

DER BETEILIGUNGSPROZESS

zum Masterplan „Energie für Österreich“
mit Handlungsempfehlungen und Ideensammlung





1. ZUM MASTERPLAN-PROZESS

**2. DIE VIER „DEEP DIVES“: DER BETEILIGUNGS-PROZESS
MIT HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN UND IDEENSAMMLUNG**

6

10

- 2.1. Deep Dive 1: Erneuerbaren Strom für Österreich nachhaltig und kosteneffizient bereitstellen
- 2.2. Deep Dive 2: Substitution und Diversifizierung von Erdgas und weiterer fossiler Energieträger
- 2.3. Deep Dive 3: Klimaneutraler Wasserstoff und synthetische Energieträger zu wettbewerbsfähigen Kosten
- 2.4. Deep Dive 4: Energieeffizienz und -einsparung, Zirkularität und CO₂-Management

ABBILDUNGSVERZEICHNIS
QUELLENVERZEICHNIS
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

132
133
134



ZUM MASTERPLAN- PROZESS

1

Für die Erstellung des Energiemasterplans wurde eine partizipative Vorgangsweise gewählt. Dies entspricht dem Verständnis der WKÖ, dass eine erfolgreiche Energietransformation alle wirtschaftlichen Akteure aktiv einbinden und verstehen muss.

PHASE 1: DER PARTIZIPATIVE ENTWICKLUNGSPROZESS

Ein **partizipativer Entwicklungsprozess** war die Grundlage für den Energiemasterplan und wurde wie folgt umgesetzt:

- Offizieller Start am 13. April 2023
- Festlegung der thematischen Gliederung in vier Deep Dives
 - Deep Dive 1: Erneuerbaren Strom für Österreich nachhaltig und kosteneffizient bereitstellen
 - Deep Dive 2: Substitution und Diversifizierung von Erdgas und weiterer fossiler Energieträger
 - Deep Dive 3: Klimaneutraler Wasserstoff und synthetische Energieträger zu wettbewerbsfähigen Kosten
 - Deep Dive 4: Energieeffizienz und -einsparung, Zirkularität und CO₂-Management
- Stakeholder-Mapping und Stakeholder-Zuordnung zu den Arbeitsgruppen
- Einladung zur Mitarbeit ab April 2023 → Mitarbeit von 224 Expert:innen von 105 Institutionen
- Kick-Off der Arbeitsgruppen (AG 1 im Mai 2023, AG 2 im September 2023, AG 3 im November 2023 und AG 4 im Jänner 2024)
- Konstituierung der Beiräte (Expert Panel und Sounding Board), die jeweils nach den Arbeitsgruppen tagten → insgesamt 8 Sitzungen
- Aufbereiten der Ergebnisse
- Online-Feedbackrunde über E-Comitee (extern): 8 Online-Konsultationen mit mehr als 300 involvierten Unternehmer:innen, Expert:innen sowie sonstigen interessierten Stakeholdern
- Finalisieren der Ergebnisse der vier Deep Dives mit mehr als 200 Empfehlungen

Durch den partizipativen Entwicklungsprozess des Masterplans mit externer Prozessbegleitung konnten die vielfältigen Perspektiven und Expertisen der Wirtschaft direkt einfließen. Für belastbare Resultate wurde der Masterplan mit Expertise aus unterschiedlichen Fachbereichen rückgekoppelt. Zusätzlich wurden Erfahrungen und Expertisen vieler wichtiger österreichischen Institutionen und Organisationen als Basis herangezogen und darauf aufgebaut, um einen möglichst umfassenden Maßnahmenkatalog zu entwickeln.

PHASE 2: DER ANALYTISCHE PROZESS

Analytischer Prozess: Von den Empfehlungen zum Energiemasterplan

1. **Die mehr als 200 Empfehlungen** wurden nach ihrem jeweiligen Beitrag zum energiepolitischen Zieldreieck bewertet:
 - a. „Energieversorgung sicherstellen“ (EV)
 - b. „Energietransformation vorantreiben“ (ET)
 - c. „Wettbewerbsfähige Energiepreise gewährleisten“ (WE)

2. Im Zuge der Analyse der im Prozess erarbeiteten Empfehlungen wurden **vier übergeordnete Handlungsfelder** identifiziert:
 - a. Infrastruktur: Unsere Basis für Wettbewerb und Wettbewerbsfähigkeit**

Ohne eine gute Infrastruktur leidet die Wettbewerbsfähigkeit einer Volkswirtschaft. Österreich muss mit anderen Ländern mithalten können, um im globalen Wettbewerb erfolgreich zu sein. Im Bereich der Energieversorgung sind zuverlässige Energiequellen für die Produktion unerlässlich. Insgesamt ist eine gut entwickelte Infrastruktur ein Schlüssel zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit und des wirtschaftlichen Erfolgs.
 - b. Marktdesign: Neue Rollen für unsere Unternehmen**

Die Energiewende mit vermehrt dezentraler Erzeugung und Speicherung (Eigenversorgung) hat weitreichende Auswirkungen auf die Energieversorgungsunternehmen (EVU) und alle Unternehmen, die eine tragende Rolle bei der Energiewende einnehmen. Etablierte Geschäftsmodelle sind damit zunehmend nicht mehr tragfähig. Eine Anpassung der Rollen ist erforderlich, um den veränderten Kundenbedürfnissen gerecht zu werden. Die Zukunft des Marktdesigns wird von der Zusammenarbeit der verschiedenen Akteure geprägt sein.
 - c. Innovation: Aufbruch in unsere Energiezukunft**

Die Energiezukunft erfordert Innovationen, um nachhaltige Lösungen zu schaffen. Im Zusammenspiel von Forschung und Wirtschaft werden Lösungen entwickelt, um die Energieversorgung nachhaltiger zu gestalten.
 - d. Kooperation: Gemeinsam zu mehr Wohlstand**

Kooperation ist ein Schlüssel zum Wohlstand! Wenn Menschen, Organisationen und Länder zusammenarbeiten, können sie Ressourcen bündeln, Innovationen fördern und wirtschaftliches Wachstum vorantreiben. Gemeinsame Anstrengungen in Bereichen wie Handel, Technologie, Bildung und Forschung können dazu beitragen, den Wohlstand für alle zu steigern.

3. Die Empfehlungen mit dem größten Beitrag zur Zielerreichung wurden geclustert und **daraus neun Schlüsselmaßnahmen** abgeleitet
4. Die Schlüsselmaßnahmen wurden den Handlungsfeldern zugeordnet.

	Infrastruktur	Marktdesign	Innovation	Kooperation
1. Beschleunigungspaket für Genehmigungen	●			
2. Faire Finanzierung der Energienetzinfrastruktur	●			
3. Paket für wirtschaftlich verträgliche Energiepreise		●		
4. Neuer Rechtsrahmen zur Steigerung des klimaneutralen Energieangebots		●	●	●
5. Ausweitung des erneuerbaren Stromangebots	●	●		
6. Dekarbonisierung der Unternehmen		●	●	
7. Energieeffizienz und Sanierung von Gebäuden	●	●		
8. „Game-Changer-Technologien“ für die Energietransformation			●	●
9. Fossile Energie im Übergang zur Klimaneutralität	●	●		

PHASE 3: DER INTERESSENAUSGLEICH

- Erste Begutachtung der Ergebnisse der vier Deep Dives WKO-intern und Berücksichtigung der Stellungnahmen im Sinne des WKO-internen Interessenausgleichs im ersten Halbjahr 2024
- Begutachtung der Leitlinien, Rahmenbedingungen und Schlüsselmaßnahmen WKO-intern und Berücksichtigung der Stellungnahmen im Sinne des WKO-internen Interessenausgleichs im Oktober 2024

DIE VIER „DEEP DIVES“

DER BETEILIGUNGS-PROZESS
MIT HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN UND IDEENSAMMLUNG

2

2.1

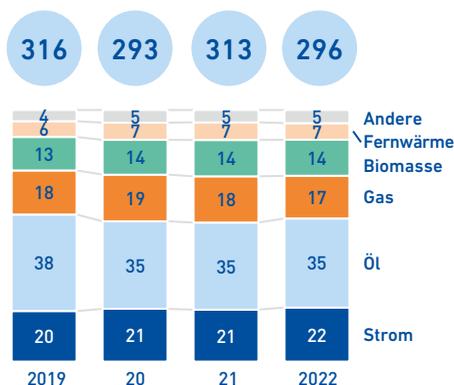
Deep Dive 1

ERNEUERBAREN STROM FÜR ÖSTERREICH NACHHALTIG UND KOSTENEFFIZIENT BEREITSTELLEN

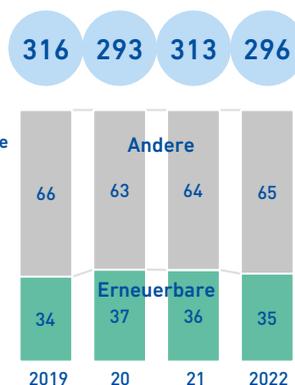
Der Übergang zu einer klimaneutralen Wirtschaft ist für den Standort Österreich eine enorme Herausforderung. Internationale Wettbewerbsfähigkeit und Versorgungssicherheit der österreichischen Wirtschaft müssen bei der Emissionsreduktion im Fokus stehen. Das gilt auch für die künftige Stromversorgung.

Die Transformation des Energiesektors mit der Reduktion fossiler Energieträger spielt in Österreich – wie in vielen anderen Ländern – eine Schlüsselrolle für Klimaneutralität. Dafür muss der Anteil klimaneutraler Energien deutlich erhöht und die Energienutzung noch effizienter gestaltet werden. Die österreichischen Unternehmen haben dafür bereits viel geleistet: Schon heute werden ca. 35 % des energetischen Endverbrauchs in Österreich aus erneuerbaren Energieträgern gedeckt. Nahezu 70 % davon entfallen auf erneuerbaren Strom aus Wasserkraft (35 TWh), 15 % aus Windkraft (7 TWh), 8 % aus Photovoltaik (PV) (4 TWh) und 8 % aus anderen erneuerbaren Energieträgern (4 TWh).

Anteil diverser Energieträger am energetischen Endverbrauch¹, in %



Anteil Erneuerbare am gesamten energetischen Endverbrauch², in %



Synthese

Elektrische Energie in Form von Strom als lediglich kleiner Anteil (~1/5) des gesamten energetischen Endverbrauchs¹

Entfall des Großteils des Energieverbrauchs auf andere Energieträger wie z. B. Öl, Erdgas oder biogene Brennstoffe

Erneuerbare Quellen machten 2021 bereits ~76 % des Strommixes in Österreich aus, aber nur 36 % des gesamten Energieverbrauchs

Energetischer Endverbrauch¹, in TWh

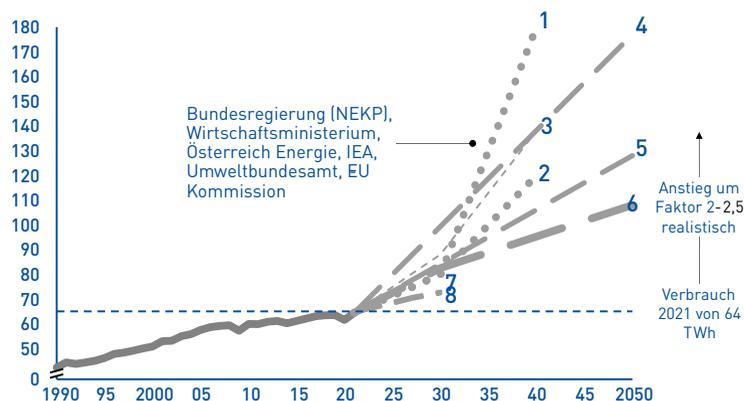
¹ Energetischer Endverbrauch ist der Bruttoinlandsverbrauch abzüglich nicht-energetischer Nutzung, Umwandlungsverlusten, sowie Verbrauch des Sektors Energie + Messdifferenzen

² Nach Eurostat SHARES Methode

SZENARIEN FÜR STROMVERBRAUCH

Für den Stromverbrauch im Jahr 2040 ergeben sich durch Elektrifizierung in Produktion, Mobilität und Wärmesektor unterschiedliche Steigerungsszenarien (Abbildung 2). Eine Steigerung um den Faktor 2 bis 2,5 erscheint realistisch. Im Jahr 2022 lag der energetische Endverbrauch von Strom bereits bei rund 64 TWh. Bis 2040 wird ein Anstieg deutlich über 120 TWh prognostiziert.

Gesamt Stromverbrauch (energetischer Endverbrauch) und Anteil erneuerbarer Energien am Strommix, in TWh



1. BMAW 2021 (upper)
2. BMAW 2021 (lower)

3. Österreichs Energie 2022
4. Energieagentur 2019 (min)

5. Energieagentur 2019 (max)
6. IEA 2019

7. NEKP 2019 (WEM)
8. NEKP 2019 (WAM)

Abbildung 2: Szenariendarstellung zum Stromverbrauch 2050 (Quelle: Statistik Austria, Bundesregierung, BMAW, Umweltbundesamt, Österreichs Energie, IEA, Energy Agency, EU-Kommission)

Synthese

Der Stromverbrauch in 2021 betrug etwa 64 TWh (energetischer Endverbrauch)

Bis 2040 soll sich dieser Verbrauch deutlich erhöhen, wobei eine Verdoppelung auf 130 TWh und mehr im Korridor der Erwartungen verschiedener Studien liegt

Darüber hinaus soll Strom, der heute zu 70 bis 80 % erneuerbar ist, bereits ab 2030 bilanziell zu 100 % aus erneuerbaren Quellen stammen

FOSSILER STROM BLEIBT AUCH NACH 2030 THEMA

Ab 2030 soll der gesamte Stromverbrauch „bilanziell“ (national) zu 100 % aus erneuerbaren Energiequellen gedeckt werden. Die Ausnahmen, wie sie im Nationalen Energie- und Klimaplan (NEKP) 2019 enthalten sind, müssen weiterhin gelten. Das bedeutet, dass Regel- und Ausgleichsenergie zur Stabilisierung des Netzbetriebs umfasst sind und Strom zur Eigenversorgung im Bereich der Sachgüterproduktion aus Gründen der Ressourceneffizienz weiterhin aus der ressourcenschonenden, effizienten Verwendung von Kuppelprodukten an Firmenstandorten erzeugt werden können soll – dies auch auf Basis nicht erneuerbarer Energieträger. Der Einsatz von fossilem Gas wird im Übergang auch nach 2030 notwendig sein, um einen erwarteten Mangel an erneuerbarem Strom gerade in den Wintermonaten zu decken. Zudem werden signifikante Stromimporte erforderlich sein, die aus nicht erneuerbaren Erzeugungsanlagen stammen. Ohne ausreichende saisonale Speicherung von erneuerbarem Strom in Form von z. B. Wasserstoff wird jedenfalls auch in Zukunft im Winter fossiler Strom erzeugt oder importiert werden müssen.

STARK STEIGENDER ERNEUERBARER STROMBEDARF

Die zunehmende Elektrifizierung sowie die Produktion von klimaneutralem Wasserstoff werden in den nächsten Jahrzehnten zu einem steigenden Bedarf an erneuerbarem Strom führen. Das Erneuerbaren-Ausbau-Gesetz (EAG) sieht etwa einen Ausbau von 27 TWh an erneuerbarem Strom bis 2030 vor. Der Nationale Energie- und Klimaplan und der Österreichische Netzinfrastrukturplan (ÖNIP) formulieren nach aktuellem Stand sogar noch ambitioniertere Ziele (34 bzw. 39 TWh). Selbst, wenn der Ausbau von 27 TWh gelingen sollte, wird das nicht ausreichen, um den stark steigenden Strombedarf zu decken.

27 TWh an erneuerbarem Strom sollen bis 2030 ausgebaut werden

Ausbauziele gemäß EAG, Zuwachs 2020-2030



¹ Zusätzlich 5 TWh Biogas

Abbildung 3: Ausbauziele gemäß EAG (Quelle: BMK (2021), Erneuerbaren-Ausbau-Gesetzespaket – EAG-Paket (15.07.2021))

HERAUSFORDERUNGEN FÜR NETZINFRASTRUKTUR

Österreich hat aufgrund seiner bisherigen Kapazitäten für erneuerbare Stromerzeugung grundsätzlich günstige Voraussetzungen für ein klimaneutrales Stromsystem. Große Herausforderungen bestehen aber schon jetzt bei der Netzinfrastruktur, die angesichts des verstärkten Ausbaus volatiler Erzeugungskapazitäten an ihre Grenzen stößt. Der Netzausbau muss beschleunigt werden, damit die Infrastruktur mit dem Ausbau der erneuerbaren Energie mithalten kann.

HÖHERE FLEXIBILITÄT DURCH SPEICHER ERMÖGLICHEN

Für leistbare Versorgungssicherheit ist ein kostenoptimiertes Portfolio der unterschiedlichen Erzeugungs- und Flexibilitätsressourcen erforderlich. So braucht es Lösungen für das Erzeugungsdefizit im Winter. Neben bewährten kurz- und langfristigen Speicherkapazitäten, wie z. B. Pumpspeicherkraftwerke und die Nutzung bestehender Gaskraftwerke, sind neue und innovative Technologien, wie z. B. Batteriespeicher in industrieller Größenordnung, Power-to-Gas- sowie Wasserstoff-Speicher notwendig. Die österreichischen Pumpspeicherkraftwerke werden auch in Zukunft für das österreichische und europäische Energiesystem von zentraler Bedeutung sein.

Aufgrund der geografischen Gegebenheiten muss die dezentral verteilte Energie aus erneuerbarer Erzeugung über eine leistungsstarke Transportinfrastruktur zu den eher im Westen zentrierten Speichermöglichkeiten transportiert werden können.

Die Flexibilität des zukünftigen Stromsystems ist eine Grundvoraussetzung für die Transformation. Es muss weiterhin in der Lage sein, saisonale und tageszeitliche Schwankungen effektiv auszugleichen und sich optimal in das europäische Netz zu integrieren. Dies bedarf einer höheren Flexibilität, die kurz-, mittel- und langfristige Speicherlösungen sowie Demand-Side-Management (Lastmanagement) erfordert.

VERSORGUNGSSICHERHEIT TROTZ DROHENDER VERSORGUNGSLÜCKE

Weil es in Österreich infolge fehlender Erzeugungskapazitäten und steigender Nachfrage aufgrund von Elektrifizierung nach 2030 zu einer Versorgungslücke bei Strom kommen kann, muss die langfristige Versorgungssicherheit nach der europäischen Elektrizitätsbinnenmarkt-Verordnung beobachtet und in jedem Fall gewährleistet werden. Dafür sind ausreichende und flexible Back-up-Kapazitäten notwendig. Durch den Ausbau der Stromtransportkapazitäten zu den Nachbarländern soll das europäische Verbundsystem gestärkt werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass unsere Nachbarländer eine ähnliche Aufbringungssituation bei erneuerbarem Strom haben wie Österreich, jedoch erst später Klimaneutralität anstreben.

Für die Unternehmen stellen – insbesondere vor dem Hintergrund der schwierigen konjunkturellen Bedingungen – die enormen Investitionen in die Transformation eine zentrale Herausforderung dar. Diese müssen gesichert sein, um Versorgungssicherheit zu gewährleisten und die Stromversorgung Österreichs in den Bereichen Nachfrage, Angebot und Infrastruktur fit für die Zukunft zu machen. In den folgenden Abschnitten werden Detailfragen der erneuerbaren Stromerzeugung, -verteilung und -speicherung adressiert und Handlungsschritte zur Bewältigung dieser enormen Herausforderungen vorgeschlagen.

2.1.1. Transformation durch wettbewerbsfähige Strompreise vorantreiben

Um die Wettbewerbsfähigkeit österreichischer Unternehmen zu sichern, muss Strom in ausreichender Menge und zu wettbewerbsfähigen Preisen zur Verfügung stehen. Dies muss für Unternehmen aller Größen und Branchen gewährleistet sein.

Die steigende Nachfrage nach Strom in Österreich stellt eine der größten Herausforderungen der nächsten Jahre dar. Am Standort Österreich müssen eine robuste Infrastruktur mit modernen Netzen, Erzeugungs- und Speichertechnologien, die intelligent miteinander verknüpft sind, und ein

leistungsfähiges, flexibles und effizientes Stromsystem gewährleistet werden. Die Digitalisierung der Infrastruktur durch Smart Grids (Stichwort Demand-Response-Management) und Speichertechnologien ist wesentlich, um die Überlastung von Netzkapazitäten auszugleichen.

Auf europäischer Ebene braucht es ein Strommarktdesign, das für mehr Wettbewerbsfähigkeit und weniger Preisvolatilität sorgt. Erhöhtes Preisniveau und anhaltend hohe Volatilität auf den Energiemärkten sind eine enorme Herausforderung für Wirtschaft und Standort. Die derzeit in Finalisierung befindliche Reform des EU-Marktdesigns verfolgt das Ziel, die Abhängigkeit der Endkundenpreise von kurzfristigen Marktschwankungen zu verringern und eine stärkere Ausrichtung der Stromversorgung auf nachhaltige Energiequellen zu ermöglichen.

Stromnachfrage im Wandel: Elektrische Energie für eine Modernisierung zentraler Sektoren – Produktion, Mobilität & Gebäude

Elektrifizierung führt oft zu Effizienzsteigerungen und zu Einsparungen von Emissionen. Im produzierenden Bereich bedeutet dies, die Energieversorgung und Produktionsprozesse – wo technisch möglich und wirtschaftlich sinnvoll – auf Strom umzustellen. Im Mobilitätsbereich geht es darum, den Verkehr der Zukunft mit weiterentwickeltem Modal Split und energieeffizienteren Fahrzeugen zu gestalten, sowie den Ausbau des öffentlichen Verkehrs und intelligente Mobilitätskonzepte zu forcieren. Im Gebäudebereich spielen die thermisch-energetische Sanierung und die Gebäudeautomatisation eine entscheidende Rolle. Die Studie „CO₂-Einsparungspotenziale im Gebäudebereich“ des Austrian Institute of Technology (AIT) zeigt etwa, dass mit dem Einsatz von Gebäudeautomatisation durchschnittlich mehr als 20 % zusätzliche CO₂-Einsparungen in Österreich erzielt werden.

Die Unterstützung der Transformation durch die Politik ist entscheidend, damit die Unternehmen die wirtschaftlichen Vorteile der Transformation nutzen können. Neben rechtlichen und finanziellen Rahmenbedingungen geht es vor allem um Investitionen in die Infrastruktur und um die Förderung von zukunftsfähigen Technologien.

Industrie in Transformation: Elektrifizierung und Effizienzsteigerung als Fundament

Bei der Steigerung von Effizienz und Flexibilität des Stromeinsatzes haben Österreichs Unternehmen bereits viel erreicht. So kann sich der produzierende Sektor laut dem Institut für Industrielle Ökologie (IIO) basierend auf den Zahlen der Statistik Austria aktuell zu knapp 30 % selbst mit Strom versorgen und entlastet damit die österreichischen Kraftwerke und Stromnetze erheblich. Durch entsprechende Anreize seitens der Politik könnte der Eigenstromanteil weiter erhöht werden. Die Elektrifizierung der Prozesse ist jedoch nicht in allen Sektoren in gleichem Ausmaß möglich. Neue, klimafreundliche

Technologien sind vielfach deutlich teurer als konventionelle Verfahren. Insbesondere die Umstellung auf klimafreundliche Energieträger, wie erneuerbarer Strom oder Wasserstoff, erfordert in den nächsten zwei Jahrzehnten erhebliche Investitionen in entsprechende Anlagen. Insbesondere in „Hard-to-abate“-Sektoren sowie für die stoffliche Nutzung von fossilem Kohlenstoff in chemischen Produkten müssen zudem mittel- und langfristige Alternativen gefunden werden (z. B. Abscheidung, Nutzung und Speicherung von CO₂ bzw. Ausbau der Kreislaufwirtschaft).

Handlungsempfehlungen

- **Senkung der Elektrizitätsabgabe:**

Die Elektrizitätsabgabe soll langfristig reduziert werden. Kurzfristig soll die Steuer für Industriestrom auf das europarechtliche Minimum von 0,05 ct/kWh für betrieblich genutzten Strom gesenkt werden. In Deutschland wurden mit dem „Strompreispaket“ für produzierende Unternehmen derartige Maßnahmen für 2024 und 2025 bereits umgesetzt und deren Verlängerung bis 2028 in Aussicht gestellt. Damit soll die Elektrifizierung vorangetrieben werden.

- **Strompreiskompensation bis 2030 und „Super-Cap“ für stromintensive Unternehmen:**

Die Strompreiskompensation für ausgewählte stromintensive Branchen galt in Österreich (rückwirkend) nur 2022. Sie sollte bis 2030 verlängert werden, um Wettbewerbsnachteile gegenüber jenen Mitgliedstaaten zu verhindern, die dieses Instrument bereits nutzen. Dafür soll der beihilferechtliche Rahmen voll genutzt und ein „Super-Cap“ für die stromintensivsten Unternehmen in Österreich eingeführt werden. Darüber hinaus muss sich die Bundesregierung dafür einsetzen, die Liste der anspruchsberechtigten Sektoren in der ETS-Beihilfenleitlinie auf alle von Carbon Leakage gefährdeten Sektoren zu erweitern.

- **Erneuerbaren-Förderung an Eigenverbrauch koppeln:**

Erneuerbare Anlagen mit hohen Eigenverbrauchsquoten stellen eine besonders geringe Belastung für die Stromnetze dar und sollten attraktiveren Förderbedingungen unterliegen als „Volleinspeiser“. Das betrifft insbesondere PV-Anlagen.

- **Fixpreisverträge für kleine und mittlere Unternehmen (KMU):**

Stromlieferanten sollen auch in Zukunft – wie für Haushalte – Fixpreis-Vertragsoptionen für KMU anbieten, um Kostensprünge zu vermeiden.

- **Krisenmechanismus bei hohen Gaspreisen:**

Auf europäischer Ebene ist ein Krisenmechanismus notwendig, der bei Auslösung zu einer temporären Entkopplung von Strom- und Gaspreis führt. Dieser soll bei Aufrechterhaltung der Versorgungssicherheit zu Entlastungen bei den Endkundinnen und Endkunden führen. Die temporäre Entkopplung von Strom- und Gasmarkt soll als Krisenmaßnahme möglich sein.

- **Zweiseitige Contracts-for-Difference (CfDs) für die Erneuerbaren-Förderung:**

CfDs erhöhen die Planbarkeit für Produzentinnen und Produzenten. Sie müssen so ausgestaltet sein, dass sie in Zeiten hoher Marktpreise Endkundinnen und Endkunden durch Rückführung der abgeschöpften Mittel proportional zum Stromverbrauch entlasten. Um in Hochpreisphasen Liquiditätsengpässe bei den Endkundinnen und Endkunden zu vermeiden, ist eine schnelle Abwicklung dieser Mittelausschüttung essenziell. Der garantierte Preis der CfDs muss über marktwirtschaftliche Mechanismen, wie Auktionen, vergeben werden, um langfristig hohe Förderkosten zu vermeiden, welche die Endkundinnen und Endkunden belasten.

- **Unterstützung von Power Purchase Agreements (PPAs):**

Zum Ausbau der erneuerbaren Energie und zur Stabilisierung der Strompreise sind direkte Stromabnahmevereinbarungen als langfristige Verträge relevant. Initiativen zur Schaffung von standardisierten Verträgen sollen unterstützt werden, um den Aufwand zur Verhandlung von PPAs auch für kleinere Unternehmen vertretbar zu halten und einen Sekundärmarkt für derartige PPAs zu ermöglichen. Der Abschluss soll durch staatliche Ausfallgarantien gefördert werden, um (bei angemessenen Selbstbehalten) eine langfristige Bindung von Erzeugern und Stromverbraucherinnen und -verbrauchern finanzierbar zu machen.

- **Anpassung der Bilanzierungsvorschriften bei physischen und virtuellen PPAs:**

Durch die Abhängigkeit von der schwankenden Strompreisentwicklung erfüllen die langfristigen Stromlieferverträge bei Unternehmen nach den internationalen Bilanzierungsvorschriften die Definition eines Finanzderivats. Nachdem die PPA-Verträge allerdings vorwiegend auf den Bezug von grünem Strom als Beitrag zur Dekarbonisierung abzielen und keinen Bezug zu den erzielten Umsatzerlösen aufweisen (kein „true and fair view“), sollen die Bilanzierungsvorschriften bei physischen und virtuellen PPAs entsprechend angepasst werden.

Emissionsfreie Mobilität: Verkehrsinfrastruktur als Wegbereiterin für klimaneutralen Verkehr

Neben der Elektromobilität werden künftig auch Wasserstoff und andere erneuerbare Kraftstoffe nicht-biologischen Ursprungs (RFNBOs) die Nachfrage nach erneuerbarem Strom erhöhen. Strom aus erneuerbaren Energiequellen muss auch im Mobilitätssektor zu wirtschaftlich vertretbaren Preisen verfügbar sein.

Um die Dekarbonisierung des Verkehrssektors zu beschleunigen, muss neben den rechtlichen Rahmenbedingungen auch die Netzinfrastruktur robust genug gestaltet werden, um eine verlässliche Stromversorgung für die zunehmende Anzahl von Elektrofahrzeugen gewährleisten zu können. Eine leicht zugängliche und leistungsfähige Ladeinfrastruktur ist besonders für leichte und

schwere Nutzfahrzeuge von großer Bedeutung. Die Erweiterung des elektrisch betriebenen Bahnnetzes fordert ebenfalls Investitionen, um Effizienz und Umweltfreundlichkeit sicherzustellen. Dafür gilt es, die Herausforderungen im Bereich Bahnstrom – insbesondere den Erhalt bestehender Wasserkraftkapazitäten –, den Zielkonflikt zwischen Erneuerbaren-Ausbau und Biodiversität sowie Herausforderungen bei der Netzfinanzierung zu adressieren.

Handlungsempfehlungen

- **Ausbau öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur:**

Die Ladeinfrastruktur muss rascher ausgebaut werden, insbesondere mit Hochleistungs-Schnellladestationen entlang der Hauptverkehrswege. Dies erfordert ausreichende öffentliche Förderungen im Bereich Elektrifizierung für ein effizientes, flächendeckendes Netz für alle Fahrzeugtypen (Handlungsschritte zur Wasserstoff-Tankstelleninfrastruktur s. Kapitel 2.3. „Klimaneutraler Wasserstoff und synthetische Energieträger zu wettbewerbsfähigen Kosten“).

- **Schaffung eines Mobilitäts-Zukunftsfonds:**

Zur Förderung der Umstellung auf Fahrzeuge mit klimaneutralen Antrieben im Personen- und Güterverkehr soll ein langfristiger Mobilitäts-Zukunftsfonds basierend auf den Förderprogrammen EBIN und ENIN eingerichtet werden. Der Fonds soll mit einem Volumen von mindestens 800 Mio. Euro den Kauf von Fahrzeugen mit klimaneutralen Antrieben unterstützen und den Infrastrukturausbau für alternative Antriebe beschleunigen.

- **Errichtung eines Mobilitätskompetenzzentrums für Städte und Gemeinden:**

Zur weiteren Förderung nachhaltiger Mobilität in Städten und Gemeinden soll unter Einbindung lokaler Bus- und Taxiunternehmen ein Mobilitätskompetenzzentrum im Klima- und Energiefonds eingerichtet werden. Das Zentrum soll als Wissens- und Kooperationsdrehscheibe zwischen Kommunen fungieren und so die Umsetzung alternativer Mobilitätskonzepte unterstützen. Ein Schwerpunkt liegt auf der moderierten Vernetzung, um optimale Bedingungen für gemeinsame Fahrzeugbeschaffungen zu bieten. Auch für KMU soll eine gemeinsame Fahrzeugbeschaffung ermöglicht werden.

- **Forcierung der Verlagerung des Güterverkehrs auf die Schiene:**

Um eine nachhaltige Verlagerung des Verkehrs von der Straße auf die Schiene zu realisieren, ist eine wesentliche Erweiterung der Kapazitäten im Schienennetz unerlässlich. Nur durch diesen Ausbau können Güter in einer vernetzten Wirtschaft termingerecht auf der Schiene befördert werden. Ein Schlüsselfaktor ist zudem der Ausbau von Nebenstrecken und die Einrichtung spezifischer Anschlussanlagen für Produktionsbetriebe und Großgewerbe. Die effiziente Beförderung signifikanter Mengen über die Schiene würde nicht nur die Belastung und Emissionen im Straßenverkehr reduzieren, sondern auch die Wirtschaftlichkeit und Effizienz der Gütertransporte auf der Schiene steigern.

- **Erhaltung bestehender Kapazitäten bei der Wasserkraft:**

Neben der Förderung zusätzlicher Wasserkraft ist auch der Erhalt bestehender Kapazitäten bei der Wasserkraft wichtig. Eine vollumfängliche Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie würde bei den ÖBB-Kraftwerken Erzeugungsverluste von ca. 17 % des Regelarbeitsvermögens bedeuten.

- **Keine Betonung der Leistungstarife für Bahnstrom:**

Betreffend der Netztarife bzw. Netzfinanzierung wird einerseits gefordert, dass die Netztarife durch Arbeits- und Leistungspreise Anreize für netzdienliches Verhalten schaffen sollen, andererseits soll durch den Netzinfrastukturfonds ein erheblicher Teil des Netzausbaus nicht mehr durch verursachergerechte Netztarife finanziert werden, sondern aus einem allgemeinen Topf stammen. Eine Betonung der Leistungstarife ist für die ÖBB nachteilig, da sie im Durchschnitt 60 % der Netztarife über die Leistungskomponente zahlt.

- **Verbesserung der Rahmenbedingungen für netzdienliche Flexibilitäten:**

Die Förderung des bidirektionalen Ladens ist entscheidend, um Elektrofahrzeuge als mobile Speicher für das Stromnetz zu nutzen. Um das volle Potenzial des bidirektionalen Ladens auszuschöpfen, sollen regulatorische Hindernisse beseitigt und ein zeitgemäßer rechtlicher Rahmen geschaffen werden.

- **Errichtung von leistungsstarken Ladepools für leichte Nutzfahrzeuge:**

Um in städtischen Ballungsräumen eine angemessene Ladeinfrastruktur zu sichern, ist der Aufbau von leistungsfähigen Ladepools in der Nähe von Multimodalitäts-Hubs sowie im Bereich des großvolumigen Wohnbaus notwendig. Dafür soll es ausreichend finanzierte Förderungen und weniger regulatorische Hindernisse (Stellplatzverordnungen) geben.

- **Schaffung von Anreizen für die energiewirtschaftliche Nutzung versiegelter Flächen:**

Versiegelte Flächen bieten ein erhebliches Potenzial für die energiewirtschaftliche Nutzung durch PV-Anlagen. Dazu zählen beispielsweise Bahn- und Straßenbereiche sowie Parkplätze. Durch die PV-Überdachung von öffentlich zugänglichen Parkplätzen werden Ladestationen möglich, die elektrisch betriebene Fahrzeuge direkt mit lokal erzeugtem PV-Strom versorgen. Dafür sollen die Fördertöpfe von Bund und Ländern gebündelt und ein bundesweit einheitliches Förderregime mit 100 Mio. Euro etabliert werden.

Gebäudewärme und -kälte: Nachhaltige Wärmetechnologien

Klimaneutral betriebene Heiz- bzw. Kühlungstechnologien bieten eine effiziente und umweltfreundliche Lösung für Wohn- und Gewerbeimmobilien. Wärmepumpen nutzen Umgebungswärme, Abwärmequellen oder Geothermie, um diese effizient in Heizenergie umzuwandeln. Ein weiteres effektives System stellt die Nah- und Fernwärme dar, die neben der Nutzung von industrieller Abwärme und thermischer Restverwertung auch auf erneuerbaren Energiequellen wie Geothermie und Abwasserwärme basiert. Eine wichtige Technologie für nachhaltige Gebäudewärme ist die Bauteilaktivierung.

Die Förderung und vermehrte Einführung dieser nicht-fossilen Wärmetechnologien ermöglicht es, auch die Wärmeversorgung von Gebäuden nachhaltig und umweltverträglich zu gestalten. (Details s. Kapitel 2.2. „Substitution und Diversifizierung von Erdgas und weiterer fossiler Energieträger“)

Handlungsempfehlungen

- **Energieausweisdatenbank für Gebäude:**

In Österreich gibt es keine bundesweit einheitliche und vollständige Datenbasis für Energieausweise. Insbesondere bei der Anwendung der EU-Taxonomie in der Immobilienfinanzierung sind Banken auf Energieausweise angewiesen, um die Energieeffizienz von Gebäuden beurteilen zu können. Gebäudeenergieausweise sollen bundesweit einheitlich digitalisiert und Finanzdienstleistern bei berechtigtem Interesse zugänglich gemacht werden, wobei die Einheitlichkeit der zu meldenden Daten im Vordergrund steht.

- **Etablierung von (Groß-)Wärmepumpen im Gebäudebereich:**

Für die Bereitstellung von Wärme mit Temperaturen von 70 bis 130 °C ist der Einsatz von Wärmepumpen neben Anschlussmöglichkeiten an Fernwärme oder industrielle Abwärme eine zusätzlich relevante Option. Da in Gebäuden immer häufiger strombasierte Heizlösungen eingesetzt werden, ist diese Initiative für eine nachhaltige Gebäudeheizung relevant. Die Umstellung auf (Groß-)Wärmepumpen scheitert bisher bei den meisten Gebäuden an den Mehrkosten. Daher sollen klimaneutrale Technologien zusätzlich zu Investitionskosten auch im Betrieb steuerlich angereizt werden.

- **Förderung von Nah- und Fernwärme:**

Zur Optimierung der Wärmeversorgung soll die Erstellung und Umsetzung innovativer Nahwärmekonzepte gefördert werden. Die Dekarbonisierung der Fernwärme soll durch den Einsatz von Großwärmepumpen in Kombination mit Geothermie und Biomasse sowie der Nutzung von industrieller Abwärme vorangetrieben werden.

Netzstabilität durchgehend sichern: Flexibles und effizientes System zur Nachfragesteuerung

Mit dem massiven Anstieg der Stromnachfrage ist ein rascher Ausbaubedarf der Netzinfrastruktur zwingend verbunden. Für die Integration der Erneuerbaren ins Stromsystem sind weitere Maßnahmen und Investitionen unbedingt erforderlich. Aufgrund der enormen Leistungsspitzen der volatilen erneuerbaren Erzeugung, insbesondere der Photovoltaik und Windkraft, müssen alle verfügbaren Speichertechnologien wie Pumpspeicherkraftwerke, Batterien als auch Power-to-Gas-Anlagen Teile des Stromsystems der Zukunft sein.

