

Eine gemeinsame
Publikation von



NAWEND.

WIE EINE NATURVERTRÄGLICHE ENERGIEWENDE
IN ÖSTERREICH FUNKTIONIERT.

OKTOBER 2025

INHALTSÜBERSICHT. **NAWEND ENERGIESZENARIO**

KAPITEL	INHALT
1. DAS WICHTIGSTE ZUSAMMENGEFASST	Bausteine einer naturverträglichen Energieversorgung
2. ERGEBNISSE NAWEND-SZENARIOS	<p>Berechnetes Systemmodell für eine funktionierende naturverträgliche Energiewende bis 2050</p> <p>ERGEBNIS 1. Erhebliche Reduktion des Energieverbrauchs ist möglich</p> <p>ERGEBNIS 2. Umweltverträglicher Ausbau der erneuerbaren Energieinfrastruktur Grundvoraussetzung</p> <p>ERGEBNIS 3. Naturverträgliche Energiewende führt zu einer stabilen, lückenlosen Stromversorgung</p> <p>ERGEBNIS 4. Dekarbonisierung der Industrie gelingt durch Effizienz, Suffizienz und Kreislaufwirtschaft</p> <p>ERGEBNIS 5. Unverzichtbare Mobilitätswende durch gesamthaftes Konzept umsetzbar</p> <p>ERGEBNIS 6. Sanierung und erneuerbare Heizsysteme im Gebäudesektor reduzieren Energiebedarf weiter</p> <p>ERGEBNIS 7. Klimaneutralität Österreichs ist bis 2040 erreichbar</p>
3. NAWEND-FAZIT & FORDERUNGEN	Sieben Forderungen für eine naturverträgliche Energiewende in Österreich
4. NAWEND-ANNAHMEN IM DETAIL	Szenario-Annahmen für eine qualitative Wirtschaftsentwicklung



Die hier angeführten Berechnungen wurden im Zuge der Initiative „zusammEn2040“ der Austrian Power Grid (APG) unter Zusammenarbeit von GLOBAL 2000 und WWF erstellt. APG betreibt aufgrund gesetzlicher Systemplanungsprozesse Simulationsmodelle und stellt im Rahmen der Initiative ein ganzheitliches Energiesystemmodell zur Verfügung, mit welchem Stakeholder-Annahmen in einem gesamt-europäischen zeitlich und regional hochaufgelösten Modell als Inputgrößen für Berechnung zur Energiezukunft berücksichtigt werden können. Mit diesem Prozess wird sektorspezifisches Know-How für ganzheitliche Analysen in die Daten- und Simulationslandschaft integriert.

1 DAS WICHTIGSTE ZUSAMMENGEFASST

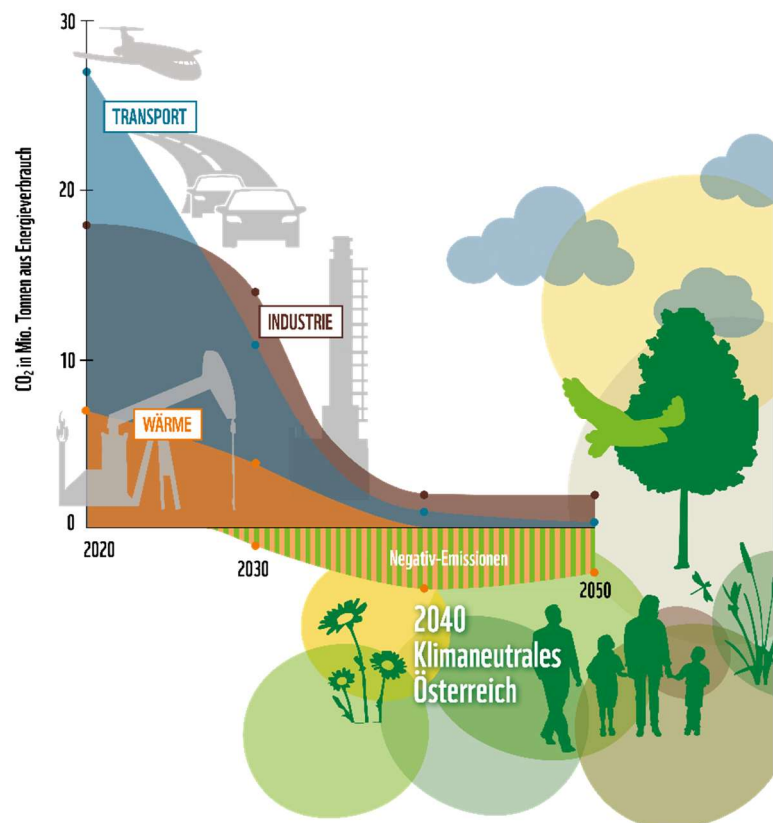
NATURVERTRÄGLICHKEIT. SCHLÜSSELFaktor FÜR UNSERE ZUKUNFT

Um ein sicheres und gesundes Leben in Österreich auch in Zukunft zu garantieren, braucht es eine **intakte, vielfältige Natur**, die uns stabil mit Ökosystemleistungen wie sauberer Luft, frischem Wasser oder Lebensmitteln versorgt. Aktuell **zerstören** wir unsere natürlichen Lebensgrundlagen.

Als Konsequenz erhitzt sich die Erde im nie dagewesenen Tempo. Mit jedem Jahr ohne ausreichende Wirkung bei Klima- und Naturschutz wird die Lage schwieriger, die **Schäden** größer, die **Kosten** höher und die **Lebensbedingungen** für alle schlechter.

Noch ist viel zu retten. Eine naturverträgliche Energieversorgung ist ein entscheidender Schlüsselfaktor, um hier die dringliche **Trendumkehr** zu schaffen. Einerseits kann damit ausreichend Energie in ganz Österreich zur Verfügung gestellt werden, andererseits wird Energie so sparsam und umweltverträglich wie möglich eingesetzt.

Das vorliegende NAWEND Szenario zeigt, wie eine naturverträgliche Energiewende in Österreich gelingt und welche Anforderungen dafür bestehen.



WIN-WIN. ÖSTERREICH PROFITIERT VON EINER NATURVERTRÄGLICHEN ENERGIEWENDE

Die Berechnungen im hier vorliegenden **ganzheitlichen Energiesystemmodell**, welches von GLOBAL 2000 und dem WWF mit Unterstützung der APG erstellt wurde, zeigen klar, dass ein naturverträgliches Energiesystem dauerhaft und zuverlässig **funktioniert**:

- Zu jedem Zeitpunkt – auch langfristig – gewährleistet NAWEND **Versorgungssicherheit**, da die errechnete Nachfrage durch naturverträglich ausgebaute Erneuerbare Energien sowie angepasste Netzkapazitäten und Speicher abgedeckt wird.
- NAWEND bietet **Sicherheit und Stabilität** durch einen hohen Eigenversorgungsgrad für Österreich. Bis 2050 kann Österreich sogar **Stromexporteur** werden. Viele Milliarden Euro für Energieimporte können so eingespart werden und regionale Wirtschaftskreisläufe in Österreich profitieren. Das sichert auch **heimische Wertschöpfung und Arbeitsplätze**.

- Die energiebedingten **Treibhausgas-Emissionen** sinken durch NAWEND bis 2040 auf 3,6 Millionen Tonnen und bis 2050 auf 2,7 Millionen Tonnen. Diese Mengen können durch natürliche und technische Senken kompensiert werden, was zur **Treibhausgas-Neutralität** in Österreich führt. Viele Milliarden Euro an Kompensationszahlungen werden dadurch vermieden und eingespart.
- Der **Energieverbrauch** wird durch die NAWEND-Maßnahmen bis 2050 insgesamt deutlich reduziert. Am stärksten im Sektor **Mobilität um 72 %**, im Bereich **Haushalte und Gewerbe um 40 %** und selbst in der **Industrie und Energiewirtschaft** sinkt der Energieverbrauch um **14,5 %**. Das spart Unternehmen und Haushalten viel Geld und ermöglicht wichtige Zukunftsinvestitionen.

BAUSTEINE. NATURVERTRÄGLICHE ENERGIEVERSORGUNG BRAUCHT VERÄNDERUNG

NATURVERTRÄGLICHKEIT

Natürliche Ökosysteme sichern Lebens- und Wirtschaftsgrundlagen. Um diese Funktionsfähigkeit der Natur langfristig nicht zu gefährden, muss die Energieversorgung Österreichs naturschutzfachliche Kriterien erfüllen. Es braucht einen klugen Mix aus „mehr Natur“ auf der gesamten Fläche und strengen Schutzgebieten.

Das NAWEND-Szenario fokussiert daher auf den Ausbau von PV auf bereits genutzten Flächen sowie Windkraft in klaren Zonierungen. Auch Erdwärme, dezentrale Stromspeicher und Wasserstoff spielen eine wichtige Rolle. Die Nutzung von Wasserkraft wird kaum mehr ausgebaut. Mittelfristig sinkt auch die Biomasse-Nutzung, um Raum für naturnahe Wälder zu schaffen, in denen große CO₂-Mengen gespeichert werden. Mit einher geht ein Verbauungsstopp von Naturflächen und die Renaturierung von Flüssen und Wäldern.

QUALITATIVES WACHSTUM

Österreichs **Ressourcenverbrauch** muss gezielt durch **qualitatives Wachstum** reduziert werden, um die planetaren Belastungsgrenzen nicht zu überschreiten und eine lebenswerte Zukunft sicherzustellen.

Das NAWEND-Szenario geht demzufolge von einem moderaten Wachstum bis 2030 und danach von einer weiteren Entwicklung ohne quantitatives Wachstum aus.



SUFFIZIENZ & KREISLAUFWIRTSCHAFT

Um die nationale **Industrie** und Gesellschaft zur Klimaneutralität zu führen, reicht die Umstellung auf energieeffiziente Prozesse und erneuerbare Energien alleine nicht aus. Es gilt, eine **kreislaforientierte** und **klimaneutrale Wirtschaft** aufzubauen.

Das NAWEND-Szenario berücksichtigt daher die Umsetzung von Suffizienz-Strategien sowie Einsparungen durch eine etablierte Kreislaufwirtschaft (z.B. Haltbarkeit, verbesserte Reparierbarkeit). Ebenso fließen positive Effekte durch den sozialen Ausgleich und gemeinschaftlicher Nutzung von Geräten und Infrastruktur ein.

RESSOURCENSCHONENDE ENERGIE-INFRASTRUKTUR

Verschränkter Klima- und Naturschutz bei Umsetzungsprojekten ermöglicht sowohl den notwendigen Ausbau der Erneuerbaren, der Netze sowie der Speicher als auch den Erhalt von ausreichend Flächen und Flussstrecken für Naturschutz, Hochwasserschutz, CO₂-Speicherung u.a. Ökosystemleistungen.

Das NAWEND-Szenario rechnet so mit einem sehr sparsamen Umgang mit natürlichen Flächen, Rohstoffen und Energie.





