



Erneuerbare senken den Strompreis
Studie zu Auswirkungen von PV, Wind und
Kleinwasserkraft auf Strompreise

enervis für IG Wind, PV Austria, Verband Kleinwasserkraft

Wien, 13.08.2025

Executive Summary

Durch **PV, Wind und Kleinwasserkraft** wurden die **Strompreise in 2021 bis 2024** im Schnitt um **6 % gesenkt**. Durch den starken Ausbau dieser Technologien ergeben sich im Jahr **2030** deutlich höhere **Einsparungen** von rund **20 %**.

Einfluss auf Strompreise

- Rund **20% geringere Strompreise** (-18 €/MWh) durch PV, Wind, Kleinwasserkraft im Jahr **2030** erwartet.
- **Strompreisreduktion** durch Technologien in **allen Stunden** und **Monaten** durch Merit-Order Effekte.
- Vor allem in der **Mittagszeit** in den **Sommermonaten** bei starker Photovoltaik-, als auch in den **Wintermonaten** bei hoher Wind-Erzeugung werden die **Strompreise gesenkt**.

Veränderung in Erzeugung & Grünstromanteilen

- **Fehlende Erneuerbaren Erzeugung** wird vor allem durch **Importe** als auch durch **zusätzliche Erzeugung** aus **Gaskraftwerken substituiert**, damit würde der **Gasimportbedarf** in 2030 um **1.800 mio. m³ steigen**.
- Im Jahr 2030 würde der **Grünstromanteil** im Strommix von **102 % im Referenzszenario** (mit PV, Wind, Kleinwasserkraft, Ausbau laut ÖNIP) auf **nur rund 42 % ohne PV, Wind und Kleinwasserkraft sinken**, eine starke Abhängigkeit von Importen und fossilen Energieträgern wäre die Folge.

Volkswirtschaftlicher Nutzen

- Durch PV, Wind und Kleinwasserkraft ergibt sich ein vereinfacht ermittelter **volkswirtschaftlicher Nutzen** aus dem **geringeren Strompreis** und **zusätzlichen Exporten** von bis zu **3,1 Mrd. € pro Jahr**.
- Für einen **Haushalt** würden sich im Jahr 2030 **Mehrkosten** von rund **73 € pro Jahr** ohne Erneuerbare ergeben, **Industriebetriebe** mit 10 GWh Jahresverbrauch hätten **182.000 € an zusätzlichen Kosten**.

Hintergrund, Modellierungsansatz, Ziel der Studie

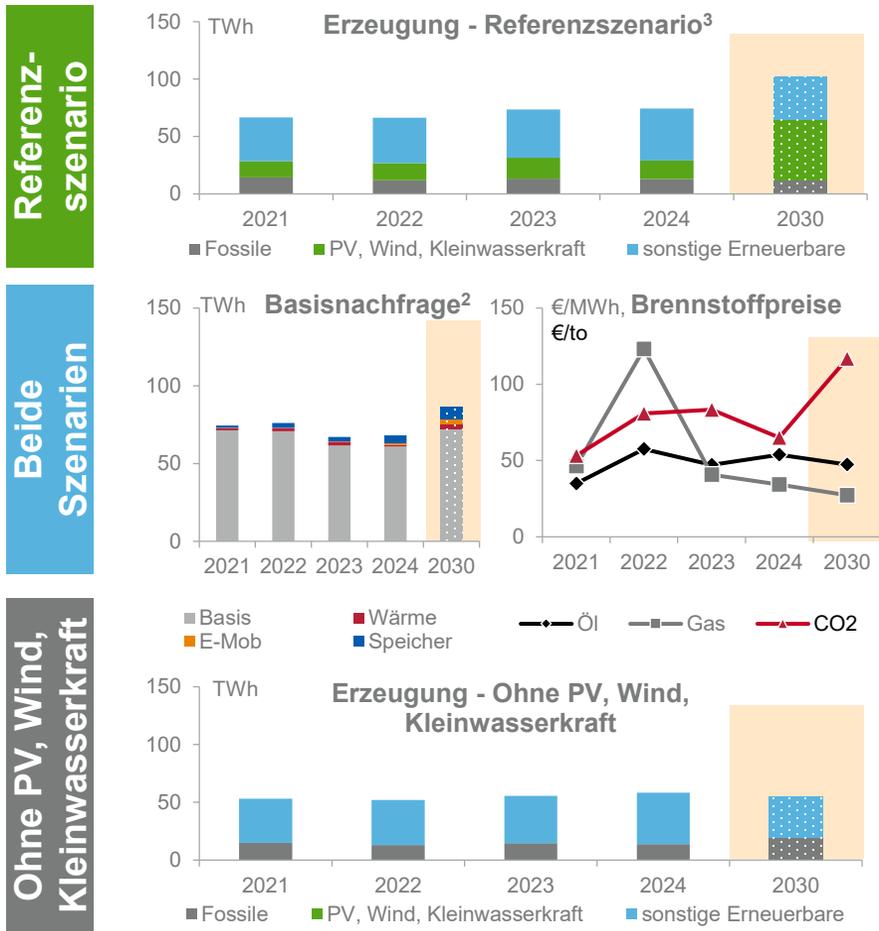
Hintergrund: enervis wurde von den Verbänden IG-Wind, PV-Austria und dem Verband Kleinwasserkraft beauftragt eine Studie über die **Auswirkungen von Photovoltaik (PV), Wind und Kleinwasserkraft auf Strompreise in Österreich** zu erstellen.