Der flexiblere Stromeinsatz ist entscheidend für die Stabilität des Stromnetzes und damit wesentlich für die Versorgungssicherheit. Ein aktives Flexibilitätsmanagement durch Demand-Response-Mechanismen spielt eine Schlüsselrolle, um potenzielle Überlastungen im Netz zu erkennen und zu beheben, sowie die steigende Nachfrage effektiv zu managen. Intelligente Messsysteme, die aktuell verfügbare Echtzeit-Verbrauchsdaten nutzen, und die umfassende Digitalisierung der Netzinfrastruktur sind dafür notwendige Voraussetzungen. Unternehmen müssen am Flexibilitätsmanagement aktiv teilnehmen können. Praxistaugliche Regulierung, finanzielle Anreize und Investitionen in Digitalisierung sollen es Unternehmen erleichtern, energieintensive Prozesse effizienter zu gestalten.

Stromverbrauch in Echtzeit steuern: Intelligentes Energiemanagement im Rampenlicht

Technologien zum verbraucherseitigen Energiemanagement (Demand-Side-Management) sind Schlüssel für die intelligente Stromnutzung der Zukunft. Durch Steuerung des Energieverbrauchs auf der Nachfrageseite können der Energieverbrauch zeitlich geglättet, Regelenergie für das Stromnetz bereitgestellt und Strom aus dezentraler Erzeugung zeitnah verbraucht werden. Bisher wurden diese Technologien in Österreich jedoch kaum eingesetzt. Mit dem Stromverbrauchsreduktionsgesetz (SVRG) wurde ein erster regulatorischer Schritt in diese Richtung gemacht. Erste Demand-Side-Response-Stromprodukte ermöglichen es bereits, die Flexibilität der Verbraucherinnen und Verbraucher durch Reduzierung oder Verlagerung des Stromverbrauchs aus den Spitzenlastzeiten preisdämpfend und systemdienlich zu nutzen. Damit mehr Unternehmen dieses Instrument nutzen können, sollen verbesserte Anreize dafür geschaffen werden.

Damit – insbesondere auch größere – Unternehmen die Energietransformation aktiv gestalten können, sollen sie an Erneuerbaren-Energie-Gemeinschaften teilnehmen können. Durch internes Demand-Side-Management lassen sich die Energieerzeugung bedarfsgerecht steuern und Energieüberschüsse intelligent speichern oder an andere Unternehmen weitergeben. Dadurch können mehr Unternehmen sicher mit erneuerbarem Strom versorgt werden, ohne die Netze zusätzlich zu belasten.

Handlungsempfehlungen

- **Verbesserte Anreize für netzdienliches Verhalten:**

Gerade in Zeiten mit niedrigem Stromaufkommen kann durch flexible und praktikable Verbrauchssteuerung der Unternehmen (Lastverschiebung, temporäre Verbrauchsreduktion oder -erhöhung) ein zusätzlicher Ausgleich zwischen Einspeisung und Verbrauch für eine sichere Stromversorgung erfolgen. Daher ist eine Regelung für abschaltbare Lasten erforderlich, die Unternehmen zusätzliche Anreize bietet, ihren Strombedarf auf freiwilliger Basis zu reduzieren und dadurch netzdienlich zu agieren.

- **Optimierte Datenverfügbarkeit für zentrales Energiedatenmanagementsystem:**

Ziel ist ein nahtloser und sicherer Austausch von Energiedaten zwischen Netzbetreibern, Energieversorgern, Endverbraucherinnen und Endverbrauchern sowie Dienstleisterinnen und Dienstleistern. Sichere Datenplattformen, die von einer neutralen Instanz (nationale Regulierungsbehörden) verwaltet werden, sollen den Austausch und die Analyse von Energieverbrauchsdaten unter strengen Sicherheitsauflagen ermöglichen.

- **Nutzung von Smart Meter-Daten für innovative Demand-Response-Systeme:**

Die rechtlichen Rahmenbedingungen im Bereich des Datenschutzes sollen so gestaltet werden, dass eine intelligente Nutzung der Daten möglich wird. So können innovative Ansätze, Anwendungen und Synergien die Netzplanung unterstützen. Verbrauchsdaten sowie Mess-, Prozess- und Spannungsdaten werden genutzt, um die gewohnt hohe Versorgungssicherheit in Österreich zu gewährleisten.

- **Energie- und Leistungspreis als Anreiz für Demand-Side-Management:**

Für ein möglichst effektives Demand-Side-Management soll die Signalwirkung des Energie- und Leistungspreises als Anreiz für die Wirtschaft transparent und damit nutzbar gemacht werden. Um spitzenlastabhängige Netzentgelte zu reduzieren und Lastspitzen zu vermeiden, ist der Einsatz von Peak Shaving-Instrumenten (zum temporären „Lastabwurf“) notwendig. Dies erfordert entsprechende regulatorische Rahmenbedingungen.

- **Forcierung von Energy Sharing:**

Der Aufbau von Energiegemeinschaften ist ein Schlüsselement für dezentrale Energiesysteme, fördert den bewussten Umgang mit Energie und stärkt die regionale Wirtschaft. Auf europäischer Ebene soll sich Österreich dafür einsetzen, dass die bisherige Beschränkung auf KMU aufgehoben wird.

- **Peer-to-Peer-Handel ermöglichen:**

„Prosumer“ verbrauchen nicht nur Energie, sondern produzieren diese auch. Peer-to-Peer-Energiehandel in Österreich ist ein neues Paradigma in der Stromversorgung, das auch gesetzlich ermöglicht werden soll („Versorger light“). Damit kann Energie von privaten Erzeugern direkt an private Abnehmer verkauft werden, ohne dass die komplexen Voraussetzungen für Energiegemeinschaften erfüllt werden müssen.

- **Nutzung privater Netze forcieren:**

Die im EU-Recht vorgegebenen Möglichkeiten zur Schaffung von privaten Netzen für die Versorgung von Wirtschafts- und Industrieparks oder Einkaufszentren („geschlossene Verteilernetze“ und „Direktleitungen“) sind zu nutzen, um die lokale Bündelung von Stromerzeugung und Stromverbrauch optimal zu ermöglichen und das öffentliche Netz zu entlasten.

- **Erarbeitung eines „Tarifmodells 2040“:**

Der bestehende Regulierungsrahmen für die Netztarifierung ist nicht mehr zeitgemäß. Es braucht, unter Einbindung aller relevanten Stakeholder, insbesondere der Sozialpartner, eine Einigung auf ein neues Tarifsysteem (z. B. Tarife mit lokalen Anreizen, zeitvariable Tarife), das auch Anreize für netzdienliches Verhalten bietet.

Energieeffizienz als Wirtschaftsfaktor: Der smarte Weg für moderne Unternehmen

Zur Senkung des Energieverbrauchs ist die Steigerung der Energieeffizienz eine der wichtigsten Maßnahmen. Neben dem verstärkten Einsatz energieeffizienter Technologien in den Unternehmen soll die Sensibilisierung für energiebewusstes Verhalten auf allen Ebenen forciert werden. Auf der Ebene energieverbrauchsrelevanter Produkte sollten sich praktikable Energieeffizienzstandards an der bestehenden Ökodesign-Richtlinie orientieren. Darüber hinaus sollen Maßnahmen zur Effizienzförderung so ausgestaltet werden, dass durch beschleunigte Amortisation der Einsatz hocheffizienter Technologien gefördert wird. (s. auch Kapitel 2.4. „Energieeffizienz und -einsparung, Zirkularität und CO₂ Management“)

Um das Bewusstsein für die Bedeutung von Energieeffizienz zu schärfen, ist es wichtig, entsprechende Maßnahmen stärker zu kommunizieren, darunter den Einsatz hocheffizienter Technologien in der Wirtschaft und die thermisch-energetische Gebäudesanierung. (Details s. Kapitel 2.2. „Substitution und Diversifizierung von Erdgas und weiterer fossiler Energieträger“)

Handlungsempfehlungen

- **Forcierung von Energieeffizienzmaßnahmen in allen Bereichen:**

Jede Kilowattstunde, die in Österreich nicht verbraucht wird, muss nicht teuer importiert werden. Ziel ist eine effizientere Nutzung der Energie in allen Sektoren. Dafür muss die Prozesseffizienz der Unternehmen unterstützt werden. Instrumente der Energieeffizienzpolitik sollen kreativ weiterentwickelt werden, ohne jedoch die Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Unternehmen durch neue Vorschriften zu beeinträchtigen.

- **Umstieg auf energieeffiziente elektronische Geräte im gewerblichen und privaten Bereich beschleunigen:**

Der Austausch veralteter Geräte durch energieeffiziente Modelle soll im gewerblichen und im privaten Bereich, analog zum Handwerkerbonus, durch einen „Handelsbonus“ forciert werden. Damit kann auch einkommensschwachen Haushalten der Zugang zu modernen, stromsparenden Geräten erleichtert werden.

- **Bessere Gebäudeeffizienz durch Gebäudeautomatisierung:**

Neben der thermischen und energetischen Gebäudesanierung ist die Berücksichtigung von intelligenter Gebäudeautomatisierung für mehr Energieeffizienz im Gebäudesektor entscheidend. Da Gebäude vermehrt auf Strombasis Wärmelösungen anwenden, ist diese Initiative zur Reduktion des Strombedarfs relevant. (Details s. Kapitel 2.2. „Substitution und Diversifizierung von Erdgas und weiterer fossiler Energieträger“)

- **Lernen von anderen:**

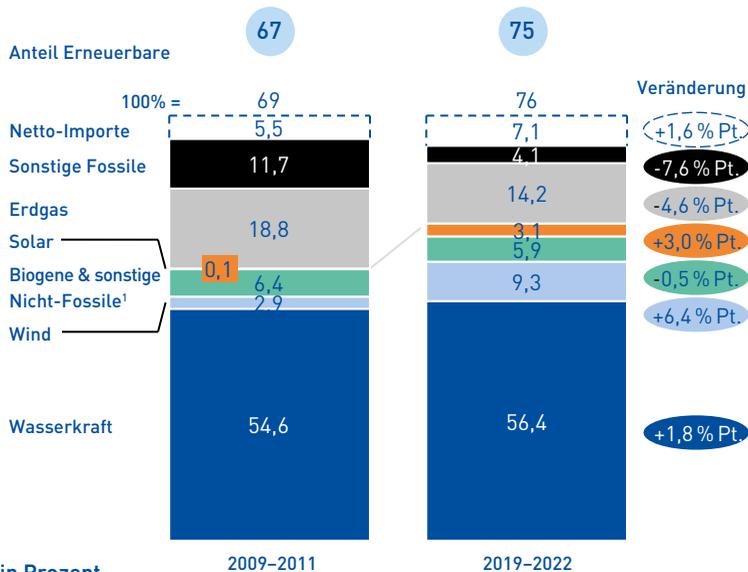
Austausch von Wissen und kontinuierliche Weiterbildung zu energieeffizienten Technologien und Verfahren fördern nachhaltige und klimafreundliche Praktiken. Viele Maßnahmen erfordern geringe Investitionen und können durch regelmäßige Wartung und optimierte Steuerungsprozesse effektiver gestaltet werden. Dafür soll die geförderte Energieberatung für Unternehmen erweitert werden.

2.1.2. Erneuerbare rasch ausbauen

Österreich zeichnet sich mit einem Durchschnitt von 75 % des Stromverbrauchs aus erneuerbaren Quellen über die letzten zehn Jahre durch ein hohes Niveau erneuerbarer Energien aus. Die Wasserkraft ist ein bedeutender Pfeiler der heimischen Stromerzeugung, wobei auch andere erneuerbare Technologien, wie Windenergie und Photovoltaik an Bedeutung gewinnen. Trotzdem ist Österreich weiterhin ein Nettostromimporteur, um den steigenden Bedarf von Gesellschaft und Wirtschaft zu decken.

Der für Österreich prognostizierte Anstieg des Strombedarfs auf deutlich über 120 TWh entspricht dem 2- bis 2,5-fachen des heutigen Bedarfs. Um bis 2040 die Stromproduktion zu verdoppeln, müsste sich die installierte Leistung mindestens um den Faktor 3 erhöhen, da Windkraft und Photovoltaik die kontinuierliche und bedarfsgerechte Stromproduktion nicht so gut wie Baseload-Kraftwerke garantieren können. Es gilt daher – mit Blick auf Versorgungssicherheit, Wettbewerbsfähigkeit und Umweltverträglichkeit – den Ausbau der heimischen erneuerbaren Energien zu beschleunigen, die Integration in den Europäischen Strommarkt zu vertiefen und die notwendige Infrastruktur bereitzustellen.

Stromaufbringung im Jahreschnitt 2009–2011 sowie 2019–2022, in TWh



in Prozent

2009–2011

2019–2022

1 Inklusive Geothermie, Reaktionswärme

Synthese

Im Jahreschnitt 2009–2011 wurden etwa 69 TWh Strom pro Jahr aufgebracht, was sich bis zum Zeitraum 2019–2022 auf 76 TWh erhöht hat

Der Anteil an Erneuerbaren ist im gleichen Zeitraum von 67 % auf 75 % gestiegen

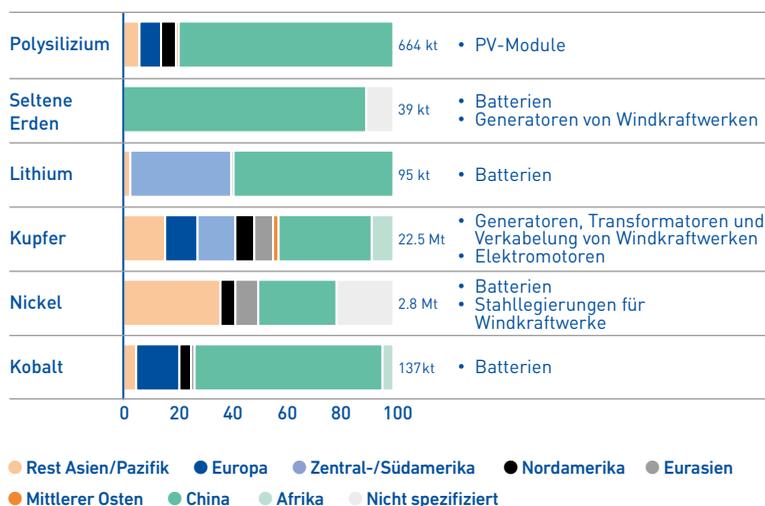
Haupttreiber für die Erhöhung bei den Erneuerbaren waren der Ausbau von Solar (+3,0 %-Punkte) und vor allem Wind (+6,4 %-Punkte) – gleichzeitig ging vor allem die Produktion durch Fossile zurück, speziell Öl (-7,6 %-Punkte), aber auch Erdgas (-4,6 %-Punkte)

Abbildung 4: Entwicklung erneuerbare Energiequellen (Quelle: Statistik Austria (2024), STATCube; E-Control (2024), Betriebsstatistik 2023)

Der geplante gesetzlich festgelegte Ausbau von 27 TWh an erneuerbarem Strom bis 2030 ist ambitioniert. Der seit 2020 tatsächlich erfolgte Ausbau vor allem bei Wind- und Wasserkraft hinkt den Vorgaben deutlich hinterher. Klimaneutrale Energie wird von der Mehrheit der Bevölkerung zwar als wichtig erachtet, die Akzeptanz für (sichtbare) Infrastruktur- und Erzeugungsanlagen in der eigenen Wohnumgebung ist jedoch gering. Es ist gemeinsame Aufgabe von Politik, Medien und Wirtschaft, den Umbau des Energiesystems als Chance zu vermitteln.

Um den Ausbau erneuerbarer Energien mit der erforderlichen Geschwindigkeit voranzutreiben, müssen wichtige Rohstoffe für die Technologien der Energietransformation verfügbar sein. Im Gegensatz zu China hat Europa in den Bereichen Seltene Erden, Lithium und Nickel keine nennenswerten Produktionskapazitäten. Daher ist Österreich auf verstärkte europäische Kooperationen und internationale Partnerschaften angewiesen. Zudem müssen in Europa und insbesondere in Österreich sowohl der Abbau als auch die Produktion von strategisch wichtigen Rohstoffen durch rasche Genehmigungen forciert werden.

Regionale Anteile an der Produktion ausgewählter wichtiger Materialien, 2021



Typische Einsatzgebiete Technologien der Energiewende

Synthese

Die Produktion von Rohstoffen für die Technologien der Energiewende ist global ungleich verteilt

Vor allem in China befindet sich ein Großteil der Produktionskapazitäten, speziell im Bereich seltene Erden, Polysilikon und Kobalt

Europa kann in den Bereichen seltene Erden, Lithium und Nickel keine relevanten Produktionskapazitäten vorweisen, daher Europäische Kooperation für internationale Partnerschaften & Diversifikation

Abbildung 5: Geografische Verteilung wichtiger Rohstoffe für die Energiewende (Quelle: IEA (2023), Energy Technology Perspectives 2023)

Der Erfolg der Transformation hängt von der intelligenten Nutzung erneuerbarer Ressourcen und dem Aus- und Umbau der notwendigen Infrastruktur ab. Eine entscheidende Rolle spielt dabei die beschleunigte Abwicklung der Genehmigungsverfahren von Erneuerbaren-Energieerzeugungsanlagen für die zügige Umsetzung dieser Projekte. Insgesamt erfordert die Umstellung auf erneuerbare Energien eine enge Zusammenarbeit zwischen Politik, Verwaltung, Wirtschaft und Gesellschaft.

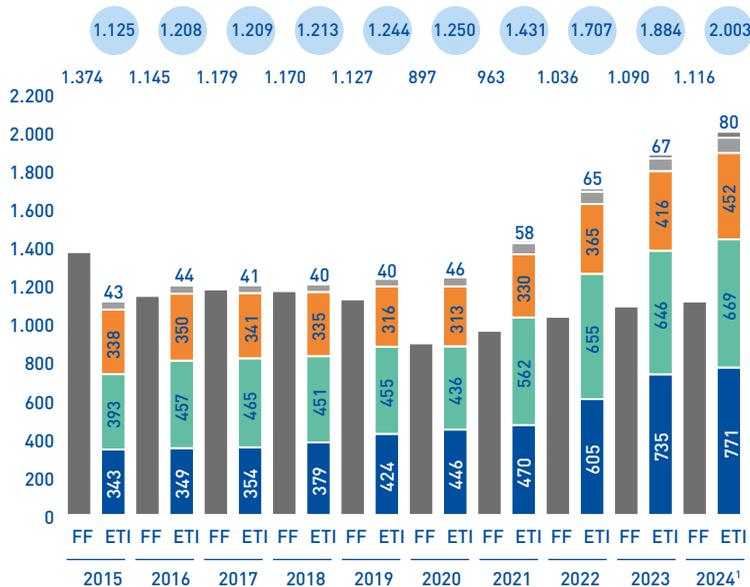
Sicher in die Zukunft: Energietransformation braucht ausreichend erneuerbaren Strom

Die Energiewende birgt kurz- bis mittelfristig signifikante Risiken hinsichtlich Versorgungssicherheit und Energiepreise, die abgesichert werden müssen. Die Transformation kann jedoch – sofern sie wirtschaftliche und strategische Rahmenbedingungen berücksichtigt – die Energieversorgungssicherheit erhöhen, unsere Wirtschaft widerstandsfähiger gegenüber externen Einflüssen machen und ihre Wettbewerbsfähigkeit langfristig sichern.

Österreich hat zudem das Potenzial, zu einem führenden Kompetenzzentrum für erneuerbare Energietechnologien zu werden. Im Öko-Innovations-Index erreichte Österreich 2021 im EU-Vergleich den dritten Platz bei „ökologischer Innovation“ und nahm in der Kategorie „Wertschöpfung im Bereich Umweltschutz und Ressourcenmanagement“ sogar die Spitzenposition ein.

Zielgerichtete Investitionen in Forschung, Entwicklung und Innovationen sollen unsere heimischen Unternehmen unterstützen, führende Technologien im Bereich Energiewende herzustellen und weltweit erfolgreich zu vermarkten.

Investitionsvergleich: Energiewende und fossile Brennstoffe, in Mrd. USD



Synthese

Investitionen in die Energiewende haben im Jahr 2022 erstmals >2.000 Mrd. USD erreicht

Wachstum der Investitionen in fossile Brennstoffe erfolgte vor dem Hintergrund hoher Rohstoffpreise

Verlagerung der Investitionen hin zu nachhaltiger Energie ist ein historischer Wandel

- Fossile Brennstoffe
- Emissionsarme Kraftstoffe
- Nuklear
- Netze und Speicher
- Energieeffizienz und -endnutzung
- Erneuerbare Energien

Anmerkung: ETI steht für Investitionen in die Energiewende (energy transition investment). FF steht für fossile Brennstoffe (fossil fuels). Energieeffizienz und Endnutzung umfasst die Elektrifizierung des Verkehrs, der Gebäude und der Industrie

¹ Schätzung für 2024

Abbildung 6: Investitionen in die Energiewende (Quelle: IEA (2024), World Energy Investment 2024)

Energiezukunft vor der Haustür: Potenzial heimischer erneuerbarer Stromerzeugung nutzen

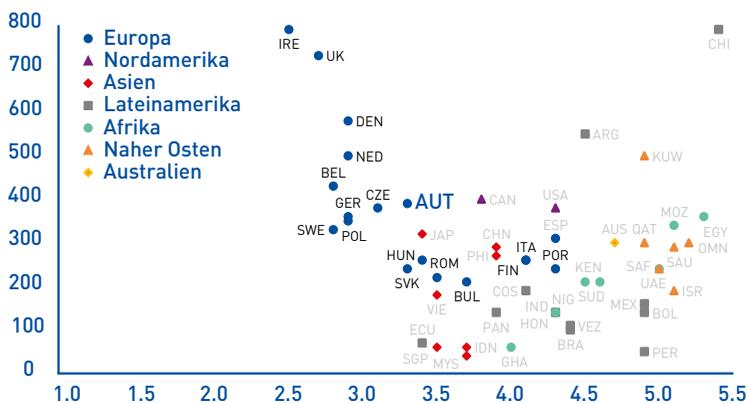
Energiezukunft vor der Haustür: Potenzial heimischer erneuerbarer Stromerzeugung nutzen
Für das Heben des Potenzials erneuerbarer Energiequellen sind neben unbürokratischen und schnellen Genehmigungsprozessen eine optimierte Energieraumplanung und effektive Anreizsysteme für die Errichtung von Anlagen zur erneuerbaren Stromerzeugung notwendig.

Während der Ausbau von Photovoltaik in den Jahren 2022 und 2023 von hohen Wachstumsraten geprägt war, bremsen zunehmend Netzverfügbarkeiten und Genehmigungsverfahren einen weiteren zügigen Ausbau. Die erneuerbare Stromproduktion aus Wind- und Wasserkraft stagniert – von witterungsbedingten Schwankungen abgesehen – weitgehend auf dem Niveau der frühen 2020er Jahre.

Die Wasserkraft liefert in Österreich die größte Menge an erneuerbarem Strom. Mit 60 % bildet sie das Fundament der Stromproduktion. Bis 2030 sollen durch den Neu- und Ausbau von Wasserkraftwerken zusätzlich 5 TWh erneuerbarer Strom erzeugt werden. Dazu braucht es den Neubau von Wasserkraftwerken und die Erweiterung bestehender Anlagen.

Im Bereich Photovoltaik hat Österreich solide, wenngleich keine exzellenten, Voraussetzungen. Führende Regionen (Australien, Mittlerer Osten) weisen bis zu 50 % mehr Erzeugungspotenzial auf.

Durchschnittliche Windleistung auf 100m Höhe (über dem Boden), Watt pro Quadratmeter



Solar durchschnittliches praktisches Potenzial,
PVOUT¹ Level 1, kWh/kWp²/Tag, langfristig
1 Photovoltaic power output
2 Kilowatt-hours/kilowatt peak

Synthese

Österreich hat sowohl im Bereich Wind als auch im Bereich Solar solide, wenn auch keine exzellenten Voraussetzungen

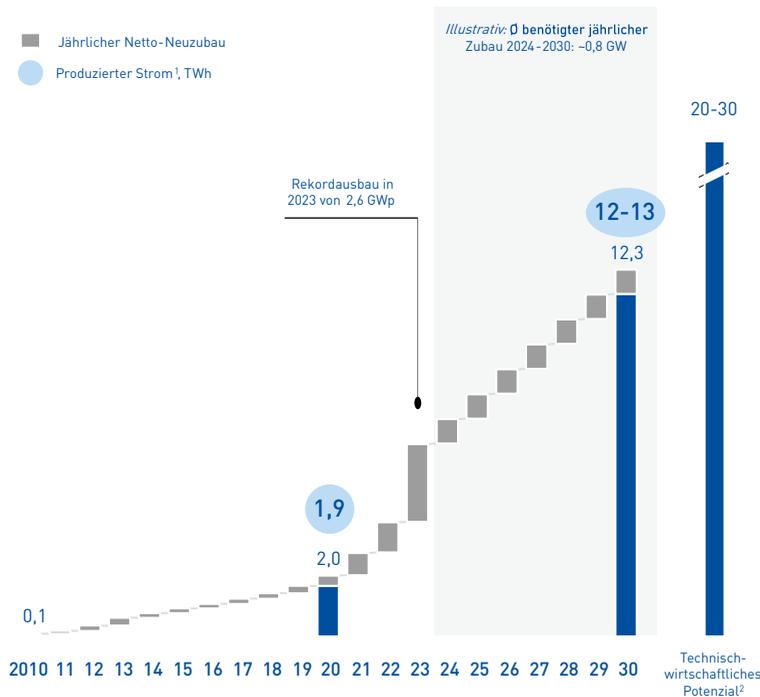
Bei Wind liegt Österreich besser als die meisten Länder, jedoch haben führende Länder an Meeresküsten etwa 50-100 % höhere Windleistung

Im Bereich Solar schneidet Österreich im europäischen Vergleich gut ab, wenn auch führende Regionen (z. B. Afrika) bis zu 50 % mehr Potenzial aufweisen

Abbildung 7: Potenzial Photovoltaik und Windkraft im europäischen Vergleich (Quelle: Weltbank Gruppe (2024), Global Solar Atlas; Weltbank Gruppe (2024), Global Wind Atlas)

Im Jahr 2023 gab es in Österreich bereits einen Rekordausbau bei Photovoltaik von 2,6 GW. Das Ziel, die PV-Produktion bis 2030 auf 11 TWh zu steigern, erfordert einen kontinuierlichen Weiterausbau auf dem Niveau von 2022. Dafür ist ein Mix aus Gebäude- und Freiflächenanlagen erforderlich, wobei der Fokus auf dem Anschluss von Groß-PV-Anlagen an das Hoch- und Mittelspannungsnetz und auf der Integration von Kleinanlagen ins Ortsnetz liegen sollte. Anreizsysteme sollen dazu beitragen, Anlagenbauvorhaben in Regionen mit einer hohen jährlichen Anzahl an Sonnenstunden und bereits versiegelten Flächen zu lenken.

Installierte Kapazität an PV, GW



1 Annahme: ca. 1.050 Volllaststunden nötig, um 11 TWh Mehrproduktion mit 12,3 GW zu erreichen (Durchschnitt 2017-2021 laut E-Control: 990 Volllaststunden)

2 Entsprechend BMAW Studie zu Energiewende (2021) mit Gesamtpotenzial von 20-30 TWh (zusätzlich zu den 2 TWh in 2020) und unter der Annahme von 1.000 Volllaststunden

Synthese

Im EAG ist ein PV-Ausbau um 11 TWh bis 2030 geplant – wofür insgesamt Anlagen mit gut 12 GW nötig sind (Zubau von etwa 10 GW im Vergleich zu 2020)

Die Ausbaugeschwindigkeit hat sich in den letzten Jahren deutlich beschleunigt, in 2023 wurden mehr als 2,6 GWp zugebaut

Geringere jährliche Zubaurate von nur 0,8 GWp p. a. notwendig, um Ziel zu erreichen. Da diese Rate bereits überschritten wird, besteht sogar die Möglichkeit, dass das Ziel übererfüllt wird (Schätzung Fechner 2023: Ausbau von 1,2-1,5 GWp p. a. zwischen 2023 und 2030)

Solar-as-a-Service als möglicher Treiber für Ausbau bei Privaten

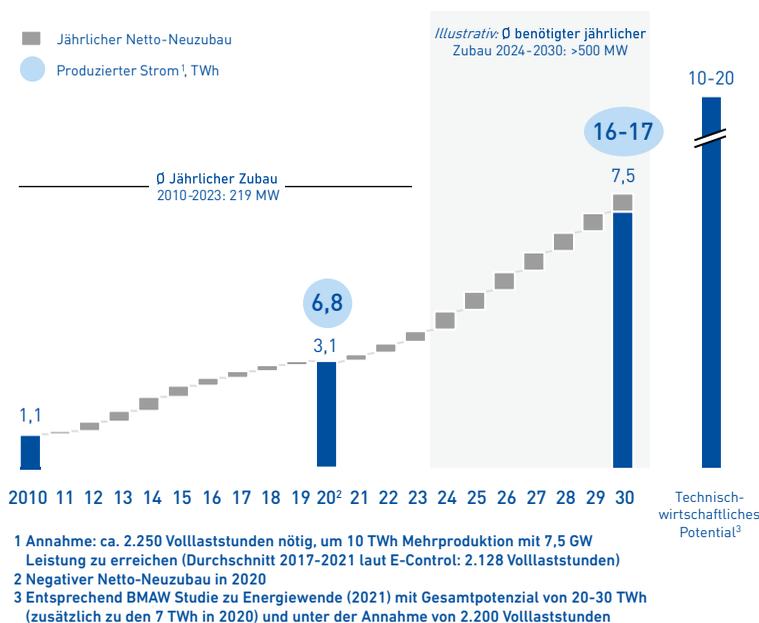
Abbildung 8: Entwicklung installierte Kapazitäten Photovoltaik (Quelle: BMK (2023), Innovative Energietechnologien in Österreich Marktentwicklung 2023 (abgerufen über PV-Austria); E-Control (2024), Jahresbericht 2024 „Erhebung Netzanschluss“; BMAW (2021), Energiewende Studie)

Bei der durchschnittlich zu erzielenden Windleistung steht Österreich besser da als viele Länder, allerdings erreichen führende Länder an Meeresküsten etwa 50 bis 100 % höhere Windleistungen. Der Ausbau seit 2010 lag bei etwas über 200 MW pro Jahr (netto). Um das Ziel von zusätzlichen 10 TWh Windstromproduktion bis 2030 zu erreichen, ist ein jährlicher Zubau von über 500 MW notwendig. Dies entspricht etwa 120 neuen Windkraftanlagen pro Jahr. Der Netto-Neuzubau lag von 2010 bis 2023 jedoch im Durchschnitt nur bei etwa 219 MW. Um der Windenergie in Österreich den nötigen Rückenwind zu geben, sollten die vielfach vorhandenen exzellenten Windverhältnisse stärker genutzt werden. Das größte Potenzial gibt es in Niederösterreich, das einen hohen Anteil an Standorten der Güteklasse A aufweist. Es folgen die Steiermark, das Burgenland, Kärnten, Oberösterreich und Salzburg. Der Ausbau der Windenergie sollte auf vier Ebenen vorangetrieben werden:

- zeitnahe Ausschöpfung der Potenziale mittels Repowering bestehender Anlagen,
- Erschließung aller verfügbaren Standorte in bereits ausgewiesenen Zonen,
- zusätzliche Erschließung von Potenzialen durch die Erweiterung der bestehenden Zonen und
- Widmung neuer Gebiete für Windkraft.

Die Herausforderungen des Erneuerbaren-Ausbaus erfordern eine intensive Zusammenarbeit aller relevanten Akteurinnen und Akteure, die Verfügbarkeit von qualifizierten Fach- und Arbeitskräften sowie europaweite Kapazitäten in der Komponentenfertigung.

Installierte Kapazität an Windkraft, GW



Synthese

Im EAG ist ein Windkraft-Ausbau um 10 TWh bis 2030 geplant – wofür insgesamt Anlagen mit etwa 7,5 GW nötig sind (Zubau von etwa 4 GW)

Die Ausbaugeschwindigkeit seit 2010 betrug lediglich etwas über 200 MW p. a. (netto), dies muss sich im Zeitraum 2024-30 auf über 500 MW steigern, also mehr als verdoppeln

Beim Windkraftausbau gibt es einige Herausforderungen: lange Genehmigungsverfahren (z. B. UVP knapp 2 Jahre), unterschiedliche Verfahren je Bundesland, Raumordnungspläne, der Bedarf an Fachkräften, sowie ausreichend Netzkapazität und Ausgleichsenergie

Handlungsempfehlungen

- **Erneuerbare Energien auf allen Ebenen gemeinsam voranbringen:**

Der koordinierte Auf- und Ausbau soll nach übergeordneten Zielen erfolgen. Dafür ist eine effektive Koordination zwischen Bund, Ländern und Gemeinden notwendig.

- **Planbare und langfristige Förderungen:**

Um Modernisierung und Ausbau von Anlagen zur Erzeugung und Speicherung von Strom aus erneuerbaren Energien zu unterstützen, sind Förderungen von Bund und Ländern notwendig. Die Investitionspfade sollen Planungssicherheit über einen längeren Zeitraum gewährleisten. Der Fokus soll dabei auf Investitionszuschüssen und CfDs liegen.

- **Potenziale der Wasserkraft durch Ausbau und Repowering heben:**

Wasserkraft ermöglicht eine zuverlässige, flexibel steuerbare und sichere Stromerzeugung. Neben den bestehenden Förderungen ist ein Schwerpunkt auf Verfahrensvereinfachungen und -beschleunigungen zu legen, um die Modernisierung bestehender Anlagen und deren Effizienzsteigerung zu fördern.

- **Flexibilisierung der Einspeiseleistung von PV-Anlagen:**

Netzbetreiber sollen mehr Möglichkeiten haben, die maximal erlaubte Einspeiseleistung einer PV-Anlage zu regulieren – einschließlich einer dynamischen Begrenzung der Wirkleistung, die den Eigenverbrauch berücksichtigt. Dadurch soll in die erzeugte Leistung seltener und in geringerem Umfang eingegriffen werden. Auch holistischere Lösungen (z. B. gleichzeitige Investition in Photovoltaik und entsprechende Batteriespeicher) sollen in Zukunft vermehrt gefördert werden.

- **Fokus auf größere PV-Anlagen:**

Der Großteil des Ausbaus von PV-Anlagen ist derzeit auf die Installation kleiner Anlagen im privaten Bereich zurückzuführen. Um schnell relevante Kapazitäten aufzubauen, soll der Fokus von Förderprogrammen auf Bau und Installation von größeren PV-Anlagen liegen, dies insbesondere auf Freiflächen und bereits versiegelten Flächen. Zusätzlich soll es eine Erhöhung der Investitionszuschüsse für PV-Anlagen in Kombination mit Stromspeichern geben. Anlagen, die aufgrund eines lokal angeschlossenen Verbrauchers eine hohe Eigenverbrauchsquote aufweisen, belasten die Netze kaum und sind daher u. a. bei Förderungen und Genehmigungen zu priorisieren.

- **Solarenergie bei Neubau zum Standard machen:**

Durch die Richtlinie (EU) 2024/1275 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (EPBD) müssen EU-Mitgliedstaaten sicherstellen, dass spätestens ab 2030 alle neuen Gebäude so zu designen sind, dass sie ihr Solarpotenzial optimieren, wenn dies technisch, ökonomisch oder funktionell machbar ist. Dabei sind Photovoltaik und/oder Solarthermie bei grundsätzlicher Technologieoffenheit vorgesehen: Eine dem technisch-ökonomischen Potenzial von Photovoltaik und/oder Solarthermie äquivalente

Technologie kann ebenso eingesetzt werden. Um Early Adopters im Unternehmensbereich zu unterstützen, müssen ausreichend Mittel in den bestehenden Fördertöpfen zur Verfügung stehen.

- **Forcierung von Repowering existierender Windkraftanlagen:**

In den vergangenen Jahren gab es eine sehr dynamische Entwicklung in der Anlagentechnik. Dadurch ist es möglich, deutlich höhere Energieerträge aus modernen Windkraftanlagen zu lukrieren. Ältere Windkraftanlagen sollen rascher – bei wenig Verwaltungsaufwand und unterstützt durch spezielle Anreize – durch moderne Anlagen ersetzt werden können.

- **Steigerung der installierten Windenergiekapazität durch Mobilisierung zusätzlicher Flächen:**

Damit zusätzliche Flächen für Windkraftanlagen koordiniert entstehen können, sollen in enger Zusammenarbeit mit Bundesländern und Kommunen auf Basis des technisch-wirtschaftlichen Windenergiepotenzials passende Standorte identifiziert und bereitgestellt werden. Damit soll möglichst rasch den europäischen Vorgaben (Erneuerbare-Energien-Richtlinie – RED III) entsprochen werden. Parallel sind begleitende Informationskampagnen sinnvoll, um Verständnis und Akzeptanz für Windkraftprojekte in der Bevölkerung zu fördern.

- **Optimierung der Rahmenbedingungen für Hybridkraftwerke:**

Um die Stromerzeugung zu beschleunigen und die Netznutzung effizienter zu gestalten, sollen die Rahmenbedingungen für Hybridkraftwerke, die Wind- und PV-Technologien kombinieren, verbessert werden. Dazu sollen für die gemeinsame Nutzung beider Technologien Genehmigungsverfahren vereinfacht und Widmungen erleichtert werden. Ziel ist es, bürokratische Hürden abzubauen und damit Anreize für einen beschleunigten Ausbau und eine nahtlose Integration von Hybridkraftwerken zu schaffen.

- **Teilhabe stärken und gesellschaftlichen Wandel ermöglichen:**

Um die gesellschaftliche Akzeptanz für Projekte zur Transformation des Energiesystems zu erhöhen, bedarf es gezielter Kommunikation über die Beteiligung an großen Erneuerbaren-Energieerzeugungs-Anlagen (z. B. in Form von Energiegemeinschaften).

- **Sicherung der heimischen Produktion durch technologische Souveränität:**

Zur Kompensation der Auswirkungen des Inflation Reduction Acts (IRA) in den USA und ähnlicher Regelungen in anderen Ländern ist die Einführung von Steuerbegünstigungen und WTO-konformen Anreizsystemen notwendig, um den Einsatz europäischer Komponenten zu forcieren und damit die Position Europas gegenüber technologisch fortgeschrittenen Drittstaaten zu stärken. Neben Anreizen für den Einsatz heimischer Technologien sind auch finanzielle Anreize notwendig, um die Herstellung der für die Energietransformation notwendigen Produkte in Europa und in Österreich zu forcieren. Notwendige Materialien, insbesondere im Bereich der Infrastruktur (Komponenten und Rohstoffe), sind durch eine entsprechende national und europäisch koordinierte Beschaffungs- und Einkaufsstrategie sicherzustellen.