INTERMODALER VERKEHR

Eine wirksame **Dekarbonisierung** der österreichischen **Energieversorgung** und die notwendige, **drastische Senkung des Energieverbrauchs** erfordern eine rasche **Mobilitätswende**.

Das NAWEND-Szenario baut infolgedessen auf eine vermehrte Nutzung von öffentlichen Verkehrsmitteln sowie alternative Mobilitätskonzepte, die den nichtmotorisierten Verkehr stärken. Zusätzlich werden sinkende Belastungen durch die Elektrifizierung des verbleibenden Fahrzeugbestands sowie eine Verlagerung des Straßengüterverkehrs auf die Schiene berücksichtigt.

FOSSILFREIER GEBÄUDESEKTOR

Ein vollständiger Umstieg von fossilen Heizformen in allen Gebäuden in Österreich auf **Erneuerbare und Fernwärme** ist unabdingbar für eine naturverträgliche Energiewende.

Das NAWEND-Szenario rechnet daher mit einer reduzierten Energie- und Treibhausgas-Bilanz des Gebäudebestands durch hocheffizienten Neubau, Urbanisierung sowie eine hohe Sanierungsrate.



JETZT HANDELN! FÜR ÖSTEREICHS NATURVERTRÄGLICHE ENERGIEZUKUNFT

Eine naturverträgliche Energiewende ist bei der Fortsetzung der derzeitigen Politik in Österreich nicht erreichbar.

Aktuell werden die in der EU gemeinsam rechtsverbindlich beschlossenen Ziele für das Jahr 2030 und für 2040 in Österreich mit den derzeitigen politischen Maßnahmen nicht erreicht.

In diesem **Zielverfehlungsfall** müssten dann Treibhausgas-Zertifikate (THG-Zertifikate) aus anderen europäischen Staaten zugekauft werden, um die Verfehlung auszugleichen. Solche Zertifikate können nur jene Staaten verkaufen, die ihre Ziele übererfüllen. Davon wird es aber nur sehr wenige geben, entsprechend gering wird die Zahl der Zertifikate am Markt sein, die aber viele Staaten kaufen wollen. Da es sich um ein marktwirtschaftlich organisiertes System handelt, bestimmt die Nachfrage den Preis. Dieser ist heute nicht seriös kalkulierbar und kann extrem hoch ansteigen und damit zum Verschleudern vieler Milliarden Steuer-Euros führen.

Daher muss die Politik jetzt wie folgt handeln, um unsere Zukunft zu sichern:

1. Klimaneutralität 2040 umsetzen
2. Reduktionspfade definieren
3. Naturverträglichen Ausbau Erneuerbarer sicherstellen
4. Finanzierungen durch öffentliche Investitionen stärken
5. Mobilitätswende beschleunigen
6. Erneuerbare-Wärme-Gesetz reformieren
7. Höhere Verfahrensqualität bei Genehmigungen sicherstellen

[**>> Weitere Infos zu den 7 NAWEND-Forderungen.**](#)

2 ERGEBNISSE NAWEND-SZENARIO

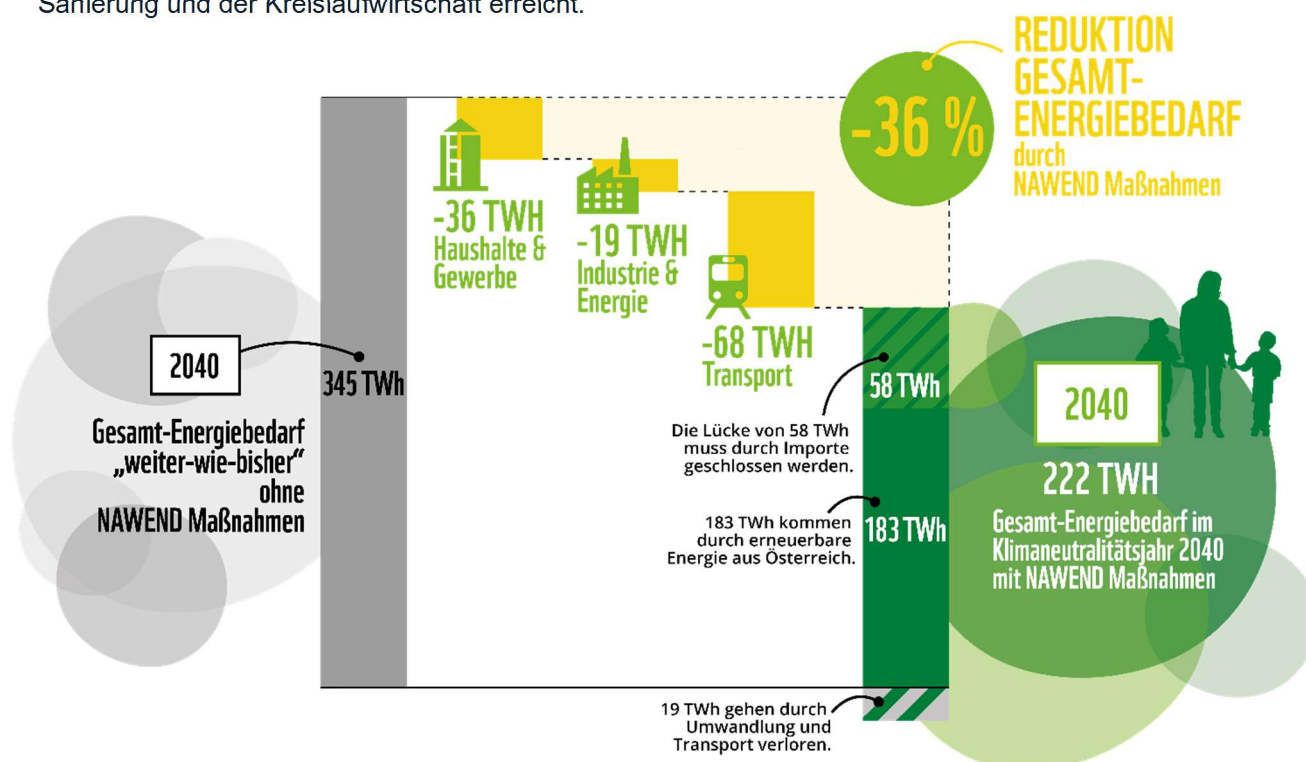
Basierend auf den oben angeführten Annahmen von GLOBAL 2000 und WWF konnte mithilfe des Energiesystemmodells der APG ein kostenoptimales Energiesystem am Pfad bis 2050 erstellt werden. Die dabei errechnete, naturverträgliche Energiewende stellt ausreichend Energie für Österreich bereit, ohne Ökosysteme zu überfordern und Lebensgrundlagen zu zerstören.

Das im Folgenden dargestellte Szenario beruht ausschließlich auf den Einschätzungen und Visionen von GLOBAL 2000 und dem WWF. APG stellt im Rahmen von zusammen2040 lediglich das Modellierungssystem zur Verfügung - eine Position der APG lässt sich aus den Ausführungen daher nicht ableiten.

ERGEBNIS 1.

EINE ERHEBLICHE REDUKTION DES ENERGIEVERBRAUCHS IST MÖGLICH

Durch **Suffizienz- und Kreislaufwirtschaftsstrategien** kann der **Gesamt-Endenergieverbrauch** (energetisch und nicht-energetisch inkl. Umwandlungen in der Industrie) in Österreich maßgeblich reduziert werden. So sinkt der Gesamtenergiebedarf bei der Umsetzung der NAWEND-Maßnahmen **bis 2040 um 36 Prozent**. Diese massiven Effizienzsteigerungen werden durch ambitionierte Elektrifizierung sowie zusätzliche Maßnahmen in der Sanierung und der Kreislaufwirtschaft erreicht.

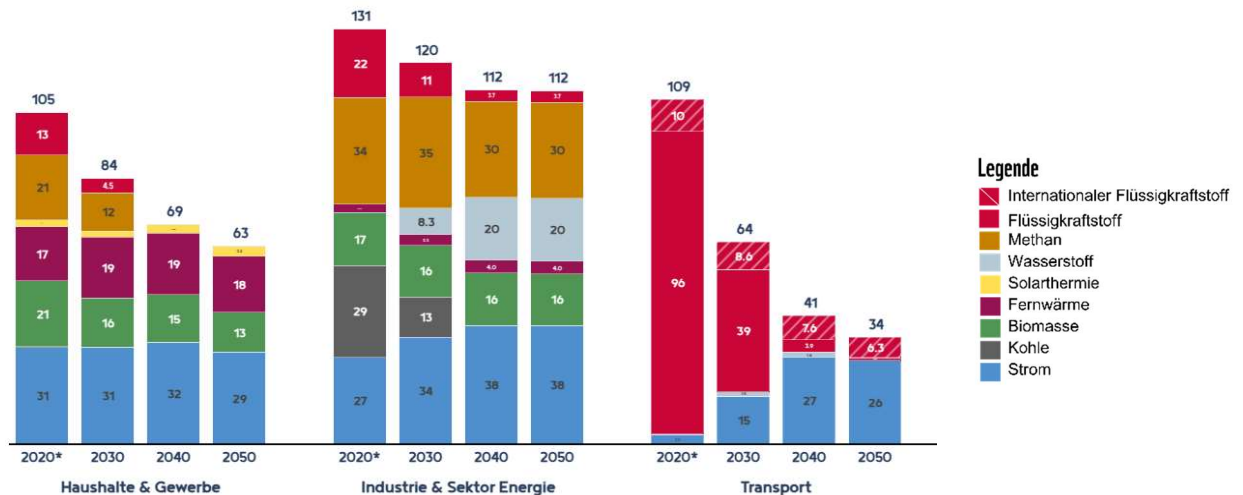


Energieverbrauch sinkt massiv in allen drei Schlüsselsektoren.

Im NAWEND-Energiesystem der Zukunft ist die **Industrie der maßgebende Treiber** des Energiebedarfs der Nachfragesektoren. In den Sektoren **Haushalte** und **Dienstleistungen** sowie im **Mobilitätssektor** ist der Energiebedarf stark **rückläufig**.