Aufbau der Studie

- Modellierung von 2 Vergleichsszenarien:
 - **Referenzszenario**
 - Szenario ohne PV, Wind und Kleinwasserkraft¹
- **Referenzszenario** mit aktuell installierten Leistungen bzw. Verwendung der Erneuerbaren-Ausbauziele laut ÖNIP für 2030
- Analyse für 4 historische Jahre (2021 bis 2024) bzw. **Ausblick auf 2030**

1. Kleinwasserkraft mit Leistung < 10 MW
 2. Basisnachfrage wird ergänzt durch flexible Nachfrage je nach Strompreis; Historisch lt. enervis Analysen; 2030 lt. enervis Current Efforts Q3/25 Strompreisszenario
 3. Modellierung mit installierten Leistungen und jeweils historischen Wetterjahren bzw. ÖNIP-Ausbauzielen und Wetterjahr 2004 für 2030

Annahmen der Szenarien



Modellierung



Strommarkt Fundamentalmodell *enervis Power Market Model*

Stündliche Modellierung der Angebots- und Nachfragestruktur der beiden Szenarien

Berücksichtigung der Im- & Exportkapazitäten
 Grundannahmen basierend auf enervis Current Efforts Q3/25 Szenario, Erneuerbare-Kapazitäten lt. ÖNIP

Ergebnisse

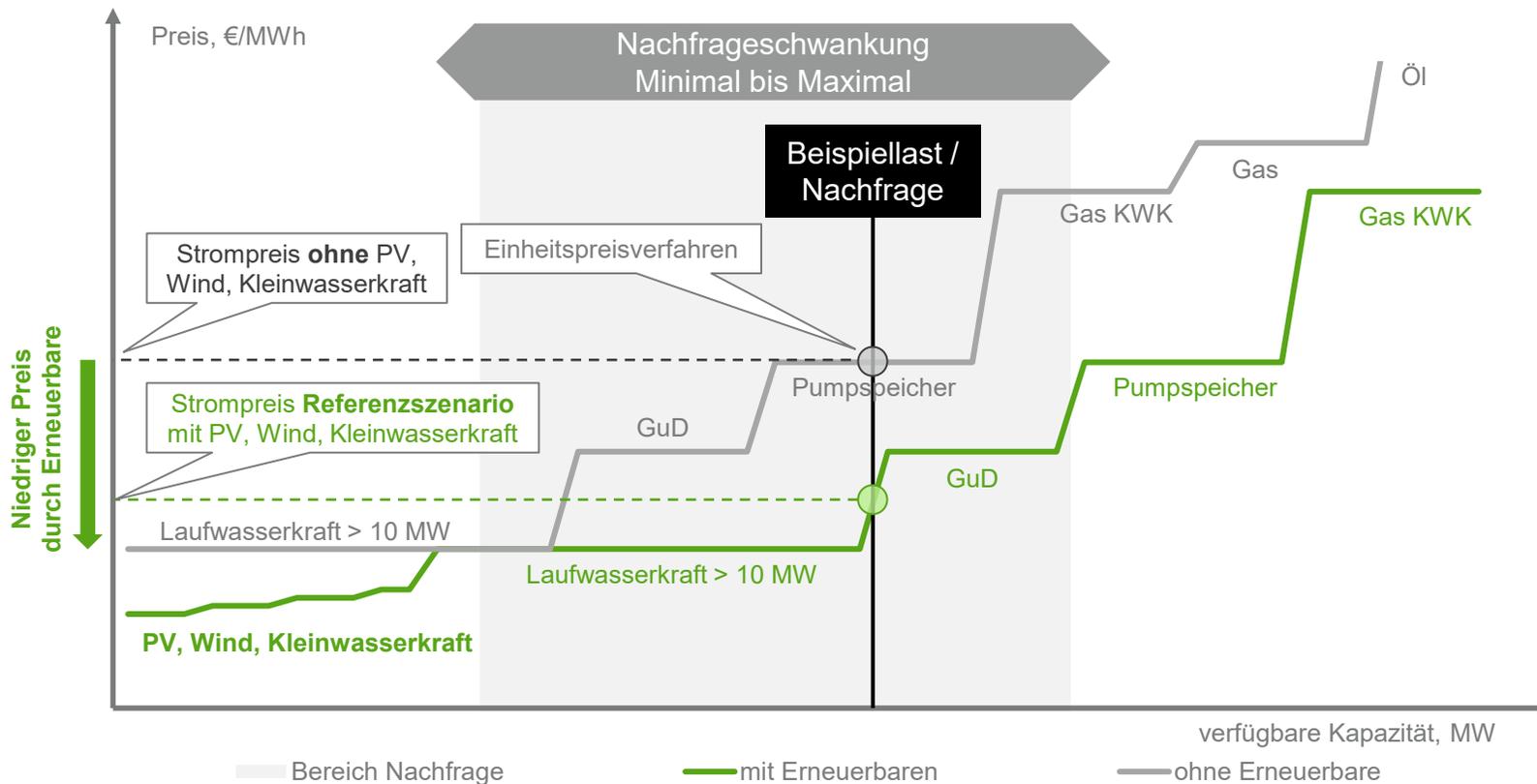
- Veränderungen von Strompreisen und deren Strukturen durch PV, Wind und Kleinwasserkraft.
- Einfluss auf Erzeugungsstruktur, Im- & Exporte und Grünstromanteile.
- Ermittlung des volkswirtschaftlicher Nutzens bzw. Mehrkosten für Industrie und Haushalte.

Ziel

Quantifizierung der Auswirkungen von Photovoltaik, Wind und Kleinwasserkraft auf Strompreise.

Merit-Order-Kurve: Einfluss von Erneuerbaren auf Strompreise

Im Energy-Only-Market bildet sich der Strompreis anhand von Angebot und Nachfrage. Die Angebotskurve ergibt sich aus den variablen Kosten der jeweiligen Erzeugungstechnologie. Erneuerbare (EE) haben dabei geringe bis keine variablen Kosten.



Merit-Order-Effekt der Erneuerbaren

Einheitspreisverfahren

- Schnittpunkt der Angebots- und Nachfragekurve stellt Strompreis in Stunde dar.
- Dieser Strompreis einer Stunde gilt für alle Anbieter und Nachfrager im Markt.

Einfluss von EE auf Strompreise

- PV, Wind und Kleinwasserkraft haben geringe bis keine variablen Kosten.
- Damit verschiebt eine höhere EE-Kapazität die Angebotskurve nach rechts (siehe grüne Linie in Grafik links).
- Bei gleicher Nachfrage (schwarze Linie) ergeben sich im Referenzszenario (grüne Linie) bzw. ohne (graue Linie) PV, Wind, Kleinwasserkraft andere Strompreise.
- Die Strompreise mit einer Erzeugung der Erneuerbaren sind in dieser Stunde niedriger, mehr Erneuerbare senken damit das generelle Strompreisniveau.