Erneuerbare Technologien „Made in Austria“: Österreich als Kompetenzzentrum der Energietransformation stärken

Österreichische Unternehmen sind in der Umwelt- und Energietechnologiebranche als Vorreiter und „Hidden Champions“ international sehr erfolgreich. Die heimischen Unternehmen sind für die Entwicklung international anerkannter, effizienter und qualitativ hochwertiger Produkte und Systemdienstleistungen bekannt. Die praxisnahe Forschung spielt für diese technologische Vorreiterrolle eine zentrale Rolle. Mit 55,8 Patentanmeldungen von grünen Technologien pro Million Einwohnerinnen und Einwohner jährlich zwischen 2015 und 2019 liegt Österreich innerhalb der EU an der Spitze.

Österreich soll seine Produktionskapazitäten für die anspruchsvolle Fertigung von Anlagen im Bereich der erneuerbaren Energien gezielt erweitern. Neben der Steigerung der Green Tech-Exportquote, die zur Schaffung neuer Arbeitsplätze in Österreich beiträgt, sind Innovationen bei zukunftsorientierten Klima- und Energietechnologien entscheidend für die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit unserer Wirtschaft. Dies erfordert mehr Forschung, Entwicklung und Innovation, um neue Technologien marktreif zu machen.

Für die beschleunigte Marktüberleitung innovativer Technologien muss Kapital mobilisiert werden. Investitionen sind gezielt in Bereiche zu lenken, die den größten Einfluss auf Marktdurchdringung und Nachhaltigkeit haben. Dafür sind Anreize und eine intensivere Zusammenarbeit zwischen Forschungsinstituten, Hochschulen, Unternehmen, Private Equity/Venture Capital und anderen Finanzierungsquellen sowie internationalen Organisationen notwendig.

Handlungsempfehlungen

- **Nachhaltige Stärkung von Forschung und Entwicklung (F&E) im Energiebereich:**

Langfristige Förderplanung schafft für Unternehmen Planungssicherheit und erhöht die Investitionsbereitschaft. Dazu ist eine Erhöhung des Fördervolumens im Bereich der Energieforschung um mindestens 50 % gegenüber 2023 notwendig. Damit soll die Ablehnungsquote von positiv bewerteten Forschungsprojekten im Bereich der erneuerbaren Energien reduziert werden. Zusätzlich soll die Transformationsoffensive im Bereich Forschung bis 2030 verlängert werden.

- **Wirkungsorientierte und nachhaltige Anreize für klimaneutrale Innovationen und Investitionen:**

Es bedarf eines umfassenden Instrumentariums von Innovations- und Investitionsanreizen, das durch einen mehrjährigen Förderplan abgesichert ist. Notwendig dafür ist eine Novelle des Klima- und Energiefonds-Gesetzes. Die Wirksamkeit der Fördermaßnahmen muss durch klare, messbare Ziele und Indikatoren sichergestellt werden.

- **Schaffung von Marktanreizen durch Etablierung strategischer Förderregime:**

Neben dem Transformationsfonds bedarf es weiterer gezielter Impulsmaßnahmen. Geboten ist ein ausreichend dotiertes Innovationsförderprogramm „Energie-Game-Changer“, das die Entwicklung erneuerbarer Energietechnologien in Österreich forcieren und Patentanmeldungen um 20 % erhöhen soll.

- **Beschleunigung der Marktüberleitung innovativer Technologien:**

Ein öffentlich-privater Investitionsfonds (private Mittel werden staatlich verdoppelt) soll die Kommerzialisierung und Skalierung innovativer Technologien aus der Forschung beschleunigen. Gezielte Investitionen und Expertise sollen den Transfer von Forschungsergebnissen in marktreife Produkte und Dienstleistungen unterstützen.

- **Fokus auf marktreife Technologien für mehr Planungssicherheit:**

Es sollen innovationsfördernde Anreize (finanzielle Anreize, Kollaboration und Infrastruktur) bereitgestellt werden, um die Einführung von bereits marktreifen Technologien im Energiesektor zu unterstützen. Unternehmen, Investorinnen und Investoren sollen dadurch mehr Sicherheit bei Investitionsentscheidungen erhalten. Durch die Konzentration auf Technologien, die sich bereits am Markt bewährt haben, werden rasche Umsetzbarkeit und Wirkung sichergestellt.

- **Initiative „Erneuerbare Energie in anspruchsvoller Landschaftsumgebung“:**

Österreichs Kultur- und Naturlandschaften erfordern eine gezielte Förderung von Energiegewinnungstechnologien, die an die anspruchsvollen Bedingungen angepasst sind. Zu diesem Zweck sollen ein von Bund und Ländern getragener Impuls-Call zur Förderung innovativer, naturverträglicher Energiegewinnungslösungen für sensible Berg- und Naturräume sowie ein Innovationspreis ins Leben gerufen werden.

- **Arbeits- und Fachkräfte sichern:**

Die Energietransformation braucht gut ausgebildete Arbeits- und Fachkräfte. Wie die Green Skills-Landkarte der Wirtschaftskammer-Sparte Gewerbe und Handwerk zeigt, werden „klimarelevante Qualifikationen“ schon derzeit durch 45 Lehrberufe (NQR 4-Niveau) und 18 Meister- und Befähigungsordnungen (NQR 6- bzw. 7-Niveau) vermittelt. Um das Potenzial voll auszuschöpfen, soll das österreichische Ausbildungssystem durch bedarfsgerechte Qualifikationen, insbesondere auf NQR 5-Niveau ergänzt werden. Mit der neuen virtuellen WKO-Lernplattform „wise up“ soll klimarelevantes Wissen für Re-Skilling und Up-Skilling zeitgemäß, rasch und ortsunabhängig an Unternehmen und deren Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter vermittelt werden. Insbesondere junge Menschen sollen informiert werden, wie sie persönlich mit ihrer Bildungs- und Karrierewegentscheidung einen positiven Beitrag zur Energiewende leisten können.

- **Aufbau von Schwerpunkt-Schulen Energietransformation:**

Junge Menschen sind die dringend notwendigen Fachkräfte für die Energiezukunft. Um das Interesse von Jugendlichen an Energiethemen und Green Tech zu wecken, sollen durch ein Sonderbudget des Bundes bestehende und neue Schulstandorte der Sekundarstufe II (HTLs) im Bereich Energietransformation gefördert werden.

- **Ausbau von Lehrstühlen, Stiftungsprofessuren und Studienprogrammen an Hochschulen:**

Die Stärkung der akademischen Ausbildung im Bereich Umwelttechnik und erneuerbare Energien soll durch den Ausbau von relevanten Studien, durch die Schaffung und langfristige Finanzierung von 150 Anfängerstudienplätzen „Umwelttechnik und Erneuerbare Energien“ an Fachhochschulen sowie durch die Finanzierung von zusätzlichen Lehrstühlen/Stiftungsprofessuren in für die Energietransformation relevanten Studiengängen gefördert werden. Dies soll ein ausreichendes Angebot an hochqualifizierten Fachkräften für österreichische Unternehmen in Zukunftsbranchen sicherstellen.

Mehr Tempo bei Erneuerbaren: Bürokratie abbauen, Zukunft sichern

Ein attraktives regulatorisches Umfeld unterstützt Unternehmen bei Investitionen in Zukunftstechnologien. Dafür sollen Genehmigungsverfahren für die Energietransformation vereinfacht und verkürzt werden (z. B. durch mehr personelle Ressourcen, Digitalisierung). Dies betrifft beispielsweise Energienetze, Energiespeicher und Erzeugungsanlagen sowie Anlagen zur Sektorenkopplung. Entbürokratisierung und Beschleunigung der Genehmigungsverfahren verbessern Investitionssicherheit und Planbarkeit. Durch das Erneuerbaren-Ausbau-Beschleunigungsgesetz (EABG) sowie durch eine Novelle des Umweltverträglichkeitsprüfungs-Gesetzes (UVP-G) und des Allgemeinen Verwaltungsverfahrensgesetzes (AVG) sollen Genehmigungsverfahren für Energiewendeprojekte deutlich beschleunigt und vereinfacht werden. Beim Übergang zu dezentralen Energieerzeugungsstrukturen spielen Kapazitäten für Regel- und Ausgleichsenergie sowie für die Netzreserve eine wichtige Rolle. Es braucht Grundlagen und Instrumente, die sicherstellen, dass die nötigen Investitionen zur Versorgungssicherheit auch getätigt werden können.

Energietransformation für die Wirtschaft: Rahmenbedingungen für einen wettbewerbsfähigen Erneuerbaren-Ausbau schaffen

Projektentwickler von Erneuerbare-Energie-Anlagen stehen vielfach vor bürokratischen Herausforderungen, wie komplizierten Genehmigungs- und Netzanschlussverfahren. Es mangelt mitunter auch an technischen Fachkenntnissen in Genehmigungsbehörden, um die Umweltauswirkungen der vorgeschlagenen Projekte adäquat zu bewerten. Unternehmen brauchen mehr Handlungsspielräume, um in Anlagen zur Erzeugung erneuerbarer Energie zu investieren und innovative Projekte umzusetzen.

Auf Basis der überarbeiteten europäischen Erneuerbare-Energien-Richtlinie (RED III) sollen Bund, Länder und Gemeinden schnellstmöglich sogenannte Beschleunigungsgebiete für erneuerbare Energien ausweisen. In diesen Gebieten können vereinfachte und beschleunigte Genehmigungsverfahren zum Einsatz kommen. Bürokratische Vorgaben und Hemmnisse sollen erheblich reduziert werden (z. B. durch Digitalisierung der Amtswege und -prozesse, Ausstattung der Behörden mit den nötigen Personalressourcen).

Handlungsempfehlungen

- **Beschleunigung des Ausbaus durch zukunftsorientierte Energieraumplanung:**

Die restriktive Energieraumplanung in einigen Bundesländern führt zu erheblichen Verzögerungen beim Ausbau der erneuerbaren Energien, beeinträchtigt die Wettbewerbsfähigkeit österreichischer Unternehmen und verlangsamt die Genehmigungsverfahren. Vorrangiges Ziel ist es daher, entsprechend den europäischen Vorgaben möglichst rasch wichtige Vorrangzonen zu identifizieren, um den Ausbau voranzutreiben. Die Netzplanung muss mit den Ausbauzonen abgestimmt werden (ÖNIP als übergeordneter Plan als Basis für gesicherte Ausbaukorridore).

- **Steigerung der Verfahrenseffizienz und -geschwindigkeit durch Beschleunigung aller Genehmigungsverfahren:**

Alle bestehenden Spielräume zur Verfahrensvereinfachung und -beschleunigung müssen genutzt werden. Ziel ist es, dass Erneuerbare-Energien-Anlagen und die dazugehörige Infrastruktur, abhängig von der Verfahrensart, innerhalb von sechs bzw. neun Monaten bei UVP-pflichtigen Projekten sowie bei kleineren Projekten (unterhalb der UVP-Schwelle) innerhalb von längstens sechs Monaten genehmigt werden. So soll es beispielsweise möglich sein, Unterlagen zur Detailplanung in bereits laufende Verfahren einzubringen.

- **Genehmigungsverfahren im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) erleichtern:**

Standortkritische Versorgungssicherheitsprojekte sollen im Sinne des „überragenden öffentlichen Interesses“ durch Fast-Track-Genehmigungen bevorzugt behandelt werden. Das „vereinfachte UVP-Verfahren“ sollte zum (alleinigen) Standard werden.

- **Einführung eines bundeseinheitlichen Anlagengenehmigungsverfahrens:**

Um den Ausbau von Energieanlagen zu beschleunigen, soll ein bundeseinheitliches Anlagengenehmigungsverfahren eingeführt werden. Es soll die Antragstellung für überregional agierende Unternehmen vereinfachen. Die Regelungen des AVG sind an aktuelle Änderungen im Umweltrecht und an digitale Lösungen anzupassen.

- **One-Stop-Shop statt Stop-and-Go:**

Auch für Verfahren, die keiner Umweltverträglichkeitsprüfung unterliegen, soll in jedem Bundesland bei den zuständigen Behörden eine Anlaufstelle zur Verfügung stehen, die Projektwerberinnen und -werber im Genehmigungsverfahren berät und unterstützt.

- **Systematische Überprüfung aller Informationspflichten im Bereich Klima und Energie:**

Bestehende Gesetze und Verordnungen im Bereich Klima und Energie sollen hinsichtlich ihrer Informations- und Berichtspflichten überprüft und optimiert werden. Konkrete Vorschläge zur Vereinfachung oder Abschaffung von Informationspflichten sollen erarbeitet und umgesetzt werden. Nach Umsetzung des Bürokratieabbaugesetzes soll ein regelmäßiges Monitoring etabliert werden, um die Wirksamkeit der Maßnahmen zu überprüfen.

- **Sicherstellung einer ausreichenden und qualifizierten Personalausstattung:**

Die zunehmende Komplexität der Planungs- und Genehmigungsverfahren ist zu einem erheblichen Investitionshemmnis geworden. Eine Beschleunigung dieser Prozesse ist nur durch eine leistungsfähige Verwaltung möglich, die technisch und personell entsprechend ausgestattet ist. Zudem sind Investitionen in die Aus- und Weiterbildung notwendig, um Qualität und Effizienz der Verwaltungsprozesse zu steigern und eine kontinuierliche Verbesserung zu gewährleisten.

- **Vereinheitlichung und Zusammenführung bestehender Fördertöpfe:**

Um die Effizienz und Zugänglichkeit von Fördermitteln im Energiebereich zu optimieren, sollte eine umfassende Vereinheitlichung und Zusammenführung bestehender Fördertöpfe auf Bundes-, Länder- und Gemeindeebene erfolgen. Ziel ist eine kohärente und transparente nationale Förderlandschaft, die leicht verständlich und zugänglich ist.

- **Verankerung eines überragenden öffentlichen Interesses:**

Projekte zum Ausbau erneuerbarer Energien und der Infrastruktur (insbesondere Stromnetze) sollen im Sinne der Erneuerbare-Energie-Richtlinie (RED III) im überragenden öffentlichen Interesse beschleunigt werden und prioritär erfolgen. Es ist Aufgabe der Politik, die Bevölkerung von der Notwendigkeit des Ausbaus zu überzeugen.

Stromversorgung: Sicherheit durch Stromimporte und Back-ups

Die Entwicklung hin zu dezentralen, erneuerbaren Energieerzeugern bringt neue Herausforderungen für Netze und Märkte. Um die Stromversorgungssicherheit weiterhin auf hohem Niveau zu gewährleisten, ist eine ausreichend robuste und sichere Netzinfrastruktur unerlässlich. Sicherheitslösungen müssen trotz der volatilen Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen wie Wind und Sonne eine kontinuierliche Versorgung gewährleisten und Engpässe im Netz beseitigen. Das erfordert verlässliche, widerstandsfähige und flexible Infrastrukturen mit Back-up-Kapazitäten.

Für den weiteren Ausbau der erneuerbaren Energie braucht es jederzeit verfügbare Ausgleichs- und Regelenergiekapazitäten sowie die notwendige Flexibilität für den Netzbetrieb (u. a. für Redispatch). Gaskraftwerke, die mit klimaneutralem Gas betrieben werden, Pumpspeichieranlagen sowie Batterien, Power-to-X und Wasserstoffspeicher spielen dabei eine zentrale Rolle. Eine wichtige Ergänzung sind hybride Energieerzeugungsanlagen, die verschiedene erneuerbare Energiequellen miteinander verbinden und so eine kontinuierliche Energieversorgung gewährleisten.

Trotz des Ausbaus erneuerbarer Energien bleiben stabile Import- und Exportbeziehungen notwendig, um die ganzjährige Nachfrage nach klimaneutralem Strom zu decken. Der europäische Binnenmarkt eröffnet auch für den kosteneffizienten Ausbau der Kapazitäten für erneuerbaren Strom neue Möglichkeiten, etwa durch grenzüberschreitende Ausschreibungen, die Nutzung europäischer Finanzierungsmechanismen und bilaterale Anrechnungsoptionen gemäß der europäischen Richtlinie für erneuerbare Energien. Österreich soll grenzüberschreitende (Unternehmens-)Kooperationen unterstützen und sich aktiv an großen Projekten zur Erzeugung erneuerbarer Energie in Europa beteiligen. Dies ermöglicht wettbewerbsfähige Stromimporte und fördert den Technologietransfer.

Handlungsempfehlungen

- **Flexible Back-up-Kapazitäten zur Verfügung stellen:**

Österreich besitzt eine Flotte flexibler Kraftwerke, die derzeit noch für die Systemstabilität zur Verfügung steht. Es muss sichergestellt werden, dass auch künftig ausreichend flexible Back-up-Kapazitäten bereitstehen.

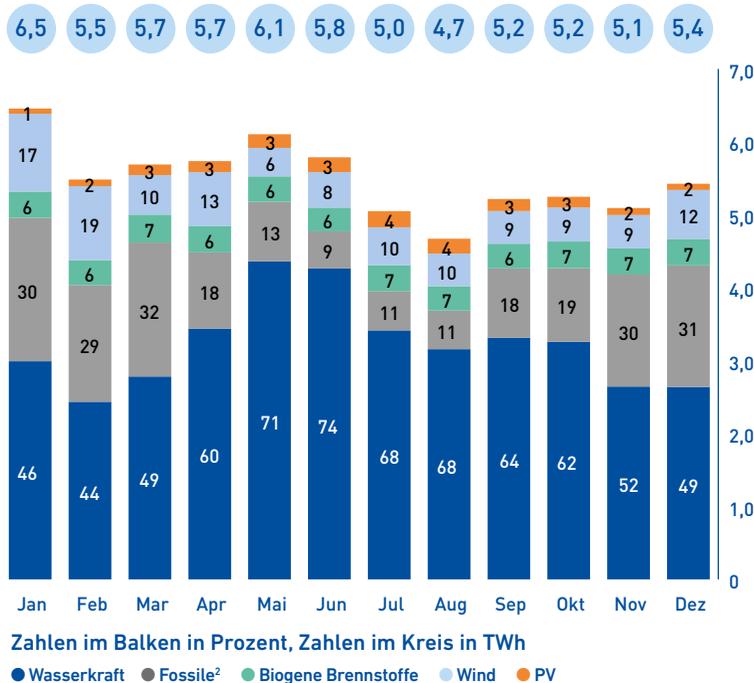
- **Back-up-Kapazitäten der Wirtschaft besser nutzbar machen:**

Die Rahmenbedingungen – etwa in Ausschreibungen zum Engpass-Management – sollen verbessert werden, damit bestehende industrielle Erzeugungskapazitäten (mittelfristig mit klimaneutralen Gasen) vermehrt als Back-up genutzt werden. Produktionsprozesse sollen stärker in das Demand-Side-Management eingebunden werden.

2.1.3. Netz- und Speicherausbau beschleunigen

Strom muss zuverlässig, zu wettbewerbsfähigen Preisen sowie effizient zu Menschen und Unternehmen gelangen. Viele Bereiche der Wirtschaft sind auf eine kontinuierliche Energiezufuhr existenziell angewiesen. Bereits eine kurzzeitige Stromunterbrechung würde massive Schäden verursachen. Der Ausbau der Erneuerbaren-Erzeugungskapazitäten muss aufgrund der erheblichen Schwankungen in der Stromerzeugung von einem massiven Ausbau der Netzinfrastruktur, von der Integration kurz-, mittel- und langfristiger Speicherlösungen und von Flexibilität im Demand-Side-Management begleitet werden. Limitierungen im Netzausbau verursachen bereits heute hohe Kosten. Die Austrian Power Grid (APG), die das Hoch- und Höchstspannungsnetz betreibt, muss aktuell fast täglich Eingriffe in die Netzführung vornehmen, um Netzengpässe zu vermeiden (Redispatch). Das ist nicht nur ein Warnzeichen dafür, dass die Leitungen an ihre Kapazitätsgrenzen stoßen, sondern erhöht auch finanzielle Lasten für alle Verbraucherinnen und Verbraucher.

Brutto-Stromerzeugung im Inland nach Energieträgern in Österreich 2022¹



¹ Brutto-Stromerzeugung ohne Berücksichtigung statistischer Differenzen, Korrekturen, Zusätzen
² Hauptsächlich Erdgas und Derivate

Synthese

Aktuelle Volatilität

Wasserkraft steht gemäß der Wetterverhältnisse im Sommer mehr zur Verfügung als im Winter, was aufgrund ihrer großen Bedeutung für Österreich einen starken Einfluss hat

Wind ist im Sommer reduziert

PV ist im Sommer stärker, aber hat bisher noch einen geringen Umfang

Gas übernimmt als variabler Erzeuger die Stabilisierung und fängt zusätzliche Lasten auf

Zukünftige Volatilität

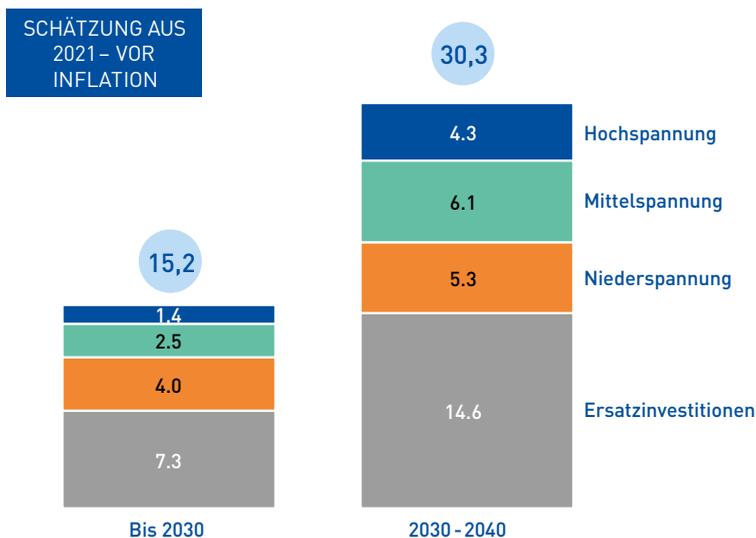
Ausbau PV und Wind wird die Trends (s. o.) signifikant verstärken. Technologieausbau hat in ausgewogenen Verhältnissen zu erfolgen

System erfordert v. a. Speicherung (z. B. Pumpspeicher, Wasserstoff) und Demand-side Management

Abbildung 10: Volatilität der Stromaufbringung (Quelle: E-Control (2024), Monatliche Bilanz elektrischer Energie 2022)

Damit die Netze den zukünftigen Anforderungen gewachsen sind, ist eine deutliche Steigerung der Investitionen bis 2030 bzw. 2040 erforderlich. Dafür sind rasche politische Weichenstellungen geboten: Ohne massive Investitionen in die Netz- und Speicherinfrastruktur und ohne konkrete Maßnahmen zur Verfahrensbeschleunigung sowie für notwendige legislative Rahmenbedingungen ist es nicht möglich, das Ziel einer bilanziell 100%igen Stromversorgung aus erneuerbaren Energien bis 2030 zu erreichen.

Investitionsbedarf in Netze, Mrd. Euro



Synthese

Um die Stromnetze Österreichs bereit für die Zukunft zu machen, sollen die Investitionen deutlich gesteigert werden – von etwa 15 Mrd. Euro bis 2030 auf etwa 30 Mrd. Euro im Zeitraum von 2030 bis 2040

Die Investitionen fließen jeweils zur Hälfte in Ersatzinvestitionen und zur Hälfte in den Ausbau – hier wiederum verteilt zwischen Hoch-, Mittel- und Niederspannung

Im Bereich der Netze gibt es eine Reihe von Themen, etwa ausreichend Kapazität bei Interkonnektoren an Nachbarländer oder intelligente Netze durch vermehrt dezentrale Erzeugung

Abbildung 11: Investitionsbedarf Netz- und Speicherinfrastruktur (Quelle: Frontier Economics, Austrian Institute of Technology (2022), Der volkswirtschaftliche Wert der Stromverteilnetze auf dem Weg zur Klimaneutralität in Österreich)

Infrastruktur der Zukunft: Investitionen in die Netzinfrasturktur bereitstellen

Ziel muss es sein, dass alle Produzenten – vom Klein- bis zum Großherzeuger – Stromüberschüsse bedarfsgerecht ins Netz einspeisen können – ohne Sicherheit, Zuverlässigkeit und Leistungsfähigkeit der Übertragungs- und Verteilernetze zu beeinträchtigen. Dafür braucht es erhebliche Investitionen und neue Lösungen zur Finanzierung. Bisher erfolgt die Finanzierung zu 100 % durch Endkundinnen und Endkunden (verursachungsgerechte und solidarische Kostentragung) über Netzentgelte, die in den letzten fünf Jahren je nach Verbrauchergruppe zwischen 15 % bis 47 % gestiegen sind. Die Entwicklung der dezentralen Erzeugung stellen bisherige Ansätze und Regelungen zur ausgeglichenen Kostenteilung zwischen unterschiedlichen Netznutzerinnen und -nutzern auf den Prüfstand. Die Finanzierung des künftigen Netzausbaus muss daher auf neue Beine gestellt werden.

Handlungsempfehlungen

- **Netzinfrastukturfonds zur Förderung des Ausbaus der Strominfrastruktur:**

Um den zügigen Um- und Ausbau der Netzinfrastuktur finanziell zu unterstützen, soll ein staatlicher Netzinfrastukturfonds in Höhe von 5 Mrd. Euro errichtet werden. Dieser Fonds soll eine schnelle und effiziente Entwicklung der Strominfrastruktur ermöglichen und eine bedarfsgerechte, mehrjährige Finanzierung gewährleisten. Dies bietet den beteiligten Unternehmen Planungssicherheit und erleichtert die Umsetzung langfristiger Infrastrukturprojekte.

- **Auflage eines Green Bond „Netzinfrastuktur“:**

Für die Umstellung unseres Energiesystems sind sowohl angemessene Anschubfinanzierungen für Neuinvestitionen (CAPEX = Capital Expenditure) als auch laufende Unterstützung für deutlich höhere Betriebskosten (OPEX = Operational Expenditure) notwendig. Zusätzlich zum Energieinfrastrukturfonds soll ein Green Bond „Netzinfrastuktur“ privates und institutionelles Kapital für die Energiewende bereitstellen.

- **Energieinfrastruktur-Rahmenplan entwickeln:**

Damit der Stromnetzausbau kosteneffizient und volkswirtschaftlich optimiert erfolgt, bedarf es einer koordinierten, integrierten und realistischen Planung der gesamten Energieinfrastruktur (Strom, Wärme, Methan, Wasserstoff, Mobilität) und Wertschöpfungskette (Erzeugung, Speicherung, Transport, Verbrauch). Dies soll in einem rechtlich verbindlichen Energieinfrastruktur-Rahmenplan verankert werden. Die Planung soll dabei mithilfe eines Energiesystemmodells erfolgen, welches das sektorengekoppelte Energiesystem mit Blick auf die Energiesystemkosten optimiert.

- **Kosteneffizienz durch Erzeugerflexibilität und Kappen von Leistungsspitzen:**

Um einen kosteneffizienten Netzausbau zu gewährleisten, ist eine Beschränkung der maximalen netz wirksamen Leistung (bis max. 3 % der Maximalkapazität) vorzusehen. Damit können auch weitere Erneuerbare-Energien-Anlagen – ohne Blockaden durch Volleinspeisung – ans Netz angeschlossen werden.

Stromspeicherung: Mehr Effizienz für mehr Flexibilität

Neben der Weiterentwicklung der Netzinfrastuktur erfordert der Ausbau der erneuerbaren Energien auch den Aufbau von Speicherkapazitäten. Dabei ist gemäß „Stromstrategie 2040“ von einem signifikanten Speichermehrbedarf von etwa 10 TWh auszugehen. Zusätzliche Speicherkapazitäten sollten in der nationalen Energieplanung Vorrang haben.

Österreich benötigt insbesondere Großspeicher, um das saisonale Auseinanderfallen zwischen Stromproduktion und -nachfrage auszugleichen. Für die langfristige Speicherung, insbesondere zur

Überbrückung der Wintermonate, muss zukünftig im Sommer Wasserstoff in großem Maßstab produziert, importiert und eingelagert werden.

(Pump-)Speicherkraftwerke und neue Speichertechnologien sind von großer Bedeutung. Hydraulische Speicher- und Pumpspeicherkraftwerke haben in Österreich bereits eine lange Tradition. Sie erreichten im Jahr 2020 eine Brutto-Engpassleistung von 8,8 GW und eine Brutto-Stromerzeugung von 14,7 TWh. Pumpspeicherkraftwerke müssen durch Speichertechnologien ergänzt werden, die sich teilweise noch in der Entwicklungsphase befinden. Es braucht daher langfristige Planungssicherheit für netzdienliche Strom- und Wasserstoff-Speicher sowie eine Intensivierung der Forschung von der Entwicklung neuer Technologien bis hin zur Anwendung. Evaluierung und Anpassung regulatorischer Bedingungen sollen den Bau neuer Speicherkraftwerke erleichtern. Neue Bildungsprogramme im Sekundarschulbereich und in der beruflichen Bildung sollen zukünftige Fachkräfte auf die Herausforderungen eines neuen Stromsystems vorbereiten.

Handlungsempfehlungen

- **Sektorenkopplung und Speichieranlagen:**

Die Integration von erneuerbarem Strom in das Energiesystem kann durch die Umwandlung in Wasserstoff oder durch die Speicherung in Batterien deutlich beschleunigt werden. Es muss politisch und regulatorisch sichergestellt werden, dass Investitionen in Elektrolyseanlagen und Transportinfrastruktur für Strom und Wasserstoff durch Marktteilnehmerinnen und -teilnehmer und Netzbetreiber rechtzeitig getätigt werden.

- **Flexibilität fördern:**

Um moderne Speichersysteme und Geschäftsmodelle im Energiesektor zu fördern, sollen Hürden durch veraltete Vorschriften und regulatorische Unklarheiten (z. B. beim Netzbezug und der Einspeisung von Batteriespeichersystemen) beseitigt werden. Für den Einsatz innovativer Speichertechnologien braucht es gezielte Anreize. Die Verwendung von „Regulatory Sandboxes“ für Forschungs- und Demonstrationsprojekte soll schnellere Anpassung ermöglichen.

- **Robuste Netzinfrastruktur und netzdienlicher Einsatz von elektrischen Speichersystemen:**

Bis 2030 ist mit einem Anwachsen der Spitzenlasten bei Stromnachfrage und Spitzenerzeugung zu rechnen. Dies führt zu höherer Leistung, die in das vorhandene System und die Netze integriert werden muss. Es sind leistungsbezogene und verursachergerechte Ansätze in der Tarifgestaltung erforderlich, um eine effiziente Netznutzung zu ermöglichen.

- **Forcierung von netzdienlichen Speicherelementen im Verteilnetz:**

Eine Kombination aus Batteriespeichern und/oder marktwirtschaftlich angereizter Abregelung von Erzeugungsspitzen kann im Niederspannungsbereich eine kosteneffiziente Alternative zum

Netzausbau darstellen. Ein klarer regulatorischer Rahmen soll den gezielten Einsatz von Speichern zur dauerhaften bzw. temporären Reduzierung des Netzausbau-Bedarfs fördern.

- **Schaffung eines flexiblen und abgestimmten Speichersystems:**

Planbare Rahmenbedingungen sollen ein flexibles und koordiniertes Speichersystem für die saisonale Verschiebung von Stromüberschüssen ermöglichen. Dabei sollte auch der Aufbau von gemeinschaftlich genutzten Speichern im Fokus stehen.

- **Wettbewerbsfähige Rahmenbedingungen für Investitionen in Energiespeicher:**

Um ausgewogene und technologie neutrale Wettbewerbsbedingungen zu gewährleisten, sollen Speicherlösungen gleichgestellt mit anderen Flexibilitätslösungen auf den Märkten für Systemdienstleistungen und potenziellen zukünftigen Kapazitätsmärkten agieren können.

- **Forcierung von F&E-Initiativen für Speichertechnologien:**

Zur Weiterentwicklung von Speichertechnologien soll es ein mehrjähriges Förderprogramm zur Forschung an elektrischen, thermischen, mechanischen, chemischen und elektrochemischen Speichern geben. Besonderes Augenmerk soll auf organische Technologien und Recyclingverfahren gelegt werden, um die Abhängigkeit von teuren und konfliktträchtigen Materialien zu minimieren. Parallel sollen zusätzliche Studienplätze im Bereich erneuerbare Energien und Speichertechnologien an Hochschulen finanziert werden, um qualifizierte Fachkräfte bereitzustellen.

- **Versorgung mit den erforderlichen Rohstoffen sichern:**

Angesichts des steigenden Bedarfs an Batterien und Speichersystemen ist es in Österreich und Europa wichtig, die Verfügbarkeit Seltener Erden und anderer mineralischer Rohstoffe zu gewährleisten. Notwendig sind die Optimierung des Recyclings, die Entwicklung ressourcenschonender Verfahren und die Verhinderung des Abflusses von Sekundärrohstoffen aus der EU hinaus. Koordinierte Anstrengungen auf nationaler und europäischer Ebene sowie rasche Genehmigungen für den Abbau sollen den Zugang österreichischer Unternehmen zu strategisch wichtigen Rohstoffen sichern. (Details s. Kapitel 2.2. „Substitution und Diversifizierung von Erdgas und weiterer fossiler Energieträger“)

- **Forcierung der Wiederverwendbarkeit (Second Life) von Batterien:**

Um die wachsende Menge an gebrauchten Batterien aus Elektrofahrzeugen effektiv zu nutzen, sollen diese vermehrt für die Glättung von Lastspitzen und zur Energierückgewinnung im industriellen Bereich eingesetzt werden.

- **Schrittweise und versorgungssichere Umstellung der Erdgasspeicher auf Wasserstoff:**

Wenn aufgrund der niedrigen volumetrischen Energiedichte von Wasserstoff die Energiespeicherkapazitäten sinken, droht eine Verschlechterung der Resilienz des österreichischen Energiesystems. Dies ist durch die Erschließung neuer (geologischer) Speicher für Wasserstoff auszugleichen.

Grenzenlose Energie: Partnerschaften für Stromversorgung sichern

Trotz aller Anstrengungen, die erneuerbare Stromerzeugung auszubauen, kann es in Österreich zu einer Unterdeckung kommen, die von wenigen TWh bis zu 50 bis 80 TWh in den Jahren 2040 bis 2050 reichen kann. Dies hätte massive negative Auswirkungen auf Preise und Wirtschaft. Um eine ganzjährig sichere Versorgung bei steigendem Strombedarf zu gewährleisten, muss auch der internationale Stromaustausch in der Infrastruktur berücksichtigt werden. Die ENTSO-E Systembedarfsstudie (2022) zeigt etwa bis 2040 einen Bedarf von 19,85 GW an grenzüberschreitender Netzinfrastruktur und von 8,5 GW nach Deutschland. Dies erfordert nahezu eine Verdoppelung der derzeit festgelegten 4,9 GW.

Aktuell fehlt es zwischen vielen Ländern an ausreichenden Übertragungskapazitäten. Das Gleichzeitigkeitsproblem der Erneuerbaren-Energie-Produktion – scheint in Österreich keine Sonne, verhält es sich in den Nachbarländern ähnlich – bleibt eine grundlegende Herausforderung. Zum zeitnahen, robusten Ausbau von Leitungsverbindungen, insbesondere in Richtung strategisch wichtiger Stromlieferanten, gibt es keine Alternative.

Letztendlich ist eine gesamteuropäische Netzpolitik notwendig, die gemeinsame, länderübergreifende Strompreiszonen ermöglicht und die Wettbewerbsfähigkeit österreichischer Unternehmen innerhalb der EU erhöht.

Handlungsempfehlungen

- **Rückkehr zu einem gemeinsamen, integrierten Strommarkt mit Deutschland:**

Die aufgrund eines strukturellen Engpasses erfolgte Strompreiszonentrennung ab Oktober 2018 hat Österreich im Vergleich zu Deutschland erhebliche Wettbewerbsnachteile durch höhere Preise gebracht. Die Bundesregierung muss sich auf EU-Ebene für eine Neubewertung der Strompreiszonentrennung durch die europäische Regulierungsbehörde ACER einsetzen. Es bedarf rasch einer Lösung auf europäischer oder bilateraler Ebene und erhöhter Sensibilisierung für den Ausbau der grenzüberschreitenden Netzkapazitäten nach Deutschland.

- **Forcierung von grenzüberschreitenden Projekten:**

Um den kosteneffizienten Ausbau der erneuerbaren Stromkapazität zu fördern, soll Österreich grenzüberschreitende Initiativen forcieren. Dies umfasst grenzüberschreitende Ausschreibungen, die Nutzung des europäischen Finanzierungsmechanismus für erneuerbare Energien sowie die Anwendung der bilateralen Anrechnungsmöglichkeiten gemäß der Erneuerbaren Richtlinie.

2.2

Deep Dive 2

SUBSTITUTION UND DIVERSIFIZIERUNG VON ERDGAS UND WEITERER FOSSILER ENERGIETRÄGER

Österreichs Energieversorgung befindet sich in einer tiefgreifenden Transformation. Im Hinblick auf die europäischen Klimaziele stellt die Verbrennung fossiler Energieträger die größte Herausforderung dar. Um einseitige Abhängigkeiten von Energieimporten zu verringern bzw. zu vermeiden, müssen fossile Energieträger in Abhängigkeit von entsprechenden Alternativen – erneuerbare Energie in ausreichender Menge und zu wettbewerbsfähigen Kosten – diversifiziert und kontinuierlich substituiert werden.

2022 machten fossile Energieträger etwa 64 % des Bruttoinlandsverbrauchs in Österreich aus, wobei Erdöl mit rund 35 % den größten Anteil vor Gas (ca. 21 %) und Kohle (ca. 8 %) einnahm. Fossile Energieträger werden primär im Verkehrssektor (Öl) sowie für Wärme- und industrielle und gewerbliche Zwecke (hauptsächlich Gas) genutzt (Quelle: BMK, Energie in Österreich).

Rund 90 % der in Österreich genutzten fossilen Energien werden importiert. Eine diversifizierte Beschaffung gewährleistet Versorgungssicherheit (Quelle: BMK, Energie in Österreich).