Gesamt-Endverbrauch nach SEKTOREN in TWh (energetisch und nicht-energetisch)

Ab 2040 werden in allen Sektoren nur noch erneuerbare Energieträger eingesetzt



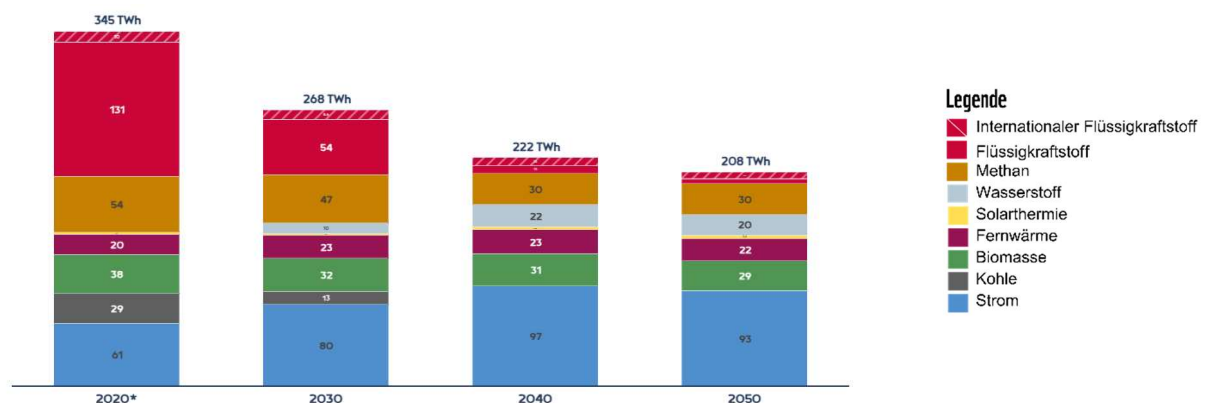
* Referenzjahr ohne Pandemie Effekte
 Energetischer Endverbrauch exkl. Energiebedarfe für Umgebungswärme und für den Sektor Landwirtschaft:
 Industriebedarfe beinhalten energetische und nicht-energetische Bedarfe sowie Umwandlungsbedarfe für industrielle Prozesse
 Bilanzgrenze Industrie im Referenzjahr kalibriert nach NEFI - Pathway of Industry
 In Flüssigkraftstoffen enthalten ist die thermische Abfallbehandlung für die Industrie

Strom aus erneuerbaren Quellen wird zum wichtigsten Energieträger 2050.

Das Energiesystem ist bis 2040 vollständig **dekarbonisiert**. Im Energiesystem der Zukunft wird Strom aus erneuerbaren Quellen zum **wichtigsten Energieträger** – es kommt beinahe zu einer **Verdopplung des Strombedarfs**. Neben Strom aus erneuerbaren Quellen nehmen auch **Fernwärme** und **Biomasse** eine **wichtige Rolle** in der Energiebereitstellung ein.

Gesamt-Endverbrauch nach ENERGIETRÄGERN in TWh (energetisch und nicht-energetisch)

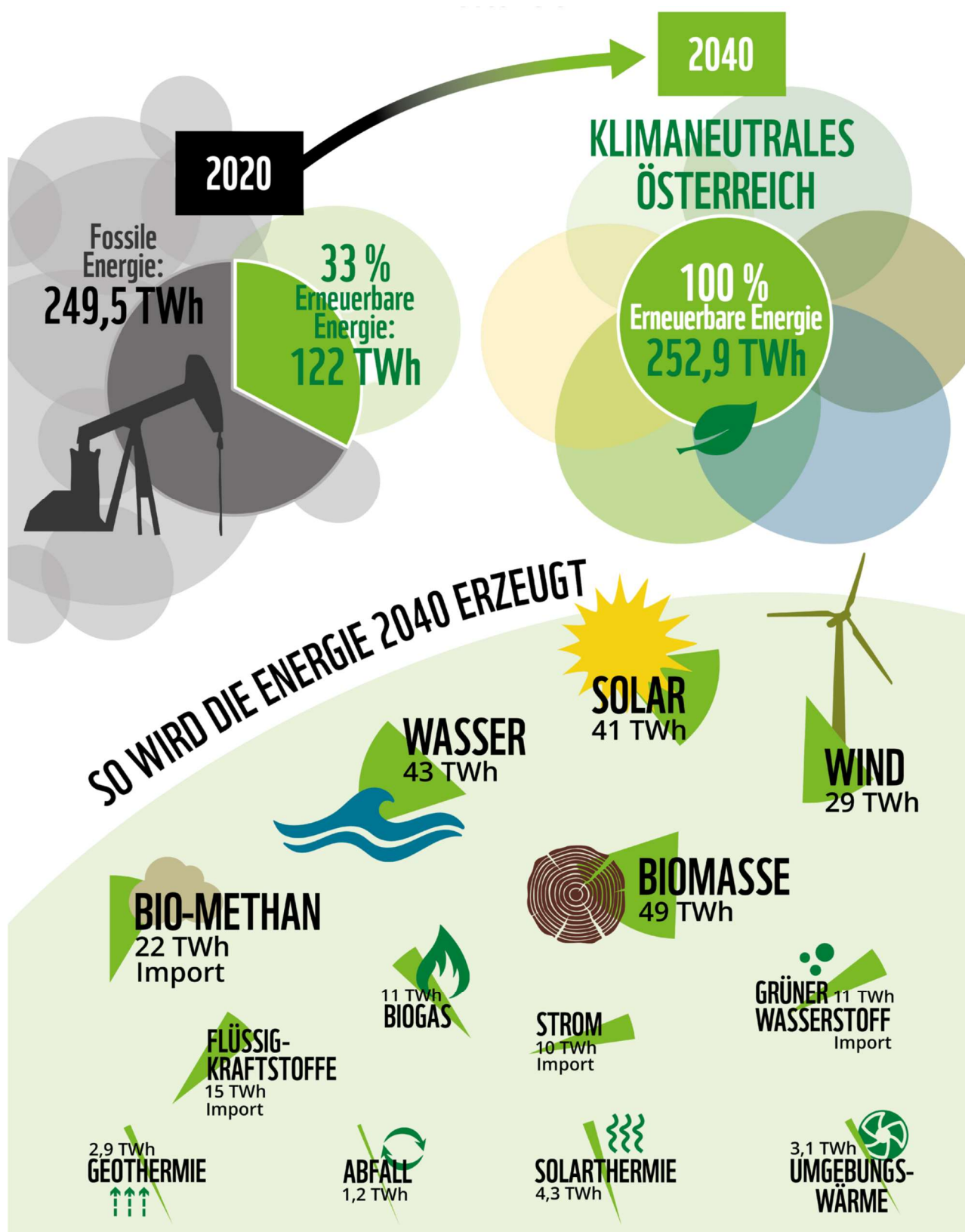
Durch Abkehr von den Fossilen wird Auslandsabhängigkeit stark reduziert



* Referenzjahr ohne Pandemie Effekte
 Energetischer Endverbrauch exkl. Energiebedarfe für Umgebungswärme und für den Sektor Landwirtschaft:
 Industriebedarfe beinhalten energetische und nicht-energetische Bedarfe sowie Umwandlungsbedarfe für industrielle Prozesse
 Einträge, die mit "(intern.)" gekennzeichnet sind, weisen Energiebedarfe für internationalen Transport durch Flugverkehr und Schifffahrt aus

Österreich bezieht 100 % Erneuerbare Energie bis 2040.

Trotz des steigenden Stromverbrauchs wird dieser **erneuerbar gedeckt**. Der Ausbau erfolgt hauptsächlich im Bereich der Windenergie und der Photovoltaik. Im Jahr 2040 hat **Windenergie** einen Anteil von 23 % an der Stromversorgung, die **Photovoltaik** von rund einem Drittel und ist damit einer der **wichtigsten Pfeiler** der Stromversorgung in Österreich.

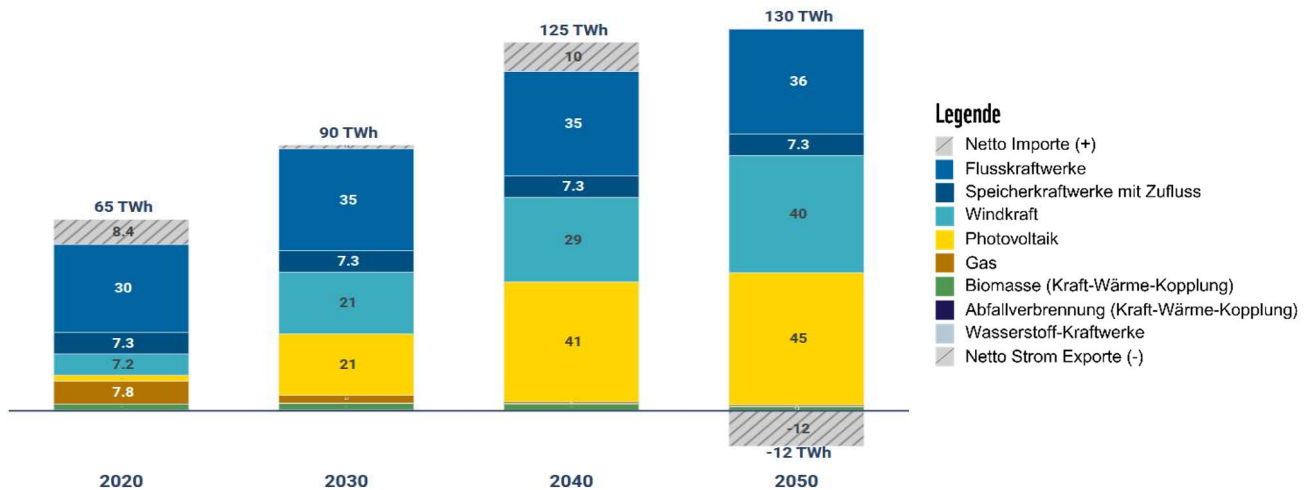


Erhöhter Strombedarf durch Wind und Sonne abdeckbar.

Ab **2050** wird Österreich sogar zum **Nettostromexporteur**. Der weitere Ausbau findet vorwiegend im Bereich der Windenergie und der Sonnenstromerzeugung statt.

Netto-Stromerzeugung in Österreich (in TWh)

Wind, Wasser und PV stellen 2050 nahezu gleich viel Strom bereit

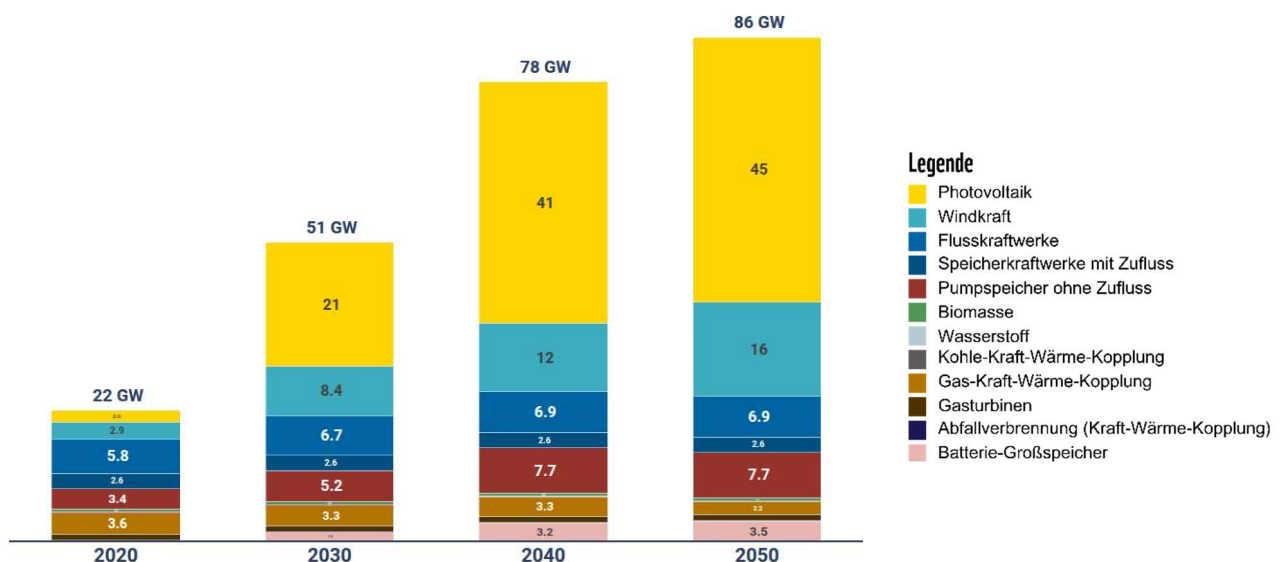


Massiver Ausbau von Photovoltaik und Wind notwendig.