Einflussfaktoren auf die Merit-Order-Kurve:

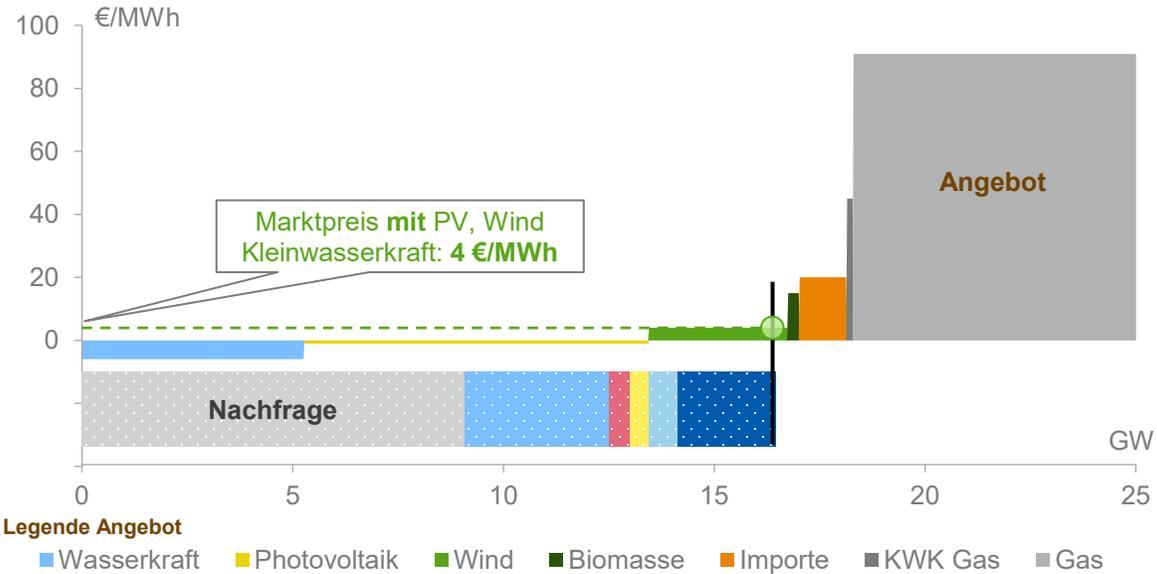
Kurzfristig: Verfügbarkeit Wind & Sonne (horizontale Verschiebung der Merit-Order-Kurve), Brennstoff- und CO₂-Preise (vertikale Verschiebung)

Langfristig: Kapazitätsveränderungen, Zubau von EE (horizontale Verschiebung)

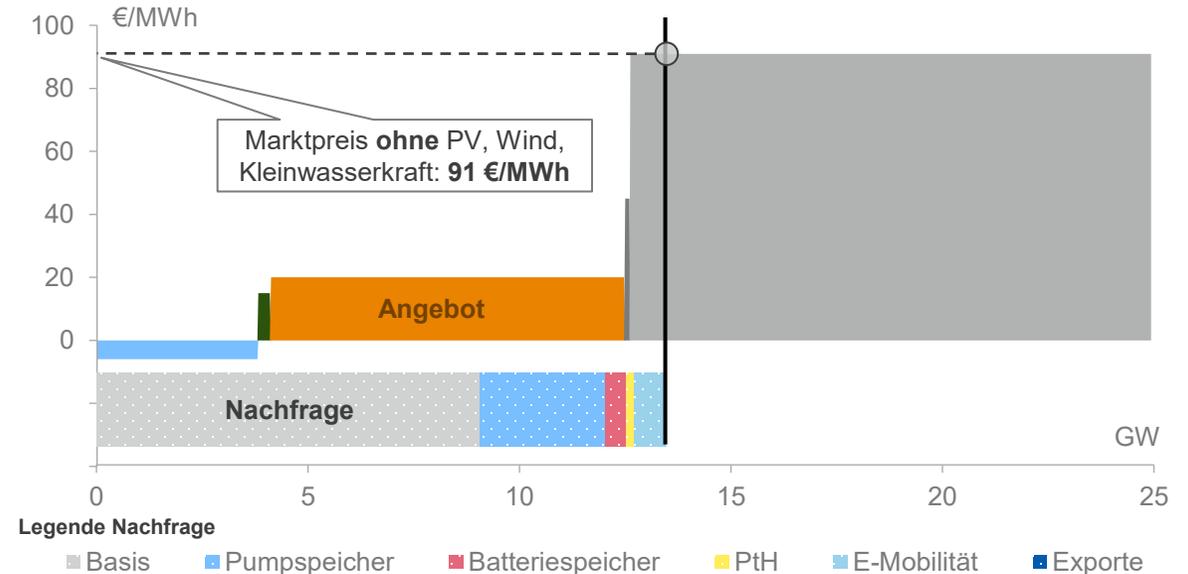
Vergleich beispielhafter Merit-Order-Kurven

Für den 29.07.2030, 14:00 wurde im Modell folgende Merit-Order für die beiden Szenarien gebildet, dabei ergeben sich wesentliche Unterschiede in Im- und Exporten sowie Unterschiede im Strompreis von 87 €/MWh.