Die EU und die Bundesregierung haben sich zum Ziel gesetzt, die Erdgasabhängigkeit von Russland sukzessive zu reduzieren. Die Aufbringung der Energieversorgung und die Zusammensetzung der Lieferanten der verschiedenen EU-Mitgliedstaaten unterscheidet sich auch abhängig von ihrer geographischen Lage deutlich. Das zeigt sich zum Beispiel daran, dass im Jahr 2021 Russland 43 % der Gaslieferungen für die EU bereitstellte, der Anteil Österreichs mit etwa 80 % fast doppelt so hoch wie der EU-Durchschnitt war (Quelle: Statistik Austria, Energiebilanz 2022). Im Jahr 2023 waren die Vereinigten Staaten mit fast 50 % der Gesamteinfuhren von LNG der größte LNG-Lieferant der EU. Im Jahr 2023 haben sich die Importe aus den USA im Vergleich zu 2021 fast verdreifacht (Quelle: Europäischer Rat, Gas in Europa). Nach offiziell verfügbaren Zahlen (Quelle: Europäischer Rat, Gas in Europa) betragen die LNG-Importe aus Russland 2023 knapp 5 %. Die LNG-Importkapazitäten der EU wuchsen 2023 um 40 Mrd. m³ und sollen 2024 um zusätzlich 30 Mrd. m³ ansteigen (Quelle: Europäische Kommission, Infrastruktur für Flüssigerdgas in der EU). Die EU sieht die LNG-Infrastruktur dabei als Teil der „Projects of Common Interest“ an.

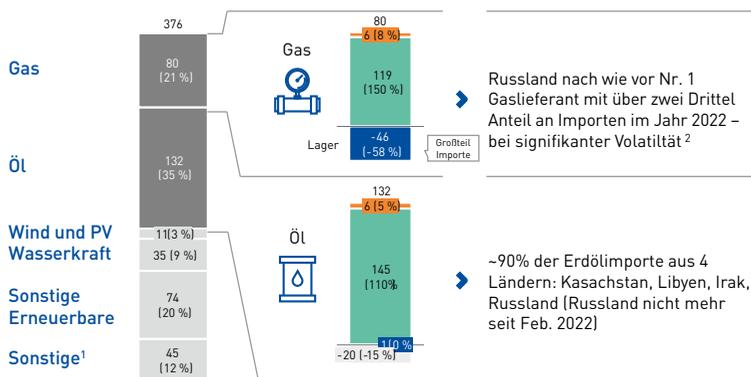
Die konkrete Umsetzung dieses Zieles ist von mehreren Faktoren abhängig, insbesondere von

- den Möglichkeiten des Eingriffs in privatrechtliche Lieferverträge,
- den politischen und geopolitischen Rahmenbedingungen,
- den unmittelbar verfügbaren alternativen Liefermengen zur Versorgung der österreichischen Gasverbraucher und
- der politischen Unterstützung der erforderlichen Schritte (Sonderregime bei Projekten der Versorgungssicherheit, finanzielle Mittel, politische Unterstützung der Inlandsförderung von Erdgas).

ENERGIEVERSORGUNG ÖSTERREICHS DURCH DIVERSIFIZIERUNG DER ENERGIEIMPORTE SICHERN

Eine kostengünstige und zuverlässige – fossile – Energieversorgung war immer ein entscheidender Standortfaktor für Österreichs Wohlstand, wobei Erdgas eine Schlüsselrolle zukam. Die historische Rolle Österreichs als Gasdrehscheibe Europas hat die Wirtschafts- und Energiepolitik wesentlich geprägt und zu wirtschaftlicher Stabilität beigetragen. Die starke Abhängigkeit von einem einzigen Importland bei Erdgas stellt heute aber sowohl ein wirtschaftliches als auch ein sicherheitspolitisches Risiko dar. Dies wurde mit dem Beginn des Angriffskriegs Russlands gegen die Ukraine im Februar 2022 deutlich.

Bruttoinlandsverbrauch 2022, in TWh



Herkunft: ● Eigenenergieproduktion ● Import ● Lager ● Exporte

¹ Nettostromimporte, Abfälle, Biogene Brenn- und Treibstoffe, Umgebungswärme

² Siehe Folgeseiten

Vertiefung auf Importländer

➤ Russland nach wie vor Nr. 1 Gaslieferant mit über zwei Drittel Anteil an Importen im Jahr 2022 – bei signifikanter Volatilität²

➤ ~90% der Erdölimporte aus 4 Ländern: Kasachstan, Libyen, Irak, Russland (Russland nicht mehr seit Feb. 2022)

Synthese

Importe decken den Großteil des österreichischen Bruttoinlandsverbrauchs an Gas und Öl ab

Energiesicherheit und verminderte Wettbewerbsfähigkeit als Risiko der Abhängigkeit von kleiner Zahl an Akteurinnen und Akteure, meist außerhalb der EU

Herausforderung des/der:

- Ausbaus von im Inland produzierter Energie (insb. PV, Wind, Geothermie ...)
- Diversifizierung der Energieträger-Handelspartnerinnen und -partnern zur Absicherung bei Ausfällen

Für Wirtschaftskraft und Wohlstand braucht Österreich mehr denn je eine stabile Energieversorgung. Derzeit fehlt es an zusätzlichen Leitungskapazitäten aus dem Westen und an Infrastrukturausbauten im Süden für den Osten Österreichs (Marktgebiet Ost), um einen Ausfall russischer Lieferungen unmittelbar und in vollem Umfang kompensieren zu können.

Die österreichische Fernleitungsinfrastruktur ist momentan nicht ausreichend für einen dauerhaften Ausfall von russischen Gaslieferungen vorbereitet. Die Austrian Gas Grid Management AG (AGGM) errechnet in ihrer langfristigen und integrierten Planung 2022 (AGGM, langfristige und integrierte Planung 2022 für die Gasverteilernetzinfrastruktur in Österreich für den Zeitraum 2023 bis 2040) einen alternativen N-1 Standard von 82 %: Bei einem dauerhaften Ausfall von russischen Gaslieferungen könnte der langjährige durchschnittliche Gasbedarf aufgrund der bestehenden Infrastruktur nicht bedient werden. Es würden 18 % der Gasnachfrage fehlen. Fehlende Gasmengen bedeuten steigende Preise und würden eine Energielenkung nicht ausschließen. Es ist daher bis zur ausreichenden Verfügbarkeit von diversifizierten Gasmengen eine Lösung für die kontinuierliche Versorgung mit russischem Gas sicherzustellen. Dies inkludiert die Transitroute durch die Ukraine (inklusive des am 31. Dezember 2024 auslaufenden Gastransitvertrages).

Österreich braucht eine rasche Anpassung und Aufrechterhaltung der Gasinfrastruktur, um die Versorgung mit leitungsgebundener Energie über alternative Liefer Routen zu wettbewerbsfähigen Preisen zu gewährleisten. Unionsrechtswidrige Maßnahmen, wie die deutsche Gasspeicherumlage sie darstellt, erfordern ein aktives und entschlossenes Handeln der Regierung, weil sie die Gaspreise für diversifizierte Gasmengen in Österreich künstlich verteuern. Auch für eine Rückführung der bis zum Auslaufen eingehobenen Mittel muss nachdrücklich eingetreten werden.

Um eine einheitliche und verlässliche Diversifizierung weg von russischem Erdgas (LNG und Pipeline) zu ermöglichen, ist ein EU-weit einheitliches Herkunftsnachweissystem für gasförmige Energieträger, insbesondere für Erdgas, unerlässlich.

LANGFRISTIG ERDGAS DURCH KLIMANEUTRALE GASE ERSETZEN

Das Bekenntnis Österreichs zu den Klimazielen von Paris und zur Reduktion der CO₂-Emissionen unterstreicht das Streben nach einer klimaverträglichen Zukunft. Mit der Ausweitung des EU-weiten Emissionshandelssystems für alle Sektoren ab 2027 (ETS II) erweitert die EU ihr bisheriges Instrumentarium zur Reduktion von CO₂-Emissionen deutlich über Industrie und Stromerzeugung hinaus. Dieses System setzt nunmehr auch verbindliche Obergrenzen für CO₂-Emissionen für Verkehr und Gebäude fest. Die Emissionshandelssysteme stehen als zentrale Säulen der EU-Klimapolitik für einen klaren Weg zur Klimaneutralität, der effizient gestaltet werden soll. Dabei müssen parallellaufende Regulierungen, z. B. im Kontext der nationalen CO₂-Bepreisung, vermieden werden.

Bei der Bewältigung der Herausforderung, fossile Energieträger zu reduzieren und durch erneuerbare und klimaneutrale Energieträger zu ersetzen, sind wettbewerbsfähige Lösungen nötig, mit denen eine kontinuierliche Versorgung sichergestellt werden kann. Dies erfordert eine optimale Abstimmung zwischen dem Ausbau klimaneutraler Energien, Effizienzsteigerungen und dem Einsatz innovativer Technologien.

Die Diversifizierung des Energieangebots ist entscheidend, um die Abhängigkeit von einzelnen Bezugsquellen zu verringern und damit die Versorgungssicherheit zu gewährleisten. Dazu zählt auch die stärkere Nutzung heimischer Ressourcen. Langfristiges Ziel ist es, fossile Energieträger – neben der Elektrifizierung und nachfrageseitigen Einsparungen – durch klimaneutrale Alternativen, wie beispielsweise Biogas, Biomethan und Wasserstoff, ohne Einbußen bei der Wettbewerbsfähigkeit weitgehend zu ersetzen, und in Bereichen mit mittleren bis niedrigen Temperaturanforderungen zusätzlich Geothermie stärker zu nutzen.

Erdgas wird – sowohl für stoffliche als auch für die energetische Nutzung – noch länger eine bedeutende Rolle in Österreichs Energiesystem spielen. Dies betrifft insbesondere spezifische industrielle und gewerbliche Prozesse und Sektoren, in denen die einzigartigen Eigenschaften von Gas – hohe Energiedichte und Anwendbarkeit für Hochtemperaturprozesse – essenziell und aus derzeitiger Sicht nicht kurzfristig substituierbar sind. Daher ist eine ausgewogene Energiepolitik wichtig, welche die Notwendigkeit von gasförmigen Energieträgern in bestimmten Anwendungen anerkennt und gleichzeitig den Übergang zu klimaneutralen Energieträgern vorantreibt.

Die betroffenen Branchen forschen (europaweit) intensiv an Alternativen zu Erdgas. Aus technologischen und physikalischen Gründen wird aber Erdgas zumindest bis 2040 als Brückentechnologie erforderlich sein. Vermutlich wird es sogar noch länger dauern, denn es geht nicht nur um die Wärmeerzeugung für Schmelzprozesse, sondern auch um Gewährleistung der Qualität der erzeugten Produkte. Bis zur Skalierung der Alternativen zu Erdgas – die verlässlich, dauerhaft, wettbewerbsfähig und planbar sein müssen – sind Erdgas als Brückentechnologie, die Förderung des Aufbaus der alternativen Technologien sowie die Weiterentwicklung der benötigten erneuerbaren und klimaneutralen Energieträger sorgfältig aufeinander abzustimmen.

GANZHEITLICHE BETRACHTUNG UND INTENSIVE VERNETZUNG ZWISCHEN DEN SEKTOREN NÖTIG

Bei Österreichs Bemühungen, Erdgas und andere fossile Brennstoffe weitgehend zu substituieren, sind ganzheitliche Betrachtung und intensive Vernetzung zwischen den Sektoren Industrie/Gewerbe, Gebäude und Verkehr sowie eine enge Zusammenarbeit mit den Nachbarstaaten entscheidende Erfolgsfaktoren. Eine solche sektorenübergreifende Perspektive ermöglicht es, Abhängigkeiten zu erkennen und Synergien effektiver zu nutzen. So kann überschüssige Energie aus industriellen und gewerblichen Prozessen zur Beheizung von Gebäuden genutzt werden. Fortschritte in der

Elektromobilität (Vehicle-to-Grid) können wiederum durch intelligentes Energie- und Lastmanagement einen Beitrag zu Effizienzsteigerungen im Verkehrssektor und zur Stabilisierung des Stromnetzes leisten. Dies setzt einen entsprechenden Ausbau des Stromnetzes voraus. Eine integrierte Herangehensweise fördert nicht nur Effizienz und Ressourcenschonung, sondern beschleunigt auch den Übergang zu einem klimaneutralen Energiesystem. Durch die Verbindung von Sektoren und die Nutzung von intersektoralen Technologien, wie etwa dem Einsatz von Wasserstoff, Biogas und Biomethan (kombiniert mit großvolumigen Speichermöglichkeiten für diese gasförmigen Energieträger) im Verkehr, in der Industrie und im Gewerbe, wird die Abhängigkeit von Erdgas und anderen fossilen Brennstoffen schrittweise verringert.

Dieser Ansatz ist entscheidend, um Österreichs Energiezukunft resilient, nachhaltig und klimafreundlich zu gestalten und zugleich Versorgungssicherheit und Wirtschaftlichkeit (inklusive wettbewerbsfähiger Preise) zu gewährleisten.

Anteil pro Energieträger am gesamten energetischen Endverbrauch im Jahr 2022, in %

	Gesamt ¹	Öl	Strom	Gas	Erneuerbare ²	Fernwärme	Kohle	Abfälle
Transport und Verkehr	32	29	1	0	2			
Industrie	30	2	9	11	5	1	1	1
Private Haushalte	26	3	7	5	8	3	0	
Öffentliche und private Dienstleistungen	10	1	4	1	1	3		
Land- und Fortwirtschaft	2	1	0	0	1	0		
Gesamt¹	296 TWh							
Fossiler Anteil³ (%)		100	20	100	0	50	100	50

Synthese

30 %

beträgt jeweils der Anteil von Transport und Verkehr, Private Haushalte und Industrie am energetischen Endverbrauch

36 %

des gesamten energetischen Endverbrauchs (296 TWh) entfallen auf den Energieträger Öl

Anteil je Energieträger im Gesamtmix in Prozent: ● Hoch ● Mittel ● Niedrig

¹ Summe: ~296 TWh energetischer Endverbrauch über beleuchtete Energieträger hinweg

² Scheitholz, biogene Brenn- und Treibstoffe, Umgebungswärme

³ Strom & Fernwärme: Schätzung auf Basis des Erzeugungsmix 2021; Abfälle: Schätzung

Bei dieser Herangehensweise sind auch sektorspezifische Strategien zu berücksichtigen:

- Für die Unternehmen im produzierenden Sektor ist dies neben der zentralen Nutzung von klimaneutralen Gasen (Biomethan und Wasserstoff) etwa die Elektrifizierung von Produktionsprozessen, die vor allem von der Verfügbarkeit von erneuerbarem Strom in ausreichender Menge zu wettbewerbsfähigen Kosten abhängt. Der Einsatz von Geothermie, Prozesseffizienz und industriespezifische Ansätze sowie die Abtrennung, Speicherung und Nutzung von CO₂ (Details s. Kapitel 2.4. „Energieeffizienz und -einsparung, Zirkularität und CO₂ Management“) sind weitere zentrale Handlungsfelder.
- Im Gebäudesektor wird u. a. die Umsetzung der Richtlinie (EU) 2024/1275 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden zahlreiche Effizienzmaßnahmen erfordern, wie thermische und energetische Gebäudesanierung (inklusive nachhaltiger Mobilität) sowie klimaneutrale Heizsysteme. Angesichts der damit einhergehenden Kosten ist die nationale Umsetzung richtlinienkonform vorzunehmen. Gold-Plating muss unbedingt vermieden werden.
- Für den Verkehrssektor ist der Modal Shift – die Verlagerung von Verkehrsströmen auf klimaneutrale Verkehrsmittel – von zentraler Bedeutung. Außerdem spielen die Elektrifizierung des Verkehrs (Details s. Kapitel 2.1. „Erneuerbaren Strom für Österreich nachhaltig und kosteneffizient bereitstellen“) sowie der Einsatz von Wasserstoff, Biokraftstoffen und synthetischen Kraftstoffen eine Rolle. Beim Modal Shift ist stets die Abwägung zwischen Personen- und Güterverkehr vorzunehmen, um Ausgewogenheit zu wahren und vorhandene Kapazitätsgrenzen im Auge zu behalten.

Auf diese Bereiche wird in den folgenden Kapiteln im Einzelnen eingegangen. Die Themenfelder Nachfrage, Angebot und Gasinfrastruktur stehen im Fokus der Betrachtung, wobei der standortverträgliche Wechsel zu klimaneutralen Energieträgern und die Anpassung der Gasinfrastruktur zur Gewährleistung der Zukunftsfähigkeit und Wettbewerbsstärke des Standorts zentral sind.

Auf der Nachfrageseite bedeutet dies – dort, wo es technisch umsetzbar und ökonomisch vertretbar ist –, die Umstellung energie- und emissionsintensiver Sektoren auf klimaneutrale Energieträger zu forcieren und durch effektive regulatorische sowie finanzielle Maßnahmen zu unterstützen.

Auf der Angebotsseite stehen Strategien zur kurzfristigen Diversifizierung und langfristigen Substitution fossiler Energieträger im Vordergrund. Bei der Gasinfrastruktur steht die Notwendigkeit einer schnellen Anpassung, also der rasche Ausbau alternativer Lieferwegen und die Erreichung von Wasserstoff-Tauglichkeit, im Fokus.

Versorgungssicherheit erfordert stabile, diversifizierte Lieferbeziehungen, eine gut ausgebaute Infrastruktur, ausreichende Speichermöglichkeiten, transparente sowie verlässliche Planung (inklusive effektives Krisenmanagement), Technologieoffenheit und wettbewerbsfähige Preise. Gaskraftwerke, die zukünftig auch „Wasserstoff-ready“ sein müssen, ermöglichen, in Gas gespeicherte Energie in Perioden niedriger Einspeisung von erneuerbarem Strom bedarfsorientiert abzurufen. Sie dienen daher der Versorgungssicherheit.

Energiepolitisches Ziel muss es sein, kostengünstige Versorgung und leistungsfähige Infrastruktur in einem funktionierenden EU-Energiebinnenmarkt zu garantieren, um die Kosten für die Endabnehmerinnen und -abnehmer möglichst gering zu halten. Es muss sichergestellt werden, dass fallende Energiepreise schnell an die Endabnehmerinnen und -abnehmer weitergegeben werden, um eine faire Kostenentlastung zu gewährleisten. Zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit, insbesondere in Krisensituationen, bedarf es rechtlicher und finanzieller Instrumente, die eine flexible Reaktion in unsicheren Zeiten ermöglichen. Langfristig soll dies insbesondere durch klimaneutrale Gase erfolgen.

2.2.1. Standortverträgliche Umstellung von energie- und emissionsintensiven Sektoren auf klimaneutrale Energieträger

Vor allem in den Schlüsselbereichen Industrie, Gewerbe, Verkehr und Gebäude, bei denen hoher Energieverbrauch mit entsprechend hohen Treibhausgasemissionen verbunden ist, sind die Reduktion des fossilen Energieeinsatzes und die Umstellung auf erneuerbare bzw. klimaneutrale Energieträger notwendig. Die Gesamtemissionen des Sektors Energie und Industrie beliefen sich 2022 auf 32,6 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent, die des Verkehrs auf 20,6 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent und jene des Gebäudesektors auf 7,4 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent (Quelle: Umweltbundesamt, Treibhausgas-Emissionen nach CRF; Klimadashboard 2024). Für die Transformation zu einer treibhausgasneutralen Wirtschaft müssen die CO₂-Emissionen von energie- und emissionsintensiven Sektoren sinken, ohne jedoch die Wettbewerbsfähigkeit des Landes zu gefährden. Österreichs Industrieunternehmen haben ihre CO₂-Emissionen zwischen 1990 und 2022 um rund 4 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent pro Jahr reduziert. Die Ausschöpfung von Einsparpotenzialen auf der Nachfrageseite, Elektrifizierung, Effizienz und Einsatz von klimaneutralen Gasen zur Minimierung des Erdgasbedarfs und -verbrauchs spielen dabei eine zentrale Rolle.

Für die Sektorenkopplung in Österreich müssen Verbrauchssektoren energietechnisch und -wirtschaftlich noch stärker verbunden werden. Die Bedeutung dieser Integration wird durch den Ausbau erneuerbarer Energieversorgung und Elektrifizierung zunehmen. Wie bereits im Kapitel zum

Thema Strom ausgeführt, stellen verschiedene Sektoren Prozesse, die bisher Wärme aus fossilen Energieträgern benötigt haben, vor allem im Niedertemperaturbereich zunehmend auf elektrische Prozesse um. Eine ähnliche Entwicklung ist auch bei Haushalten, insbesondere nach thermisch-energetischen Sanierungen (inklusive nachhaltiger Mobilität) zu beobachten. Grundlegend dafür ist die Sicherstellung einer wettbewerbsfähigen und klimaneutralen Stromversorgung. Dazu sind der Ausbau der Strominfrastruktur (Erzeugung, Speicher und Netze) für eine 2- bis 2,5-fache Strommenge und eine signifikante Steigerung der Leistungsfähigkeit notwendig. Zudem müssen variabel abrufbare Speicherkapazitäten, insbesondere für die saisonale Bereitstellung von Energie im Winter, erweitert werden.

DIE VIELFÄLTIGEN HERAUSFORDERUNGEN FÜR DEN PRODUZIERENDEN SEKTOR, GEBÄUDE- UND VERKEHRSBEREICH MÜSSEN GEZIELT ADRESSIERT WERDEN:

Im produzierenden Sektor stehen viele Unternehmen vor der Herausforderung eines hohen, oft stetigen Energiebedarfs sowie der Notwendigkeit, unterbrechungsfrei hohe Prozesstemperaturen zu erzeugen. Die Umstellung bestehender Produktionsanlagen ist nicht nur sehr kostenintensiv und komplex, sondern – aufgrund volatiler Energiepreise – auch von nicht planbaren Amortisationszeiten begleitet. Es muss sichergestellt werden, dass fallende Energiepreise schnell an die Endabnehmerinnen und -abnehmer weitergegeben werden, um eine faire Kostenentlastung zu gewährleisten. Die hohen Investitionskosten für die Modernisierung und Umstellung auf energieeffiziente Technologien und erneuerbare Energiequellen für KMU müssen gesondert Berücksichtigung finden. Eurochambres und SME United haben in einer Studie für die Platform on Sustainable Finance der EU-Kommission herausgefunden, dass fast 60 % der KMU in ihre nachhaltige Transformation investieren (Quelle: 2023, Sustainable Finance im Mittelstand [<https://www.dihk.de/resource/blob/103344/d3fdf4c29d3078ac74981184cf245039/dihk-broschu-re-sustainable-finance-mittelstand-data.pdf>]). Trotz dieses hohen Wertes bleibt die Sicherung ausreichender Finanzierung eine erhebliche Hürde: Nur 35 % der Investitionen der KMU wurden durch externe Quellen finanziert. Dies reicht nicht aus, um die massiven Finanzierungen, die für die Transformation benötigt werden, zu decken. Lediglich 16 % der externen Finanzierungen können als nachhaltige Finanzen klassifiziert werden. In 70 % der Fälle wird der Begriff Nachhaltigkeit durch die einschlägigen Zuschüsse und Subventionsprogramme bestimmt. Diese Programme mit ihren langwierigen Antragsverfahren werden oft als belastend wahrgenommen.

Im Gebäudesektor sind unter anderem Finanzierung und Wirtschaftlichkeit von Sanierungsmaßnahmen und die Installation und Nutzung von klimaneutral betriebenen Energiesystemen zentrale Themen. Die thermisch-energetische Sanierung von Bestandsgebäuden (inklusive nachhaltiger Mobilität) und die Integration von Systemen zur Nutzung klimaneutraler Energien stehen im Spannungsfeld von Eigentümerinteressen sowie Mieterinteressen. Die erforderliche Änderung der immobilienrechtlichen Gesetze ist entsprechend der österreichischen Kompetenzverteilung abgestimmt und ohne Gold-Plating vorzunehmen. Planbarkeit und Transparenz sind in diesem Prozess essenziell.

Im Verkehrssektor sind neben einer flächendeckenden Ladeinfrastruktur für Elektromobilität sowie Tankstellen für andere alternative Antriebe auch hohe Anschaffungs- und Reparaturkosten für Fahrzeuge mit alternativen Antriebstechnologien konkrete Herausforderungen. Die Verkehrswirtschaft benötigt – abhängig von den zu erfüllenden Aufgaben – einen technologieoffenen Mix verschiedener Lösungsansätze, nämlich Elektrifizierung, Wasserstoff, Biokraftstoffe und synthetische Kraftstoffe. Der Markthochlauf vielversprechender, aber noch nicht etablierter Technologien (parallel zur E-Mobilität) ist durch geeignete Maßnahmen zu unterstützen, um einen möglichst leistungsstarken und diversifizierten Verkehrssektor zu erreichen. Zentral sind dabei die Anpassung bestehender Geschäftsmodelle aufgrund der zunehmenden Elektrifizierung im Transportsektor, insbesondere bei Logistikunternehmen, sowie die Integration nachhaltiger Mobilitätslösungen, um den öffentlichen Verkehr als attraktive Alternative zu fördern. Die Akzeptanz der Bevölkerung und der Unternehmen für diese Umstellung stellt eine weitere Herausforderung dar.

Industrie und Gewerbe: Umstellung auf klimaneutrale Energieträger (insbesondere Wasserstoff)

Rund 30 % des energetischen Endverbrauchs fließen aktuell laut Statistik Austria in den produzierenden Sektor (Quelle: Statistik Austria, Energiebilanz 2022). Gas ist dabei mit 34 % die wichtigste Energieform, gefolgt von Strom mit 31 %. Mit Blick auf den gesamten Gasverbrauch Österreichs werden rund 60 % des energetischen Endverbrauchs an Erdgas in industriellen Anwendungen eingesetzt. Den größten Verbrauch weist dabei die energieintensive Industrie auf. Neben der energetischen Nutzung wird Gas derzeit insbesondere in der Mineralölindustrie und in der chemischen Industrie in großen Mengen auch stofflich genutzt (z. B. zur Düngemittelherstellung). Gas ist dabei bisher nicht substituierbar.

Insbesondere in „Hard-to-abate“-Sektoren, z. B. in Bereichen wie Stahl, Nichteisenmetalle, Chemie, Papier, Glas, Zement und Steine/Erden, werden gasförmige Energieträger (wie Biomethan, dekarbonisierte Gase und Wasserstoff) auch zukünftig eingesetzt werden. Die Gründe hierfür können sein, dass ein Umstieg technologisch nicht möglich (weil z. B. konstant hohe Temperaturen von teilweise $>1.000\text{ °C}$ oder die Gase als Rohstoffe benötigt werden) oder wirtschaftlich nicht darstellbar ist. Bis zu ihrer ausreichenden Verfügbarkeit wird Erdgas eine zentrale Rolle als Brückentechnologie spielen müssen. Aus diesem Grund ist die Versorgung mit Erdgas für Österreichs Industrie mittelfristig unabdingbar, um Produktionskontinuität und Wettbewerbsfähigkeit zu gewährleisten. Die Substitution von Gas erfordert auch dort, wo die technische Machbarkeit grundsätzlich gegeben ist, hohe Neuinvestitionen in strom- oder wasserstoffbasierte Prozesstechnologien. In der industriellen und gewerblichen Wärmeerzeugung ist Erdgas derzeit der wichtigste Energieträger. Bisher basieren viele Anlagen auf dem Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung, also der Umwandlung von Energie sowohl in Strom als auch in nutzbare Wärme. Die Umstellung auf klimaneutrale Energieträger ist großteils technisch möglich, es muss aber die Versorgungssicherheit mit erneuerbarem Strom bzw. mit klimaneutralen Gasen wie Biomethan oder Wasserstoff gewährleistet werden.

Die Elektrifizierung von Produktionsprozessen soll, wo möglich, eine klimaschonende und wettbewerbsfähige Umstellung ermöglichen. Die Stahlindustrie und andere Industrie- und Gewerbebranchen haben diesen Wandel bereits eingeleitet. Diese Umstellung setzt zwingend die Versorgung mit klimaneutralen Energien in großen Mengen und zu wettbewerbsfähigen Kosten voraus. Neben der Elektrifizierung spielt insbesondere für die Industrie die Umstellung auf Wasserstoff eine wichtige Rolle, z. B. für industrielle Hochtemperaturanwendungen. Es braucht aus Gründen der Kosteneffizienz die notwendige leistungsfähige (insbesondere leistungsgebundene) Infrastruktur und umfassende Verfügbarkeit von klimaneutralem Wasserstoff (inklusive großvolumiger Wasserstoff-Speicherung) sowie anderer energiedichterer erneuerbarer oder klimaneutraler Energieträger, um die Wettbewerbsfähigkeit des Industriestandortes Österreich (Details s. Kapitel 2.3. „Klimaneutraler Wasserstoff und synthetische Energieträger zu wettbewerbsfähigen Kosten“) zu gewährleisten.

Zusätzlich zur Substitution ist die Reduktion des Einsatzes von Erdgas in der Industrie und im Gewerbe ein wichtiger Hebel. Neben der Prozessoptimierung ermöglicht die Nutzung von Abwärme aus Produktionsprozessen für Heizzwecke oder zur Erzeugung von Prozessdampf, den Bedarf an externer Energiezufuhr zu senken. Bei Mittel- und Niedertemperaturanwendungen können die Nutzung der Geothermie sowie die saisonale Nutzung von Biomasse-Kraft-Wärme-Kopplung den Einsatz von Erdgas signifikant reduzieren.

Die hohe Bedeutung unserer Unternehmen für Wertschöpfung und Arbeitsplätze macht die Transformation zu klimaneutralen Energiequellen zu einer besonderen Herausforderung, deren Bewältigung ohne Einschränkung der Wettbewerbsfähigkeit der Betriebe und ohne Abwanderungsdruck erfolgen muss. Ziel muss es sein, die notwendigen regulatorischen und finanziellen Rahmenbedingungen zu schaffen, um die Energietransformation der heimischen Industrie und des Gewerbes bei gleichzeitiger Sicherung des Wirtschaftsstandorts Österreich zu ermöglichen.

Handlungsempfehlungen

- **Abbau und Rücknahme von parallellaufenden Regulierungen auf europäischer und nationaler Ebene:**

Der Einsatz marktorientierter Instrumente soll auch in der Energiepolitik Vorrang haben. Der europäische Emissionshandel (ETS I und ETS II) legt Obergrenzen für CO₂-Emissionen fest und sorgt dafür, dass die Emissionen kontinuierlich reduziert werden. Das Emissionshandelssystem ist ein zentrales Instrument der EU-Klimapolitik. Es soll ein kohärentes und effizientes regulatorisches Umfeld schaffen, das den Übergang zu einer klimaneutralen Wirtschaft unterstützt. Nationale CO₂-Steuern – ohne Gleichklang in der EU – sind schädlich und sollten entfallen. Die Bundesregierung soll sich für den Abbau und die Rücknahme von parallellaufenden Regulierungen auf europäischer und nationaler Ebene einsetzen.

- **Unterstützung der Energietransformation durch regulatorische Verlässlichkeit:**

Angesichts der entscheidenden Rolle der Wirtschaft für die Energietransformation ist der Übergang zu klimaneutralen Energieträgern von höchster Bedeutung. Dieser investitionsintensive Prozess erfordert verlässliche Planungs- und Investitionsgrundlagen, um sowohl wettbewerbsfähige Lösungen für die Übergangszeit zu schaffen, als auch langfristige Investitionen in die Diversifizierung und den Ersatz fossiler Brennstoffe zu fördern. Die Erreichung dieser Ziele hängt vor allem auch von verlässlichen regulatorischen Vorgaben ab. Dazu gehört die zügige Anpassung an europäische Rechtsnormen, die den Wechsel zu nachhaltigen, klimaneutralen Energieträgern begünstigen, und ein rasches Tätigwerden der jeweiligen Behörden. Die Festlegung von Anpassungsfristen sollte in enger Abstimmung mit der Wirtschaft erfolgen, um sicherzustellen, dass den Unternehmen die Möglichkeit gegeben wird, den Wechsel zu nachhaltigen Technologien ökonomisch machbar zu gestalten. Regulatorische Verlässlichkeit und ein kompetitiver Rechtsrahmen bieten der Wirtschaft die nötige Sicherheit für langfristige Planungen und Investitionen, die für eine erfolgreiche Umstellung der Energieversorgung unverzichtbar sind.

- **Ausnahme Erdgasabgabe rasch umsetzen:**

Das Steuerreformgesetz 2020 führte neue Abgabenbefreiungen für Biogas (auch im Netz), Wasserstoff aus erneuerbaren Quellen und synthetisches Gas basierend auf erneuerbarem Wasserstoff ein. Trotz dieser Regelung sind die Befreiungen noch nicht wirksam, da die erforderliche Verordnung noch aussteht und die notwendigen beihilfenrechtlichen Verpflichtungen auf EU-Ebene noch nicht erfüllt sind. Diese Befreiungsbestimmungen müssen zügig in Kraft gesetzt werden. Darüber hinaus sollte die Befreiung auf klimaneutrale Gase erweitert werden.

- **Förderung der Energietransformation durch Anpassung des Gasdiversifizierungsgesetzes:**

Aktuell fokussiert die Richtlinie des Gasdiversifizierungsgesetzes (GDG) nur auf Anreize für die Beschaffung von Erdgas aus nicht-russischen Quellen. Wesentliche Anpassungen umfassen die zügige Umsetzung der fehlenden Richtlinien für eine vollständige Ausschöpfung der vorgesehenen Fördermittel ab 2024 und darüber hinaus, die Verlängerung des GDG bis zum vollständigen Stopp russischer Gaslieferungen, die Bereitstellung zusätzlicher, bedarfsorientierter Finanzmittel und die dynamische Anpassung der Kapazitätskosten an die aktuellen Marktpreise. Damit sollen die finanziellen Mittel zielgerichtet für den Übergang zu klimaneutralen Energieträgern eingesetzt und rechtliche sowie finanzielle Rahmenbedingungen für eine effektive Energietransformation geschaffen werden.

- **Nutzung industrieller bzw. gewerblicher Abwärme für Fernkälte und Fernwärme:**

Industrie und Gewerbe könnten ihre Abwärme als wichtigen Beitrag zur Fernwärmeversorgung zur Verfügung stellen. Es besteht momentan kein Rechtsanspruch auf Anschluss von Lieferanten an bestehende Fernwärmenetze. Die Fernwärmeversorger brauchen Sicherheit insbesondere dahingehend, dass Abwärme-Lieferanten auch tatsächlich liefern, und dass bestehende Anlagen weiterbetrieben werden können. Es sind daher Rahmenbedingungen zu schaffen, um die Nutzung von Abwärme in der Fernwärmeversorgung zu ermöglichen, wobei seitens der öffentlichen Hand mit Förderungen (etwa Ausfallhaftungen) unterstützt werden muss.

- **Risikokapitalfonds für den Umstieg auf klimaneutrale Technologien:**

Für die Diversifizierung und Substitution fossiler Energieträger sind erhebliche Investitionen und – zumindest während der Übergangsphase – hohe Betriebskosten zu finanzieren. Die öffentliche Hand spielt dabei eine Schlüsselrolle, indem sie gezielt finanzielle Mittel für klimaneutrale Technologien und Projekte bereitstellt. Der Staat soll auch als Risikokapitalgeber agieren, um die Transformation nachhaltig zu unterstützen. Dies soll bevorzugt mit einem technologieoffenen Ansatz erfolgen, der verschiedene Lösungen zur Reduktion fossiler Energie und von CO₂-Emissionen unterstützt. Es braucht finanzielle Anreize für Unternehmen, damit sie aktiv an der Energiewende teilnehmen. Die mit langfristigen Investitionen verbundenen finanziellen Risiken müssen wirksam minimiert werden.

- **Förderungsinitiativen für KMU zur Einführung marktreifer, wirtschaftlich effektiver erneuerbarer Technologien:**

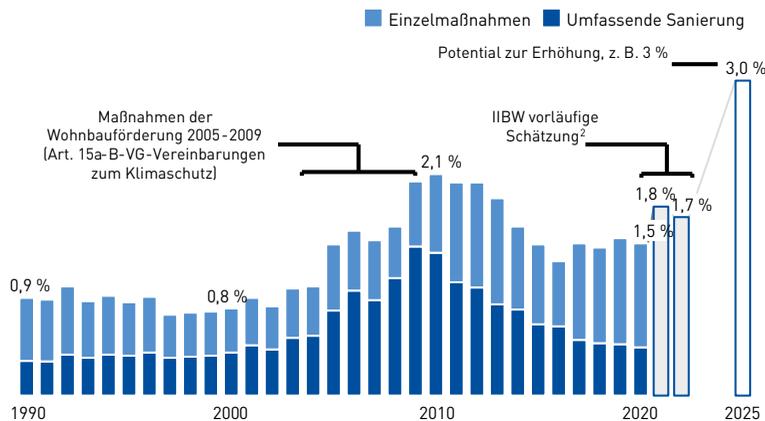
Diese sind entscheidend, um deren Beitrag zur lokalen Energieversorgung und Wirtschaft zu stärken. Staatliche Förderungen sollten darauf abzielen, KMU den Zugang zu und die Nutzung von erneuerbaren Technologien zu erleichtern, die sich in der Praxis als kosteneffizient und umsetzbar erwiesen haben.

- **Notfallplan Gas für Österreich:**

Um bestmöglich auf Störungen der Gasversorgung vorbereitet zu sein und im Notfall rasch reagieren zu können, braucht es belastbare Entscheidungsgrundlagen. Der Gas-Notfallplan ist so auszugestalten, dass er den Unternehmen Klarheit im Zusammenhang mit Ansprüchen und finanziellen Auswirkungen verschafft sowie größtmögliche Planungssicherheit bietet.

Gebäude: Reduktion fossiler Energieträger

Im Jahr 2022 entfielen laut Statistik Austria (Quelle: Statistik Austria, Energiebilanz 2022) rund 26 % des energetischen Endverbrauchs in Österreich auf die privaten Haushalte, wobei Gas mit 20 % ein wesentlicher Energieträger war. Betrachtet man den gesamten Gasverbrauch des Landes, so werden rund 33 % des Endenergieverbrauchs (EEV) von Erdgas in privaten Haushalten für Raumwärme und Warmwasser verwendet. Eine zentrale Herausforderung zur Reduktion des Primärenergiebedarfs im Wärmesektor ist die Steigerung der Energieeffizienz. Dies ermöglichen thermisch-energetische Gebäudesanierungen (inklusive nachhaltiger Mobilität), der Einsatz effizienter Heiz- und Kühlsysteme sowie intelligente Gebäudesteuerungen.