Ab 2040 wird kein fossiles Gas mehr zur Stromproduktion in Österreich eingesetzt. Gas ist dann zur Gänze erneuerbar (z.B. Biogas) oder aus Ökostrom hergestellter Wasserstoff. Speicherkraftwerke werden nur noch ohne natürlichen Zufluss, also als Pumpspeicherkraftwerke, in geschlossenem Kreislauf und nur zwischen zwei bereits bestehenden Speichern, gebaut.

Installierte Strom-Erzeugungs-Kapazität in Österreich in GW (installierte Leistung)

Förderung des Ausbaus muss von Wasserkraft auf Wind und Photovoltaik umgelenkt werden



ERGEBNIS 2.

EIN UMWELTVERTRÄGLICHER AUSBAU DER ERNEUERBAREN ENERGIEINFRASTRUKTUR IST EINE GRUNDVORAUSSETZUNG

Der Ausbau von Erneuerbaren und Speichertechnologien erfolgt in einem umweltverträglichen Rahmen unter Berücksichtigung des **Naturschutzes**. Der Erneuerbaren-Ausbau orientiert sich dabei stark am ÖNIP – dem integrierten österreichischen Netzinfrastukturplan.

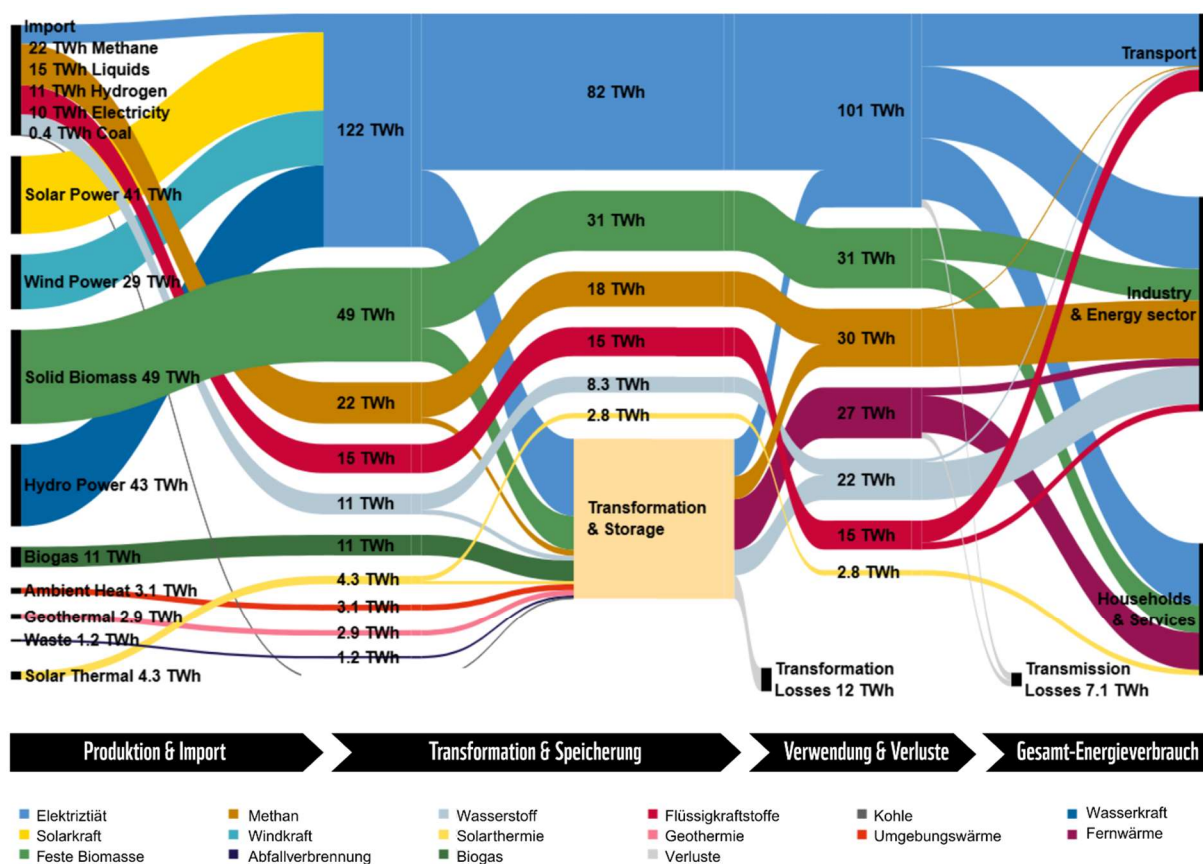
Damit einher geht ein deutlicher **Rückgang der Importabhängigkeit beim Gesamt-Energieverbrauch**. Der **Eigenerzeugungsgrad** steigt von 35 Prozent im Referenzjahr auf 78 Prozent in 2040 und 83 Prozent in 2050. Dies ergibt sich durch den **starken Erneuerbaren-Ausbau** und die **Suffizienzmaßnahmen**. Verbleibende Importe - vor allem in der Industrie und im Flugverkehr - werden durch **grüne Gase** und grüne synthetische Flüssigkraftstoffe gedeckt.

2040 werden noch rund 10 TWh Strom importiert, ab 2050 ist Österreich Netto-Stromexporteur. Durch einen ressourcenschonenden Zugang und ein verringertes Angebot an fester Biomasse ab 2040 kann der **Biomassebedarf** nachhaltig durch nachwachsende Rohstoffe in Österreich gedeckt werden, wodurch Klima- und Naturschutz in Einklang gebracht werden.

Energieflussdiagramm Österreich in TWh 2040

Woher kommt die Energie ...

... und wofür wird sie verwendet?



Importe bestehen nur aus vollständig dekarbonisierten Energieträgern (grüne Kraftstoffe und Gase). Der Verkehr umfasst die Nachfrage im internationalen Luft- und Seeverkehr (kein Wasserstoff, Flüssige Treibstoffe: 7,6 TWh, Methan: 0,1 TWh). Die hier dargestellte Umgebungswärme umfasst nur leistungsstarke zentrale Wärmepumpen aus der Fernwärmeerzeugung und nicht solche aus dezentralen Systemen in Haushalten und Industrie. Abfälle in TWh als Wärme.

ERGEBNIS 3.

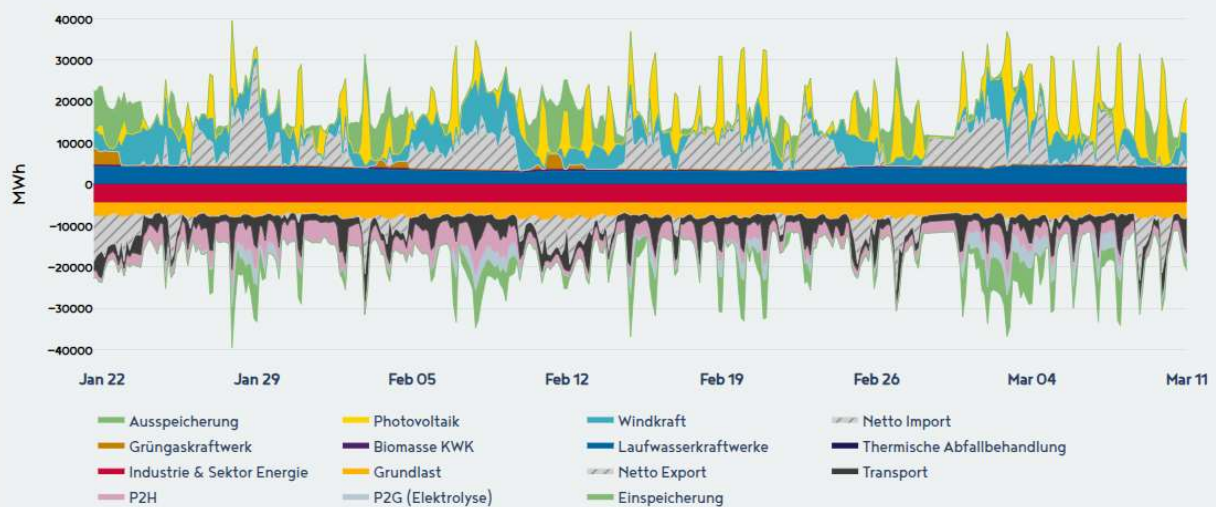
EINE NATURVERTRÄGLICHE ENERGIEWENDE FÜHRT ZU EINER STABILEN, LÜCKENLOSEN STROMVERSORGUNG IN ÖSTERREICH

Die nachfolgende Stromerzeugungs- und Stromnachfrage-Zeitreihe aus dem Berechnungsmodell der Austrian Power Grid zeigt exemplarisch für die Monate Jänner bis März im Jahr 2040, dass in einem umweltverträglichen und dekarbonisierten Energiesystem die **Stromnachfrage zu jedem Zeitpunkt ganzjährig gedeckt** werden kann.

Dazu benötigt es neben dem **massiven, naturverträglichen Ausbau** der Erneuerbaren auch entsprechende **Flexibilitäts Optionen, Speicher und Netzausbau**. Die Wintermonate Jänner bis März wurden ausgewählt, weil es genau diese Monate sind, die eine besondere Herausforderung bei der Deckung durch erneuerbare Energie darstellen. In diesen Monaten ist die Stromnachfrage besonders groß und das Angebot an erneuerbaren Energien geringer.