Merit-Order - Referenzszenario



Merit-Order - Ohne PV, Wind, Kleinwasserkraft



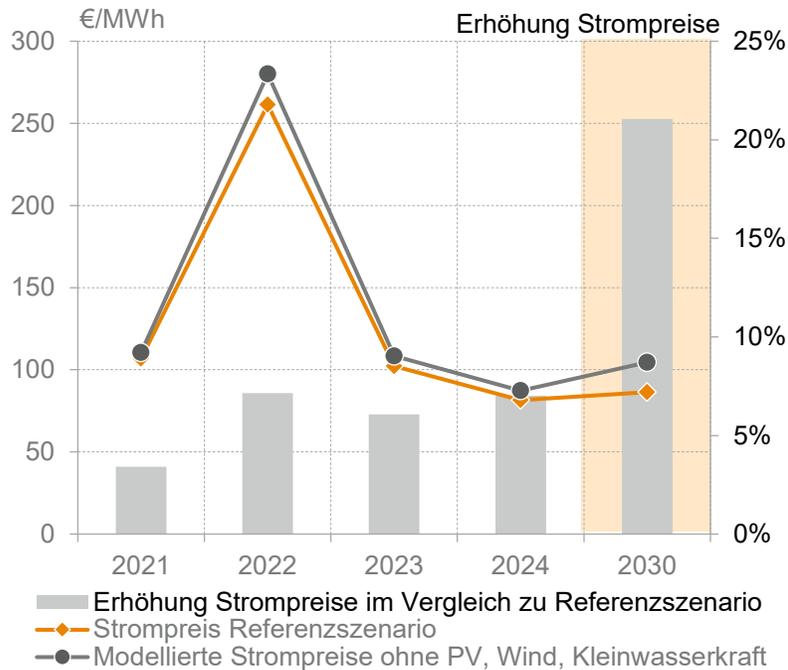
- Vereinfachte Darstellung der unterschiedlichen Technologien mit konstantem Gebotsverhalten aller Erzeuger einer Technologie.
- Das oben gezeigte Beispiel stellt eine Beispielstunde im Jahr 2030 in den Sommermonaten dar, andere Stunden sind vergleichbar.
- Für die gezeigte Stunde ergeben sich durch die fehlenden Erneuerbaren mit geringen variablen Kosten Strompreisunterschiede von 87 €/MWh. Dabei zeigt sich auch, dass in der gezeigten Stunde mit PV, Wind und Kleinwasserkraft **Exporte (dunkelblau gepunktet)** möglich sind, während ohne diese Technologien große Mengen an **Importen (orange)** für eine Bedarfsdeckung notwendig sind.

Veränderung der Strompreise und ihrer Struktur

PV, Wind und Kleinwasserkraft senken über alle betrachteten Jahre Strompreise signifikant – die Modellierung zeigt eine Reduktion von über 20 % im Jahr 2030.

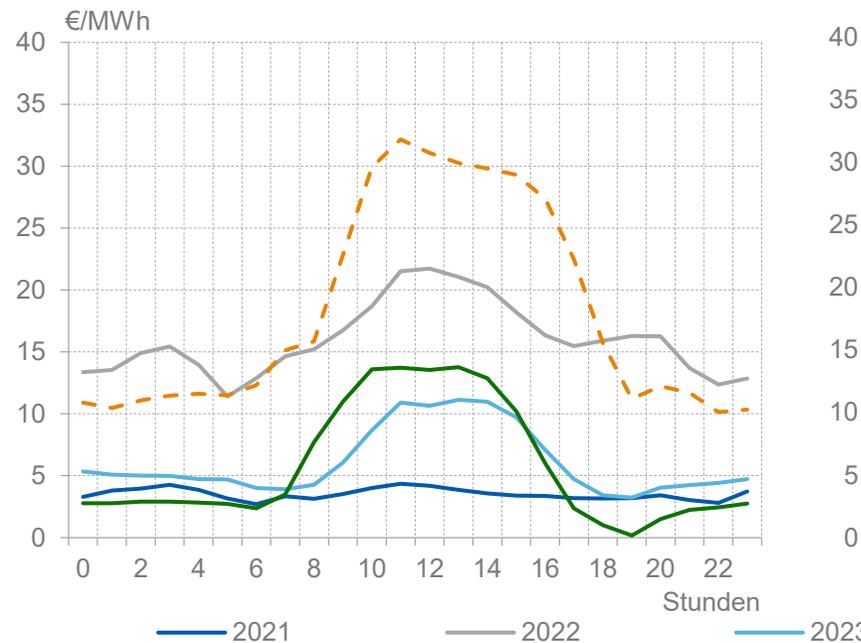
Preise: bis 2024 €_{nominal}; 2030 €_{real,2024}

Durchschnittliche Strompreise



- Ohne PV, Wind Kleinwasserkraft wären Strompreise 2021 bis 2024 um 3,5 bis 7% (4 bis 19 €/MWh) höher ausgefallen.
- In 2030 ist der Unterschied mit 18 €/MWh (~20%) höherem Strompreis noch größer.

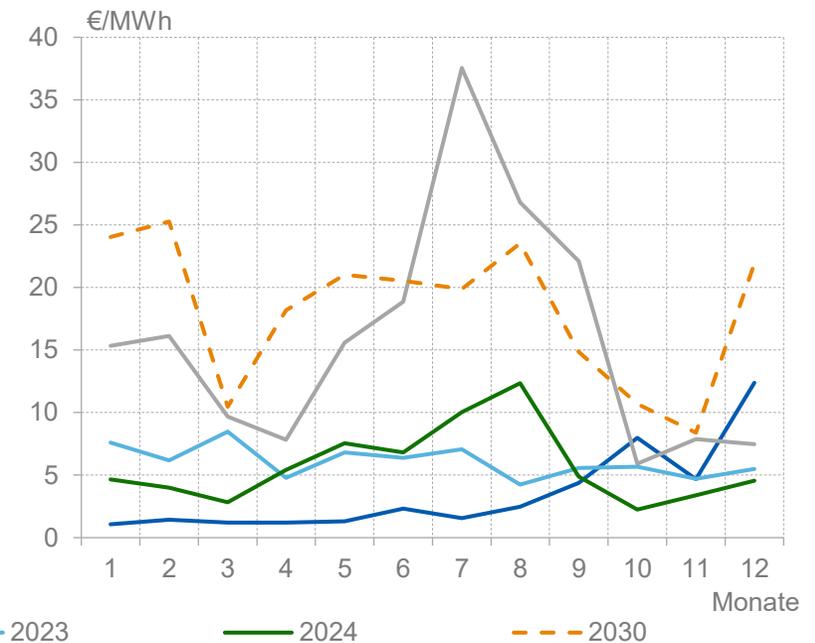
Stündlich Differenz der Szenarien¹



1. Berechnung: Szenario Ohne PV, Wind und Kleinwasserkraft - Referenzszenario

- In allen Tageszeiten und Monaten haben Erneuerbare einen strompreissenkenden Effekt.
- Die Preisunterschiede fallen vor allem um die Mittagszeit und Sommermonate durch die fehlende PV-Erzeugung bzw. im Winter durch die fehlende Wind-Erzeugung größer aus.
- Bei hohen Gaspreisen wie im Jahr 2022 senken Erneuerbare den Strompreis deutlich.
- Mit weiterem erwartetem Zubau ist 2030 der Effekt auf Strompreise stärker ausgeprägt.