Gesamtanierungsrate Wohnbau 1990-2020¹

1 Umfassende Sanierungsäquivalente (Anteil pro Jahr bezogen auf Wohnungen)
2 Veröffentlichung finaler Werte Oktober 2023

Synthese

In den Jahren 1990-2004 lag die Gesamtanierungsrate zumeist unter 1 %

Maßnahmen der Wohnbauförderung führten ab 2005 zu einem Anstieg auf bis über 2 % in den Folgejahren

Nach 2010 war die Sanierungsrate wieder rückläufig und zuletzt bei etwa bei 1,5 %

Das Potential zur Erhöhung wird z. B. bei 3 % gesehen

Abbildung 14: Gesamtanierungsrate Wohnbau 1990 – 2020 (Quelle: UBA & IIBW (2023), Monitoring-System zu Sanierungsmaßnahmen in Österreich 2023)

Mit der derzeitigen Sanierungsrate können die gesteckten Ziele im vorgegebenen Zeitrahmen nicht erreicht werden. Ziel muss eine Sanierungsrate von mindestens 3 % pro Jahr sein. Um eine klimaneutrale Wärmeversorgung zu erreichen, werden alle Technologien benötigt, da Anforderungen und Zustand der Gebäude sehr unterschiedlich sind. Es darf daher keine Technologie ausgeschlossen werden, die klimaneutral betrieben werden kann. (Details zur Energieeffizienz s. Kapitel 2.4. „Energieeffizienz und -einsparung, Zirkularität und CO₂ Management“)

Der Einsatz klimaneutraler Energieträger und neuer Technologien ist eine wesentliche Säule zur Reduktion von fossilen Energieträgern. Dazu gehören die klimaneutrale Fernwärme (z. B. mit Wasserstoff oder Biomethan), die Nutzung von Erdwärme (inklusive tiefe Geothermie) oder Umgebungsluft mittels hocheffizienter Wärmepumpen sowie der Einsatz klimaneutraler Fest-, Gas und Flüssigbrennstoffe. Wichtig in diesem Zusammenhang sind Sektorenkopplung und Ausbau von Wärme- und Kältenetzen zur Steigerung der Systemeffizienz. Abwärme aus industriellen und gewerblichen Prozessen, Rechenzentren oder Abwasser kann durch ein Nahwärmenetz erschlossen und nutzbar gemacht werden. Der direkte Einsatz von klimaneutralen Gasen zur Gebäudewärme ist je nach spezifischem Kontext und Anwendungsbereich zu bewerten.

Ziel ist eine deutliche Reduktion des Verbrauchs fossiler Energieträger durch die konsequente Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen und die Integration klimaneutraler Energiesysteme. Um den Gebäudebestand auf den neuesten Stand zu bringen, ist eine Kombination aus neuen Technologien, Fördermaßnahmen und Bildungsangeboten erforderlich. Dies soll Eigentümerinnen und Eigentümern, Bauträgerinnen und Bauträgern sowie Mieterinnen und Mietern dabei helfen, das volle CO₂-Einsparungspotenzial im Gebäudesektor zu heben – und gleichzeitig Energiekosten zu

senken und den Wohnkomfort erhöhen zu können. Die Interessen von Eigentümerinnen und Eigentümern sowie Mieterinnen und Mietern sind ausgewogen zu berücksichtigen. Eine Umsetzung der europäischen Vorgaben im nationalen Recht hat stets unter Vermeidung von Gold-Plating und mit dem Ziel möglichst kostenschonender bzw. -effizienter Sanierungen zu erfolgen.

Handlungsempfehlungen

- **Nutzung der vollen Wärmekaskade zur Effizienzsteigerung:**

Bei voller Nutzung der Wärmekaskade – von Hoch- über Mittel- zu Niedrigtemperatur – ist angesichts des bedeutenden Stellenwerts energieintensiver Industrie und des Gewerbes in Österreich das Energiesparpotenzial enorm, weil die einmal produzierte Wärme entlang der gesamten Temperaturkurve für weitere Zwecke genutzt werden kann. Dafür sind eine geeignete Infrastruktur für den Transport der Wärme, adäquate Forschungsprogramme und Förderungen, ein geeigneter rechtlicher Rahmen sowie rasche Genehmigungsverfahren erforderlich.

- **Verwendung der Wohnbauförderung (WBF) mit Schwerpunkt Sanierung:**

Die Wohnbauförderung wird derzeit durch Arbeitnehmer- und Arbeitgeberbeiträge in der Höhe von 0,5 % des Bruttolohns finanziert, wobei die Länder nur knapp mehr als ein Drittel der Einnahmen für die Wohnbauförderung verwenden. Aufgrund der Finanzierung aus Lohnnebenkosten spricht sich die WKÖ gegen ein Ansteigen des Wohnbauförderungsbeitrags aus. Er sollte entfallen oder sinken. Bei einer Beibehaltung der Wohnbauförderung sollte diese vorrangig für Sanierung zweckgewidmet werden.

- **Sanierungsbank für günstige Sanierungsfinanzierungen mit Fixzinsen:**

Kreditzinsen und Kreditvergabekriterien machen es vielen Unternehmen schwer, aufwändige Sanierungen anzugehen. Um die energetische Sanierung von Gebäuden breitenwirksam zu fördern und für alle zugänglich zu machen, wird die Gründung einer spezialisierten „Sanierungsbank“ vorgeschlagen. Diese Institution soll mit Hilfe von EU-Mitteln ins Leben gerufen werden und günstige Sanierungskredite bereitstellen. Ziel ist es, Unternehmen zu unterstützen, damit sie sämtliche thermisch-energetische Sanierungen (inklusive nachhaltiger Mobilität) zu vorteilhaften Konditionen umsetzen können. Die Bereitstellung von zinsgünstigen Krediten für KMU, die in thermisch und/oder energetische Sanierungsmaßnahmen (inklusive nachhaltiger Mobilität) investieren wollen, soll einen weiteren Anreiz schaffen.

- **Staatlich unterstützte Sicherheiten wie Garantien für KMU:**

Diese Instrumente können den Zugang zu Finanzierungen erleichtern, indem sie die Kreditwürdigkeit der Betriebe erhöhen und das Risiko für Kreditgeber mindern. Durch diese Risikominderung können Banken erweiterte Kreditlinien unter günstigeren Bedingungen anbieten. Dies ermöglicht es KMU wiederum, notwendige Investitionen in ihre nachhaltige Entwicklung zu tätigen und somit zu Gesamtwirtschaftsleistung und ökologischer Nachhaltigkeit beizutragen.

- **Entwicklung einer standardisierten Definition und Messmethode für die Sanierungsrate:**

Eine präzise und einheitliche Festlegung der thermisch-energetischen Sanierungsrate (inklusive nachhaltiger Mobilität) ermöglicht es, die Effektivität von Renovierungsfortschritten und Förderprogrammen transparent bewerten zu können. Durch die Etablierung einer klaren Methodik zur Quantifizierung der Sanierungsrate können die Ziele einer 3%igen jährlichen Sanierungsrate genauer verfolgt und die Auswirkungen von Unterstützungsmaßnahmen effektiver gemessen werden.

- **Sanierung öffentlicher Gebäude:**

Die Sanierung öffentlicher Gebäude leistet einen wichtigen Beitrag zur Erreichung der Klimaziele sowie zur langfristigen Senkung der Energiekosten für die öffentliche Hand. Für die Gebietskörperschaften braucht es einen verbindlichen Plan und klare gesetzliche Vorgaben, wann welche Gebäude saniert werden. Dieser soll sich an die Vorgaben des nationalen Gebäuderenovierungsplans der Richtlinie (EU) 2024/1275 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden orientieren und Gold-Plating vermeiden. Dabei muss der Bund als Vorbild für die Länder und Gebietskörperschaften fungieren. Damit ist auch zu erwarten, dass sich Bürgerinnen und Bürger an diesen Vorbildern orientieren, wenn es um die Sanierung privater Gebäude geht. Auch dort soll eine Sanierungsrate von 3 % der öffentlichen Gebäude verpflichtend erreicht werden.

- **Entwicklung einer umfassenden Roadmap für die thermisch-energetische Gebäudesanierung:**

Eine strategische Roadmap soll die thermisch-energetischen Sanierungen (inklusive nachhaltiger Mobilität) in Gebäuden vorantreiben und den Einsatz fortschrittlicher Technologien fördern. Diese soll sich an den Vorgaben des nationalen Gebäuderenovierungsplans der Richtlinie (EU) 2024/1275 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden orientieren und Gold-Plating vermeiden. Die Umsetzung in Österreich erfolgt – in Abstimmung mit den Bundesländern – über das Österreichische Institut für Bautechnik und entsprechende Richtlinien. Dabei soll eine breite Palette von Stakeholdern einbezogen und sowohl Technologien als auch Wertschöpfungsketten der lokalen Bau-, Bauzuliefer- und Ausbauunternehmen sowie der Elektro- und Wärmewirtschaft berücksichtigt werden. Mit einem technologieoffenen Ansatz sollen alle Formen erneuerbarer Technologien einbezogen werden, um deren verstärkte Nutzung und Integration im Gebäudesektor zu ermöglichen. Basis für die Roadmap bilden statistische und wissenschaftliche Analysen, die eine solide und verlässliche Grundlage für Beurteilung und Planung von Sanierungsprojekten bieten. Die Daten sind präzise und transparent zu erheben und einheitlich zu bewerten, wobei alle relevanten Stakeholder umfassend einzubeziehen sind. Dabei sollen die bereits bestehenden Fördermaßnahmen evaluiert und gegebenenfalls angepasst werden. Auf dieser Basis sollte für jedes Gebäude vor Sanierungsbeginn eine transparente Entscheidung zu den notwendigen Maßnahmen in Hinblick auf die Kriterien Wirtschaftlichkeit, Finanzierbarkeit und bestmöglicher Effizienz sichergestellt werden.

- **Etablierung von Treibhausgas-Lebenszyklusanalysen für Gebäude:**

Die Entwicklung von Lebenszyklus-Analysen für neue Gebäude sollte gefördert werden, um Eigentümerinnen und Eigentümer sowie sonstige Nutzerinnen und Nutzer dieser Gebäude über die Treibhausgas-Effizienz ihres (künftigen) Gebäudes zu informieren. Um die Erstellung möglichst kostengünstig und rasch zu gestalten, ist u. a. eine ausreichende Zahl von (Amts-)Sachverständigen sicherzustellen bzw. diese Leistung im Rahmen der auf Basis der Richtlinie (EU) 2024/1275 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden einzurichtenden One-Stop-Shops anzubieten.

- **Förderung innovativer Energiespeicherlösungen im Gebäudesektor für möglichst viele marktreife Lösungen:**

Einführung und Nutzung fortschrittlicher Speichertechnologien im gewerblichen Gebäudesektor spielen eine zentrale Rolle bei der Reduzierung des Einsatzes fossiler Brennstoffe. Um die Effizienz dieser Technologien weiter zu erhöhen, ist die Integration eines dezentralen Energiemanagements entscheidend, das eine optimierte Nutzung und Verteilung der gespeicherten Energie ermöglicht. Finanzielle Anreize und eine ausgebaute Förderlandschaft sollen Akzeptanz und Verbreitung dieser Technologien fördern. Dies gilt insbesondere für größere Speichersysteme im gewerblichen Bereich. Die Überwindung von Herausforderungen, wie hohe Implementierungskosten, Reduktion oder Verzicht auf doppelte Netzgebühren bei netzdienlichem Verhalten, technische Barrieren sowie rechtliche und bürokratische Hindernisse, ist für eine breite Anwendung innovativer Speichertechnologien und dezentraler Energiemanagementsysteme entscheidend.

- **Steigerung der Attraktivität der thermisch-energetischen Sanierungsförderungen:**

Um die Sanierungsrate in Österreich signifikant zu erhöhen, ist eine Optimierung der Fördergestaltung notwendig, wobei die energetische Sanierung neben der thermischen Sanierung (inklusive nachhaltiger Mobilität) eine zentrale Rolle spielt. Das Antragsverfahren für Fördermittel soll weiter vereinfacht werden, um die Nutzung im gewerblichen Gebäudesektor zu steigern. Die Erhöhung der Fördersätze und die Anhebung der finanziellen Obergrenze innerhalb des Investitionsfreibetrags (IFB) auf mindestens 10 Mio. Euro soll Immobilieneigentümerinnen und -eigentümer entlasten (inklusive allenfalls erforderlicher beihilfenrechtlicher Parameter). Der Einbezug von thermisch-energetischen Sanierungsmaßnahmen (inklusive nachhaltiger Mobilität) in den IFB soll Immobilieneigentümerinnen und -eigentümer (privat oder gewerblich) insbesondere bei mehrgeschoßigen Gebäuden unterstützen. Schließlich soll es die Möglichkeit geben, den IFB auch bei pauschalierter Gewinnermittlung anzuwenden.

- **Anpassungen des Wohnungseigentumsgesetzes und Mietrechtsgesetzes:**

Die aktuellen gesetzlichen Bestimmungen führen oft zu einer konflikthaften Situation zwischen Eigentümerinnen und Eigentümern sowie Mieterinnen und Mietern hinsichtlich der finanziellen Lasten und Nutzen von Sanierungen. Gesetzliche Anpassungen des Wohnungseigentumsgesetzes und des Mietrechtsgesetzes sollen eine konfliktfreie Kosten-Nutzen-Verteilung von thermisch-

energetischen Sanierungen (inklusive nachhaltiger Mobilität) in Gebäuden gewährleisten, damit Auswirkungen thermisch-energetischer Sanierungen (inklusive nachhaltiger Mobilität) fair auf alle Parteien verteilt werden. Die Umsetzung europarechtlicher Vorgaben ist so vorzunehmen, dass Gold-Plating vermieden wird.

- **Optimierung des Betriebs von Heizungs- und Kühlanlagen:**

Um die Energieeffizienz in Gebäuden signifikant zu steigern, spielen effiziente Heizungs- und Kühlanlagen eine wesentliche Rolle. Durch regelmäßige Wartung, Monitoring und weitere gezielte Maßnahmen soll der Betrieb dieser Anlagen kontinuierlich verbessert werden. Neben entsprechender Bewusstseinsbildung soll eine niedrigschwellige und produktneutrale Beratung einen effizienten Betrieb gewährleisten und dazu beitragen, technische Probleme frühzeitig zu beheben. Freiwilliges Monitoring optimiert die Performance von Anlagen und minimiert den Energieverbrauch. Die öffentliche Hand soll Beispielprojekte in öffentlichen Gebäuden umsetzen, um die Energieeffizienz in Gebäuden zu verbessern. Dabei sollte nach dem Prinzip „erst energetisch-thermisch sanieren (inklusive nachhaltiger Mobilität), dann erneuern“ vorgegangen werden, um eine optimierte Anlagendimensionierung zu ermöglichen. Die Umsetzung europarechtlicher Vorgaben ist so vorzunehmen, dass Gold-Plating vermieden wird. Zudem hat die öffentliche Hand über die Stadt- und Raumplanung die Möglichkeit, zusätzliche Maßnahmen zu setzen (z. B. Vermeiden von Hitzeinseln).

Verkehr: Nachhaltige Transformation der Verkehrswirtschaft

Rund 32 % des energetischen Endverbrauchs in Österreich entfallen auf den Transport- und Verkehrssektor, wobei Erdöl mit 90 % der wichtigste Energieträger ist (Quelle: Statistik Austria, Energiebilanz 2022). Die Reduktion des Einsatzes fossiler Brennstoffe im Verkehrssektor ist daher ein wichtiger Baustein auf dem Weg zur Klimaneutralität. Die Einbeziehung des Verkehrssektors in das EU-weite Emissionshandelssystem ab 2027 sowie der unionsrechtliche Rahmen durch die Erneuerbare-Energien-Richtlinie (RED III) und die Verordnung über den Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe (AFIR) treiben die Transformation in diesem Sektor voran.

Der Straßenverkehr ist für etwa ein Fünftel der CO₂-Emissionen in der EU verantwortlich. Maßnahmen in diesem Bereich haben großes Potenzial, unser Energiesystem Richtung Klimaneutralität weiterzuentwickeln. Neben der Verkehrsvermeidung bzw. -verlagerung ist dafür der rasche Umstieg auf klimaneutral betriebene Fahrzeuge entscheidend. Die Modernisierung der Verkehrsinfrastruktur und effizientere Logistik- und Transportsysteme sind Voraussetzungen, um die Dekarbonisierung im Verkehrssektor voranzutreiben. Der Ausbau der Verkehrsinfrastruktur ist besonders in ländlichen Regionen mit eingeschränkter Ladezugänglichkeit entscheidend. Dies erfordert Investitionen in den effizienten und kundenorientierten öffentlichen Nah- und Fernverkehr zur Verlagerung des Individualverkehrs und zur Verlagerung des Schwerverkehrs auf die Schiene. Die Kapazitäten des Schienennetzes müssen entsprechend ausgebaut und eine durchgängige

Logistik etabliert werden. Für die Umsetzung von Rahmenplänen und Projekten müssen den Infrastrukturbetreibern (inklusive Gleisanschließern für die Last Mile) ausreichend finanzielle Mittel für die Umsetzung von Rahmenplänen und Projekten zur Verfügung gestellt werden. Diese finanziellen Mittel sollten durch einen Rechtsanspruch abgesichert sein.

Um die CO₂-Emissionen im Verkehrssektor zu reduzieren, müssen alle verfügbaren klimaneutralen Energiequellen genutzt werden. Die aktuellen Verkaufszahlen im Automobilsektor unterstreichen die dringende Notwendigkeit, die Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge und sonstige klimaneutrale Antriebsarten zügig auszubauen (s. „Energiepolitik neu ausrichten“).

Neben der Elektrifizierung des Verkehrssektors ist der Einsatz alternativer klimaneutraler Kraftstoffe ebenso von Bedeutung. Dies gilt insbesondere in Sektoren wie Schwer-, Luft- und Seeverkehr, in denen eine direkte Elektrifizierung aufgrund der benötigten Energiedichten schwieriger ist. Gerade in ländlichen Gebieten, in denen eine Elektrifizierung durch die Infrastruktur erschwert wird, können (biogene oder nicht-biogene) klimaneutrale Kraftstoffe (inklusive Wasserstoff) eine bedeutende Rolle spielen und fossile Energieträger ersetzen.

Ziel ist ein weitgehend CO₂-neutraler Verkehrssektor durch die Umstellung von Fahrzeugflotten auf Elektrofahrzeuge, Wasserstoffantriebe, klimaneutrale Biokraftstoffe und synthetische Kraftstoffe. Jede dieser Technologien – von Elektromotoren über Wasserstoffantriebe bis hin zu klimaneutralen Kraftstoffen – zieht spezifische Herausforderungen nach sich. Das sind u. a. Verfügbarkeit, Energiedichte, Energieaufwand für die Produktion sowie Auf- und Ausbau der notwendigen Tank- und Ladeinfrastruktur. Umso wichtiger ist es, die marktorientierte Entwicklung aller Antriebstechnologien, angepasst an ihre spezifischen Vorteile in den unterschiedlichen Verkehrsbereichen, voranzutreiben. Die dafür erforderliche Infrastruktur ist volkswirtschaftlich optimal zu gestalten, um unnötige Parallel-Infrastrukturen zu vermeiden.

Handlungsempfehlungen

- **Ausbau des effizienten und kundenorientierten öffentlichen Nahverkehrs und des kombinierten Verkehrs:**

Verbesserung und Ausbau des öffentlichen Nahverkehrs sowie Förderung des kombinierten Verkehrs sind essenziell, um diese Angebote schneller, zuverlässiger und nutzerfreundlicher zu gestalten. Ein bundesweit einheitliches Tarif- und Ticketsystem ist dafür ein wichtiger, aber nur erster Schritt. Es gilt, den Ausbau des öffentlichen Verkehrssystems konsequent weiterzuführen und den kombinierten Verkehr aktiv zu unterstützen. Dies erfordert nicht nur den Ausbau der Infrastruktur, sondern auch ein attraktives und qualitativ hochwertiges Gesamtangebot, das die nahtlose Nutzung verschiedener Verkehrsmittel innerhalb einer Reise ermöglicht. Es umfasst die Erweiterung und Verdichtung des Netzes von Bus-, Bahn- und Straßenbahnlinien, die Einführung von Schnellbuslinien und Expresszügen sowie die Erhöhung der Taktung und Einhaltung der Fahrpläne.

Ergänzend sind der Ausbau von Park-and-Ride-Anlagen für die letzte Meile für PKW, Fahrräder und Roller und die Optimierung der Anbindung an Bus- und Bahnverbindungen nötig. Für die Umsetzung von Rahmenplänen und Projekten im Schienenverkehr müssen den Infrastrukturbetreibern (inklusive Gleisanschließern für die Last Mile) für die Umsetzung von Rahmenplänen und Projekten ausreichend finanzielle Mittel zur Verfügung gestellt werden. Diese finanziellen Mittel sollten durch einen Rechtsanspruch abgesichert sein.

- **Attraktivierung alternativer Mobilitätsformen:**

Um die Abhängigkeit vom individuellen Autoverkehr zu verringern, muss Österreich den Ausbau und die Verbesserung des öffentlichen Nahverkehrs sowie den Bau von Fahrradwegen und -infrastruktur vorantreiben. Ein Handlungsfeld dafür ist – wie in Dänemark und den Niederlanden – das Schließen von Lücken im Radwegenetz und die Verbesserung der Anbindung an den öffentlichen Nahverkehr. Diese Initiativen tragen nicht nur zur Erhöhung der Verkehrssicherheit und -effizienz bei, sondern steigern auch die Lebensqualität in urbanen Gebieten. Zudem unterstützen sie eine Veränderung des Modal-Splits in Richtung nachhaltiger Mobilität. Beim Modal Shift ist stets die Abwägung zwischen Personen- und Güterverkehr vorzunehmen, um die Ausgewogenheit zu wahren und die vorhandenen Kapazitätsgrenzen im Auge zu behalten.

- **Ausbau der Basis-Infrastruktur für einen klimaneutralen Schwerverkehr:**

Um eine signifikante CO₂-Reduktion und Steigerung der Energieeffizienz im Verkehrsbereich zu erzielen, ohne dessen Wirtschaftlichkeit zu beeinträchtigen, ist die schnelle Einführung und Verbreitung klimaneutraler Antriebstechnologien für gewerbliche Fahrzeuge zentral. Neben dem Aufbau der Infrastruktur für Schwerfahrzeuge mit alternativen Antrieben ist die Sicherstellung ihrer Verfügbarkeit und Wirtschaftlichkeit entscheidend. Dies erfordert eine deutliche Ausweitung der aktuellen Förderprogramme (z. B. ENIN), um umfangreiche Investitionsanreize für Unternehmen zu schaffen. Eine weitere wirksame Maßnahme – und ein klares Signal an die Transportwirtschaft – ist die Reduzierung der LKW-Maut für klimaneutral betriebene Fahrzeuge um 75 %.

- **Förderung der Biokraftstoffnutzung und klimaneutraler Kraftstoffe im Verkehrsbereich:**

Zur signifikanten Reduktion der Verkehrsemissionen ist der Einsatz klimaneutraler Antriebsformen entscheidend. Neben der Elektromobilität soll der Einsatz von Biokraftstoffen und klimaneutralen Kraftstoffen durch entsprechende politische und regulatorische Maßnahmen sowie steuerliche Anreize beschleunigt werden. Es braucht wirksame Anreize, um Produktion und Einsatz von Biokraftstoffen und klimaneutralen Kraftstoffen zu fördern und dadurch den Anteil erneuerbarer Energien im Verkehrssektor zu erhöhen. Dies gilt insbesondere für KMU, die eine Umstellung vornehmen wollen.

- **Markthochlauf erneuerbarer bzw. klimaneutraler Kraftstoffe für Luftfahrt (SAFs) unterstützen:**

Eine wesentliche Unterstützung für den Markthochlauf von SAFs könnte die zweckgebundene Verwendung der Erlöse aus der nationalen Ticketabgabe darstellen. Zusätzlich sollte die Mineralölindustrie mit geeigneten Förderungen bei ihrem Bestreben unterstützt werden, die Produktion auf die Herstellung von SAFs umzurüsten.

2.2.2. Diversifizierung und gegebenenfalls Substitution der heute genutzten fossilen Energieträger

Gasförmige Energieträger (wie Biomethan, dekarbonisierte Gase und Wasserstoff) werden auch in Zukunft eine wichtige Rolle in der Energieversorgung einnehmen: Gas kann leicht gespeichert und transportiert werden, was seine Flexibilität und Verfügbarkeit erhöht. Dies ermöglicht – in Kombination mit der Sicherstellung der Verfügbarkeit der notwendigen Infrastruktur (inklusive großvolumiger Gasspeicher, z. B. Wasserstoff oder Biomethan) – eine zuverlässige Energieversorgung, insbesondere in Zeiten erhöhter Nachfrage oder bei intermittierenden erneuerbaren Energiequellen.

Um eine ausreichende Versorgung Österreichs und seiner Wirtschaft mit gasförmigen Energieträgern sicherzustellen, ist eine Diversifizierung der Quellen – kurzfristig durch Ausbau der heimischen konventionellen Förderung von Erdgas, durch alternative Lieferanten bzw. Lieferrouten sowie durch die Erhöhung des Anteils von LNG und mittelfristig durch Biomethan, dekarbonisierte Gase und Wasserstoff – notwendig.

Eine intensive Auseinandersetzung mit den Herausforderungen der Umstellung von fossile auf klimaneutrale Energieträger ist daher unabdingbar. Die Integration von dekarbonisiertem Gas, Biomethan und Wasserstoff in die Energieversorgung bietet Möglichkeiten zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen, zur Erhöhung der erneuerbaren Energiequellen im Gasnetz und zur Diversifizierung der Energieträger. Es gilt, technologische, wirtschaftliche und politische Rahmenbedingungen zu berücksichtigen. Im Fokus muss die Erarbeitung langfristiger Perspektiven für eine wettbewerbsfähige Energieversorgung stehen, die auf klimaneutralen Gasen basiert. Diese sollen Österreichs Weg zu einer klimaneutralen Energiezukunft unterstützen, ohne dabei Versorgungssicherheit und Wirtschaftsstandort zu gefährden.

Diversifizierung durch (neue) Lieferpartnerschaften bei gleichzeitiger Sicherstellung von Wettbewerbsfähigkeit

Der Energie-Bruttoinlandsverbrauch in Österreich betrug im Jahr 2022 rund 376 TWh. Rund 64 % davon wurden durch fossile Energieträger gedeckt. Österreich hat 2022 mehr als 80 TWh an gasförmigen Energieträgern genutzt (Quelle: BMK, Energie in Österreich 2023; Statistik Austria, Energiebilanz 2022). Der allergrößte Teil stammte dabei aus Importen aus einigen wenigen Drittländern. Russland ist momentan Österreichs bedeutendster Gaslieferant. Dies stellt erhebliche Herausforderungen für Energiesicherheit und Wettbewerbsfähigkeit dar. Bei Erdgas leidet Österreich – wegen seiner großen Abhängigkeit von Russland und seiner Lage als Binnenstaat ohne direkten Zugang zu LNG-Terminals – aktuell besonders unter Gaspreis-Volatilitäten am Großhandelsmarkt und unter Wettbewerbsnachteilen.

Gasförmige Energieträger (inklusive Erdgas und klimaneutraler Gase) spielen kurz-, mittel- und langfristig wegen ihrer hohen Energiedichte, leichten Transportfähigkeit und Speicherbarkeit eine wichtige Rolle. Gerade für den Ausgleich der kurzfristig volatilen Erneuerbaren und die saisonale Speicherung (z. B. Sommersonne zu Winterwärme) erfüllen diese Energieträger eine wichtige Aufgabe am Energiemarkt. Eine entsprechende Diversifizierung der Quellen ist daher entscheidend, um Österreichs Versorgung mit gasförmigen Energieträgern (insbesondere Erdgas) zu sichern: Kurzfristig soll dies durch den zügigen Ausbau der Gasinfrastruktur für bessere Anbindungen an alternative Transportwege erfolgen, um zusätzliche Gasanbieter in ausreichenden Mengen nützen zu können. Mittelfristig steht die Integration von Biomethan und Wasserstoff im Fokus. Dies erfordert eine nachhaltige Sicherung der Energieträger und die Stärkung internationaler und lokaler Partnerschaften.

Neben dem Aufbau eigener Kapazitäten sind die Sicherung eines liquiden Marktes und die Vertiefung mehrerer paralleler internationaler Lieferpartnerschaften unabdingbar, um im globalen Wettbewerb um diese Energieträger bestehen zu können. Der Nutzung bestehender Infrastrukturen und dem Ausbau neuer Gasleitungen insbesondere nach Deutschland kommt dabei eine Schlüsselrolle zu.

Handlungsempfehlungen

- **Abbau von Handelshemmnissen innerhalb des EU-Gasbinnenmarkts:**

Um klimaneutrale Gase zu kostengünstigen Preisen zur Verfügung stellen zu können, müssen die Bereitstellung verbessert und der Wettbewerb zwischen klimaneutralen Gasen in der EU gestärkt werden. Es sollen Handelshemmnisse bei klimaneutralen Gasen innerhalb des EU-Gasbinnenmarkts abgebaut werden, um eine effiziente und wettbewerbsorientierte Marktumgebung zu schaffen. Dadurch können klimaneutrale Gase breit und kosteneffizient in den europäischen Markt integriert werden. Dies unterstützt die Umstellung auf eine klimaneutrale Energieversorgung.

- **Mit Diversifizierung der Gasversorgung Wettbewerbsfähigkeit des Standorts sichern:**

Angesichts der großen Abhängigkeit Österreichs von russischen Gaslieferungen ist eine Diversifizierung der Erdgasversorgung zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit des Standorts erforderlich. Um dies zu gewährleisten, hat die Bundesregierung

- mit Nachbarländern den Ausbau der benötigten Infrastruktur für die Diversifizierung ohne Aufschub in Angriff zu nehmen,
- ein Sondergenehmigungsregime bei Projekten der Versorgungssicherheit auszuarbeiten, das derartige Infrastrukturprojekte (z. B. WAG-Loop) möglichst rasch und vollständig umzusetzen erlaubt,
- Deutschland zu bewegen, die Gasspeicherumlage sofort zu stoppen, sowie rechtliche Schritte zur Rückführung der unionsrechtswidrig eingehobenen deutschen Gasspeicherumlage an österreichische Endkundinnen und Endkunden einzuleiten,
- die EU zu einem EU-weit einheitlichen Herkunftsnachweis für Erdgas (LNG und pipelinegebunden) zu drängen,

- die politische Unterstützung für den Ausbau der Inlandsförderung von Erdgas zuzusagen, um die Projekte möglichst rasch umzusetzen sowie
- die Rolle von Erdgas als Brückentechnologie so lange zu gewährleisten, bis ausreichende Mengen an erneuerbaren oder klimaneutralen gasförmigen Energieträgern zu wettbewerbsfähigen Preisen zur Verfügung stehen.

- **Aktive Nachbarschaftspolitik als Enabler für Infrastrukturmaßnahmen:**

Als Binnenland hat Österreich keine direkte Anbindungsmöglichkeit an LNG-Terminals und damit auch mit Blick auf die Diversifizierung der Erdgaslieferanten (weg von russischem Erdgas) einen relevanten Standortnachteil. Es bedarf somit einer aktiven Nachbarschaftspolitik, um Bottlenecks in vorgelagerten ausländischen Netzen zu reduzieren bzw. zu eliminieren. Zusätzlich muss der Gaseinkauf auf europäischer Ebene (Aggregate EU) einfacher werden, damit der Einkauf für Unternehmen leichter möglich ist. Um Investitionen in neue Gasinfrastrukturen auszulösen, sind in der Regel langfristige Abnahmeverpflichtungen notwendig. Entsprechende Volumina lassen sich am ehesten auf europäischer Ebene gewährleisten. Österreich soll daher in diesem Sinn aktiv werden.

- **Programm für resiliente internationale Energiepartnerschaften:**

Die Sicherung der Energieversorgung in Österreich erfordert eine strategische Neuausrichtung der Importbeziehungen. Ziel ist es, eine breite Diversifizierung der Lieferländer zu fördern und marktdominierende Stellungen einzelner Lieferanten zu vermeiden. Durch geeignete langfristige Maßnahmen soll mit den Lieferländern und Energieimportpartnerschaften eine vertiefte Zusammenarbeit entwickelt werden. Ein ressortübergreifender Koordinationsmechanismus auf Regierungsebene sichert einen kohärenten Ansatz und effiziente Maßnahmenumsetzung, um Abhängigkeiten zu reduzieren und Synergien zu maximieren. Diese Strategie stärkt nicht nur die Energieversorgungssicherheit, sondern fördert auch nachhaltige Entwicklung und Vertrauensbildung.

- **Schaffung eines einheitlichen, einfach nutzbaren, europaweiten Zertifizierungssystems für klimaneutrale Gase:**

Um die Marktfähigkeit klimaneutraler Gase, wie Biomethan und Wasserstoff, aus EU-Staaten und angrenzenden Drittstaaten zu verbessern, ist die Schaffung eines einheitlichen und praxisgerechten Zertifizierungssystems unerlässlich. Es soll eine zuverlässige Basis für Klimaneutralitätsnachweise und grenzüberschreitenden Handel dieser Gase bieten. Zudem soll das Zertifizierungssystem Transparenz bei Herkunft und Produktionsstandards garantieren und Marktintegrität durch die Verhinderung von Doppelzählungen fördern. Ein wettbewerbsfähiges und transparentes Zertifizierungssystem schafft Vertrauen bei den Verbraucherinnen und Verbrauchern, steigert deren Akzeptanz und treibt die Verbreitung klimaneutraler Gase im Energiebereich voran. Dabei muss insbesondere eine ausreichende Gültigkeit der Zertifikate gewählt werden, um langfristige Krisenprävention sicherzustellen (z. B. strategische Gasreserve für mindestens 36 Monate). Gleichzeitig muss bei der Zertifizierung der bürokratische Aufwand auf einem Minimum gehalten werden.

- **Langfristiger Erdgas-Vorrat zur Sicherung der Energieversorgung:**

Die langfristige Aufrechterhaltung der strategischen Gasreserve ist von entscheidender Bedeutung für den Standort, wenngleich die dadurch anfallenden hohen Kosten für die Volkswirtschaft bzw. für Gasverbraucherinnen und -verbraucher nicht außer Acht gelassen werden dürfen. Die strategische Gasreserve ist somit zentrales Element einer nachhaltigen Energieversorgungsstrategie über 2026 hinaus. Ziel ist die Entwicklung und Implementierung eines umfassenden gesetzlichen Rahmens für Maßnahmen zur Erhöhung der Effektivität und Nachhaltigkeit der strategischen Gasreserve. Langfristig ist dafür zu sorgen, dass es ausreichende Speichermöglichkeiten (inklusive der Transportinfrastruktur) für sämtliche nachgefragte gasförmige (erneuerbare und klimaneutrale) Energieträger gibt.

- **Speicherung erneuerbarer Gase:**

Sie muss regulatorisch sichergestellt und die technische Umsetzung durch z. B. Förderungen wesentlich beschleunigt werden.

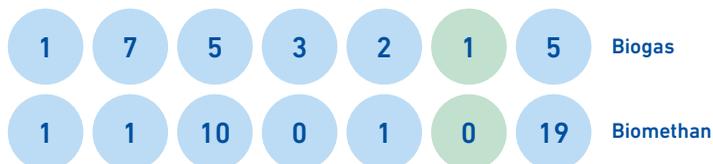
Nutzung des heimischen Potenzials

Neben (neuen) Lieferpartnerschaften sind die Nutzung heimischer Potenziale (Biogas, Biomethan und Wasserstoff), die Exploration konventioneller Gasvorkommen und die Nutzung der Geothermie für die Diversifizierung der heute genutzten fossilen Energieträger entscheidend. Mit der derzeitigen Produktion von Biogas liegt Österreich deutlich unter seinem Potenzial. Insbesondere der Einsatz von Biomethan, das witterungsunabhängig Energie liefern kann und in der bestehenden Infrastruktur speicherbar ist, wird in Zukunft für viele Anwendungen unverzichtbar sein. Beispiele dafür sind industrielle und gewerbliche Prozesse sowie Fernwärme.

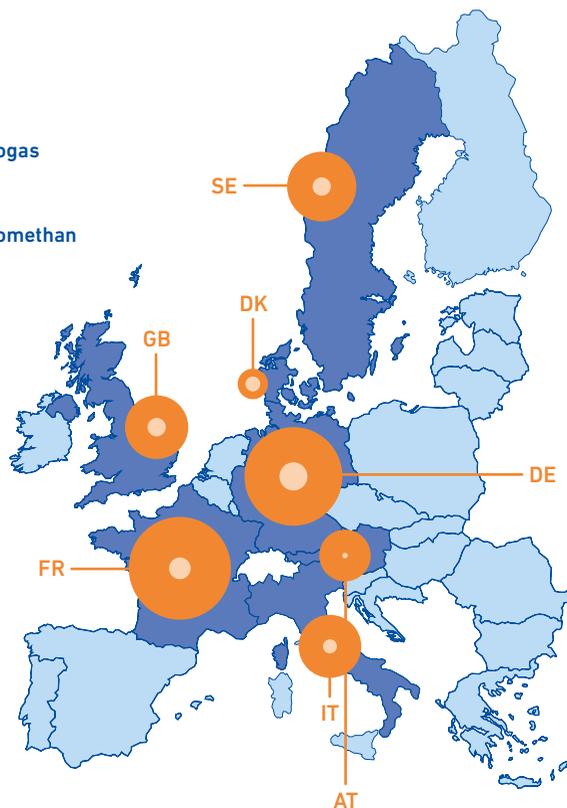
Die energiepolitische Herausforderung besteht darin, Biomethan effizienter zu nutzen und in das Gasnetz einzuspeisen, statt es zu verstromen. Dies erfordert Investitionen in Aufbereitungsanlagen, die Sicherstellung der langfristigen Substratverfügbarkeit sowie Anschlussmöglichkeiten der Anlagen an Gasnetze. Neben Importpartnerschaften ist auch die Mobilisierung von zusätzlichem Biomethan und dessen Nutzung aus der bestehenden Biogasverstromung wichtig. Die Förderung der Biogaserzeugung aus organischen Abfall- und Reststoffen oder kommunalen Abwässern zur Erhöhung der Substratverfügbarkeit ist ebenfalls erfolgsentscheidend.

Relevante Erdgassubstitution erfolgt vor allem in Skandinavien

Abdeckung in % des Gesamtgasverbrauchs durch:



Optimistische Studien gehen von höherem Potenzial aus, insbesondere in der Holzverwertung¹



● Rohstoffpotenzial in TWh ● Anteilige Nutzung des Rohstoffpotenzials zur Biogas und Biomethanproduktion

¹ Quelle: Energieinstitut JKU Linz & Energieverbrauchertechnik Montanuniversität Leoben

Abbildung 15: Biogas- und Biomethanproduktion in Europa (Quelle: Engie (2021), Geographical analysis of biomethane potential and costs in Europe in 2050)

Für Niedertemperaturanwendungen gibt es in Österreich mit Geothermie und Abwärme weitere nutzbare Potenziale. Gleichzeitig gilt es, zur Bewältigung der Übergangsphase zur Klimaneutralität Projekte zur Erschließung neuer Gasfelder in Österreich unter den bestehenden strengen Umweltstandards umzusetzen. Damit soll das derzeitige Niveau der Eigenförderung von weniger als 10 % des Bedarfs gehalten werden.