Stromerzeugungs- und Stromnachfrage Zeitreihe 2040 in Österreich in MWh

Stromnachfrage ist ganzjährig zu jedem Zeitpunkt gedeckt



Ein- / Ausspeicherung inkludiert: Pumpspeicher, Stauseen und Großbatterien
 Grundlast inkludiert: Nachfrage für Haushalte, Gewerbe und Netzverluste
 Industrie inkludiert: Nachfrage für Industrie und Direct Air Capture
 P2G: Power-to-Gas (Elektrolyse); P2H: Power-to-Heat (Wärmepumpen, Elektrodenkessel)

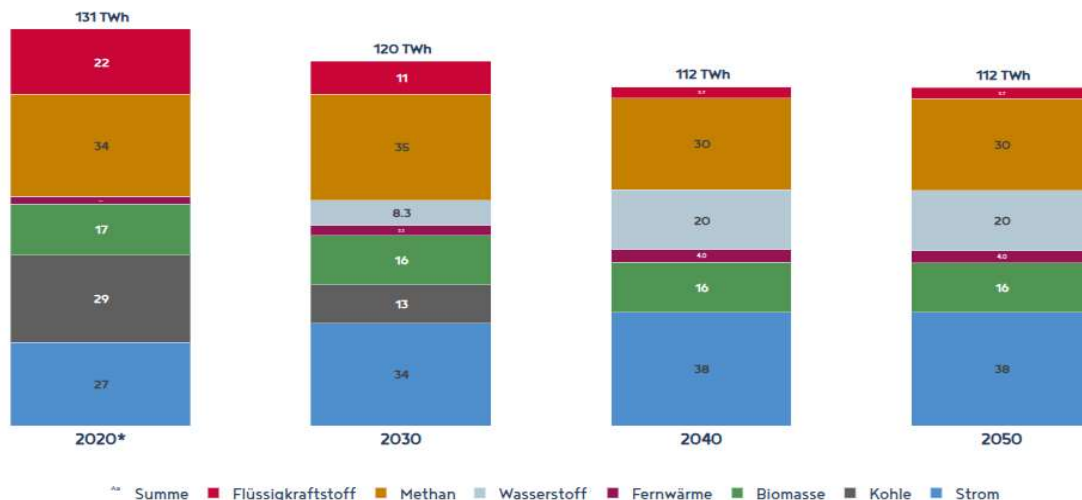
ERGEBNIS 4.

DIE DEKARBONISIERUNG IN DER INDUSTRIE GELINGT DURCH EFFIZIENZ, SUFFIZIENZ UND KREISLAUFWIRTSCHAFT

Der Gesamtsystemmodellierung wurde gemäß den Annahmen von WWF und GLOBAL 2000 ein **Industrie-Szenario** mit starker Tendenz zu **Suffizienz, Kreislaufwirtschaft** und ambitioniertem **Technologieumstieg** zugrunde gelegt. Der Gesamt-Energiebedarf (inkl. aller vorgelagerter Umwandlungsprozesse) der Industrie sinkt dementsprechend um rund 15 Prozent bis 2040. Auch die Elektrifizierung vieler industrieller Prozesse trägt durch Effizienzsteigerungen zur Reduktion des Energiebedarfs bei. Fossiles Erdgas wird durch die **erneuerbaren Energieträger** Biomethan und grünen Wasserstoff ersetzt. Flüssigkraftstoffe inkludieren in untenstehender Grafik auch Abfallstoffe. In den Jahren 2040 und 2050 handelt es sich hierbei primär um Abfallstoffe.

Gesamt-Endverbrauch der österreichischen Industrie in TWh (energetisch und nicht-energetisch)

Wo kann die Industrie in Zukunft Geld für Energie einsparen?



* Referenzjahr ohne Pandemie Effekte

Energetischer Endverbrauch exkl. Energiebedarfe für Umgebungswärme

Industriebedarfe beinhalten energetische und nicht-energetische Bedarfe sowie Umwandlungsbedarfe für Industrielle Prozesse

Bilanzgrenze Industrie im Referenzjahr kalibriert nach NEFI - Pathway of Industry

In Flüssigkraftstoffen enthalten ist die thermische Abfallbehandlung für die Industrie

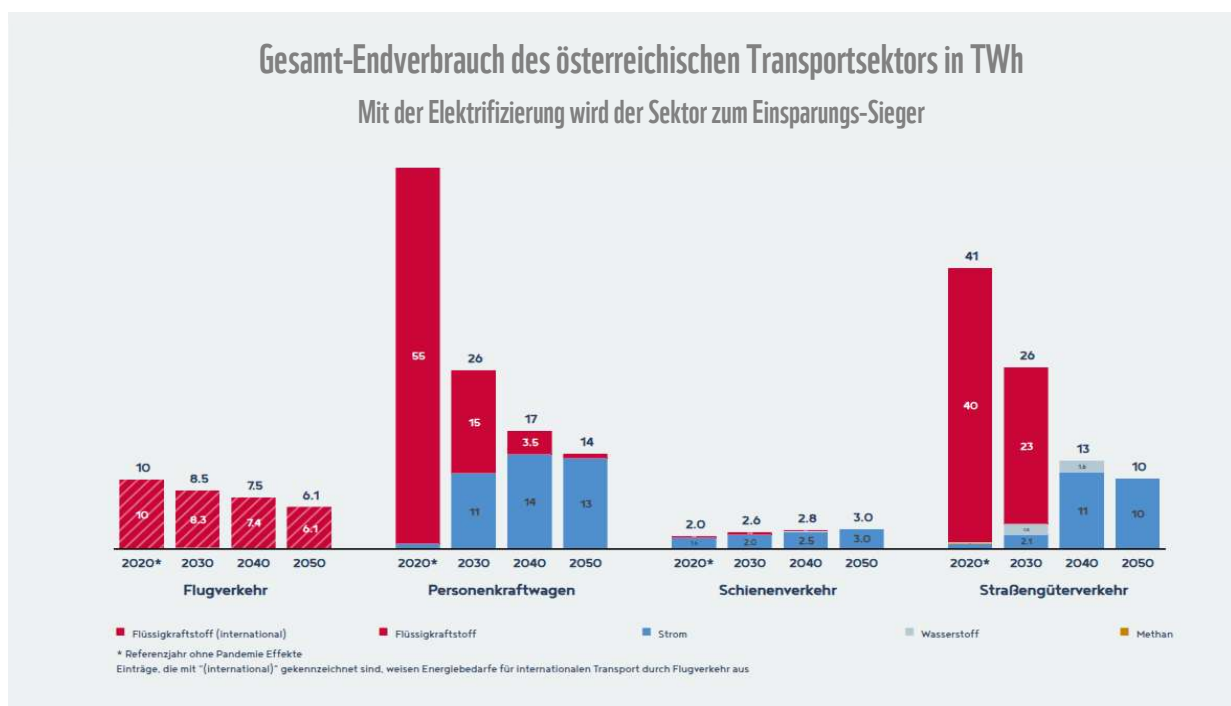
ERGEBNIS 5.

DIE UNVERZICHTBARE MOBILITÄTSWENDE WIRD DURCH EIN GESAMTHAFTES KONZEPT MÖGLICH

Ein Rückgang der Fahrleistung im Individualverkehr durch den Umstieg auf den **öffentlichen Verkehr** und **alternative Mobilitätskonzepte** kann den Energie- und Ressourcenbedarf des Verkehrssektors maßgeblich reduzieren. Zusätzlich entfällt durch die Elektrifizierung bis 2050 der **Tanktourismus** komplett.

Der Fahrzeugbestand im Güter- sowie Individualverkehr wird schrittweise **elektrifiziert**. Elektrisch angetriebene Fahrzeuge ersetzen zunehmend fossile Verbrennermotoren – dies führt zu starken Effizienzsteigerungen und zur massiven Emissionsreduktion.

Eine teilweise **Verlagerung des Güterverkehrs** von der Straße auf die Schiene reduziert das Verkehrsaufkommen und die Schadstoffemissionen. Zusammen mit der **vollständigen Elektrifizierung des Bahnverkehrs** führt dies zu einer besseren Luftqualität und trägt somit auch zum Umwelt- und Gesundheitsschutz bei.



ERGEBNIS 6.

DURCH SANIERUNG UND ERNEUERBARE HEIZSYSTEME IM GEBÄUDESEKTOR WIRD DER ENERGIEBEDARF WEITER REDUZIERT

Eine hohe Sanierungsrate trägt maßgeblich zur **Energiebedarfsreduktion** des Gebäudesektors bei und dies bei höherem **Wohnkomfort**. Zudem kommt es durch den vermehrten Einsatz von Wärmepumpen zu Effizienzsteigerungen in der Energiebereitstellung.

Durch die **hohe Sanierungsaktivität** und den Einsatz **erneuerbarer Heizsysteme** gelingt der Ausstieg aus Öl und Gas in der Raumwärme und Warmwasserbereitstellung bis 2040. Der Ausbau erneuerbarer Fernwärme trägt bereits ab 2030 zur Dekarbonisierung des Gebäudesektors bei.

Gesamt-Endverbrauch für österreichische Haushalte und Dienstleistungssektor in TWh

Nur massiv beschleunigte Sanierungsraten und Heizungstausch-Programme ermöglichen Energiesicherheit



* Referenzjahr ohne Pandemie Effekte.
Energetische Energiebedarfe exkl. Umgebungswärme

ERGEBNIS 7.

KLIMANEUTRALITÄT ÖSTERREICHS IST BIS 2040 ERREICHBAR

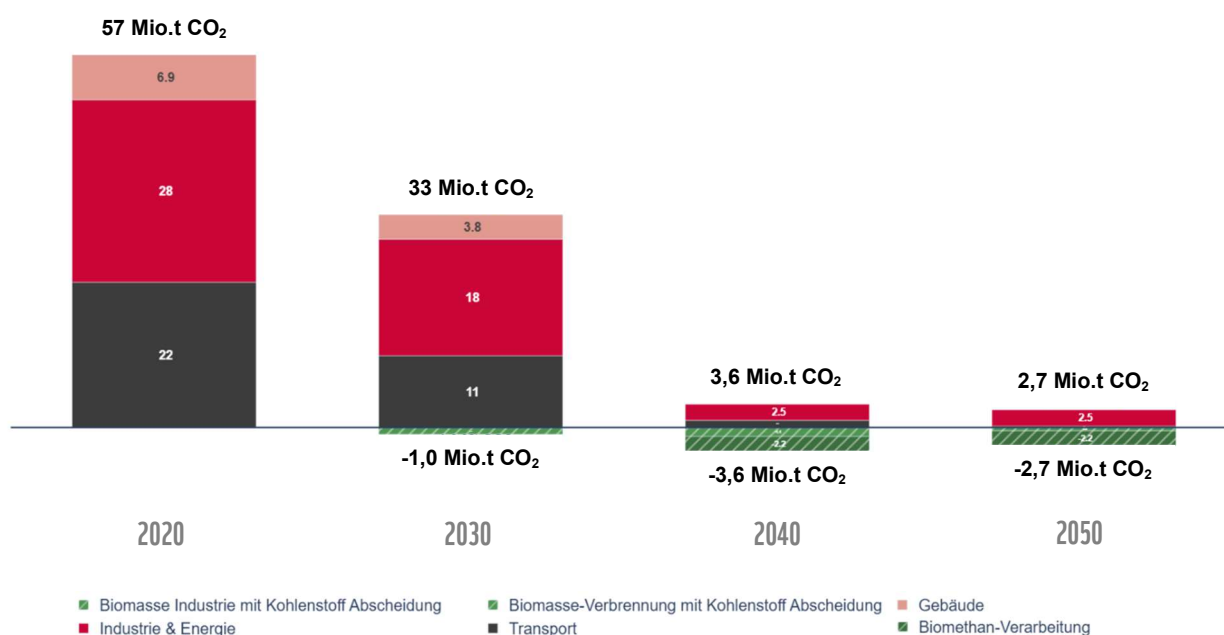
Mit den im NAWEND-Szenario geschilderten Weiterentwicklungen ist nicht nur eine **stabile Energieversorgung** auf Basis naturverträglicher erneuerbarer Energien in Österreich möglich, sondern auch das Erreichen der **Klimaneutralität für Österreich bis 2040**. Im Jahr 2040 steht den vorhandenen Restemissionen von 3,5 Mio. Tonnen CO₂ eine CO₂-Aufnahme und -Speicherung von 3,6 Mio. Tonnen CO₂ gegenüber. Die Emissionen werden bis 2050 noch weiter gesenkt.

