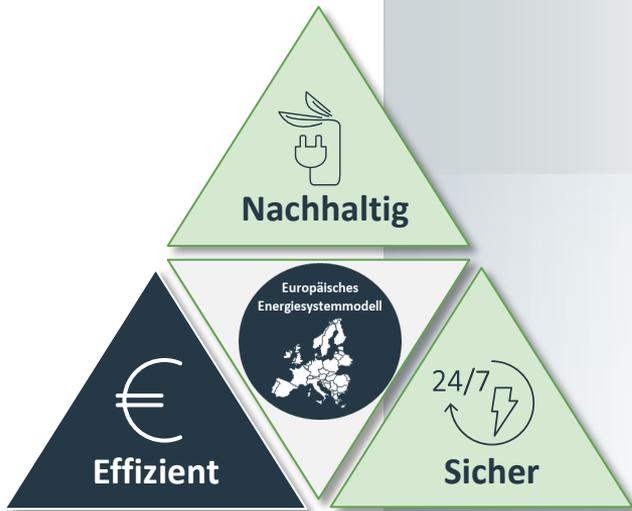
Risikominimierung durch erhöhte Unabhängigkeit vom Ausland

Energiewende Szenarien

OPEX: Rohstoffkosten und CO2 Kosten

CAPEX: Abschreibungen für Anlagen; fixe Betriebskosten

zusammEⁿ 2040



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