Handlungsempfehlungen

- **Marktorientiertes Grün-Gas-Gesetz:**

Notwendig ist die Einführung eines marktbasierten Fördermodells nach dem Beispiel Strom im Erneuerbare-Ausbau-Gesetz (Marktprämie mit Ausschreibung) zur Steigerung der heimischen Produktion von Biomethan und Wasserstoff. Durch die direkte Förderung von Biomethan- und Wasserstoff-Erzeugungsanlagen können die Kosten für Konsumentinnen und Konsumenten minimiert und die regionale Wertschöpfung gesichert werden.

- **Initiative zur Förderung der Nachfrage von Biomethan:**

Um die Nachfrage nach klimaneutralen Gasen zu stärken, ist die Schaffung von langfristig stabilen Rahmenbedingungen für Bereitstellung und Abnahme unerlässlich. Durch Kostensenkungen, wie zum Beispiel durch steuerliche Maßnahmen oder durch die Unterstützung der Nutzerinnen und Nutzer (z. B. Bio-LNG im Schwerverkehr), soll zusätzliche Nachfrage generiert werden.

- **Energiesteuern auf EU-Mindestniveau senken und neue Energiesteuern vermeiden:**

Im Jahr 2022 wurde die CO₂-Bepreisung (nationaler Emissionszertifikatehandel) in Österreich eingeführt. Mit dem EU-Emissionshandelssystem ETS II werden die CO₂-Kosten ab 2027 auf EU-Ebene festgelegt. Darüber hinaus werden die Energiepreise durch die internationalen politischen Entwicklungen stark angeheizt. Um diesen Entwicklungen Rechnung zu tragen, sollte Österreich daher die Energiesteuern der unterschiedlichen Energieträger (insbesondere Elektrizität, Erdgas, Diesel, Benzin etc.) unbefristet auf das EU-Mindestniveau senken. Weiters darf es durch die geplante Überarbeitung der EU-Energiesteuerrichtlinie auf europäischer Ebene nicht zur Einführung neuer Energiesteuern (z. B. auf Biomasse) kommen.

- **Forcierung von Bioenergie (Biomasse) im Energiemix:**

Die Bereitstellung von lokaler – nach dem Prinzip der Kaskadennutzung (gemäß RED) gewonnener – Biomasse für die energetische Nutzung insbesondere in hocheffizienten Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen (KWK-Anlagen) soll ausgebaut und professionalisiert werden. Ziel ist es, durch die verstärkte Integration von Bioenergie in das österreichische Energiesystem die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen zu verringern. Es soll klare Anreize für die Produktion und Bereitstellung von Bioenergie geben, etwa durch langfristige Verträge, Power Purchase Agreements (PPAs) auch für Bioenergieprojekte und Marktprämien für Biomethan. Insbesondere die Integration und Erhaltung kleiner Biomasseanlagen ist sicherzustellen, denn sie ermöglichen die dezentrale und regionale Energieversorgung lokaler Gemeinden.

- **Optimierung der Energiegewinnung aus organischen Abfall- und Reststoffen sowie aus Abwasser und Klärschlamm:**

Die Sammlung von organischen Abfall- und Reststoffen sowie (kommunale) Kläranlagen sollen auch als Instrumente zur Ressourcenrückgewinnung betrachtet werden, um das bisher unerschlossene

Potenzial der Energiegewinnung aus organischen Bestandteilen des Abwassers in Österreich vollständig auszuschöpfen. Die Steigerung der Biogasproduktion aus diesen Quellen soll die Einspeisung des so erzeugten Biomethans ins Gasnetz erhöhen. Dafür sind die Schaffung klarer rechtlicher Rahmenbedingungen und die Förderung des Baus entsprechender Verarbeitungsanlagen sowie Gasaufbereitungsanlagen notwendig. Zudem ist der Ausbau der notwendigen Infrastruktur erforderlich. Dies umfasst die Modernisierung des Verteilernetzes und die Anpassung der Anlagen zur optimierten Verarbeitung organischer Rückstände. Schließlich sind Maßnahmen zu ergreifen, um den Anteil des biogenen Abfalls im Restmüll nachhaltig zu senken bzw. auf null zu reduzieren.

- **Sicherstellung der Anrechnung unvermeidbarer Abwärme auf die erneuerbaren Zielsetzungen:** Um die Treibhausgasreduktion umfassend zu fördern, sollen alle Technologien angemessen eingebunden werden, die dazu beitragen können. Im Besonderen soll die unvermeidbare Abwärme aus industriellen und gewerblichen Prozessen und anderen Quellen als wertvoller Beitrag zur Erreichung der erneuerbaren Energieziele anerkannt und entsprechend angerechnet werden. Diese Maßnahme fördert die Integration der Abwärmee-nutzung in den erneuerbaren Energiekontext, um die Energieeffizienz zu verbessern und den Anteil erneuerbarer Energien zu erhöhen. Indem unvermeidbare Abwärme auf die erneuerbaren Energieziele angerechnet wird, erhöht sich der Anreiz für Unternehmen, in fortschrittliche Wärmerückgewinnungstechnologien zu investieren. Dies stellt einen bedeutenden Schritt zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen dar.
- **Beschleunigungsprogramm für Tiefengeothermieprojekte:** Dringend notwendig ist eine Novellierung des Mineralrohstoffgesetzes, um Tiefengeothermie explizit aufzunehmen. Ein vereinfachtes Genehmigungsverfahren im Sinn des One-Stop-Shop-Ansatzes soll alle notwendigen behördlichen Abstimmungen in einem einzigen Einreichverfahren bündeln. Zusätzlich sollen gesetzliche Grundlagen für die rasche Einräumung von Wegerechten für Fernwärmeleitungen und andere Medienleitungen, die für die Anbindung der Anlagen erforderlich sind, die Umsetzung von Tiefengeothermieprojekten beschleunigen. Außerdem müssen risikobasierte Förderinstrumente für die Abfederung des Fündigkeitsrisikos bei tiefen Geothermiebohrungen geschaffen werden, welche bei Fehlbohrungen von Förderbohrungen – die zuvor (auch von der Förderstelle) genehmigt wurden – die Kosten ersetzen.
- **Unterstützung der oberflächennahen Geothermie:** Oberflächennahe Geothermie spielt als grundlastfähige und nicht-volatile Energiequelle eine Schlüsselrolle bei der Reduktion der Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen. Angesichts der wachsenden Bedeutung der Geothermie als regenerative und klimaneutrale Energiequelle muss deren Nutzung insbesondere in dezentralen Niedertemperatur-Wärme- und Kältenetzen intensiviert werden. Wichtig für die Beschleunigung des Ausbaus ist die Abschaffung der Gebührenpflicht für die Nutzung öffentlicher Flächen („Gebrauchsabgaben“) für Erzeugungsanlagen und für Wärme- und

Kältenetze. Die derzeitigen, bundeslandspezifischen Gebühren stellen eine signifikante Barriere für die Umsetzung von Geothermieprojekten dar. Durch die Vereinheitlichung und Vereinfachung der regulatorischen Rahmenbedingungen und Genehmigungsverfahren können diese Hürden effektiv abgebaut werden. Zudem reduziert das Entfallen der Nutzungskosten für öffentliche Flächen das Risiko von spekulativen Grundstücksverkäufen und erleichtert Betreibern den Zugang zu geeigneten Standorten.

- **Stärkung der Eigenversorgung durch konventionelles Erdgas und Erdöl:**

Angesichts der durch die aktuelle geopolitische Lage entstandenen großen Risiken aufgrund der (Import-)Abhängigkeit Österreichs soll die Förderung von heimischem Erdgas und Erdöl gezielt politisch unterstützt werden. Dies soll kurz- bis mittelfristig die Versorgungssicherheit verbessern, die Abhängigkeit von Importen reduzieren und Scope 3-Emissionen verringern. Entsprechende Mengen können mit einer verbesserten Produktkennzeichnung („heimisches Öl/Gas“) hervorgehoben werden. Grundlage dieser Strategie ist eine umfassende Informationskampagne zur Steigerung des öffentlichen Verständnisses und der Akzeptanz. Transparente Kommunikation seitens der Politik und aller Stakeholder ist für den Erfolg dieser Initiative unerlässlich. Durch die Exploration neuer Vorkommen und den Einsatz moderner, umweltschonender Technologien wird die Erdgasgewinnung nicht nur effizienter, sondern auch naturverträglich. Konventionelles Gas und Öl können auch langfristig eine Rolle spielen, wie zum Beispiel bei der nicht-energetischen Nutzung oder bei der klimaneutralen Erzeugung von Wasserstoff aus Erdgas. Schließlich sind CO₂-Abscheidung, -speicherung, und/oder -verwertung (CCUS) für eine klimaneutrale Nutzung und zur Erreichung der „Net-Zero“-Klimaziele wesentlich.

2.2.3. Rasche Anpassung und Aufrechterhaltung der Infrastruktur für die Wettbewerbsfähigkeit der Zukunft

Die rasche Anpassung und Erhaltung der Gasinfrastruktur – einschließlich Pipelines und Speicher – ist zur strategischen Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit Österreichs zukunftsentscheidend. Die Anpassung der Infrastruktur dient auch als Katalysator für technologische Innovationen im Energiebereich. Dies umfasst die Anpassung der Gasnetze für den Transport und die Verteilung von Wasserstoff sowie die Sicherstellung der Kompatibilität der Infrastruktur mit verschiedenen Arten von klimaneutralen Gasen und deren Mischungen. Ebenso wichtig ist der Ausbau von Speicherkapazitäten, um Schwankungen in der Produktion und Nachfrage nach klimaneutralen Gasen auszugleichen und so eine kontinuierliche und zuverlässige Energieversorgung zu gewährleisten.

Fernleitungsinfrastruktur für Importe

Österreich verfügt über eine leistungsfähige Erdgasinfrastruktur. Sie umfasst ein ausgedehntes Fernleitungsnetz von rund 2.000 km Hochdruckleitungen für Import und Durchleitung sowie rund 44.000 km Verteilungsleitungen für die Versorgung von Industrie, Gewerbe und Haushalten. Historisch waren die Importrouten vor allem auf den Osten ausgerichtet, doch angesichts neuer geopolitischer und energiewirtschaftlicher Herausforderungen müssen Routen verstärkt aus dem Norden, Westen und Süden erschlossen werden.

Eine solche Diversifizierung der Importrouten erfordert neben dem Ausbau der vorgelagerten Gasnetze in Deutschland und Italien auch eine Verstärkung des österreichischen Gasnetzes von West nach Ost und von Süden nach Norden. Notwendig sind u. a. der Ausbau auf der West-Austria-Gasleitung (WAG), der Penta-West und der Ausbau der Transportkapazität am Übergabepunkt Tarvisio/Arnoldstein im Rahmen des TAG-Reverse-Flow-Projekts. Diese Projekte sind besonders zeitkritisch und müssen umgehend umgesetzt werden. Sie sind im Rahmen der europäischen Energiepolitik und -kooperation voranzutreiben, um eine effiziente und nachhaltige Energieversorgung Österreichs zu gewährleisten und gleichzeitig die Integration in das europäische Energieversorgungsnetz zu stärken.

Handlungsempfehlungen

- **Zukünftige Versorgung mit erneuerbaren und klimaneutralen Gasen über das Verteilernetz ermöglichen:**

Die Umstellung des Verteilernetzes auf die Versorgung von Industrieanlagen mit Wasserstoff sowie die Anbindung von Wasserstoff-Speichern ist ebenso wichtig, wie die Umwidmung der Fernleitungen für Wasserstoff. Die Mehrheit der künftigen Verbraucher und Abnehmer (Industrie- und Gewerbeanlagen, Elektrolyseanlagen, Kraftwerke und H₂-Speicher) werden im Verteilernetz angeschlossen sein.

- **Beschleunigung behördlicher Genehmigungsverfahren:**

Um die rasche Umsetzung kritischer Gasinfrastrukturprojekte, wie beispielsweise des WAG-Loop, zu gewährleisten, soll das EABG auf „Leitungen für gasförmige Energieträger“ ausgeweitet werden. Durch die Straffung von bürokratischen Prozessen und eine beschleunigte Bewilligung von Infrastrukturvorhaben, die für die Versorgungssicherheit essenziell sind, sollen die Energieversorgung und die Systemstabilität in Österreich gestärkt werden.

- **Nutzung bestehender Infrastrukturen für verschiedene Commodities (inkl. Wasserstoff, CO₂):**

Österreich soll durch die Anpassung bestehender Pipelines und Trassen für den Transport von Erdgas, Biomethan, Wasserstoff und CO₂ seine Rolle als Energieknotenpunkt in Europa stärken. Dies fördert nicht nur die eigene Energieversorgungssicherheit, sondern erweitert auch den Marktzugang. Eine Anpassung der gesetzlichen Rahmenbedingungen soll ermöglichen, dass ein Servitut für den Transport eines Energieträgers auch den Transport anderer Energieträger sowie von CO₂ erlaubt.

- **Kapazitätserweiterung und Diversifizierung der Gasversorgungsinfrastruktur:**

Die Integration vielfältiger Gaslieferanten soll Versorgungsengpässe minimieren und Versorgungssicherheit stärken. Ziel ist es, die Abhängigkeit von russischem Erdgas – wie im Gasdiversifizierungsgesetz vorgesehen – zu reduzieren. Ein Schlüsselement ist die verbesserte Anbindung an Quellen in Nord/Westeuropa (z.B. Norwegen, LNG) und an die Importroute aus dem Süden durch Erhöhung der Transportkapazität am Übergabepunkt Tarvisio/Arnoldstein. Notwendig sind zudem die Kapazitätserhöhung der WAG in West-Ost-Richtung (Projekt WAG Loop 1) und der Ausbau der TAG-reverse-flow-Kapazität.

Planung und Nachnutzung der Verteilungsinfrastruktur in Österreich

In Österreich bieten die im Gasnetz verlegten Leitungen eine wesentliche Grundlage für den Transport von Wasserstoff. Allerdings ist Umrüstung bzw. Neubau einzelner Leitungsabschnitte notwendig, um eine Infrastruktur für Wasserstoff aufzubauen. Damit sollen insbesondere Industriezentren versorgt werden, die in Zukunft auf klimaneutralen Wasserstoff angewiesen sein werden. Innovative Projekte, wie der Aufbau eines Wasserstoff-Startnetzes (WAG, TAG, Penta West, H2-Collector Ost, Startnetz Mitte in Oberösterreich, Anbindung von Donawitz), spielen dabei eine Schlüsselrolle: Sie stellen die Verbindung zwischen Wasserstoffproduktion und -nachfrage her und bringen so den nationalen Wasserstoffmarkt in Bewegung.

Die Versorgungssicherheit hängt maßgeblich von der erfolgreichen Umstellung der Gasinfrastruktur auf erneuerbare Gase (wie z. B. Wasserstoff) und der rechtzeitigen Planung der notwendigen Importe ab. Nur so kann vorausschauende Investitionssicherheit für kommerzielle Projekte geschaffen werden. Dies erfordert eine sorgfältige Anpassung der nationalen Erdgasinfrastruktur. Grundlagen dafür sind die Schaffung eines Startnetzes für Wasserstoff wie in Deutschland und eine an die neuen Anforderungen und Gegebenheiten angepasste Wasserstoff-Regulierung.

Handlungsempfehlungen

- **Europäische Zusammenarbeit bei Infrastrukturprojekten der Energiewende forcieren:**

Österreich muss sich auch weiterhin bei europäischen Initiativen einbringen (z. B. European Hydrogen Backbone, Blue Corridor für CO₂- und LNG).

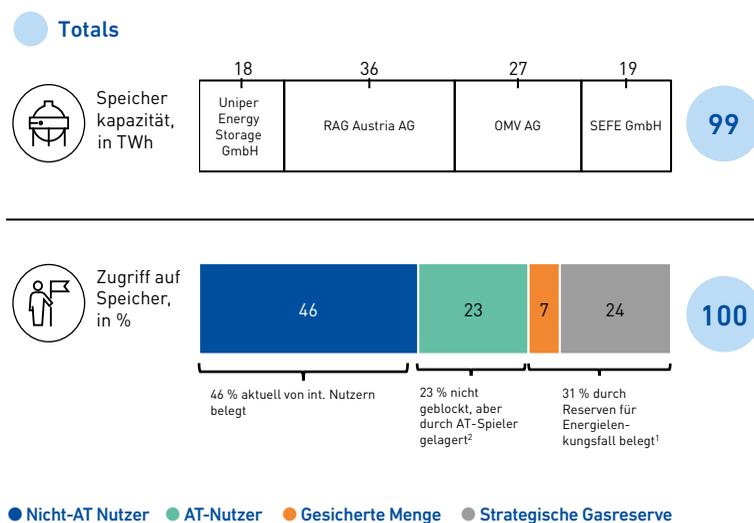
- **Modernisierung der Gasnetzregulierung für erhöhte Flexibilität:**

Die Transformation der Gasinfrastruktur ist essenziell, um zukünftigen Anforderungen gerecht zu werden. Mit dem zunehmenden Übergang von Erdgas zu Wasserstoff ändern sich die Bedürfnisse und damit auch die Kostenstrukturen für den Betrieb und die Instandhaltung der Gasnetzinfrasturktur. Es ist daher entscheidend, eine nachhaltige Finanzierungsstruktur (insbesondere Tarifstruktur, Amortisationskonten, Infrastrukturfonds) zu entwickeln, die eine wirtschaftlich effiziente und zukunftsweisende Netzgestaltung unterstützt und ermöglicht.

Bereitstellung umfangreicher Gas-Speicherkapazitäten sowie integriertes Nachnutzungskonzept für Wasserstoff

Österreich hat sehr umfangreiche Gasspeicher mit einer Kapazität von ca. 100 TWh, was in etwa dem jährlichen nationalen Gasverbrauch entspricht (Quelle: AGSI Storage Inventory, GIE 2024; BMK & E-Control, Österreichs Energie-Info-Portal). Diese Speicher spielen nicht nur wegen der hervorragenden Anbindung an das inländische Verteilernetz, sondern auch als Garant für Versorgungssicherheit und Wettbewerbsfähigkeit eine bedeutende Rolle. Angesichts notwendiger Importe von Wasserstoff und anderer klimaneutraler Energieträger sind umfangreiche Speicherkapazitäten für diese Gase unerlässlich. Sie sind für die Versorgungssicherheit unverzichtbar und ermöglichen es den Endverbraucherinnen und Endverbrauchern, unabhängig vom Zeitpunkt des Energiebedarfs auf den Energieträger zuzugreifen. Die aufkommende Wasserstoffwirtschaft und das Thema Carbon Management müssen integriert betrachtet werden. In Österreich wird in Zukunft Wasserstoff auch dafür benötigt, um Schwankungen in der Stromproduktion aus erneuerbaren Energien auszugleichen. Daher ist die Anpassung der Speicherkapazität notwendig. Damit können neben Wasserstoff auch alternative, klimaneutrale Energieträger wie Biomethan effizient gespeichert werden. Die für Abscheidung, Transport und Weiterverarbeitung sowie Speicherung von CO₂ erforderliche Infrastruktur muss ebenfalls berücksichtigt werden. Bei der Adaptierung der nationalen Gasinfrastruktur und der Speicherkapazitäten für den Auf- und Ausbau einer Wasserstoffinfrastruktur ist die Zeitkomponente entscheidend: Österreich muss sich rechtzeitig und nachhaltig in ein überregionales europäisches Netzwerk integrieren können, um langfristig Versorgungssicherheit und Wettbewerbsfähigkeit zu gewährleisten.

Speicherkapazitäten und Eigentumsverhältnisse, Stand: 25. Juni 2024



¹ Zusätzlich befinden sich 0,54 TWh in einem slowakischen Speicher (Slowakei)

² Inkl. geschützter Mengen für österreichische Kunden

Abbildung 16: Speicherkapazitäten in Österreich (Quelle: AGSI Storage Inventory, GIE (2024); BMK & E-Control, Österreichs Energie-Info-Portal)

Synthese

Österreich im europäischen Vergleich mit einer der größten Speicherkapazitäten ausgestattet (> Jahresbedarf)

Die Vermarktung der Speicherkapazitäten in Österreich erfolgt durch vier Speicherunternehmen

Rund ein Viertel der Gas-speicherkapazitäten werden von nationalen Unternehmen gelagert

Rund 7 % sind zur Vorsorge eingespeichert (gesicherte Menge)

Die Österreichische Regierung hat rund 20 TWh (24 % der aktuell gespeicherten Menge) als strategische Reserve beschafft (0,5 TWh in der 1. Zusätzlich befinden sich 0,54 TWh in einem slowakischen Speicher (Slowakei))

Handlungsempfehlungen

- **Adaptierung der Gasinfrastruktur für klimaneutrale Gase:**

Die Anpassung der Gasinfrastruktur für den Transport von Wasserstoff gewährleistet die Versorgung der Endabnehmerinnen und -abnehmer. In einer Übergangsphase von Erdgas zu klimaneutralen Gasen (Wasserstoff, Biomethan) muss gewährleistet werden, dass möglichst viele Kundinnen und Kunden mit beiden Energieträgern versorgt werden können. Flexibilität und Erschließung vielfältiger Produktionsquellen wie Elektrolyse und Biogas sind dabei zentral. Es bedarf neuer Finanzierungsinstrumente, um Investitionen für eine effiziente Umstellung und Integration zu gewährleisten. Dabei ist sicherzustellen, dass diese nicht nur endkundenfinanziert sind, sondern eine Zuordnung zum verursachenden Energieträger möglich ist. Bestehende Gasleitungen aller Netzebenen dürfen erst dann stillgelegt werden, wenn die nachhaltige Transformation in dieser Region abgeschlossen ist und kein Bedarf mehr absehbar ist. Damit werden Versorgungslücken vermieden und unnötige Kosten in der Transformation des Energiesystems (z. B. Neubau Wasserstoffleitung statt Nutzung Bestandsgasleitungen) verhindert.

- **Modernisierung der Gasinfrastruktur für Wasserstoffnutzung:**

Die bestehende, gut gewartete Gasinfrastruktur Österreichs bietet eine kosteneffiziente Basis für die zukünftige Energieversorgung, einschließlich des Transports von Biomethan und Wasserstoff. Leichte Modifikationen ermöglichen die Anpassung an Wasserstoff, wobei bereits eine Beimischung von bis zu 10 % in die bestehenden Erdgasleitungen ohne größere Umbauten realisierbar ist. Die Forschung der Österreichischen Vereinigung für das Gas- und Wasserfach (ÖVGW) zeigt, dass ein Großteil der verbauten Rohrleitungen für den Transport von reinem Wasserstoff geeignet ist. Neue Leitungen werden bereits mit Blick auf 100 % Wasserstoff konzipiert. Das stärkt Österreichs Rolle als Energie-Transitland und unterstützt eine nachhaltige Energiezukunft.

- **Nutzung der Speicher:**

Die geologischen Strukturen Österreichs müssen zur Speicherung der Energieträger bestmöglich genutzt werden. Angesichts der begrenzten Gasspeicherkapazitäten im Land ist eine strategische Herangehensweise notwendig, die Mengen und Typen der speicherbaren Gase definiert und damit ein Übergang von einer Methan- in eine Methan-Wasserstoffversorgung optimal begleitet. Die langfristige und sichere CO₂-Speicherung im Rahmen von Carbon Capture and Storage (CCS)-Projekten erfordert ebenso eine sorgfältige Planung der Verwendung der vorhandenen Speicher.

2.3

Deep Dive 3

KLIMANEUTRALER WASSERSTOFF UND SYNTHETISCHE ENERGIETRÄGER ZU WETTBEWERBSFÄHIGEN KOSTEN

Die rasche und umfassende Etablierung von Wasserstoff als zentrale Säule der Energiewende ist für eine klimaneutrale Zukunft Österreichs erfolgsentscheidend. Wasserstoff muss daher in Österreich zu wettbewerbsfähigen Kosten bereitgestellt werden, damit die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten in Industrie, Mobilität und Energieversorgung bestmöglich genutzt werden können.

Wasserstoff ist neben erneuerbarem Strom zentrale Säule der Transformation zu einer klimaneutralen Wirtschaft. Bis 2030 sollen in der EU mindestens 40 GW Elektrolyseleistung installiert sein. Zudem soll die europäische Produktion von klimaneutralem Wasserstoff und Importe in die EU auf jeweils auf 10 Mio. Tonnen pro Jahr gesteigert werden. Auch Österreichs Wasserstoffstrategie erkennt die Schlüsselrolle von klimaneutralem Wasserstoff für die Energiewende und eine klimaneutrale Zukunft an: Sie setzt für Österreich das Ziel, bis 2030 eine Elektrolysekapazität von 1 GW aufzubauen.

Die rasche und umfassende Etablierung von Wasserstoff erfordert einen zuverlässigen Anwendungsmarkt, den raschen koordinierten Markthochlauf der nationalen und europäischen Wasserstoffproduktion, den Aufbau einer effizienten Transport-, Verteilungs- und Speicherinfrastruktur sowie einen internationalen Wasserstoffmarkt. Für ausreichende Mengen an klimaneutralem Wasserstoff spielen außerdem Importe und strategische Partnerschaften mit Drittländern eine wichtige Rolle. Dank seiner zentralen geografischen Lage in Europa, gut ausgebauten Gasnetzen und einer Speicherkapazität, die aktuell den gesamten jährlichen Erdgasverbrauch abdeckt, kann Österreich eine Vorreiterrolle in der Wasserstoffwirtschaft übernehmen. Dafür müssen allerdings zeitnah notwendige Maßnahmen umgesetzt werden.

Wasserstoff kann über verschiedene Produktionspfade klimaneutral hergestellt werden. Umgangssprachlich wird Wasserstoff in die sogenannte Wasserstofffarbenlehre eingeteilt, für die es allerdings keine offiziellen Definitionen gibt. Klimaneutraler Wasserstoff wird entweder durch Elektrolyse von Wasser unter Verwendung von Strom aus erneuerbaren Quellen hergestellt („grüner“ Wasserstoff) oder durch Prozesse wie u. a. Pyrolyse, Methan-Elektrolyse, Dampfreformation oder Plasmalyse („blauer“ oder „türkiser“ Wasserstoff), wobei kein CO₂ entsteht oder freigesetzt wird.

Gewonnener reiner Kohlenstoff kann industriell genutzt werden bzw. kann eine CO₂-Senke etabliert werden. Zudem kann Wasserstoff als natürliche Ressource auftreten („weißer“ Wasserstoff). Für die Anrechenbarkeit von Wasserstoff auf die europäischen Klima- und Energieziele nach der Renewable Energy Directive ist die Farbenlehre allerdings irrelevant. Voraussetzung ist hier, dass die Kriterien (Emissionsreduktion, Additionalität sowie zeitliche und räumliche Korrelation), welche in den delegierten Rechtsakten zur Renewable Energy Directive festgelegt wurden, erfüllt sind.

In einigen Wirtschaftsbereichen zieht die klimaneutrale Transformation besondere Herausforderungen nach sich: So können bestimmte Anwendungen nicht elektrifiziert werden, da diese höhere Temperaturen und höhere Energiedichten erfordern. Wasserstoff erweist sich in diesem Zusammenhang als besonders vielversprechende und zum Teil auch einzige Lösung, um fossile Energieträger wirksam zu ersetzen. Mit seiner Fähigkeit, Energie effizient und sauber bereitzustellen und in großen Mengen für längere Zeiträume speicherbar zu machen, leistet ausreichend verfügbarer, klimaneutraler Wasserstoff zu wettbewerbsfähigen Preisen einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung der Klimaneutralität – ohne Gefährdung des Wirtschaftsstandortes.

Anwendungsszenarien zeigen die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten von Wasserstoff und seinen Derivaten. Die Bandbreite reicht von der Industrie über die Mobilität bis zur Energieversorgung. Bereits heute werden in Österreich jährlich rund 140.000 Tonnen vorwiegend in der (petro-) chemischen Industrie eingesetzt. Besonderes Augenmerk liegt dabei auf der Schließung von Dekarbonisierungslücken bei emissionsintensiven Prozessen im produzierenden Sektor und bei Mobilitätsanwendungen, die mit konventionellen Technologien nicht klimaneutral gestaltet werden können. Dies und die breiten Anwendungsfelder von Wasserstoff zeigen den künftig hohen Bedarf an klimaneutral erzeugtem Wasserstoff an, um die nationalen Klimaziele zu erreichen. Die Abschätzung der notwendigen Mengen ist wichtig, um rechtlichen Rahmen und notwendige Infrastruktur zu entwickeln. Die Studie „Energiekonzept 2040 – Sektorübergreifende Energiesystemstudie von Österreich“ von Compass Lexecon kommt zum Ergebnis, dass zum Erreichen der Klimaneutralität 66 bis 98 TWh klimaneutralen Wasserstoffs benötigt werden. Zu einem ähnlichen Ergebnis – mit 67 bis 75 TWh – kommt auch die Studie „Erneuerbares Gas in Österreich 2040. Quantitative Abschätzung von Nachfrage und Angebot“ der Austrian Energy Agency. Der erwartete nationale Wasserstoffbedarf setzt sich dabei zusammen aus dem Bedarf, der dezidiert durch Wasserstoff gedeckt werden muss, sowie aus Bedarfen, welche flexibel durch Wasserstoff oder Methan gedeckt werden können. Wasserstoff wird auch im zweiten Fall für die Deckung des Bedarfes notwendig sein, da vorhandene Biomethanpotentiale für unbedingt durch Methan zu deckenden Bedarf notwendig sein werden. Die Bandbreite des erwarteten Bedarfes ergibt sich aus der Betrachtung unterschiedlicher Szenarien mit verschiedenen Rahmenannahmen (z. B. Energieeffizienz, Nutzung bestehender Infrastruktur).

Die österreichische Wirtschaft steht in einem internationalen Wettbewerb. Eine wettbewerbsfähige Versorgung mit Wasserstoff kann ein wichtiger Erfolgsfaktor sein. Das bedeutet, dass der Energieträger Wasserstoff in Österreich zu Preisen (inklusive Steuern, Abgaben und Gebühren) zur

Verfügung gestellt wird, die mit (erneuerbaren oder fossilen) Energieträgern in anderen Regionen der Welt vergleichbar sind. Dafür müssen einerseits die nationalen Produktionskapazitäten erhöht werden, andererseits sind umfangreiche Importe erforderlich. Eine robuste Wasserstoffinfrastruktur bildet das Rückgrat der Versorgungssicherheit. Status und Entwicklungsperspektiven von Wasserstoffnetzen und -speichern in Österreich erfordern einen besonderen energiepolitischen Fokus. Wasserstoff wird mittelfristig ein knapper und hochwertiger Energieträger bleiben. Klimaneutrale Gase, zu denen Wasserstoff ebenso wie Biomethan gehört, können zudem einen Beitrag zur Diversifizierung der Energieversorgung und zur Erhöhung der Versorgungssicherheit leisten.

Für den langfristigen Erfolg der Energiewende müssen insbesondere klimaneutraler Wasserstoff und dessen Derivate (z. B. Ammoniak, Methanol, synthetische Kraftstoffe) als vielfältig einsetzbare Energieträger mit Speicher- und Transporteigenschaften eine zentrale Aufgabe im Energiemix einnehmen. Wasserstoff kann eine bedeutende Rolle bei der sektorübergreifenden Kopplung des Strom- und Gassektors spielen. Durch Umwandlung von elektrischer Energie in Wasserstoff wird nicht nur saisonale Unabhängigkeit erneuerbarer Energie ermöglicht, sondern auch ein Beitrag zur Stromnetzstabilität durch den Ausgleich zwischen Stromnachfrage und -angebot geleistet. Um die großen Potenziale von Wasserstoff voll ausschöpfen zu können, bedarf es weiterer technologischer Entwicklungen sowie finanzieller Impulse für die Marktentwicklung.

2.3.1. Wasserstoff als wesentlicher Baustein der Versorgungssicherheit

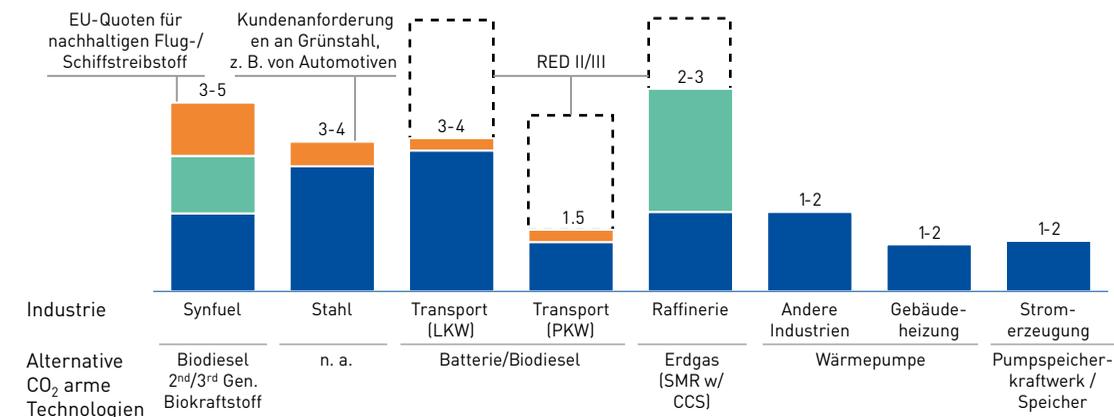
Als vielseitige Energieträger sind klimaneutraler Wasserstoff und seine Derivate wichtige Teile der Lösung für die Dekarbonisierung der Wirtschaft, und in manchen Bereichen sogar alternativlos. Bereits heute wird Wasserstoff bei der Herstellung von Kraftstoffen, bei der Produktion von Düngemitteln, bei der Herstellung von Lebensmitteln sowie in weiteren Industriezweigen eingesetzt. Vor allem in schwer dekarbonisierbaren Bereichen, wie der Industrie (z. B. Düngemittel- und Stahlindustrie sowie Raffinerien) und im Verkehr (Flug- und Schwerlastverkehr), können mit klimaneutral hergestelltem Wasserstoff die CO₂-Emissionen deutlich reduziert werden. Klimaneutraler Wasserstoff muss daher in einem realistischen Zeithorizont zu wettbewerbsfähigen Bedingungen und in ausreichend großen Mengen verfügbar gemacht werden.

Für die Industrie formuliert die EU mit Blick auf Wasserstoff klare Zielsetzungen. Laut der Erneuerbare-Energien-Richtlinie (RED) müssen bis 2030 mindestens 42 % und bis 2035 mindestens 60 % des industriell genutzten Wasserstoffs erneuerbar sein. Es ist davon auszugehen, dass es in Österreich eine deutliche Nachfragesteigerung nach klimaneutralem Wasserstoff und seinen

Derivaten in weiteren Anwendungsbereichen geben wird. Dies gilt für Anwendungen, in denen die Möglichkeiten der Elektrifizierung begrenzt sind oder in denen sehr hohe Temperaturen benötigt werden. Dazu zählen die Stahlindustrie (bei Umstellung von der Hochofenroute auf Direktreduktionsroute), die Zement- und Ziegelindustrie, die chemische Industrie – hier insbesondere die Herstellung von „klimaneutralen Kunststoffen“ – sowie die Herstellung von Kraftstoffen.

Gegenwärtig werden Investitionen in Wasserstoff schwerpunktmäßig in Bereichen getätigt, wo ein direkter Einsatz von Strom nicht möglich bzw. praktikabel und daher der „value-in-use“ besonders hoch ist. So haben z. B. die größten industriellen Gasverbraucher in Österreich wenig Alternativen zu Wasserstoff. Einer der zentralen Einsatzgebiete heute ist der Sektor Ammoniak (Düngemittel). Für eine umfangreiche Umstellung des Flugverkehrs auf klimaneutrale Treibstoffe stehen zu wenige Biokraftstoffe zur Verfügung – auch hier sind wasserstoffbasierte Lösungen unerlässlich. Wasserstoff ist zudem ein erfolgversprechender Lösungsansatz für die Dekarbonisierung des Schwerverkehrs und für die Langstrecke, die beide schwer zu elektrifizieren sind.

Value-in-use von Wasserstoff nach Industrie 2030¹, EUR/kg H₂



● Green Premium/ Kundenanforderungen ● Regulierung/ Quoten ● Breakeven-Kosten ggü. kohlenstoffarmen Alternativen¹

¹ Basierend auf Kosten, die Produzent für eine alternative kohlenstoffarme Technologie zahlen müsste, CO₂-kosten iHv 99 EUR/t

Abbildung 17: „Value-in-use“ von Wasserstoff (Quelle: Hydrogen Council & McKinsey & Company (2021), Hydrogen Insights Reports 2021)

Synthetische Kraftstoffe nicht biogenen Ursprungs (RFNBOs) werden insbesondere in Verkehrssektoren wie dem Luft- und Seeverkehr sowie im Schwerlastverkehr (LKW, Busse, Züge) von Bedeutung sein. Für den Verkehrssektor sieht die europäische Erneuerbare-Energien-Richtlinie ein Ziel von 5,5 % für fortschrittliche Biokraftstoffe und RFNBOs (einschließlich Wasserstoff zum Einsatz in Brennstoffzellen und wasserstoffbasierten Kraftstoffen) vor, wobei RFNBOs einen Beitrag von mindestens einem Prozentpunkt leisten müssen.