Die Modellierung des NAWEND-Szenarios konzentriert sich auf den Energiebereich. Das bedeutet, dass im Jahr 2040 noch **vorhandene Treibhausgasemissionen aus der Landwirtschaft** nicht abgebildet sind. Lachgasemissionen aus der Feldwirtschaft oder Methanemissionen aus der Rinderhaltung sind in diesem Jahr aber noch relevant. Laut Umweltbundesamt Transition-Szenario (2023) sind hier etwa 4,2 Mio. Tonnen CO₂-Emissionen zu berücksichtigen.

Diese Emissionen müssen durch den Erhalt und den Ausbau natürlicher und technischer Senken ausgeglichen werden, damit Österreich über alle Sektoren klimaneutral werden kann.

CO₂ Emissionen in Österreich

NAWEND-Konzept macht Klimaneutralität möglich



* Referenzjahr ohne Pandemie Effekte
Exklusive Landwirtschaft, Fluorierte Gase und Abfallwirtschaft; CO₂ Emissionen aus Simulationsdaten für Referenzjahr

3 NAWEND: FAZIT UND FORDERUNGEN

Ein umfassender Umbau des Energiesystems zu einer sparsamen und 100 % erneuerbaren Energieversorgung in wenigen Jahren braucht ein starkes CO₂-Preissignal, Rechts- und Planungssicherheit sowie große private wie auch staatliche Investitionen. Damit wird die naturverträgliche Energiewende NAWEND zu einem Wirtschafts- und Arbeitsplatzmotor.

Die sieben Forderungen für eine naturverträgliche Energiewende in Österreich.

1. KLIMANEUTRALITÄT 2040 IST UNVERZICHTBAR

Klimaneutralität bis 2040 ist unverzichtbares Ziel, um der naturverträglichen Energiewende die nötige Geschwindigkeit zu verleihen. Wirksame Klimaschutz- und Naturschutz-Pläne müssen gesetzlich verankert, budgetiert und umgesetzt werden - am besten in einem „Nationalen Aktionsplan für soziale Klima- und Biodiversitätspolitik“.

2. REDUKTIONSPFADE MÜSSEN DEFINIERT WERDEN

Reduktionspfade für den Energieverbrauch, die Treibhausgas-Emissionen, den Ressourcenverbrauch und den Flächenverbrauch sind festzulegen. Ein starkes CO₂-Preissignal, das sozial treffsicher abgedeckt ist, unterstützt die Energiewende wirtschaftlich. Umwelt- und biodiversitätsschädliche Subventionen müssen um- oder abgebaut werden. Alle Förderungen und gesetzlichen Rahmenbedingungen sind nach dem „efficiency first“-Prinzip zu optimieren. Gesetzliche Rahmen und technische Normen sind wirksam auszugestalten.

3. NATURVERTRÄGLICHEN AUSBAU ERNEUERBARER ENERGIEN SICHERSTELLEN

Der rasche und naturverträgliche Ausbau erneuerbarer Energiequellen braucht verlässliche Rahmenbedingungen durch Zonierungen, Förderungen, bessere Ausstattung der UVP-Behörden sowie bewusstseinsbildende Maßnahmen in der Bevölkerung. Energienetze und Speicher müssen adäquat entwickelt werden - auch hier ist auf Naturverträglichkeit zu achten. Verteilnetze müssen ausreichend gestärkt und regelbare Ortsnetztransformatoren flächendeckend installiert werden.

4. FINANZIERUNG DURCH ÖFFENTLICHE INVESTITIONEN STÄRKEN

Öffentliche Investitionen für Energieeinsparung, Energieeffizienz, Energie- und Mobilitätswende müssen erhöht werden. Das stärkt die wichtigen Heimmärkte für Innovationen und Produktentwicklung, generiert regionale Wertschöpfung und schafft/sichert Arbeitsplätze. Das Starten einer Initiative zur Reduktion von Prozess-emissionen kann helfen, um teure und energieintensive technische Treibhausgas-Senken und -Verwendung (CCS/CCU) und Kompensationsmaßnahmen zu vermeiden.

5. MOBILITÄTSWENDE BESCHLEUNIGEN

Masterpläne für Mobilität entlang des Prinzips „vermeiden – verlagern – verbessern“ müssen zügig umgesetzt werden. Der Ausbau und die bessere Taktung der öffentlichen Verkehrsmittel, parallel zu einer flächendeckenden sicheren Rad-Infrastruktur müssen prioritär forciert werden. Zusätzlich braucht es Sofort-Maßnahmen wie niedrigere Tempolimits und ein gerechtes Kilometergeld bzw. verbesserte steuerliche Anreize für Beschäftigte, die mit dem Rad zur Arbeit fahren oder damit Dienstwege erledigen.

6. ERNEUERBARE-WÄRME-GESETZ (EWG) REFORMIEREN

Verbindliche Ziele für den schrittweisen Ausstieg aus fossilen Heizungen müssen definiert und im Erneuerbaren-Wärme-Gesetz (EWG) verankert werden. Dabei müssen alle Ölheizungen bis spätestens 2035 und Gasheizungen bis spätestens 2040 umgerüstet werden. Förderungen müssen sozial gerecht ausgestaltet werden. Weiters soll die Errichtung notwendiger Infrastruktur wie zum Beispiel Fernwärmenetze geregelt und das Mietrecht fair reformiert werden, um die Energiewende für alle Beteiligten zu erleichtern.

7. HÖHERE VERFAHRENSQUALITÄT SICHERSTELLEN

Bessere und schnellere Verfahren erfordern deutlich mehr fachliche und finanzielle Ressourcen bei Behörden, Gerichten und Gutachter:innen. Das erleichtert auch, die völkerrechtlichen (Aarhus-Konvention) und EU-rechtlichen Vorgaben vollständig zu erfüllen, um Energiewende-Projekte zu verbessern, naturverträglich auszurichten und die öffentliche Akzeptanz zu sichern.

4 NAWEND-ANNAHMEN IM DETAIL

Für die Modellierung wurden von GLOBAL 2000 und WWF Annahmen erarbeitet.

Anschließend erfolgte deren Einspeisung in das energiewirtschaftliche Modell der APG. So nimmt das Modell, basierend auf den Annahmen einer naturverträglichen Energiewende, eine kostenoptimierte Berechnung für ein zukünftiges, naturverträgliches Energiesystem in Österreich vor.

Für folgende Bereiche wurden im NAWEND-Szenario Annahmen getätigt:

NAWEND-SZENARIO ANNAHMEN IM ÜBERBLICK

1. TREIBHAUSGASEMISSIONS- REDUKTION	2. PHOTOVOLTAIK UND WIND
3. WASSERKRAFT, BIOMASSE UND BIOGAS	4. SPEICHERTECHNOLOGIEN
5. TRANSPORTKORRIDORE (STROM H2)	6. HOCHLAUF H2-PRODUKTION
7. NACHFRAGE HAUSHALTE	8. NACHFRAGE MOBILITÄT
9. INDUSTRIE	
9.1 Kreislaufwirtschaft	9.2 Sektor Eisen- und Stahlherzeugung
9.3 Chemieindustrie	9.4 Steine, Erden und Glas
9.5 Papier und Druck	9.6 Zusammenfassung

ANNAHME 1. TREIBHAUSGASEMISSIONS-REDUKTION

Österreich ist im Einklang mit den ambitionierten Klima- und Energiezielen auf nationaler und europäischer Ebene. Klimaneutralität wird 2040 in Österreich erreicht.

ANNAHME 2. PHOTOVOLTAIK UND WIND

Ein maximaler Ausbaukorridor für Österreich basierend auf dem ÖNIP (Österreichischer Netzinfrastrukturplan) wird umgesetzt:

- PV: max. 41 TWh im Jahr 2040
- Wind: max. 29 TWh im Jahr 2040

ANNAHME 3. WASSERKRAFT, BIOMASSE UND BIOGAS

Da die Nutzung der Flüsse zur Stromerzeugung bereits weitgehend ausgereizt ist, erfolgt nur eine geringe Steigerung der Wasserkraftnutzung auf 36 TWh im Jahr 2050. Diese wird je zur Hälfte über Modernisierung bestehender Kraftwerke und bereits geplante Neubauten erreicht. Diese wird unter maximaler Realisierung an Modernisierung aller bestehenden Kraftwerke und bereits bewilligte oder bereits naturverträglich geplante Neubauten erreicht. Neue Laufkraftwerks-Planungen sind in diesem Szenario nicht vorgesehen.

Pumpspeicher-Kraftwerke werden nur mehr ohne neuen natürlichen Zufluss geplant und gebaut, um die sensiblen Ökosysteme der Alpen und das immer unsicher werdende Wasserangebot für Menschen und Natur zu schützen. Der Ausbau von Speicherkraftwerken im Bereich Wasserkraft erfolgt jedoch nur noch ohne neuen natürlichen Zufluss und zwischen zwei bereits bestehenden Speichern. Der Betrieb erfolgt in geschlossenen Pumpkreisläufen.

Die energetische Nutzung von fester Biomasse nimmt in Österreich bis 2040 auf maximal 49 TWh zu und dann leicht ab.

Gleichzeitig erfolgt ein ambitionierter Hochlauf der Biogasnutzung in Österreich auf bis zu 11 TWh. Rohstoffbasis sind Reststoffe und Abfälle. Lebensmittel werden nicht zur Biogaserzeugung verwendet.

ANNAHME 4. SPEICHERTECHNOLOGIEN

Im NAWEND Szenario können alle Speichertechnologien nach Bedarf ausgebaut werden. Der Ausbau von Speicherkraftwerken im Bereich Wasserkraft erfolgt jedoch nur noch ohne neuen natürlichen Zufluss und zwischen zwei bereits bestehenden Speichern. Der Betrieb erfolgt in geschlossenen Pumpkreisläufen. Auch Batterien, Wasserstoff-Speichersysteme sowie Wärmespeicher werden eingesetzt.

ANNAHME 5. TRANSPORTKORRIDORE

Stromnetz: Im ENTSO-E-Bestandsnetz erfolgt der Zubau von aktuell geplanten Projekten bis 2035. Anschließend wird eine freie Optimierung angenommen.