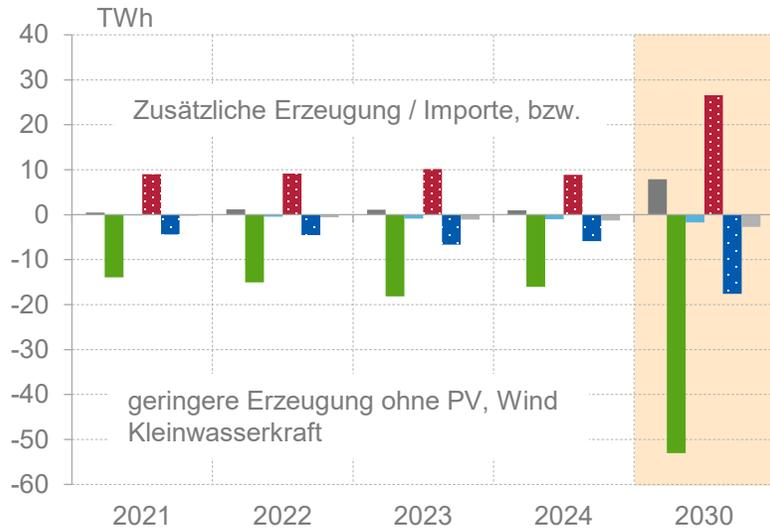
Monatlich Differenz der Szenarien¹



Veränderung in Erzeugungsmengen und Grünstromanteilen

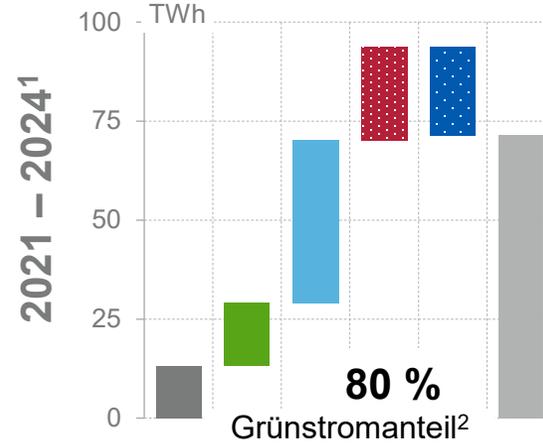
Die fehlende Erzeugung von PV, Wind und Kleinwasserkraft führt zu geringeren Grünstromanteilen und einer starken Importabhängigkeit von Strom und Gas.

Mengendifferenz der Szenarien

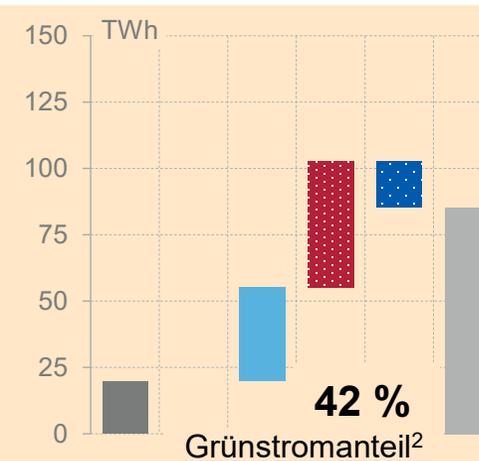
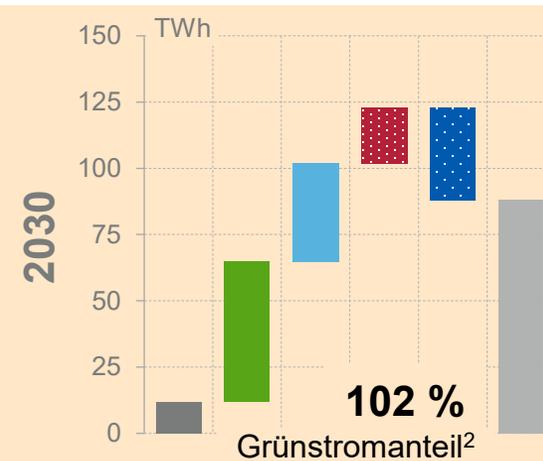
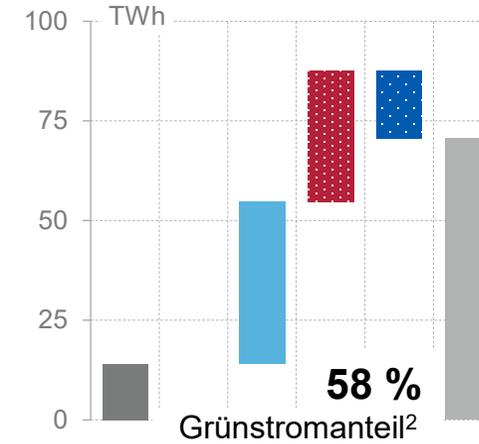


- Fehlende Erzeugung vor allem mit Importen substituiert.
- Für die zusätzliche Produktion von 8 TWh aus Gaskraftwerken in 2030 müssten die Gasimporte³ um 1.800 mio. m³ steigen.

Referenzszenario



Ohne PV, Wind, Kleinwasserkraft



Einordnung

- Im Referenzszenario erreicht Österreich seit 2021 einen mittleren Grünstromanteil von 80 %¹.
- Ohne PV, Wind und Kleinwasserkraft sinkt dieser auf 58 %.
- Im Jahr 2030 steigt der Grünstromanteil im Referenzszenario auf 102 %.
- Ohne PV, Wind und Kleinwasserkraft wäre der Grünstromanteil nur bei 42 %, hier wäre Österreich stark von Importen von Strom und Gas abhängig.