Die Nutzung von Wasserstoff eröffnet zusätzlich Möglichkeiten für mehr Versorgungssicherheit sowie für Last- und Kapazitätsmanagement. Volatil erzeugte, elektrische Energie kann durch Umwandlung in Wasserstoff gespeichert und transportiert werden. Dies ermöglicht ein entsprechendes Last- und Kapazitätsmanagement. Durch eine intelligente Sektorenkopplung (z. B. netzdienliche Elektrolyseure) könnte zudem ein Teil des künftigen Stromnetzes schlanker dimensioniert werden, indem der Energietransport auf das Gasnetz verlagert wird. Diese Flexibilität würde Wasserstoff auch zur Unterstützung der Fernwärmeversorgung qualifizieren. Aktuell könnten aus technischer Perspektive bis zu 10 % Wasserstoff ohne absehbare Probleme ins Gasnetz eingespeist werden (nach ÖVGW-Richtlinie). Zudem haben erste Tests gezeigt, dass Wasserstoffeinsatz bis zu 15 % in aktuell bestehenden Turbinen möglich ist (Quelle: Wien Energie, weltweit erster Wasserstoff-Betriebsversuch 2023). Weiters gibt es bereits Gasmotoren mit bis zu 1 MW Leistung, die mit 100 % Wasserstoff betrieben werden können (Source INNIO Jenbacher: INNIO.com). Dies verdeutlicht die Vielseitigkeit von Wasserstoff und seine hohe Integrationsfähigkeit in bestehende Energieinfrastrukturen. (s. auch Kapitel 2.1. „Erneuerbaren Strom für Österreich nachhaltig und kosteneffizient bereitstellen“ und Kapitel 2.2. „Substitution und Diversifizierung von Erdgas und weiterer fossiler Energieträger“)

Aufgrund seiner Lage im Zentrum von Europa und seiner gut ausgebauten Gasinfrastruktur war und ist Österreich eine zentrale Drehscheibe für Erdgas. Diese Vorteile soll Österreich nutzen, um eine zentrale Rolle auch in der europäischen Wasserstoffwirtschaft einzunehmen. Damit kann nicht nur die heimische Versorgung besser gesichert, sondern auch ein Beitrag zu einer integrierten und nachhaltigen europäischen Energieinfrastruktur geleistet werden. Wesentliche Voraussetzung für diese wünschenswerten Entwicklungen sind der Aufbau von Wasserstoffpartnerschaften mit Lieferanten aus Drittländern sowie der aktive österreichische Einsatz für ein europaweites Wasserstoffnetz (European Hydrogen Backbone).

Industrielle Vorreiterrolle bei Dekarbonisierung von nicht-elektrifizierbaren Prozessen

Unternehmen im produzierenden Sektor, die Wasserstoff in ihre Prozesse integrieren wollen, stehen vor zahlreichen Herausforderungen. Diese umfassen die Sicherstellung ausreichender Wasserstoffmengen, geeignete Bereitstellungsmethoden, die Notwendigkeit technischer Anpassungen ihrer Anlagen, die Einhaltung relevanter Normen sowie die Übereinstimmung mit nationalen und europäischen Zielen. Darüber hinaus sind die Preise von klimaneutralem Wasserstoff aktuell nicht kalkulierbar – weder jene des Energieträgers selbst noch die Netztarife für die neu zu schaffenden und zu adaptierenden Wasserstoffnetze. Für Investitionsentscheidungen ist Planungssicherheit unverzichtbar. Die Verfügbarkeit von klimaneutralem Wasserstoff zu wettbewerbsfähigen Konditionen und die Bereitstellung geeigneter technischer Lösungen müssen gewährleistet sein. Zudem besteht erheblicher Forschungs- und Entwicklungsbedarf, um technologische Lücken zu schließen und die Integration von Wasserstoff erfolgreich voranzutreiben.

Die Industrie in Österreich spielt eine Vorreiterrolle auch bei Nutzung und Integration von Wasserstofftechnologien. Die Entwicklung einer stabilen Nachfrage für Wasserstoffproduzenten ist deshalb geboten, weil sich diese Technologien noch in einem frühen Marktstadium befinden. Bisher fehlt es an ausgereiften, wirtschaftlich rentablen Geschäftsmodellen wie auch an Infrastruktur, Förderungen oder Regulatorik. Für eine wasserstoffbasierte Wirtschaft müssen innovative Technologien hochskaliert und konkrete Projekte umgesetzt werden. Die Überwindung technischer Herausforderungen und die Beschleunigung des Wasserstoff-Einsatzes durch Anreize (staatliche Garantien, Steuererleichterungen etc.) bzw. Förderungen für Investitions- und Betriebskosten (CAPEX und OPEX, z. B. CfDs) stärken die österreichische Wirtschaft insgesamt. Der Weg zu einer wasserstoffbasierten Wirtschaft muss attraktiver gestaltet und gezielt gefördert werden. Ein gesicherter und liquider Markt für Wasserstoff soll langfristige Investitionen und Partnerschaften fördern.

Vorhandene Förderungen wie das „Transformation der Industrie“-Programm sind wichtige Schritte. Es ist aber zu bedenken, dass das Förderprogramm trotz hohem Budget nur eine eingeschränkte Anwendbarkeit hat, die Industrie aber viel breiter aufgestellt ist.

Handlungsempfehlungen

- **Rechtliche Sicherheit für klimaneutralen Wasserstoff und den raschen Ausbau der Erneuerbaren in Österreich (Umsetzung der Erneuerbare-Energien-Richtlinie RED III):**

Die rasche Umsetzung der RED III sichert rechtliche Rahmenbedingungen für Erneuerbare-Energien-Projekte und erleichtert deren Realisierung. Dabei darf es nicht zu nationalen Überregulierungen (Gold-Plating im Vergleich zu Vorgaben bzw. Zielsetzungen der EU) kommen, die einen schnellen Markthochlauf gefährden würden. Die Bundesregierung muss sich auf europäischer Ebene für

ausreichend lange Übergangsfristen für das Additionalitätsprinzip (Delegated Act zu Produktionskriterien für Grünen Wasserstoff zur RED) einsetzen. Der Zugang zu (nationalen) Förderungen muss für österreichische Unternehmen gewährleistet sein.

- **Gesetzliche Verankerung von Wasserstoffprojekten als „im überragenden öffentlichen Interesse“:**

Die gesetzliche Definition von Wasserstoffprojekten als „im überragenden öffentlichen Interesse“ gemäß RED III soll die rasche Umsetzung von Wasserstoffinitiativen erleichtern und damit einen wichtigen Beitrag zur Erreichung der Klimaneutralitäts- und Energieziele des Landes leisten.

- **Effektive Förderung der klimaneutralen Industrie durch den Net-Zero Industry Act:**

Der Net-Zero Industry Act (NZIA) – die europäische Antwort auf den US-amerikanischen Inflation Reduction Act (IRA) – soll die europäische Industrie bei Entwicklung und Ausbau von Kapazitäten für saubere Energietechnologien unterstützen. Durch Investitionszuschüsse, Steuererleichterungen und eine technologieoffene Ausrichtung sollen Technologien entlang der gesamten Wasserstoff-Wertschöpfungskette in Österreich und Europa gefördert werden. Dies muss auch durch Vereinfachung der Antragstellung und Abwicklung unterstützt werden. Auch Erlöse aus dem EU-Emissionshandelssystem (ETS) sollen für die Transformation von Prozessen eingesetzt werden, die in Zukunft auf Wasserstoff angewiesen sein werden. Damit wird die Transformation in Richtung Klimaneutralität beschleunigt.

- **EAG-Investitionszuschüsse und praktische Implementierung und Ausweitung des Wasserstoffförderungsgesetzes:**

Die rasche Umsetzung der EAG-Investitionszuschüsse-Verordnung für Wasserstoff sowie die Ausweitung des Fördertopfes mindern das Investitionsrisiko von Unternehmen. Die Teilnahme am Domestic Leg der European Hydrogen Bank ist ein weiterer wichtiger Schritt zur klimaneutralen Wasserstoffförderung. Der Beschluss des Wasserstoffförderungsgesetzes setzte einen wichtigen ersten Schritt zur Hebung des Potenzials von nationaler Wasserstoffproduktion. Um die finanziellen Mittel auch praktisch nutzen zu können, ist die rasche Fertigstellung der notwendigen Förder-Richtlinien sowie die Sicherstellung von Fördermitteln über das Jahr 2024 hinaus von entscheidender Bedeutung.

- **Förderinitiative für „First Mover“ im Wasserstoffsektor:**

Zur Stärkung des Wasserstoffmarktes sollen Vorreiterunternehmen gezielt unterstützt werden, die Wasserstofftechnologien in ihre Betriebsabläufe integrieren und damit weiteren Unternehmen den Weg ebnen. Mit einer Förderung in Form eines degressiven Investitionszuschusses soll den Bedürfnissen der „First Mover“ bestmöglich entsprochen werden. In der kritischen Anfangsphase erhalten die Projekte die maximale Förderung, die mit zunehmender Marktentwicklung und wachsender finanzieller Eigenständigkeit sukzessive abnimmt. Diese spezifische Fördermaßnahme soll Innovationskraft, Dynamik und Wettbewerbsfähigkeit des Wasserstoffsektors entscheidend vorantreiben.

- **Bereitstellung eines breiten Instrumentenmixes zur Risikominimierung und Förderung von Wasserstoff:**

Zur Unterstützung der Wasserstoffwirtschaft soll ein breiter Mix an Förderungsinstrumenten eingesetzt werden, wie staatliche Garantien, Anreize für das Eingehen von Power Purchase Agreements unter Vermeidung negativer Auswirkungen auf die Liquidität der Strombörsen, Versicherungslösungen, direkte Subventionen, Steuererleichterungen, CfDs oder die Befreiung netzdienlicher Elektrolyseure von Netzentgelten. Diese Maßnahmen zielen darauf ab, das Investitionsrisiko zu minimieren und langfristige Investitionen in Wasserstofftechnologien attraktiver zu machen. Entscheidend ist, dass alle Technologien entlang der gesamten Wertschöpfungskette – von der Herstellung bis zur Anwendung von Wasserstoff – gleichermaßen gefördert werden. Ziel ist es, wirtschaftlich tragfähige Geschäftsmodelle, statt nur Pilotprojekte zu fördern.

- **Förderung und Entwicklung von regionalen sowie grenzübergreifenden Wasserstoff-Clustern (Hydrogen Valleys):**

Cluster sollten die gesamte Wertschöpfungskette von Forschung und Entwicklung, Energieerzeugung, Elektrolyse und Speicherung bis hin zum Wasserstoffnetz und zu Endverbraucherinnen und Endverbrauchern adressieren. Spezialisierte Bildungs- und Forschungs-Cluster sollen Know-how und Innovation kultivieren. Die Erforschung und Anwendung von klimaneutralen Gasen muss gezielt forciert werden. Funktionierende Wasserstoff-Cluster dienen nicht nur als Leuchtturmprojekte, sondern auch als Katalysatoren für die sektorenübergreifende Energiewende. Eine gemeinsame Anschubfinanzierung von Bund und Ländern soll daher den Aufbau von Wasserstoff-Clustern unterstützen. Durch Skalierbarkeit und internationale Vernetzung soll größtmögliche, nachhaltige Wirkung erzielt werden.

Wasserstoff als Treibstoff für die Dekarbonisierung im Verkehrssektor

Das neue europäische Emissionshandelssystem für Gebäude und Verkehr (ETS II) setzt ein klares Signal für die Dekarbonisierung dieser Bereiche. Besonders der Verkehr rückt zunehmend in den Fokus europäischer Regulierung (RED, RefuelEU Aviation und AFIR). Wasserstoff kann einen Beitrag zur Dekarbonisierung des Verkehrssektors und für klimaneutrale Mobilität leisten. Dabei sollte der Einsatz von Wasserstoff insbesondere dort erfolgen, wo eine direkte Nutzung von Strom nicht möglich oder sinnvoll ist bzw. es nur wenige technologische Alternativen gibt. Das gilt aktuell vor allem für Luft- und Schifffahrt sowie für den Schwerlastverkehr und auf Langstrecken.

Die Herausforderungen bei der Umsetzung und Skalierung dieser Technologie dürfen nicht unterschätzt werden. Das betrifft vor allem infrastrukturelle Anforderungen, wie das Tankstellennetz, die Logistik und die Verfügbarkeit von Fahrzeugen, die Wasserstoff nutzen können. Darüber hinaus sind neben Speicherung und Handhabung von Wasserstoff dessen Wirtschaftlichkeit und Kosten für eine breitere Markteinführung entscheidend. Deshalb müssen auch die Akzeptanz der Technologie erhöht und wirksame Anreize für Verbraucherinnen und Verbraucher sowie für Flottenbetreiber geschaffen werden.

Handlungsempfehlungen

- **Schaffung einer zukunftsorientierten Tankstelleninfrastruktur:**

Um Fahrzeuge mit Wasserstoffantrieb zu verbreiten, ist der Ausbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe notwendig. Die Umsetzung der Zielvorgabe der Alternative Fuels Infrastructure Regulation (AFIR) auf nationaler Ebene muss zügig erfolgen. Neben der Schaffung des erforderlichen rechtlichen Rahmens müssen noch weitere Schritte (u. a. steuerliche Anreize wie Freistellung betreffend Energieabgaben, aber auch Mautvergünstigungen) gesetzt werden, um eine flächen-deckende Wasserstoff-Betankungsinfrastruktur zu schaffen.

- **Diversifizierung des Angebots von klimaneutralen Kraftstoffen:**

Zur Ausweitung und Förderung von klimaneutralen Treibstoffen müssen Verfügbarkeit und Importmöglichkeiten klimaneutraler Treibstoffe verbessert werden. Für eine signifikante Erhöhung der Nutzung (Inverkehrbringung) von fortgeschrittenen Biokraftstoffen und erneuerbaren flüssigen und gasförmigen Kraftstoffen nicht-biogenen Ursprungs (RFNBOs) ist eine Flexibilisierung der europäischen Regulatorik (Additionalität, geografische und zeitliche Korrelation) unerlässlich. Die Bundesregierung soll sich auf europäischer Ebene für einen klaren Fahrplan zur Förderung dieser Kraftstoffe einsetzen und die nationale Regulatorik entsprechend anpassen. Übermäßige Anforderungen (Gold-Plating) an klimaneutralen Wasserstoff und klimaneutrale Kraftstoffe müssen vermieden werden.

- **Unterstützungen bei der Anschaffung von Fahrzeugen (vor allem LKW und Busse) mit (klimaneutralem) Wasserstoffantrieb bis zum Erreichen der Wettbewerbsfähigkeit:**

Auch im Mobilitätsbereich kann der Wasserstoff-Hochlauf nur gelingen, wenn Angebot (Wasserstoff-basierter Treibstoff), Infrastruktur (Tankstelle) und Nachfrage (Fahrzeuge) abgestimmt entwickelt werden. Wasserstoff-LKW sind derzeit am Markt nicht ausreichend verfügbar und zudem in der Anschaffung fünf- bis sechsmal so teuer wie herkömmliche Diesel-LKW. Bis zum Erreichen der Wettbewerbsfähigkeit sind Förderungen für Mehrkosten in der Anschaffung von Wasserstoff-LKW (auch von Verbrennern) notwendig.

- **Umsetzung des rechtlichen Rahmens für klimaneutrale Flugkraftstoffe (SAF):**

Die Förderung von „Sustainable Aviation Fuel“ durch die „ReFuelEU Aviation“-Verordnung ist für die Reduzierung der Emissionen im Luftverkehr entscheidend. Dies umfasst die Unterstützung der Markteinführung durch gezielte Förderprogramme und die Anpassung des nationalen Rechtsrahmens, um die Produktion und Nutzung von Power to Liquid (PtL)-Kerosin zu erleichtern und zu beschleunigen.

- **Substanzielle Erhöhung der bestehenden SAF-Emissionszertifikatsmenge in der EU ETS-Luftfahrt:**

Diese bzw. die Verlängerung der Zuteilungsperiode sollen helfen, den notwendigen Markthochlauf zu gewährleisten und die Kostendifferenz zwischen nachhaltigen Flugtreibstoffen und Kerosin auch nach 2030 auszugleichen.

- **Deckung von erhöhten Kosten zur Steigerung des Anteils an klimaneutralen Flugkraftstoffen:**

Um die bestehende Lücke zwischen dem derzeitigen Produktionsniveau und dem zukünftigen Bedarf zu schließen, ist eine öffentliche Förderung der Entwicklung und Umsetzung von Pilotprojekten und Demonstrationsprojekten für klimaneutrale Flugkraftstoffe unerlässlich. Die Verfügbarkeit von Fördermitteln zur Deckung der höheren Investitions- und Betriebskosten ist entscheidend, um rechtzeitig mit der Produktion beginnen und die gesetzlichen Anforderungen erfüllen zu können. Das Fehlen gezielter Fördermöglichkeiten könnte dazu führen, dass Österreich und insbesondere der Flughafen Wien als wichtige Drehscheibe im internationalen Luftverkehr weiter ins Hintertreffen geraten.

- **Zweckwidmung der Ticketabgabe und der Einnahmen aus dem ETS als Anschubfinanzierung für SAF-Produktion:**

Die Zweckbindung der Einnahmen aus der bereits existierenden Ticketabgabe und des ETS-Luftfahrt zur Anschubfinanzierung der Produktion klimaneutraler Flugkraftstoffe soll die Entwicklung und Markteinführung von SAF beschleunigen. Dazu sind CAPEX und – für bestimmte Laufzeiten – OPEX-Förderungen notwendig. Die gezielte Verwendung dieser Mittel ist auch ein starkes Signal an die Luftfahrtindustrie und potenzielle Investorinnen und Investoren, dass die Entwicklung nachhaltiger Treibstoffalternativen für den Standort Priorität hat.

Wasserstoff-Technologien als Exportschlager für Green Tech aus Österreich

Österreichische Unternehmen sind bereits entlang der gesamten Wertschöpfungskette der aufstrebenden Wasserstoffwirtschaft engagiert und zeigen die großen Potenziale Österreichs in diesem Sektor auf. Neben Produktion, Import, Speicherung, Transport und Nutzung von Wasserstoff ist Österreich auch als wichtiger Technologielieferant positioniert.

Als attraktiver Standort für Forschende, Fachkräfte sowie Investorinnen und Investoren soll Österreich vor allem die Weiterentwicklung der Technologien entlang der gesamten Wasserstoff-Wertschöpfungskette, die Optimierung der Wirkungsgrade, das Scale-up von Pilotanlagen auf industrielle Maßstäbe und die Senkung der Kosten für marktfähige Wasserstofftechnologien forcieren. Das große Exportpotenzial im Bereich grüner Technologien – einem traditionellen Stärkefeld Österreichs – spricht klar für eine ambitionierte Wasserstoff-Standortpolitik. Dies stärkt auch die generelle Wettbewerbsfähigkeit und ermöglicht die Schaffung neuer, hochwertiger Arbeitsplätze in Österreich.

Für eine führende Rolle Österreichs als Technologielieferant sind kontinuierliche Investitionen in Forschung und Entwicklung (F&E) sowie der rasche und effiziente Transfer von Forschungsergebnissen in die Wirtschaft notwendig. Dies erfordert auch die Verfügbarkeit gut ausgebildeter Fachkräfte.

Ein innovationsfreundliches Umfeld soll Gründung und Wachstum von Start-ups im Wasserstoffbereich aktiv unterstützen. In Verbindung mit verstärkten Investitionen in Forschung und Entwicklung soll die Akzeptanz der Wirtschaft für den schrittweisen Einsatz von Wasserstofftechnologien in Produktion und Verkehr erhöht werden.

Handlungsempfehlungen

- **Unterstützung bei der Entwicklung und Internationalisierung im Wasserstoffbereich:**

Zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit von österreichischen Unternehmen in der Wasserstoffwirtschaft soll ein gezieltes Förderprogramm „H₂-Technology goes International“ ins Leben gerufen werden. Es zielt darauf ab, Unternehmen bei Identifizierung, Planung und Durchführung von Pilot- und Demonstrationsprojekten zu unterstützen, die nicht nur in Österreich, sondern auch für internationale Lieferpartnerschaften eingesetzt werden sollen. Das Förderprogramm soll die gesamte Wasserstoff- und Power-to-X-Wertschöpfungskette umfassen – von der Produktion über die Umwandlung und Speicherung bis zum Transport und zur Nutzung. Es soll auch Projekte fördern, die einen Beitrag zur Entwicklung von Wasserstoffmärkten leisten.

- **Bereitstellung einer technologieoffenen Basisförderung für Wasserstoff in der Forschungsförderungslandschaft:**

Um den Transfer von Forschungsergebnissen in die Produktionswirtschaft zu fördern, soll eine jährliche, technologieoffene Basisförderung mit einem Budget von 100 Mio. Euro bis zum Jahr 2030 bereitgestellt werden. Damit sollen innovative Wasserstoffprojekte von der Grundlagenforschung bis hin zur Entwicklung marktreifer Produkte unterstützt werden. Ein Schwerpunkt liegt auf der Erhöhung der Teilnahmechancen an hoch-kompetitiven europäischen Forschungsprogrammen und der Bereitstellung von Ressourcen, die den Forschungs- und Entwicklungsprozess sowie das Testen von Demonstrationsanlagen in realen Anwendungsumgebungen beschleunigen. Besondere Aufmerksamkeit soll Skalierungsprojekten gelten, die Innovationen kommerzialisieren und signifikanten Mehrwert generieren.

- **Sicherstellung des Fachkräftebedarfs in der aufstrebenden Wasserstoffwirtschaft:**

Der Zugang zu hochqualifizierten Fachkräften mit praxisrelevantem Know-how ist für die internationale Wettbewerbsfähigkeit österreichischer Unternehmen als Technologielieferanten unabdingbar. Um dem Fachkräftemangel in technischen Berufen wirksam zu begegnen, sind daher gezielte Bildungsangebote, wie z. B. spezialisierte Kurzstudien (Short-Cycle-Programme), maßgeschneiderte formale Qualifikationen nach dem Gesetz über die Höhere Berufliche Bildung oder Zertifikatslehrgänge im tertiären Bildungsbereich notwendig. Zusätzlich braucht es

Unterstützungen für den Ausbau qualitativ hochwertiger Arbeitsplätze in der österreichischen Wasserstoffindustrie. In Österreich ausgebildete Fachkräfte sollen außerdem durch gezielte Anreize (z. B. Stipendienprogramme) motiviert werden, ihr Know-how zunächst im Inland einzusetzen.

- **Schaffung eines Investitionsförderprogramms zur Errichtung von Produktionsanlagen für die Herstellung von Wasserstoffantrieben und -fahrzeugen:**

Ziel ist es, österreichische Unternehmen als führende Anbieter für wasserstoffbetriebene Fahrzeuge auf dem Weltmarkt zu etablieren.

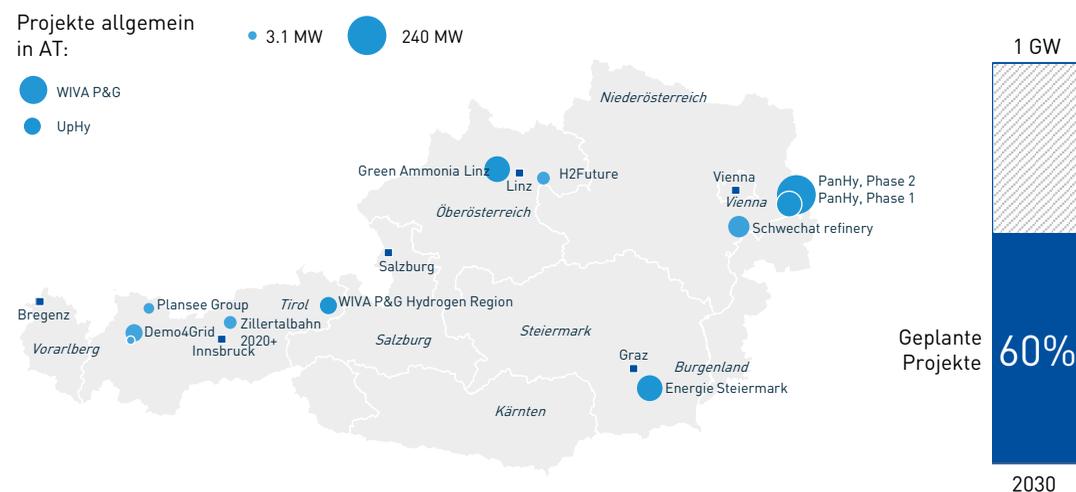
- **Gesellschaftliche Akzeptanz durch gezielte Bewusstseinskampagnen fördern:**

Eine Schlüsselrolle bei der Verbreitung nachhaltiger Energietechnologien und der Umsetzung klimaneutraler Wasserstoffprojekte spielen Akzeptanz und Kooperation – von der Bundesregierung über die Länder und Gemeinden bis hin zu den Bürgerinnen und Bürgern. Die breite Anwendung der Wasserstoff-Technologie erfordert breites Verständnis und Akzeptanz. Dafür sind u. a. gezielte Informationskampagnen notwendig.

2.3.2. Hochlauf der heimischen Wasserstoffproduktion und Aufbau strategischer Importpartnerschaften

Für Dekarbonisierung und Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit muss Wasserstoff in ausreichenden Mengen und zu wettbewerbsfähigen Kosten verfügbar sein. Die Wasserstoffstrategie für Österreich hat sich zum Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2030 eine Elektrolysekapazität von 1 GW aufzubauen, was je nach Betriebsstrategie einen klimaneutralen Strombedarf von ca. 4 TWh bedeuten würde. Damit kann allerdings nur der derzeitige industrielle Bedarf an Wasserstoff in Österreich gedeckt werden. Es ist daher notwendig, den Ausbau der Wasserstoffproduktion in Österreich durch optimale politische und regulatorische Rahmenbedingungen rasch weiter voranzutreiben. Nachdem der inländische Bedarf nur zu einem geringen Teil aus heimischen Potenzialen gedeckt werden kann, sind umfangreiche Importe und die rechtzeitige Sicherung entsprechender Kapazitäten erforderlich.

Ausgewählte Wasserstoffprojekte in Österreich



1 EU-Fördermechanismus (Important Project of Common European Interest), in allen vier Runden 125 Mio. Euro – vgl. NL mit 780 Mio. Euro alleine in der letzten Runde

Abbildung 18: Ausgewählte Wasserstoffprojekte in Österreich (Quelle: IEA (2023), Hydrogen project database)

Wichtige Erkenntnisse

Momentum in AT noch eher schwach:

- Aktuell nur 0,6 GW an Projekten bis 2030 in Planung
- Angedachte Projekte teilweise noch in frühen Projektphasen
- Bisher nur 125 Mio. Euro an IPCEI Förderung¹ beantragt
- Heute 50 von 600 MW in FID-Phase (getroffene Investitionsentscheidung)

Beispiele für Projekte:

- **Größtes Elektrolyseprojekt Österreichs** in Konzeptionierungsphase im Burgenland, wo u. a. der Verbund aus bis zu 300 MW Wind- und PV Strom Wasserstoff produzieren will
- **Genehmigte IPCEI-Förderung** für 4 Teilprojekte von Hy2Tech, z. B. zum Thema Hochtemperaturelektrolyse
- **Borealis-Verbund Projekt** in Linz zur Erzeugung von klimaneutralen Düngemitteln, Melamin, und Stickstoff (60 MW Elektrolysekapazität ab 2025 geplant)

Wasserstoff und seine Derivate müssen zu wettbewerbsfähigen Preisen verfügbar sein. Dies erfordert die Schaffung eines Marktes mit entsprechendem Angebot und Wettbewerb für den Energieträger Wasserstoff selbst, sowie eine Tarifstruktur der neu zu schaffenden bzw. zu adaptierenden Fernleitungs- und Verteilnetze. Aufgrund der zeitlichen Dringlichkeit und der erforderlichen Vorlaufzeiten muss umgehend mit dem Aufbau einer nationalen Wasserstoffproduktion begonnen werden. Parallel dazu sind die Strukturen für den Import von Wasserstoff zu entwickeln.

Damit erneuerbarer Wasserstoff eine echte Alternative für Unternehmen darstellt, muss seine Anwendung auf das Erreichen der nationalen und europäischen Ziele anrechenbar sein. Das bedeutet, dass von der EU vorgegebene Kriterien (z. B. Additionalitäts-Vorgabe beim eingesetzten erneuerbaren Strom) eingehalten werden müssen. Dies macht den Ausbau herausfordernd. Notwendig ist daher der ausreichende Ausbau von günstigem, erneuerbarem Strom. Die Anlagen zur Erzeugung des genutzten Stromes dürfen maximal drei Jahre vor den Elektrolyseuren ihren Betrieb aufnehmen. Für Elektrolyseure, welche bis Ende 2027 ans Netz gehen, gelten Ausnahmeregelungen bis Ende 2037. Der hohe Energiebedarf für eine klimaneutrale Wasserstoffproduktion unterstreicht die große Bedeutung erneuerbarer Erzeugungskapazitäten. (Details dazu s. Kapitel 2.1. „Erneuerbaren Strom für Österreich nachhaltig und kosteneffizient bereitstellen“)

Neben dem Energiebedarf ist auch die Skalierbarkeit der Produktionstechnologien ein relevantes Thema. Für den Ausbau von Elektrolyseurkapazitäten zur Erzeugung von Wasserstoff ist ein Investitionsbedarf von ca. 3,1 Mrd. Euro erforderlich (Quelle: Compass Lexecon, Studie Energiekonzept 2040). Der Übergang von Pilotprojekten bzw. Demonstrationsanlagen zu großtechnischen, industriellen Wasserstoffproduktionsanlagen erfordert somit erhebliche Investitionen und technologische Weiterentwicklungen, insbesondere im Hinblick auf das Scale-up von Elektrolyse, Plasmalyse und Pyrolysen sowie auf Effizienzsteigerung und Produktionskosten-Senkung.

Für die Weiterentwicklung von Technologien zur Erzeugung und Nutzung von Wasserstoff sind begleitende Forschung und Entwicklung notwendig. Die Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit von Wasserstoff gegenüber herkömmlichen Energieträgern und die Steigerung der Nachfrage erfordern wiederum wirtschaftliche Anreize und Fördermaßnahmen. Als Brücke zwischen Forschung & Entwicklung und großindustrieller Anwendung können Hydrogen Valleys dienen. Dort werden alle Komponenten einer Wasserstoff-Wertschöpfungskette – von der Erzeugung über die Speicherung und Verteilung bis hin zur endgültigen Anwendung in verschiedenen Bereichen – vollständig integriert. Hydrogen Valleys dienen als Innovationszentren, fördern die Zusammenarbeit zwischen Wirtschaft, insbesondere Produktion, Wissenschaft und Regionen, und beschleunigen so die Energiewende. Durch gezielte Investitionen und den Aufbau regionaler Wasserstoffnetzwerke können Hydrogen Valleys wesentlich zur Schaffung nachhaltiger und zukunftsfähiger Energie-Cluster und damit zu einer erfolgreichen Wasserstoffwirtschaft in Österreich beitragen.

Wasserstoffproduktion als Beitrag zur Klimaneutralität

In Österreich wird klimaneutraler Wasserstoff bisher nur in geringen Mengen produziert. Es gibt jedoch ambitionierte Projekte, die auf einen signifikanten Ausbau der Elektrolysekapazitäten abzielen (z. B. Projekt PanHy im Burgenland, Projekt Power2Gas4Austria, Produktion von grünem Ammoniak in Linz). Als klimaneutraler Wasserstoff muss auch natürlich vorkommender Wasserstoff („weißer“ Wasserstoff) aus unterirdischen Lagerstätten gelten. Studien (z. B. U.S. Geological Survey – USGS) gehen von bedeutenden Mengen natürlichen Wasserstoffs weltweit aus. Funde in Europa (Albanien, Frankreich und Spanien) bestätigen die Relevanz für eine künftige Wasserstoffwirtschaft.

Basierend auf Szenarien und industriellen Prozessrouten wird der jährliche Wasserstoffbedarf in einem klimaneutralen Österreich auf etwa 66 bis 96 TWh geschätzt. Um diesen Bedarf zu decken, muss auch die Wasserstoffproduktion in Österreich deutlich gesteigert werden.

Zusätzlich muss berücksichtigt werden, dass neben der Anrechenbarkeit auf EU- und nationale Zielsetzungen verschiedene Anwendungen auch unterschiedliche Anforderungen an den Wasserstoff (z. B. Reinheit) haben können. Der hochreine Wasserstoff (Grade D) wird voraussichtlich in der Erzeugung und im Transport wesentlich höhere Kosten verursachen.

Die Skalierung der Wasserstoffproduktion (auch für hochreinen Wasserstoff) ist dafür von entscheidender Bedeutung. Sie erfordert auch den Aufbau der notwendigen Infrastrukturen und Technologien für eine effiziente und kostengünstige Produktion. Angesichts des erheblichen Investitionsbedarfs braucht es Fördermaßnahmen und attraktive Rahmenbedingungen für Investorinnen und Investoren und Unternehmen.

Die Forcierung der Wasserstoffproduktion in Österreich ist ein entscheidender Schritt zur Diversifizierung und Sicherung der Energieversorgung, zur Beschleunigung der Dekarbonisierung und zur Stärkung der Position Österreichs am europäischen Wasserstoffmarkt. Durch gezielte Investitionen und Förderungen sowohl im Bereich der Betriebs- und Investitionskosten (CAPEX und OPEX) als auch im Bereich der Technologie und Infrastruktur können die Kapazitäten für die heimische Wasserstoffproduktion rasch ausgebaut werden.

Handlungsempfehlungen

- **Technologieoffenheit auch in der Förderung sicherstellen:**

Um eine zukunftsorientierte und nachhaltige Wasserstoffwirtschaft zu etablieren, muss es Technologieoffenheit bei allen Förderschienen (für Produktion, Infrastruktur und Nutzung) geben. In der Produktion würde das – neben der heute bevorzugten Wasser-Elektrolyse – eine Förderung auch von anderen Technologien bedeuten. Es darf keinen Fokus nur auf eine einzige Technologie geben.

- **Optimierung und Entbürokratisierung von Genehmigungsverfahren für Anlagen:**

Die Genehmigungsverfahren für Industrieanlagen sind derzeit durch eine Vielzahl von Regelwerken bestimmt (u. a. Industrieunfallverordnung, Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz, Gewerbeordnung, Industrieemissionsrichtlinie). Sie sind langwierig und ressourcenintensiv. Durch die Straffung der Genehmigungsverfahren soll eine zügige und effiziente Abwicklung erreicht werden, die zu einer schnelleren Umsetzung von Projekten führt, ohne dass Umweltstandards und Sicherheitsanforderungen beeinträchtigt werden. Können Unternehmen ihre Projekte zeit- und kosteneffizient umsetzen, fördert dies Wettbewerbsfähigkeit und Innovationskraft der Wirtschaft. Mit der UVP-G-Novelle 2023 wurden zahlreiche Neuregelungen zur deutlichen Beschleunigung und Erleichterung von Genehmigungsverfahren für Großprojekte eingeführt. Diese Regelungen müssen auch in ein EABG übernommen werden. Damit können Genehmigungen von Energiewendeprojekten auch unterhalb der UVP-Schwelle beschleunigt werden. Für alle anderen Vorhaben muss das völlig veraltete Großverfahrensrecht des AVG umgehend reformiert werden. Generelle technische Regelwerke sind rasch umzusetzen, um einheitliche Standards zu erreichen (z. B. ÖVGW Regelwerke Wasserstoff). Behörden müssen mit ausreichenden Ressourcen (z. B. Sachverständige) ausgestattet sein und dafür geschult werden.

- **Mögliche Lagerstätten von „weißem“ Wasserstoff in Österreich identifizieren und nutzbar machen:**

Um das heimische Potenzial im Bereich Wasserstoff voll auszuschöpfen und einen wesentlichen Beitrag zur Versorgungssicherheit zu leisten, ist die Intensivierung geologischer Untersuchungen zu natürlichen Vorkommen von Wasserstoff („weißer“ Wasserstoff) entscheidend. Das reduziert auch die Abhängigkeit von Wasserstoffimporten.

- **Überschüssige Energie aus erneuerbaren Quellen in Wasserstoff umwandeln:**

Zur Sicherung der Verfügbarkeit und Förderung von heimischem, klimaneutral produziertem Wasserstoff ist der parallele Ausbau von erneuerbaren Energiequellen und Elektrolyse-Kapazitäten sowie der Speicherkapazitäten erforderlich. Ein signifikanter Anteil volatiler, erneuerbarer Energien im Strommix führt insbesondere bei entsprechendem weiterem Ausbau zeitweise zu einem Überschussangebot, das durch den Einsatz von Elektrolyseuren effektiv genutzt werden kann. Dies verbessert nicht nur die Netzstabilität und optimiert die Auslastung der Stromerzeugungsanlagen und der Netze, sondern fördert auch die lokale Produktion von klimaneutralem Wasserstoff. Da ein Betrieb von Elektrolyseuren ausschließlich während temporärer Produktionsspitzen ökonomisch nicht tragfähig ist, braucht es dafür intelligente Anreize.

- **Optimierung der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) für die Integration von Wasserstoff:**

Um künftige saisonale Erzeugungslücken (z. B. Dunkelflaute) effektiv zu schließen und gleichzeitig die Stabilität des Stromnetzes mit einem hohen Anteil erneuerbarer Energien zu gewährleisten, ist eine technische Anpassung der KWK-Anlagen erforderlich. Sie müssen „Wasserstoff-ready“ sein.

Ziel ist es, Flexibilität und Effizienz der Energieversorgung zu steigern, indem Wasserstoff als Energieträger in bestehende und neue KWK-Anlagen integriert wird. Durch die Anpassung der regulatorischen Rahmenbedingungen und die Einführung gezielter Fördermechanismen soll ein Anreizsystem geschaffen werden, das die Umstellung auf Wasserstoffbetrieb fördert und gleichzeitig zur ökonomischen Effizienz beiträgt.

- **Schaffung eines innovationsfreundlichen Rahmens für die Wasserstoffwirtschaft in Österreich:**

Investorinnen und Investoren benötigen mittel- bis langfristige Planungssicherheit für Investitionsentscheidungen. Dies erfordert einerseits zuverlässige, rechtliche Rahmenbedingungen und andererseits besonders zu Beginn auch Unterstützungen, wie die Einführung neuer, technologieoffener Vergütungsmodelle und Förderungen, einschließlich CAPEX- und OPEX-Förderungen, sowie die Nutzung innovativer Instrumente wie „auction as a service“. Zudem muss sich Österreich bei der Europäischen Wasserstoffbank sowie bei H2Global einbringen. Fördermittel sollen allen Akteurinnen und Akteuren der Wasserstoff-Wertschöpfungskette zugänglich sein.

- **Optimierung von Steuerbegünstigungen, wie etwa des Investitionsfreibetrags (IFB):**

Zur Förderung zukunftsorientierter Investitionen in Energiewende, Digitalisierung und innovative Technologien soll der IFB angepasst werden. Notwendig ist eine Anhebung der IFB-Sätze und eine Erhöhung des maximalen IFB-Deckels auf mindestens 10 Mio. Euro. Zudem soll die thermisch-energetische Sanierung von Gebäuden in den IFB einbezogen werden. Es soll die Möglichkeit geben, den IFB auch bei pauschalierter Gewinnermittlung anzuwenden. Dies gewährleistet bessere Zugänglichkeit auch für kleinere Unternehmen.