Wasserstoff: Die Möglichkeit der Widmung von Methankorridoren (Erdgasnetz) bzw. des Neubaus von H₂-Korridoren in freier Optimierung wird genutzt.

ANNAHME 6. HOCHLAUF H₂-PRODUKTION

Es sollen mindestens 50 Prozent des grünen Wasserstoffbedarfs in Österreich national produziert werden - insbesondere im Bereich der Elektrolyse.

ANNAHME 7. NACHFRAGE HAUSHALTE

Der Strom-Bedarf der Haushalte nimmt durch den Hochlauf von E-Mobilität und Wärmepumpen zu. Es erfolgt ein deutlicher Ausbau der Fernwärme. Die Ambition in der Sanierung bleibt bis 2050 kontinuierlich sehr hoch.

ANNAHME 8. NACHFRAGE MOBILITÄT

Ein leichter Rückgang des Verkehrsaufkommens in Österreich wird durch den Ausbau des öffentlichen Verkehrs, der Bahnverladung als auch durch die Urbanisierung und den Umstieg auf Carsharing-Konzepte verzeichnet. Zusätzlich erfolgt eine vollständige Elektrifizierung des PKW- (Schwerpunkt „am Land“) sowie des LKW-Verkehrs und der Bahn.

ANNAHME 9. NACHFRAGE INDUSTRIE

Die Entwicklung der industriellen Produktion ist maßgeblich relevant für die Entwicklung des Energieverbrauchs insgesamt.

Grundsätzlich baut das NAWEND-Industrieszenario auf dem Kreislaufwirtschaftsszenario der transform.industry Studie auf. Ergänzend wird im NAWEND-Industrieszenario angenommen, dass es ab 2030 zu keinem zusätzlichen quantitativen Wachstum in den Sektoren Eisen und Stahl, Chemie, Papier und Druck sowie Steine, Erden und Glas kommt.

Die meisten **Dekarbonisierungsszenarien für die Industrie in Österreich** gehen jedoch davon aus, dass die **Schwerindustrie** weiter energieintensive Prozesse betreibt und nehmen ein reales Wachstum in diesem Bereich an. Im NEFI-Szenario wird ein **Wirtschaftswachstum** von 1,6 bis 3 Prozent hinterlegt, im UBA-Transition-Szenario von 1,23 Prozent. Bei gleichbleibender Technologie würden diese verschiedenen Wachstumsannahmen bis 2040 zu einer Zunahme des Energieverbrauchs um 28 bis 80 Prozent führen.

Permanentes Wachstum energieintensiver Prozesse bedeutet also, einen stetig **steigenden Energiebedarf und Materialverbrauch** anzunehmen. Damit würde, trotz Umstellung auf energieeffiziente Prozesse und erneuerbare Energien, in Summe ein massiver Anstieg des Energieverbrauchs resultieren. Diese Zunahme würde 2040 auch nicht enden, sondern den Energieverbrauch annahmegemäß dauerhaft weiter steigen lassen. Das allein zeigt schon die Schwäche dieser Szenarien.

Der Pfad des NAWEND-Szenario setzt daher ab 2030 auf eine qualitative Wirtschaftsentwicklung anstatt auf permanentes quantitatives Wachstum durch den Verbrauch von immer mehr Rohstoffen, Energie, Flächen und Naturräumen. Qualitativ bessere Produkte, intelligentes Produktdesign und Kreislaufwirtschaft ersetzen grenzenloses Wachstum und reduzieren den Energie- und Ressourcenverbrauch.

Für diesen Pfad existieren aktuell noch keine Modellrechnungen.

Szenarien, die auf Kreislaufwirtschaft setzen, beschäftigen sich vorwiegend damit, die industriellen Inputfaktoren in verstärktem Ausmaß auf Recycling und Reststoffe abzustellen. Auch wenn diese Strategien grundsätzlich begrüßenswert sind, reicht dies für einen ganzheitlichen Blick nicht aus.

Die Verlängerung der **Produktlebenszeit** durch länger haltbare Produkte und die Verbesserung der **Reparierbarkeit** werden in den verfügbaren Industrieszenarien derzeit nicht berücksichtigt. Ebenso werden **Suffizienzstrategien** in den gängigen **Klima- und Energieszenarien** nicht abgebildet. Gerade in diesem Bereich sind aber soziale Innovationen möglich, die große Veränderungen der Produktionsmuster und große Möglichkeiten für mehr Lebensqualität in Österreich mitbringen. Je mehr sich etwa eine **Sharing-Ökonomie** durchsetzt, in der Produkte gemeinsam genutzt werden, kann ein **gleichwertiges Niveau an Dienstleistung und Wohlstand** erreicht werden, bei gleichzeitig verringertem Bedarf der dafür erforderlichen materiellen Güter. So kann etwa Car-Sharing die notwendige Anzahl der Fahrzeuge deutlich reduzieren. Gerade diese Strategien sind es also, die die notwendige Neuproduktion von Industriegütern - bei gleichbleibendem Nutzen - verringern können.¹

Das NAWEND-Szenario bildet ein ganzheitlich gedachtes Wirtschaftssystem ab.

Dieses ist auf Basis von Kreislaufwirtschaft, verlängerter Produktlebensdauer und Suffizienz aufgebaut. Ziel ist, einem Szenario nahe zu kommen, in dem reales Wachstum ab 2030 auf Basis von höherem Energie- und Ressourcenverbrauch abgelöst wird durch eine **wirtschaftliche Entwicklung auf Basis von qualitativen Verbesserungen**.

In Analogie zu den oben angeführten Überlegungen bedeutet das, ein reales Wachstum von 1,6 Prozent bis 2030 fortzuführen und ab dann eine wirtschaftliche Entwicklung anzunehmen, die **ohne erhöhten Material- und Energiebedarf** auskommt.² Vor dem Hintergrund aktueller wirtschaftlicher Entwicklungen könnten sich diese Wachstumsannahmen bis 2030 sogar noch als zu hoch erweisen. Gegenüber einem Szenario, das weiterhin ungebremst wächst, entspricht das einer Reduktion des Energieverbrauchs um rund 20 Prozent bei gleichbleibender Technologie.

Um die Annahmen des NAWEND-Szenario in der Industrie abzubilden, wurde das Kreislaufwirtschaftsszenario "Transform Industry" laut den Annahmen unten angepasst.

ANNAHME 9.1. Kreislaufwirtschaft-Szenario Transform Industry

Das Kreislaufwirtschafts-Szenario wurde vom AIT Austrian Institute of Technology GmbH (Koordinator), der Österreichischen Energieagentur, der Montanuniversität Leoben und dem Energieinstitut an der Johannes Kepler Universität Linz (2024) durchgeführt und erreicht **Klimaneutralität im Jahr 2040**.

Das Kreislaufwirtschafts-Szenario sieht im Bereich der **Grundstoffindustrie weitreichende Sekundärproduktionsrouten** vor. Dadurch erfolgt etwa die Stahlerzeugung zu 50 Prozent auf Basis von Schrott anstelle von Eisenerz bzw. Eisenschwämmen. PET und Kunststoff werden in hohem Ausmaß recycelt, CO₂ wird zur Produktionsressource, ebenfalls verbessert sich die Erzeugungseffizienz für Mineralstoffe. Der **Energiebedarf steigt dennoch** von 116 TWh im Jahr 2020 auf 132 TWh im Jahr 2040 an.

>> Für das Szenario NAWEND werden demnach einige weitere Veränderungen für Schlüssel-Industrien angenommen.

Im Mittelpunkt stehen dabei die **wesentlichen Sektoren des Energieverbrauchs in Österreich**. Dazu zählen Eisen- und Stahlerzeugung, Chemie, Papier und Druck sowie Steine, Erden und Glas. Natürlich wären auch in anderen Industriesektoren weiterführende Maßnahmen denkbar, die den Energieverbrauch weiter senken können. Im NAWEND-Szenario werden diese aktuell jedoch nicht eingerechnet.

¹ <https://energysufficiency.de/>

² die Annahme eines Wachstums um 1,6 % bis 2030 ist um 60 Prozentpunkte höher als die aktuellen Erwartungen der Wirtschaftsforschungsinstitute bis 2028. Vgl.: <https://www.wifo.ac.at/news/oesterreich-waechst-schwaecher-als-der-durchschnitt-der-euro-laender/> dl. 19.7.24

ANNAHME 9.2. Sektor Eisen- und Stahlerzeugung

Das Kreislaufwirtschafts-Szenario Transform Industry setzt folgende Strategie als Basis für die NAWEND-Berechnungen:

- Der Gesamtenergieverbrauch sinkt durch einen höheren Anteil an Recyclingschrott (bis zu 50 %)
- Umstellung der Primärstahlproduktion auf Direktreduktion mittels grünen Wasserstoffs und Elektroschmelze
- Einsatz von Wärmepumpen und biogenen Energieträgern für Raumheizung und Prozesswärme (Energieverbrauch jedoch vergleichsweise gering)

Für die Berechnungen des NAWEND-Szenarios werden folgende weitere Annahmen ergänzt:

1. Fokus Autoindustrie

Stahl wird vorwiegend für die Herstellung von Fahrzeugen (PKW, LKW, Flugzeuge), im Maschinenbau, für Baustahl oder für Rohre und Pipelines verwendet. Mit Abstand am bedeutendsten ist der Einsatz von Stahl in der Autoindustrie.³ Der Fahrzeugbestand hat somit unmittelbare Auswirkungen auf die benötigte Stahlproduktion.

Das NAWEND Szenario setzt daher hier an. Es wird bei den Berechnungen davon ausgegangen, dass es über verschiedene Strategien gelingt, den **Fahrzeugbestand** gegenüber einem Wachstumsszenario zu reduzieren und zwar durch:

- eine kluge Raumordnungspolitik und einen Stopp der Zersiedelung in Zusammenhang mit dem Trend zur Urbanisierung und der dort vorhandenen besseren Anbindung an den öffentlichen Verkehr
- massive Investitionen in den Umweltverbund (Bahn, Bus, Radverkehr)
- Forcierung von Carsharing-Modellen vor allem in urbanen Zentren und einem zusehends reduzierten Zweit- bzw. Drittautosbesitz im ländlichen Raum (ein Sharing-Fahrzeug kann zwischen 7 und 20 PKW ersetzen⁴)
- Betriebliche Mobilitätsangebote, die Organisation von Mitfahrgelegenheiten und Bonusprogramme, die die Nutzung des Fahrrads und des öffentlichen Verkehrs begünstigen
- Ermöglichung von Homeoffice und flexiblen Arbeitszeiten sowie der Nutzung von Videokonferenzen statt Dienstreisen

2. Weitere Strategien im NAWEND-Szenarien umfassen:

- Begrenzung des **Flugverkehrs** und weitgehende Umstellung der Kurzstrecke auf Bahnverbindungen
- Ausstieg aus fossiler Energie bedingt weniger Aufträge für **Pipelines und Rohrsysteme** aus der fossilen Energiewirtschaft.
- Die Entwicklung von **neuen Materialien**, die die Nutzung von Stahl in einigen Anwendungen reduzieren (u. a. neuartige synthetische Werkstoffe im Automobilbau, Holz- und Holzverbindungen im Bausektor)

3. Auf die Stahlproduktion erhöhend wirken sich folgende Faktoren aus:

- Der Ausbau von **erneuerbaren Energien**, wie Windenergie
- Der Ausbau von **Bahnverbindungen** (Schienen, Züge)
- Der Bau von **Pipelines**, die grünen Wasserstoff und andere erneuerbare Gase transportieren. Allerdings wird angenommen, dass ein Teil der bestehenden Gasinfrastruktur auf grünen Wasserstoffbetrieb umgerüstet wird und der Neubau von Pipeline-Infrastruktur den Wegfall der fossilen Bauprojekte nicht kompensieren kann.