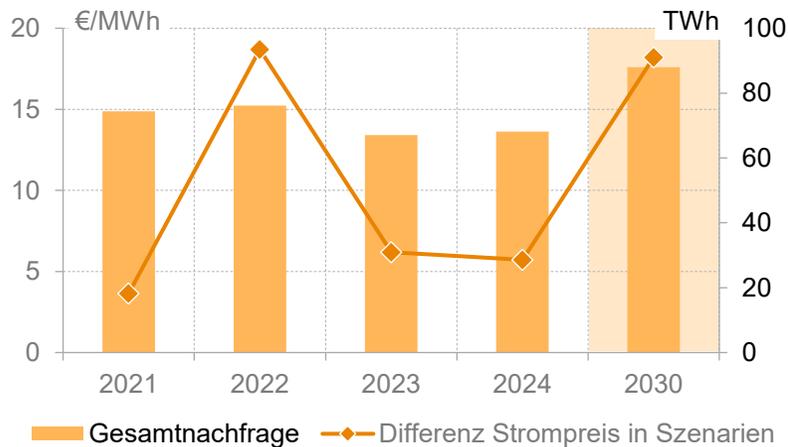
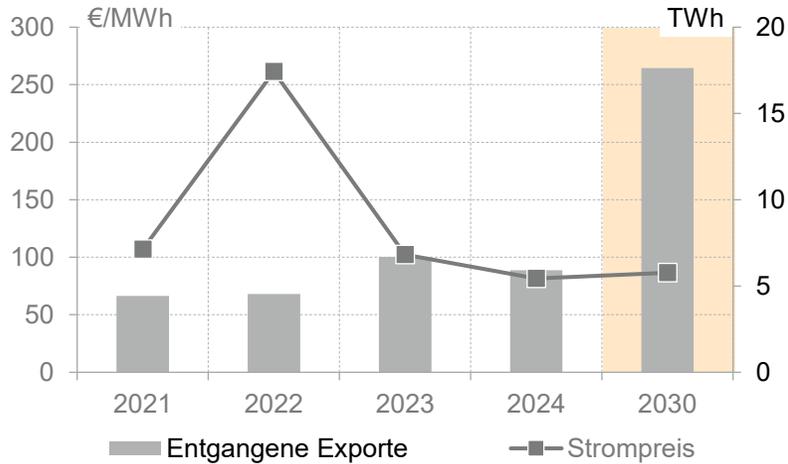
1. Durchschnitt über die 4 Jahre | 2. Grünstromanteil: Erzeugung Wind, PV, Kleinwasserkraft, sonstige Erneuerbare / Nachfrage | 3. Umrechnung mit Brennwert Erdgas 11 kWh/m³, Wirkungsgrad 40 %

Volkswirtschaftlicher Nutzen von PV, Wind, Kleinwasserkraft

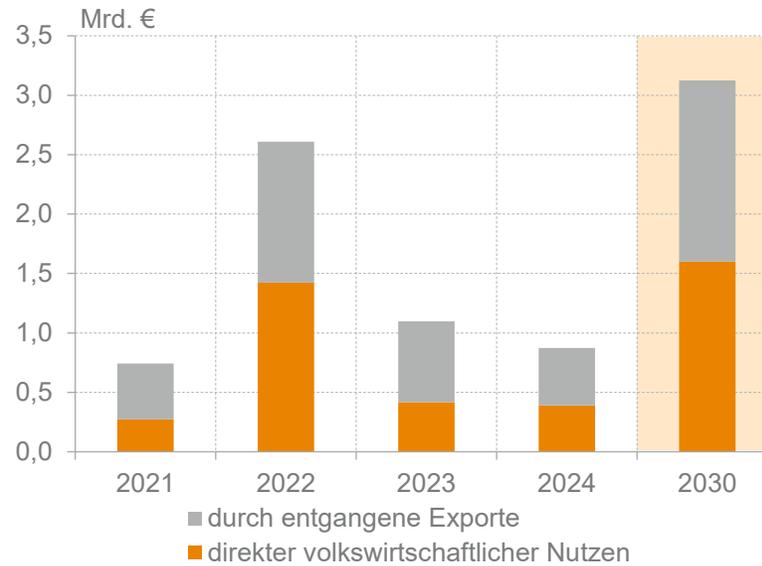
Für einen Haushalt könnten sich in 2030 ohne PV, Wind und Kleinwasserkraft Mehrkosten von 73 € ergeben. Der gesamte volkswirtschaftliche Nutzen im Jahr 2030 wird auf über 3 Mrd. € geschätzt.

Preise: bis 2024 €_{nominal}; 2030 €_{real,2024}

Berechnungsgrundlage

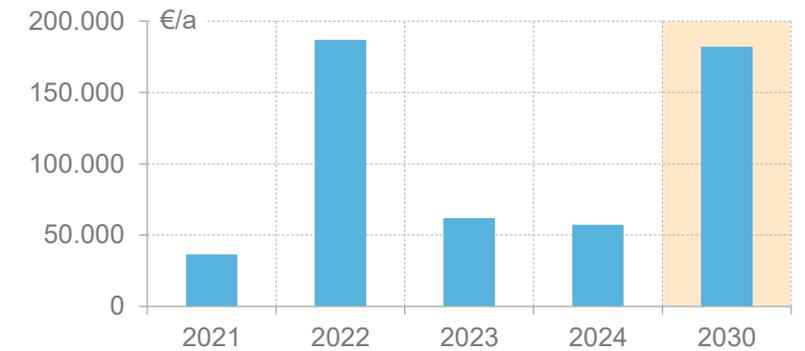


Volkswirtschaftlicher Gesamtnutzen¹

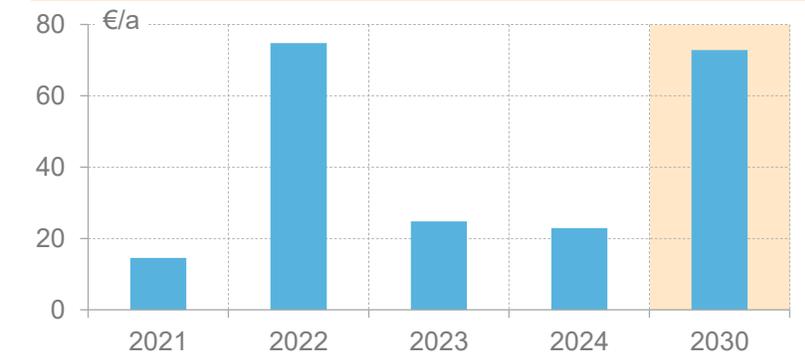


- Entgangene Erlöse aus Exporten werden mit den entgangenen Exportmengen der Szenarien bzw. mittleren Strompreisen aus dem Referenzszenario approximiert.
- Aus der Multiplikation von Nachfrage und Strompreisdifferenzen der Szenarien ergibt sich der direkte volkswirt. Nutzen.