>> Der resultierende Energiebedarf liegt bei 17,6 TWh oder einer Reduktion um 4,4 TWh gegenüber einem Wachstumsszenario.

³ Vgl. Wirtschaftsvereinigung Stahl: Stahlstandort Deutschland. Url.: <https://www.stahl-online.de/startseite/stahl-in-deutschland/#:~:text=Stahl%20ist%20R%C3%BCckgrat%20der%20deutschen%20Volkswirtschaft&text=Rund%20ein%20F%C3%BCnfte%20der%20Vorleistungsk%C3%A4ufe,sowie%20die%20Stahl%2D%20und%20Metallverarbeitung>. Dl. 16.7.2024

⁴ Vgl. VCO: Carsharing erhöht Effizienz und ersetzt viele Privat-PKW. Url.: <https://vcoe.at/publikationen/vcoe-factsheets/detail/carsharing-erhoeht-effizienz-und-ersetzt-viele-privat-pkw> dl.: 16.7.24

ANNAHME 9.3. Chemieindustrie

In diesem Sektor wird im Kreislaufwirtschafts-Szenario Transform Industry bei einem Energieverbrauch von 23 TWh (2020), bis 2030 ein leichter Rückgang auf 22,7 TWh angenommen, der dann bis 2040 auf 25 TWh ansteigt. Das Kreislaufwirtschafts-Szenario sieht vor, dass in Summe **der Energieverbrauch** beträchtlich steigt, obwohl:

- Effizienzsteigerungen in **Primärstoffherstellung** und ein hohes Ausmaß an Recycling von PET und Kunststoff vorgenommen werden
- Fossile Energieträger in der **Grundstoffproduktion** (Ammoniak, Urea, Methanol, Olefine) durch **erneuerbare Gase** ersetzt werden (primär Biomethan)
- **Prozesswärme** durch **Biomasse, Biomethan sowie Wasserstoff** bereitgestellt wird

Daher wird im NAWEND-Szenario davon ausgegangen, dass zusätzlich Strategien ergriffen werden, um den **Material- und Energieverbrauch zu reduzieren**:

- Langlebige, reparierbare Produkte und weniger Wegwerfprodukte
- Konsequente Umstellung auf Mehrwegverpackungen
- Weniger Düngemittelproduktion durch Umstellung auf biologische Landwirtschaft
- Fokus auf Zero-Waste-Strategien

>> Der resultierende Energiebedarf liegt demnach bei 20 TWh oder einer Reduktion um 5 TWh gegenüber einem Wachstumsszenario.

ANNAHME 9.4. Steine, Erden und Glas

Im Kreislaufwirtschafts-Szenario Transform Industry wird, ausgehend von einem aktuellen Energieverbrauch von 11 TWh in diesem Bereich, ein Anstieg auf 17,3 TWh bis 2030 und auf 25,3 TWh bis 2040 in diesem Bereich angenommen. Das ist mehr als eine Verdoppelung.

Die Kernannahmen des Kreislaufwirtschafts-Szenario sind:

- Der Energieverbrauch steigt durch Einsatz von Aminwäsche für CCS erheblich
- durch ein verbessertes **Klinker-Zementverhältnis** und Einsatz von **Recycling-Substitutionsmaterialien** werden Energiebedarf und Treibhausgasemissionen verringert
- der Einsatz von **Biomasse, Wärmepumpen und Biomethan** wird für die Wärmebereitstellung vorgenommen und
- **Abwärme** kann einen hohen Anteil des Energieverbrauchs abdecken

Durch **hohe Wachstumsannahmen** wird aber generell davon ausgegangen, dass auch hier in Summe der **Energieverbrauch steigt**. Das Wachstum ist gemeinsam mit notwendigen Technologieumstellungen für den hohen Energieverbrauchsanstieg um mehr als das Doppelte bis 2040 verantwortlich.

Im NAWEND-Szenario wird infolgedessen davon ausgegangen, dass zahlreiche Strategien ergriffen werden, den **Materialverbrauch** zu reduzieren, was den Bedarf für Neuproduktion reduziert und damit den hohen Anstieg deutlich abmildern kann.

Angenommene NAWEND-Strategien, die ein Trendumkehr bringen, sind unter anderem:

- Weniger Neubau und mehr **Sanierung** von Gebäuden und Infrastruktur
- Effizienterer Neubau durch **Urbanisierung**, weniger Einfamilienhäuser, mehr platz- und ressourcensparende Mehrfamilienhäuser. Der Schwerpunkt wird auf leistbares und ökologisches Wohnen gelegt
- Verwendung **alternativer Materialien** im Baugewerbe, weniger Zement und Beton wird verwendet
- Urban Mining und verstärkte **Wiederverwendung** von Baumaterialien
- Im **Straßenbau** wird auf die **Instandhaltung** bestehender Strecken fokussiert, kein Neubau von Autobahnen oder Schnellstraßen.

Durch diese Strategien wird erwartet, dass es im NAWEND-Szenario gelingen kann, ab 2030 quantitatives Wachstum durch eine qualitative Wirtschaftsentwicklung zu ersetzen. Das entspricht auch hier einer Reduktion des Energieverbrauchs um 20 Prozent im Jahr 2040 gegenüber einem Wachstumsszenario.

>> Der Energieverbrauch liegt demnach bei rund 20 TWh, was einer Reduktion gegenüber dem Wachstumsszenario von rund 5 TWh entspricht.

ANNAHME 9.5. Papier und Druck

Im Kreislaufwirtschafts-Szenario Transform Industry wird angenommen, dass der Energieverbrauch ausgehend von 19,9 TWh (2020) auf 19,3 TWh (2030) und bis 2040 auf 18,8 TWh sinkt.

Die Grundannahmen sind:

- Leicht sinkender Energieverbrauch
- Erdgasbedarf wird primär durch Einsatz von Gasen aus biogenen Ressourcen substituiert
- Neben **erneuerbaren Gasen** sind **Biomasse** und Strom zentrale Energieträger

Im NAWEND-Szenario werden weitere Schritte gesetzt, die Suffizienz berücksichtigen wie:

- Weitere **Digitalisierung** und Verringerung des Papierverbrauchs durch weniger Druckwerke (z. B. Flyer, Kataloge, Werbematerialien, „papierloses Büro“)
- Konsequente Reduktionsstrategien bei **Verpackungsmüll**, z. B. durch wiederverwendbare Verpackungen
- Höherer Anteil von **Recyclingmaterialien**

Durch diese Strategien wird erwartet, dass es im NAWEND-Szenario gelingt, ab 2030 quantitatives Wachstum durch eine qualitative Wirtschaftsentwicklung zu ersetzen. Das entspricht auch hier einer Reduktion des Energieverbrauchs um 20 % im Jahr 2040 gegenüber einem Wachstumsszenario.

>> Der Energieverbrauch liegt demnach bei rund 15 TWh, was einer Reduktion gegenüber dem Wachstumsszenario von rund 3,8 TWh entspricht.

In Summe gelingt durch diese machbaren Annahmen im NAWEND-Szenario eine Reduktion des Energiebedarfs im Bereich Industrie in Österreich.

Statt eines Anstiegs von 116 TWh (2020) auf 132 TWh (2040) kommen die Berechnungen auf 113,8 TWh (2040). Die oben angeführten Änderungen gegenüber dem Kreislaufwirtschaftsszenario aus der Studie Transform Industry bedeuten eine deutliche Reduktion des Energieverbrauchs gegenüber einem Wachstumsszenario.

MASSNAHMEN

ZUR NATURVERTRÄGLICHEN ENERGIEWENDE IN ÖSTERREICH

05 Klimafitte Gebäude

Durch die schnellstmögliche thermische Sanierung und fossil-freie Heizsysteme von Gebäude werden die notwendigen Einsparungspotentiale des Sektors ausgeschöpft.

01 Klimaneutralität 2040 als Priorität

Durch die Festlegung der Klimaneutralität in der Verfassung, inklusive konsistenter, wirksamer Maßnahmenpläne und Finanzierung, wird ein klarer, kalkulierbarer Investitionsrahmen für Unternehmen und Haushalte geschaffen.

03 Schutz unverbauter Natur sichern

Durch die Schaffung klarer Naturschutzkriterien für die Nutzung des Landes sowie ein wirksames Renaturierungskonzept wird ein konfliktfreieres Miteinander von Mensch und Natur möglich.

06 Mobilitätswende durch Elektrifizierung

Durch Sofortmaßnahmen zur Stärkung des nichtmotorisierten und öffentlichen Verkehrs sowie die Elektrifizierung des Individual- und Güter-Verkehrs leistet die Mobilität einen unverzichtbaren Beitrag zu einer sparsamen, erneuerbaren Energieversorgung.

02 Kreislaufwirtschaft & Suffizienz festigen

Durch die gezielte Umsetzung von Effizienz- und Suffizienz-Strategien in der Wirtschaft ist es möglich, die teure und umweltbelastende Verschwendung von Materialien und Energie zu stoppen.

04 Ausbau erneuerbare Energie sicherstellen

Durch den naturverträglichen Ausbau Erneuerbarer, inklusive einer funktionalen und vielseitigen Energieinfrastruktur, schöpft die Energiewende ihr volles Potential aus. Dabei gilt es Materialeffizienz und Naturschutzkriterien zentral zu berücksichtigen und Verfahrensabläufe durch mehr Personaleinsatz zu verbessern.

07 Kostenwahrheit schaffen

Damit sich für Wirtschaft und Gesellschaft Investitionen in erneuerbare Energie, Energieeffizienz und -einsparungen rechnen, braucht es Kostenwahrheit, ein wirksames CO₂-Preissignal und den Abbau umweltschädlichen Subventionen.

Eine gemeinsame
Publikation von



Impressum

Herausgeber & Medieninhaber: Umweltverband WWF Österreich;
Ottakringer Straße 114-116, 1160 Wien; Tel.: +43 1 488 17-0;
ZVR-Zahl: 751753867.
wwf@wwf.at | wwf.at

Autoren: Karl Schellmann, Johannes Wahlmüller

Redaktion & Gestaltung: Gisela Klaushofer, **Infografiken:** Lisa Gaugl