Mehrkosten – Industriebetrieb²



Mehrkosten – Haushalt³



- Keine Berücksichtigung von Netzkosten und Entgelten bzw. anderer volkswirtschaftlicher Effekte
- Jahresverbrauch 10 GWh | 3. Jahresverbrauch 4 MWh

Anhang

Wesentliche Prämissen für Strommarkt im Jahr 2030

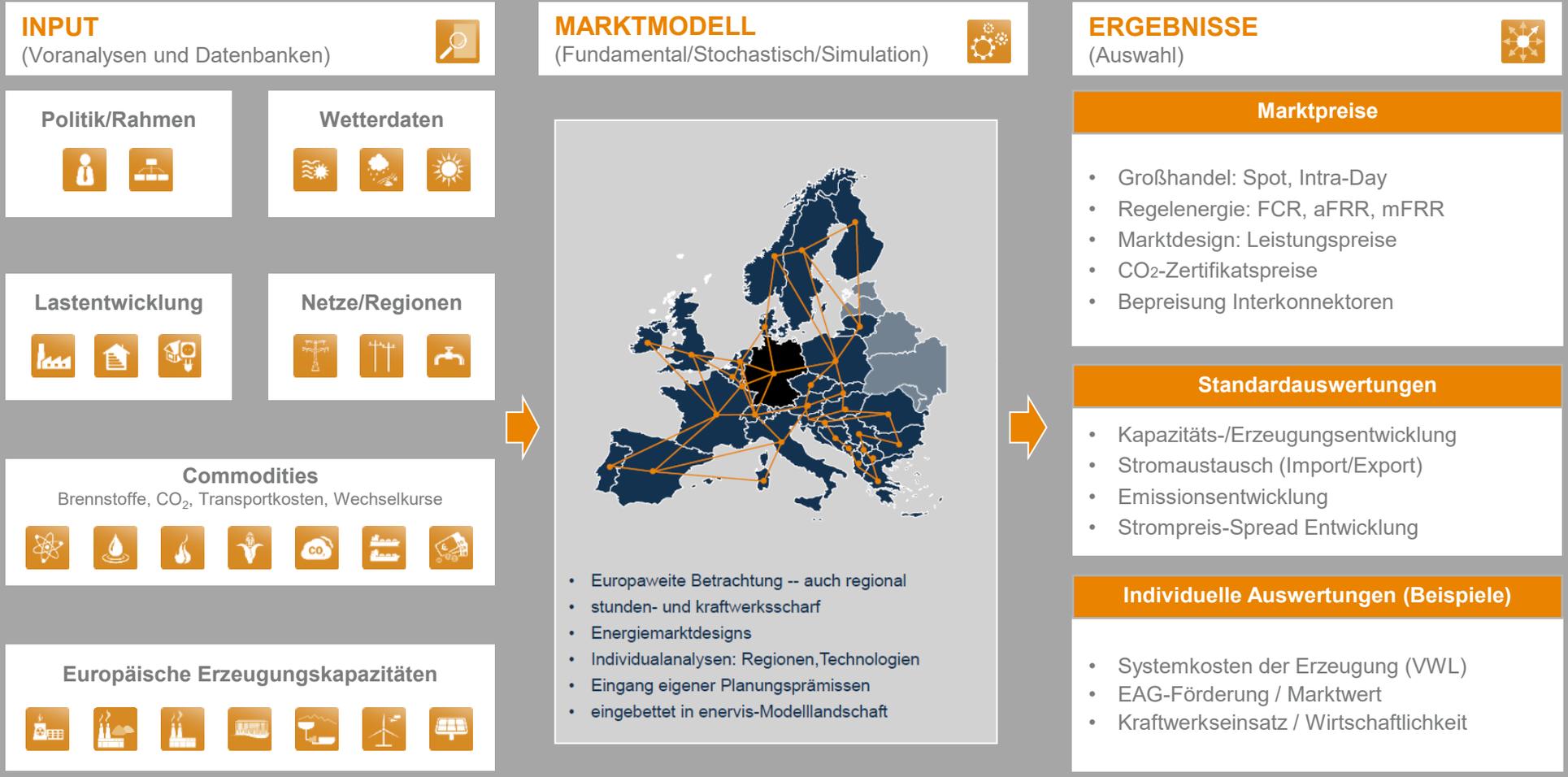
Das der Studie für 2030 zugrundeliegende enervis Current Efforts Szenario orientiert sich an bestehenden Klimazielen und implementierten Maßnahmen. Die Tabelle fasst die wichtigsten Prämissen für die Modellierung zusammen.

enervis Current Efforts Szenario Q3/25 ¹	
Brennstoffpreise	Öl: Interpolation zwischen Terminmarktnotierungen (Mai 2025) und WEO-Szenario Announced Pledges Erdgaspreise orientieren sich an Vollkosten für LNG-Importe nach Europa
CO₂-Preise	Reformierter ETS mit zusätzlich erfassten Sektoren Luft- und Seeverkehr, Erhöhung von linearem Reduktionsfaktor auf 4,4 ab 2027, Preise anhand Interpolation zwischen Terminmarktnotierungen (Mai 2025) und WEO-Szenario
Wasserstoff	Gaskraftwerke werden durch H ₂ ersetzt 2030-2040 / Kosten werden im Strommarkt durch Carbon Contracts for Difference (CCfDs) subventioniert; Nachfrage aus Elektrolyseuren mit fixen Volllaststunden von 5.000h flexibel optimiert auf Wochenbasis
Stromnachfrage	Zunehmende Elektrifizierung des Wärme- und Mobilitätssektors, deutlich steigende Gesamtnachfrage
Batteriespeicher	Großbatteriespeicher (> 1 MW, 2-4h) werden zunehmend auch am Day-Ahead Markt optimiert; Heimspeicher in Kombination mit Aufdach-PV werden bis 2030 rein eigenverbrauchsoptimierend eingesetzt, keine Optimierung an Spotmärkten
Andere Flexibilitäten	Steigende Nachfrage aus E-Mobilität mit teilweise intelligentem Ladeverhalten; Demand-Side-Management bei hohen Strompreisen sorgt für nachfrageseitige Optimierung der Merit-Order
Sektorenkopplung	Saisonale Bereitstellung elektrischer Wärme für Nah- und Fernwärme (Großwärmepumpe, Tauchsieder) in Heizperiode, zunehmend flexibel
Kuppelkapazitäten	Ausbau erfolgt vor allem nach Deutschland, Italien und die Schweiz, Ex- und Importkapazitäten steigen an
Kohle und Nuklear	Keine Kohle und Atomkraft in Stromerzeugung
Kapazitätsmechanismus	Noch nicht implementiert
Erneuerbare	In Abstimmung mit Auftraggebern abweichend von enervis Current Efforts Szenario Q3/25, Orientierung an ÖNIP-Zielen (Kleinwasserkraft 1,9 GW, Wind Onshore 9,17 GW, Photovoltaik 21 GW)

1. Ausführungen für modellierte Zukunftsszenarien in 2030

Strompreismodellierung mit dem enervis Power Market Model

Mit dem im Markt etablierten und anerkannten Prognosemodell als Kern der enervis-Modelllandschaft können langfristige europäische Strommarktentwicklungen analysiert werden.



Leistungen



Marktbericht



Datenlieferung



Beratung

3 Standard Szenarien,
vierteljährliche Updates,
europaweit, bankable




Stundenscharf



Wetterjahres-
sensitivitäten



Intraday- & Regel-
leistungsmärkte

enervis – energiewirtschaftliche Beratung seit 2001

Bessere Entscheidungen auf dem Weg zur Treibhausgasneutralität.

Produktportfolio - Österreich

Strompreisszenarien



- Integrierte, langfristige Modellierung im europäischen Strommarktmodell
- Tief im Markt, erreichbar & bankable

Batteriespeicher



- Erlösbewertung für Stand-Alone und Co-Location - Day-Ahead, Intra-Day, FCR & aFRR Markt

Power Purchase Agreements



- Beschaffung, Preisbewertung und Vertragsverhandlungen
- Für Ver- und Einkäufer

Energiewirtschaftliche Expertise



- Strategien für Versorger, Investoren und Projektentwickler
- Politische Gutachten und Studien

Daten



Modelle



Markterfahrung



Kundengruppen:

- Regionalversorger
- Projektentwickler
- Investoren
- Banken
- Industrie

- Hauptsitz in Berlin
- ~80 Mitarbeitende
- Unabhängig

- Seit 2025 Standort in Wien



Studienautoren



THOMAS ROSENZOPF

thomas.rosenzopf@enervis.at
+49 (0)171 355 144 7



PAUL THOMA

paul.thoma@enervis.de
+49 (0)151 124 183 94



Nutzungshinweise

© **enervis Austria GmbH**. Alle Rechte sind vorbehalten (Rechte Dritter ausgenommen). Insbesondere die unerlaubte kommerzielle und gewerbliche Nutzung, die Vervielfältigung sowie die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Medien sind ohne Zustimmung nicht gestattet.

Soweit gesetzlich zulässig und vertraglich nicht abweichend geregelt, schließt enervis jegliche Haftung für Schäden aus, die aus der Verwendung dieser Dokumentation entstehen.

Die in dieser Dokumentation enthaltenen Daten und Informationen wurden nicht von enervis erhoben und nicht im Detail geprüft. Es handelt sich hierbei teilweise um öffentlich zugängliche Daten. enervis übernimmt deshalb keine Gewähr oder Haftung für die Richtigkeit und Vollständigkeit der in dieser Dokumentation enthaltenen Daten.

Diese Dokumentation berücksichtigt weder Ereignisse, die nach diesem Zeitpunkt eingetreten sind, noch deren Auswirkungen auf den Inhalt dieser Dokumentation. Dieses Dokument enthält zukunftsgerichtete Aussagen und Informationen, die die aktuelle Perspektive in Bezug auf zukünftige Ereignisse und Marktentwicklungen widerspiegeln. Die tatsächlichen Ergebnisse können wesentlich von den in dieser Studie geäußerten oder implizierten Erwartungen aufgrund bekannter und unbekannter Risiken und Unsicherheiten abweichen.

Die hier dargestellten Inhalte sind untrennbar mit der konkreten Fragestellung und den Rahmenbedingungen des zugrundeliegenden Themas / Projektes verknüpft, die sich möglicherweise nicht aus dem Dokument selbst erschließen. Die Inhalte dieses Dokuments beanspruchen daher keinerlei Aussagekraft für andere Fragestellungen unter anderen Rahmenbedingungen. Dies gilt insbesondere für Dokumente, die nicht explizit als Gutachten gekennzeichnet sind. Die Übertragbarkeit auf andere Fragestellungen (wie z.B. in Gerichts- und Schiedsverfahren) ist generell nicht gegeben und wäre durch enervis im Einzelfall zu prüfen, sowie schriftlich zu bestätigen. Dokumentationen, die als „Kurzstudien“ gekennzeichnet sind, geben die Inhalte eines Projektes nur verkürzt wieder. Dokumentationen, die als „Ergebnispapiere“ gekennzeichnet sind, fokussieren darüber hinaus die Ergebnisse eines Projektes und gehen nicht detailliert auf Herleitung oder Methodik ein.

Zu konkreten Fragestellungen sollte stets eine anlassbezogene und qualifizierte Beratung (z.B. durch Berater, Rechtsanwälte) eingeholt werden.



enervis Austria GmbH
Climate Lab, Spittelauer Lände 45 (7-9. Stock)
1090 Wien
Fon +49 (0)30 695175-0
Fax +49 (0)30 695175-20

E-Mail kontakt@enervis.at