Wasserstoffimporte als Garantie für eine stabile Energieversorgung in Österreich

Verlässliche Verfügbarkeit in ausreichenden Mengen und zu wettbewerbsfähigen Preisen ist entscheidend für den breiten Einsatz von klimaneutralem Wasserstoff in Österreich. Zur Deckung des prognostizierten Bedarfs Österreichs an klimaneutralem Wasserstoff werden auch Importe benötigt. Um eine effektive europäische Wasserstoffinfrastruktur zu etablieren, muss Österreich aktiv mit anderen EU-Mitgliedstaaten kooperieren, strategische Lieferpartnerschaften mit Drittländern aufbauen und sich Transportkapazitäten in den Netzen sichern. Grundsätzlich sollten alle Importe von klimaneutralem Wasserstoff auf die europäischen und nationalen Zielsetzungen anrechenbar sein – ganz besonders aber aus jenen Regionen, in denen erneuerbarer Strom kostengünstig und in großen Mengen erzeugt werden kann.

Der Transport importierter Mengen muss so kosteneffizient wie möglich gestaltet werden. Für das Binnenland Österreich stellt sich die Herausforderung wettbewerbsfähiger Importe über Pipelines. Dabei stehen drei Hauptimportrouten im Fokus: Importe über Italien aus Nordafrika mit einem

geschätzten Potenzial von rund 40 TWh grünem Wasserstoff pro Jahr in den 2030er Jahren, aus den Niederlanden und Deutschland mit einem Potenzial von rund 25 TWh pro Jahr, und aus Rumänien und der Ukraine über die Slowakei mit einem Potenzial von rund 60 TWh pro Jahr. Damit diese Projekte erfolgreich sein können, braucht es u. a. Importpartnerschaften mit den Lieferländern.

Grundlagen für den nötigen Rechtsrahmen und eine Ausrichtung der nationalen Wasserstoffimporte sind die rasche Erarbeitung einer nationalen Importstrategie und aktives Engagement beim Aufbau der europäischen Wasserstoff-Pipeline-Infrastruktur (European Hydrogen Backbone).

Handlungsempfehlungen

- **Marktwirtschaft und Vielfalt für langfristige Versorgungssicherheit nutzen:**

Regulatorische Rahmenbedingungen für Importe müssen den Prinzipien der freien Marktwirtschaft entsprechen. Zur Sicherstellung eines funktionsfähigen und fairen Marktes für Wasserstoffimporte darf es keine Maßnahmen geben, die Wettbewerb und freien Handel einschränken, wie sie etwa die deutsche Gasspeicherumlage darstellt. Im Sinne einer nachhaltigen Energieversorgung muss sich Österreich zudem dafür einsetzen, dass alle Varianten von low-carbon und klimaneutralem Wasserstoff anrechenbar und einsetzbar sind.

- **Konsequente Weiterentwicklung der österreichischen Wasserstoff-Infrastruktur (aufbauend u. a. auf die AGGM-Wasserstoff-Roadmap):**

Für die Erhaltung der wirtschaftsstrategischen Rolle Österreichs als Transitland und Speicherdreh-scheibe für gasförmige und flüssige Energieträger sowie CO₂ braucht es Planung und Koordination auf nationaler und internationaler Ebene. Ziel ist die Optimierung der Infrastruktur für Transport und Speicherung dieser Energieträger. Netze und Speicherkapazitäten müssen im Einklang mit den neuesten technologischen Standards weiterentwickelt werden.

- **Nutzung der vorhandenen weltweiten AußenwirtschaftsCenter als Anlaufpunkte für Wasserstoff-Diplomatie:**

Netzwerke und Kontakte sind für Importe klimaneutralen Wasserstoffs unerlässlich. Gleichzeitig ist der Aufbau von Anlaufstellen im Ausland wesentlich, um die Entwicklung von Wasserstoffprojekten in Ländern mit optimalen Voraussetzungen zu fördern und zu vereinfachen. Mit den weltweit rund 100 vorhandenen AußenwirtschaftsCentern und Außenwirtschafts Büros der Wirtschaftskammer verfügt Österreich bereits über ein gutes Netzwerk. Sie sollen als Anlaufstellen für Unternehmen sowie Investorinnen und Investoren dienen, die an der Realisierung von Wasserstoffprojekten im Ausland interessiert sind. Ziel ist es, langfristige Beziehungen mit aufstrebenden globalen Akteurinnen und Akteuren der Wasserstoffwirtschaft zu etablieren und zu pflegen. Die AußenwirtschaftsCenter sollen dafür zielgerichtet weiterentwickelt und geschult werden.

- **Schaffung von Garantie- und Absicherungsinstrumenten zur Senkung des Länderrisikos speziell für politisch instabile Länder:**

Die Abfederung dieses Risikos entweder auf nationaler oder europäischer Ebene macht es für private Unternehmen leichter, Importpartnerschaften einzugehen und damit zur Diversifizierung der österreichischen Energieversorgung beizutragen. Flankiert kann die Maßnahme durch staatenübergreifende Abkommen zwischen Österreich bzw. der EU und möglichen Export- und Transitländern werden.

Auf dem Weg zur europäischen Wasserstoff-Drehscheibe

Österreich hat beste geografische und infrastrukturelle Voraussetzungen, um sich zu einer europäischen Wasserstoffdrehscheibe zu entwickeln. Historisch gesehen begann die Entwicklung vor 60 Jahren in Baumgarten an der March mit einer Erdgassammelstation für das Gasfeld Zwerndorf. Heute ist daraus einer der wichtigsten und modernsten Erdgas-Hubs Europas entstanden. Durch die Bestrebungen, die russischen Gaslieferungen nach Europa zu minimieren, ist die Bedeutung Österreichs im internationalen Gastransit zurückgegangen. Für die Entwicklung einer Wasserstoffwirtschaft kann einerseits diese bestehende Infrastruktur aufgebaut werden, andererseits sollte eine zentrale Rolle Österreichs als wichtiger Hub in Europas Wasserstoffversorgung als strategisches nationales Ziel verankert werden.

Österreich soll künftig eine Schlüsselrolle im europäischen Wasserstoffhandel und -transport spielen. Damit Österreich seine Position als Transitland nicht an andere EU-Staaten verliert, ist es notwendig, die Transit- und Verteilungsinfrastruktur auszubauen und wasserstofftaugliche Speicher bereitzustellen. Internationale Kooperation und Vernetzung fördern den grenzüberschreitenden Handel mit Wasserstoff. Dafür ist eine Harmonisierung der Sicherheitsstandards, der technischen Normen und der Zertifizierung auf nationaler und europäischer Ebene erforderlich.

Handlungsempfehlungen

- **Integriertes gesamteuropäisches Wasserstoffnetz als Basis für Importe:**

Die Anbindung an den European Hydrogen Backbone ist wichtige Grundlage, um eine effiziente Infrastruktur für den Transport von Wasserstoff zu schaffen. Dazu müssen die notwendigen finanziellen Ressourcen – vor allem in der „Market ramp-up Phase“ – bereitgestellt werden. Parallel dazu braucht es eine koordinierte Wasserstoff-Importstrategie zusammen mit den Nachbarländern. EU-Regelungen, die den Handel mit erneuerbaren und klimaneutralen Gasen aus Nicht-EU-Staaten betreffen, müssen erweitert und beschleunigt werden. Ziel sind faire und transparente Wettbewerbsbedingungen, die einen ungehinderten Zugang zu globalen Wasserstoffmärkten ermöglichen.

- **Implementierung eines europaweit einheitlichen und einfachen Zertifikats- und Handelssystems:**

Die Etablierung eines einheitlichen europäischen Zertifikats- und Handelssystems für Wasserstoff in Anlehnung an die RED-Richtlinie gewährleistet die Anrechenbarkeit des gehandelten Wasserstoffs auf die europäischen und nationalen Ziele. Dies soll den grenzüberschreitenden Handel erleichtern und das Vertrauen in die Nachhaltigkeit von Wasserstoff stärken. Österreich soll sich als Vorreiter aktiv an der Entwicklung beteiligen. Für die Integration des europäischen Wasserstoffmarkts mit globalen Märkten ist es notwendig, ein Zertifizierungssystem zu entwickeln, das auch mit angrenzenden Drittstaaten kompatibel ist. Dies stellt eine breitere Basis für Import und Export von Wasserstoff sicher.

- **Definitionen für Reinheitsgrade schaffen:**

Für die Reinheitsgrade des Wasserstoffes (Grade A bis Grade D) sind für Erzeugung, Transport und Handel des Wasserstoffes entsprechende Definitionen sicherzustellen.

- **Entwicklung einer klaren Definition auf europäischer Ebene für klimaneutrale und kohlenstoffarme Gase:**

Eine klare und einheitliche Definition für klimaneutrale und kohlenstoffarme Gase ist entscheidend für die Glaubwürdigkeit und Akzeptanz von Wasserstoff als Schlüsselement der Energiewende. Sie bildet die Grundlage für die Bewertung und Zertifizierung von Wasserstoffprodukten und ermöglicht es den Marktteilnehmerinnen und -teilnehmern, informierte Entscheidungen zu treffen. Die Festlegung von Standards für die CO₂-Intensität von Wasserstoffprodukten soll dazu beitragen, den Markt für klimafreundliche Energieoptionen weiterzuentwickeln und die Erreichung der Klimaziele der EU zu unterstützen.

2.3.3. Wasserstoffnetze und -speicher als Eckpfeiler der zukünftigen Energieinfrastruktur

Ein stark steigender Wasserstoff-Bedarf kann nur teilweise durch dezentrale Erzeugung vor Ort gedeckt werden. Eine gut ausgebaute Verteilungsinfrastruktur, die den Transport des Wasserstoffs von den Produktionsstätten zu den Endverbraucherinnen und Endverbrauchern in den verschiedenen Sektoren ermöglicht, ist für den Zugang zu Wasserstoffmärkten von zentraler Bedeutung.

Die Integration von Wasserstoff in das bestehende Energieversorgungssystem und die Entwicklung von Transport- und Verteilungsnetzen für Wasserstoff befinden sich in Österreich noch in einem frühen Stadium. Die bereits bestehende moderne Gasinfrastruktur bietet eine gute Basis für den Aufbau einer robusten Wasserstoffverteilungsinfrastruktur, für die jedoch noch erhebliche öffentliche und private Investitionen erforderlich sind.

Energieversorgungssicherheit und saisonale Speicherung von Wasserstoff sind für die kontinuierliche und bedarfsgerechte Versorgung entscheidend. Speicherkapazitäten dienen nicht nur als Reserven, sondern auch zum Ausgleich von Schwankungen zwischen der volatilen Erzeugung aus erneuerbaren Energiequellen und der Nachfrage.

Ziel ist der Aufbau eines integrierten und effizienten Wasserstoffnetzes, das eine lückenlose und sichere Versorgung der Verbraucherinnen und Verbraucher ermöglicht und damit die Basis für nachhaltiges Wirtschaftswachstum und eine deutliche Reduktion der CO₂-Emissionen schafft. Dafür müssen Um- und Ausbau der Leitungsinfrastruktur sowie Wasserstoffspeicherung rechtlich, technisch und finanziell ermöglicht werden. Dies ist auch die Grundlage dafür, dass sich Österreich als europäische Drehscheibe für Wasserstoff etablieren kann.

Um- und Ausbau von Importrouten

Österreich besitzt eine gut ausgebaute Gasinfrastruktur, zu der etwa 2.000 km Fernleitungsnetz- und zentrale Leitungen gehören (z. B. TAG, WAG, Penta-West). Aktuell fehlt es nicht nur in Österreich an spezialisierter Infrastruktur für den Import von Wasserstoff, um dessen Integration in das bestehende europäische Energieversorgungssystem zu gewährleisten.

Ein wichtiger Ansatzpunkt ist die aktive Beteiligung Österreichs an der Planung und Entwicklung des European Hydrogen Backbone, wie es etwa bereits bei den PCI-Projekten von Gas Connect Austria (GCA) und TAG geschieht. Dieses europäische Wasserstoffnetzwerk zielt auf die Anpassung und Erweiterung bestehender Gasinfrastrukturen für den Wasserstofftransport ab. Zusätzlich ist die Förderung internationaler Produktionsprojekte und Partnerschaften von großer Bedeutung. Entsprechende regulatorische Rahmenbedingungen fördern Investitionen und ermöglichen strategische Partnerschaften insbesondere mit Regionen wie Nordafrika, die über erhebliches Potenzial für die Nutzung erneuerbarer Energien zur Wasserstoffproduktion verfügen. Durch die Anbindung von Österreich an den European Hydrogen Backbone kann Österreich seine Position als Drehscheibe für die Wasserstoffwirtschaft in Europa festigen und einen wesentlichen Beitrag für eine nachhaltige Energiezukunft leisten.

Von großer Bedeutung für Versorgungssicherheit sind auch diversifizierte Transportmethoden für Wasserstoff und seine Derivate. Dazu gehört zum einen die Nutzung der bestehenden Gasnetze. Andererseits müssen auf europäischer Ebene die Hafen- und die Terminalinfrastruktur für den Import von Wasserstoff-Derivaten angepasst werden. Dies gilt insbesondere für jene, für die es bereits heute einen Markt gibt. Dadurch werden langstreckige Schiffstransporte ermöglicht. Dies kann ein Beitrag zur Diversifizierung der Versorgungsquellen sein.

Handlungsempfehlungen

- **Schaffung einer umfassenden Infrastruktur für die Wasserstoffwirtschaft:**

Österreich muss – eingebettet in die europäische Energiearchitektur – eine Infrastruktur für die Wasserstoffwirtschaft der Zukunft aufbauen. Für die schnelle Umsetzung dieses Vorhabens sind geeignete Finanzierungs- bzw. Vorfinanzierungsmodelle notwendig. Verschiedene Ansätze und Modelle (z. B. das in Deutschland angewandte Amortisationskonto, Investitions-Zuschüsse oder die Buchung von strategischen Kapazitäten durch die Republik) sollen analysiert werden, um die beste Methode für die effiziente Finanzierung des Infrastrukturaufbaus zu finden.

- **Aufbau eines staatlich vorfinanzierten Start- und Kernnetzes (inklusive Anbindung an Wasserstoff-Speicher) sicherstellen:**

Für die erfolgreiche Implementierung einer zukunftsfähigen Wasserstoffinfrastruktur ist ein Start- bzw. Kernnetz notwendig, das an Wasserstoffspeicher angebunden ist. Es muss ein klarer Fahrplan für die Entwicklung und Inbetriebnahme der Netzinfrastruktur entwickelt werden, und dabei auf vorhandene Ressourcen wie den ÖNIP und die AGGM Wasserstoff Roadmap aufgebaut werden. Auf dieser Basis können alle Beteiligten – von Energieversorgern über Industriepartnerinnen und Industriepartnern bis hin zu politischen Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträgern – ihre Aktivitäten und Investitionen entsprechend ausrichten.

- **Wegerechtsanerkennung für erneuerbare Gase und CO₂, um bestehende Gas-Leitungsrechte ohne Änderung der Verträge nutzen zu können:**

Die Nichtanerkennung von Wegerechten für Wasserstoff- und CO₂-Transportleitungen führt zu erheblichen Barrieren für die Wasserstoffwirtschaft. Ohne klar definierte Rechte entstehen Einschränkungen beim Aufbau der Infrastruktur, was zu höheren Kosten und Verzögerungen führt. Darüber hinaus schaffen Rechtsunsicherheiten ein risikoreiches Investitionsklima, das potenzielle Investorinnen und Investoren abschrecken und die Entwicklung der Wasserstoffwirtschaft bremsen kann. Um eine schnellere Umsetzung von Wasserstoffprojekten zu fördern, soll die Ausweitung der Methan-Wegerechte auf Wasserstoff und CO₂ festgeschrieben werden. Diese Rechte, die bisher Bau und Unterhalt von Methanleitungen auf bestimmten Grundstücken ermöglichen, sollen auch für Wasserstoff- und CO₂-Infrastrukturen gelten.

- **Anwendung der für Gasnetze gültigen Entflechtungsregeln auf Wasserstoff:**

Die effiziente Integration von Wasserstoff in die bestehende Energieinfrastruktur erfordert eine Anpassung der nationalen regulatorischen Rahmenbedingungen, insbesondere der Entflechtungsregeln, die derzeit für Gasnetze gelten. Um den Hochlauf von Wasserstoffprojekten zu beschleunigen, soll auch den Betreibern von Erdgasnetzen ermöglicht werden, Netze für andere gasförmige Medien wie Wasserstoff und CO₂ zu betreiben. So kann die Entwicklung und Eingliederung der Wasserstoffwirtschaft in die bestehende Energieinfrastruktur gefördert werden, ohne den technologischen Fortschritt oder die Wirtschaftlichkeit durch regulatorische Maßnahmen unnötig einzuschränken.

- **Vermeidung von Hindernissen im gemeinschaftlichen Gasmarkt:**

Auch wenn die deutsche Gasspeicherumlage ab 2025 nicht mehr eingehoben werden wird, stellt sie doch ein europarechtswidriges – und Binnenländer wie Österreich benachteiligendes – Hindernis im europäischen Gasmarkt dar. Derartige Konstrukte müssen beim Hochlauf der europäischen Wasserstoff-Wirtschaft von Beginn an vermieden werden.

Aus- und Umbau von Transportmöglichkeiten sowie Speicherung zur Versorgung im Inland

Österreichs bestehende Gasinfrastruktur, die sich auf über 44.500 km erstreckt, bietet eine robuste Grundlage für die Entwicklung einer umfassenden Wasserstoffinfrastruktur. Bereits jetzt wäre die Einspeisung von bis zu 10 Vol.-% Wasserstoff ins Gasnetz aus technischer Perspektive ohne absehbare Probleme möglich. Ziel ist es, diesen Anteil in naher Zukunft auf 20 Vol.-% zu erhöhen. Forschungsergebnisse zeigen, dass der Hauptteil der bestehenden Leitungen für den Transport von reinem Wasserstoff geeignet ist, während andere bestehende Leitungen umgerüstet werden können. Auch werden neue Leitungen mit der Auslegung für 100 Vol.-% Wasserstoff errichtet. In Planung sind im Bereich der Fernleitungen und Teile der Netzebene 1 zwei separate Leitungssysteme: eines speziell für 100 % Wasserstoff und ein weiteres für (Bio-)Methan. Im Bereich der Verteilnetze (Netzebenen 2 und 3) sollen Mischsysteme (Biomethan und Wasserstoff) zum Einsatz kommen (Quelle: AGGM (2024), Das Österreichische Gasnetz; ÖKO+, Fachmagazin für Ökonomie + Ökologie 3/2022 (2022)).

Ein wesentlicher Schritt für den Aus- und Umbau von Transportmöglichkeiten sowie für die Speicherung zur Versorgung im Inland ist die Umwandlung von 1.400 km der bestehenden Gasleitungen für Wasserstoff und die Errichtung von 300 km neuen Leitungen (Quelle: AGGM, H2 Collector Ost). Im Fokus steht dabei die Umwidmung bzw. der Neubau der WAG sowie der Penta-West-Leitung und eines Strangs der TAG bis 2030. Effizienz und Kostenoptimierung werden durch die kostengünstige Adaption bestehender Gasleitungen für Wasserstoff in Verbindung mit Neubau – wo dies notwendig ist – gewährleistet. Auf bestehende Infrastruktur aufzusetzen, ist deutlich kostengünstiger.

Entscheidend für die zuverlässige Wasserstoffversorgung sind ausreichende Speicherkapazitäten. Dadurch ist es möglich, die Schwankungen zwischen Angebot und Nachfrage, etwa zur Deckung der deutlich höheren Nachfrage in den Wintermonaten sowie zur Strukturierung des Handels, auszugleichen. Aufgrund der geringeren Energiedichte von Wasserstoff im Vergleich zu Erdgas (Methan) ist ein dreifacher volumetrischer Ausbau der Speicherkapazitäten notwendig. Die Umwandlung von bestehenden und auch nicht mehr genutzten Gasspeichern zu Wasserstoffspeichern (soweit technisch möglich) sowie die Entwicklung neuer Wasserstoffspeicher (z. B. Pilotprojekt USS 2030) sind von großer Bedeutung. Dies soll die kontinuierliche Verfügbarkeit von Wasserstoff

sicherstellen und saisonale Schwankungen ausgleichen. Daher bedarf es einer nationalen Energiespeicherstrategie, die z. B. eine strategische Wasserstoffreserve definiert.

Gerade beim Aufbau der nationalen Wasserstoffwirtschaft und beim regionalen Transport können auch weitere Optionen, wie der Transport von Wasserstoff(-Derivaten) per Schiene eine Rolle spielen.

Handlungsempfehlungen

- **Ausgewogene Netzentgelte für Wasserstoff:**

Um einen wettbewerbsfähigen Start der Wasserstoffwirtschaft zu gewährleisten, ist die Ausgestaltung der Netznutzungsentgelte von zentraler Bedeutung. Ab dem Start der netzgebundenen Wasserstoffversorgung muss ein ausgewogenes, faires und planbares Entgeltsystem etabliert werden, das Pionierarbeit anerkennt und fördert. Das schafft Anreize für Investitionen in die Wasserstoffinfrastruktur und ermöglicht Wasserstoff zu wettbewerbsfähigen Kosten.

- **Versorgungssicherheit durch einen intelligenten Energiemix:**

Zur Stärkung der Energieversorgungssicherheit ist die Erweiterung des Energiemixes um Wasserstoff und synthetische Kraftstoffe entscheidend (Security of Supply). Zentral dafür ist zudem eine umfassende strategische Reserve, damit auch in Krisensituationen eine unterbrechungsfreie Versorgung mit Energie gewährleistet ist. Ebenso braucht es in einer Übergangsphase bzw. während des Hochlaufs des Wasserstoffmarkts in Österreich zur Sicherstellung der Versorgungssicherheit Überlegungen für einen parallelen Betrieb der Methan- und Wasserstoff-Infrastrukturen, denn der Energieträgerwechsel wird je nach Region und Wirtschaftssektor nicht zu einem fixen Zeitpunkt erfolgen, sondern kontinuierlich und je nach Marktentwicklung. Dabei muss im Sinne des Wirtschaftsstandorts der Fokus auf Versorgungssicherheit gelegt werden.

- **Schaffung von klaren und praktikablen Vorgaben für die Wasserstoff-Beimischung in Netzen:**

Die Einführung einfacher Rahmenbedingungen für die Übergangsphase bei der Umwandlung von Gasnetzen in Wasserstoffnetze ist wesentlich, um die Transformation der Energieinfrastruktur zu unterstützen und den Markthochlauf von Wasserstoff zu beschleunigen. Die rechtlichen Rahmenbedingungen müssen so angepasst werden, dass eine mittelfristige Doppelnutzung einer Leitung – sowohl als Gasleitung, als auch als Wasserstoffleitung – möglich ist. Darüber hinaus spielt die Beimischung von Wasserstoff in das bestehende Gasnetz eine wichtige Rolle, um die Nutzung erneuerbarer Energien zu erhöhen und CO₂-Emissionen zu reduzieren. Für das Beimischungspotenzial von Wasserstoff in das Gasnetz sind realistische Standards erforderlich, die Infrastruktur, Verbraucherinnen und Verbraucher sowie Produktqualität berücksichtigen. Ziel ist es, eine hohe Beimischungsquote zu erreichen, ohne Produktionsprozesse der Kundinnen und Kunden oder die Qualität der Endprodukte negativ zu beeinflussen. Für ein optimales Funktionieren sind auch eine Verbreitung effizienter De-Blending-Technologien und das Vorantreiben der technischen Entwicklung

in diesem Bereich notwendig. Weiters sind Regelungen und Vorgaben in angrenzenden Staaten zu berücksichtigen.

- **Stilllegung von Gasleistungen erst nach abgeschlossener Transformation:**

Um Versorgungslücken zu vermeiden und unnötige Kosten in der Transformation des Energiesystems (z. B. Neubau Wasserstoffleitung statt Nutzung Bestandserdgasleitungen) zu verhindern, dürfen bestehende Gasleitungen aller Netzebenen erst dann stillgelegt werden, wenn die nachhaltige Transformation in dieser Region abgeschlossen ist.

- **Aufnahme von Wasserstoff als Rohstoff zur Aufsuchung, Gewinnung und Speicherung in das Mineralrohstoffgesetz:**

Um die Speicherung von Wasserstoff im Untergrund effektiv und langfristig rechtssicher zu ermöglichen, ist eine Anpassung des Mineralrohstoffgesetzes notwendig. Derzeit ist die Untertage-Speicherung von Wasserstoff über den Rahmen von Forschungsprojekten hinaus nicht gestattet. Es ist lediglich Bergbauberechtigten als Nebenrecht zur Gewinnungstätigkeit erlaubt, Wasserstoff einzulagern. Hierfür bedarf es derzeit einer auf den Einzelfall abstellenden privatrechtlichen Zusatzvereinbarung. Daher ist eine allgemein gültige Rechtsgrundlage für die Aufsuchung, Gewinnung und Speicherung von Wasserstoff (als Hauptrecht eines Bergbauberechtigten) notwendig, um derartige Tätigkeiten sicherheits- und bergrechtlich zu erfassen. Diese Anpassung ist für den erfolgreichen Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft entscheidend, da die Speicherkapazität eine Schlüsselrolle für Versorgungssicherheit und Flexibilität des Energiesystems spielt. Die Förderung von „weißem“ und somit originär vorkommenden Wasserstoff hatte zwar bisher keine praktische Bedeutung für Österreich, kann zukünftig aber von zentraler energiepolitischer Bedeutung sein. Angesichts aktuell festgestellter Wasserstoffvorkommen in Frankreich und Albanien sollte das heimische Bergrecht im Sinne Österreichs auch einen Rahmen für die geordnete Exploration und volkswirtschaftlich sinnvolle und wertvolle Nutzung dieser Wasserstoffquellen bieten.

- **Transparenz im Verteilnetz schaffen:**

Neben dem Fernleitungsnetz ist auch Transparenz im Verteilnetz zu schaffen, zu welchem Zeitpunkt und zu welchen Kosten in einer Region eine Versorgung mit klimaneutralem Wasserstoff möglich sein wird – und ob diese Versorgung Auswirkungen auf die lokale Versorgung mit Methan hat.

2.4

Deep Dive 4

ENERGIEEFFIZIENZ UND -EINSPARUNG, ZIRKULARITÄT UND CO₂-MANAGEMENT

Die EU hat mit den Emissionshandelssystemen (ETS I und ETS II) marktbasierende Schlüsselinstrumente für weniger Treibhausgasemissionen vor allem im Industrie-, Gebäude- und Verkehrssektor etabliert. Die Steigerung der Energieeffizienz ohne Beeinträchtigung der Wettbewerbsfähigkeit und nachhaltige Emissionsminderung durch mehr Kreislaufwirtschaft sind zukunftsentscheidend. Konsequente Technologieoffenheit ist dafür ebenso wichtig wie die Anerkennung von Abfällen als Rohstoffe.

Der Handel mit Emissionsrechten schafft einen Zertifikatemarkt für Treibhausgasemissionsrechte, um die Treibhausgasemissionen zu senken. Unternehmen, die Emissionen erfolgreich senken, profitieren finanziell, da sie weniger Zertifikate erwerben müssen bzw. überschüssige Zertifikate veräußern können. Für höhere Emissionen müssen hingegen zusätzliche Zertifikate gekauft werden. Dies fördert Innovationen für weniger Emissionen.

Weil die EU-Klimaziele deutlich ambitionierter sind als jene in anderen Wirtschaftsräumen, sind die betroffenen Unternehmen mit entsprechend höheren CO₂-Kosten konfrontiert. Im Standortwettbewerb ist Europa dadurch stark benachteiligt. Dies gilt besonders dort, wo erhöhte Energie- und CO₂-Kosten nicht an nachgelagerte Wertschöpfungsstufen oder an Endverbraucherinnen und Endverbraucher weitergegeben werden können. Dies betrifft insbesondere auch den lückenhaften Schutz der europäischen Wirtschaft durch den „CBAM-Klimazoll“ der nur die Importe verteuert, aber Exporte von CO₂ intensiven Produkten in Regionen ohne Klimaschutzmaßnahmen nicht entsprechend entlastet. Auch im EU-internen Standortwettbewerb ist Österreich benachteiligt, insbesondere im Bereich des Ausgleichs des durch den Emissionshandel bedingten Strompreisanstiegs.

Um CO₂-Emissionen nachhaltig zu reduzieren, sind Maßnahmen auf unterschiedlichen Ebenen notwendig. Entscheidend sind für den Standort Europa vor allem die Steigerung der Energieeffizienz ohne Beeinträchtigung der Wettbewerbsfähigkeit und die Emissionsminderung durch Kreislaufwirtschaft. Neue Technologien (CCS, CCU, CDR, technisches BECCS, LULUCF) tragen zur Reduktion von Treibhausgasemissionen bei und unterstützen Österreich bei der Erreichung seiner Klimaziele.

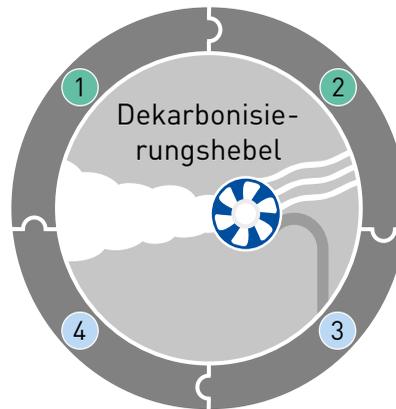
Hebel zur CO₂-Reduktion

Energieeffizienz

Heimische Industrie vielfach schon mit detaillierten Reduktionspfaden & Energieeffizienz-Hebel, aber Investitionsunsicherheit bei Technologiefragen

CO₂-Ausgleich durch LULUCF

Land- und Forstwirtschaft sowie Boden mit wichtiger Funktion als zusätzliche natürliche Kohlenstoffsenke



Kreislaufwirtschaft

Zirkuläre Industrie mit Potenzial, durch Produktdesign Kreisführungen immer enger zu führen und Material Use Rate weiter zu erhöhen; Österreich bereits heute Vorreiter z. B. im Recycling von Siedlungsabfällen

CO₂-Abscheidung, Verwendung und/oder Speicherung (CCUS)

CCUS als Notwendigkeit zur Erreichung der Klimaneutralität für schwer abbaubare Sektoren bzw. Industrien mit unvermeidbaren CO₂-Emissionen

Für Restemissionsreduktion

Cap & Trade System (Zertifikatehandel) der EU als marktbasierter Lösung zur Reduktion von CO₂; Österreich und viele weitere EU-Länder mit zusätzlicher CO₂-Bepreisung

● Emissionsvermeidung ● CO₂-Nutzung & Ausgleich

Abbildung 19: Hebel zur CO₂-Reduktion (Quelle: Klimaschutz und Dekarbonisierung im Industriesektor, Deutsches Umweltbundesamt (2020); Land Use, Land Use Change and Forestry (LULUCF), UNFCCC (2023); Klimaschutzeffekte durch Kreislaufwirtschaft, BDE (2022))

ENERGIEEFFIZIENZ: ENTSCHEIDEND FÜR EINE KLIMANEUTRALE ZUKUNFT UND WIRTSCHAFTLICHE STÄRKE

Österreichische Unternehmen tragen durch effizienzsteigernde Technologien und Prozesse, die den Energieverbrauch senken, bereits seit Jahren erheblich zum Klima- und Naturschutz bei. Insbesondere im produzierenden Sektor sind signifikante Reduktionen gelungen. Energieeffizienz muss verstärkt im Gebäude- und im Verkehrssektor – beide sind bedeutende Emissionsquellen in Europa und Österreich – sowie in der Landwirtschaft gefördert werden.

KREISLAUFWIRTSCHAFT: WEG ZU CO₂-ARMEN PRODUKTIONSPROZESSEN

Die Kreislaufwirtschaft ist ein entscheidender Ansatz, um den Ressourcenverbrauch eines Produkts über seinen gesamten Lebenszyklus hinweg zu optimieren. Branchenspezifische Entwicklungen und Innovationen in verschiedenen Wirtschaftszweigen ermöglichen CO₂-emissionsarme oder sogar -emissionsfreie Verfahren und Produkte. Durch die Integration der Prinzipien der Kreislaufwirtschaft können Unternehmen vom Produktdesign bis hin zum Abfallmanagement nachhaltigere Prozesse etablieren und zur Reduktion von Treibhausgasemissionen beitragen.

EMISSIONSREDUKTION DURCH INNOVATION: CARBON MANAGEMENT ALS UNVERZICHTBARER BAUSTEIN

Abscheidung, Nutzung und (Zwischen-)Speicherung von CO₂ (CCU*s*) sind entscheidende Bestandteile des Carbon Managements. Dies ist eng mit der Kreislaufwirtschaft verbunden. Es können zukünftig durch Carbon-Management-Technologien Treibhausgasemissionen insbesondere aus fossilen Quellen signifikant reduziert werden. Dies ist vor allem dort relevant, wo eine vollständige Vermeidung von Emissionen technisch oder ökonomisch nicht möglich ist. Unternehmen müssen in Zukunft die Möglichkeit haben, CCS (Carbon Capture and Storage) und CCU (Carbon Capture and Utilization) flexibel und technologieoffen einzusetzen. Die derzeitige Einschränkung der Anwendbarkeit von CCU im Rahmen des EU-ETS – insbesondere hinsichtlich der dauerhaften chemischen Bindung von Treibhausgasen in Produkten – verhindert entsprechende Geschäftsmodelle. Die langen Genehmigungsverfahren behindern zudem die Einführung von Technologien, die schon aufgrund der langen Vorlaufzeiten sowie hohen Investitionskosten schwierig umzusetzen sind. Diese Verfahren müssen auch im Kontext des Net-Zero Industry Act beschleunigt werden. Restriktionen bei der Anwendung von CCU*s* führen zur Verlagerung der Produktion in Regionen mit geringeren Klimaschutzstandards.

BECCS UND LULUCF: KLIMANEUTRALITÄT DURCH NATÜRLICHE UND TECHNISCHE CO₂-SENKEN

In Sektoren wie der Landwirtschaft und in bestimmten industriellen Prozessen ist vollständige Emissionsvermeidung oft nicht möglich, weshalb Restemissionen verbleiben. Diese können durch die Entnahme von CO₂ aus der Atmosphäre und – was effizienter ist – aus Produktionsprozessen und dessen Speicherung mittels CCS-Technologie ausgeglichen werden. Auch natürliche CO₂-Senken (LULUCF), die durch die Aufnahme von Kohlenstoff in Wäldern und Böden entstehen, und technische CO₂-Senken (z. B. BECCS) sind künftig bedeutende Instrumente für Klimaneutralität. Natürliche Senken müssen nachhaltig bewirtschaftet werden, damit sie sich nicht in eine Quelle für Emissionen verwandeln.

Handlungsbedarf besteht auch bei zukunftsfähigen Nachweissystemen für biogene Brenn- und Treibstoffe. Die europäische Erneuerbare-Energien-Richtlinie (RED) legt Kriterien für Treibhausgaseinsparungen und Nachhaltigkeit von Biomasse-Energieträgern bzw. „Bioenergie“ (z. B. Biogas, feste Biomasse, Biokraftstoffe) sowie für erneuerbaren Wasserstoff fest. Um im EU-Emissionshandel anerkannt zu werden und Förderungen zu erhalten, ist der Nachweis dieser Kriterien durch EU-anerkannte Zertifizierungssysteme erforderlich. Hohe Zertifizierungskosten haben bereits zu einem Rückgang bei Biomasselieferanten geführt. Seit Ende der Übergangsfristen 2023 fehlen in Österreich vollständige Nachweissysteme. Ohne adäquate Nachweissysteme können biogene Brenn- und Treibstoffe nicht als erneuerbar eingestuft werden, was die Dekarbonisierung der Wirtschaft erschwert.

2.4.1. Effizienter Umgang mit Energieressourcen: Energieverbrauch und CO₂-Emissionen nachhaltig reduzieren

Im Jahr 2022 machte der Anteil des produzierenden Sektors rund ein Drittel des energetischen Endverbrauchs aus. Er trug etwas mehr als ein Drittel zu den CO₂-Gesamt-Emissionen (Sektor Energie und Industrie inklusive Emissionshandel) in Österreich bei. Österreich verfügt über einen überdurchschnittlich energieintensiven Industriemix, der in hohem Ausmaß zu Beschäftigung und Wohlstand beiträgt. Um diese Leistungen weiter zu sichern, braucht der produzierende Sektor hohe Versorgungssicherheit mit Energie zu wettbewerbsfähigen Preisen.

Beispielhafte Dekarbonisierungsschritte

Eisen- und Stahl	Chemie und Petrochemie	Steine und Erden, Glas	Papier und Druck
<p>Elektrifizierung (z. B. Wärmepumpen für Prozesswärme)</p>			
<p>Verfügbarkeit von CO₂-neutralem Strom, Geothermie und Gasen</p>			
<p>Kontinuierliche Erweiterung der Prozesseffizienz (z. B. Digitalisierung)</p>			
Aufbau neuer Produktionsrouten (z. B. EAF)	Zugang zu neuen Plattformprodukten (z. B. grünes Methanol)	Verringerung des Klinkeranteils und Einsatz von Alternativstoffen	Optimierung thermischer Prozesse (z. B. Einsatz von Wärmetauschern, Verringerung der Frischdampfmenge)
Verbesserter Zugang zu hochwertigem Schrott	Erhöhter Einsatz von biogenen Rohstoffen (z. B. Bio-Naphtha, Zucker, Öl)	Alternative Brennstoffe für Zementöfen	...
Dadurch Erhöhung Anteil Schrott	Recycling (chemisch und mechanisch)
...

Abbildung 20: Beispielhafte Dekarbonisierungsschritte (Quelle: Voestalpine (2022), Grüner Stahl 2027; NEFI (2022), Pathway to Industrial Decarbonisation; Holcim (2019), Erfolgsrezept für die CO₂ Reduktion; Austro Papier (2022), Branchenbericht der österreichischen Papierindustrie; Borealis (2019), Borealis und Neste starten strategische Kooperation um Kreislaufwirtschaft)

Die Steigerung der Energieeffizienz reduziert nicht nur Emissionen, sondern auch die Abhängigkeit von Energieimporten. Dies stärkt die Energiesicherheit des Standortes. Energieeffizienz bietet auch betriebswirtschaftliche Vorteile durch Kosteneinsparungen und verbessert die Wettbewerbsfähigkeit.

Österreichische Unternehmen haben in Hinblick auf höhere Energieeffizienz bereits bedeutende Fortschritte gemacht. Durch die Anwendung moderner Technologien und innovativer Ansätze für Energieeffizienz leisten sie einen signifikanten Beitrag zur Reduktion des CO₂-Fußabdrucks.

Um die Transformation zu erleichtern und zu beschleunigen, benötigen Unternehmen mehr Unterstützung – in Form von finanzieller Förderung, Beratung und besserem Zugang zu Informationen und Technologien. Notwendig ist aber auch proaktive Unterstützung seitens der Politik, etwa durch rasche Anpassung der notwendigen Regulatorik und umfassende Anerkennung der Technologieneutralität. Nur so können Unternehmen die Herausforderungen der Nachhaltigkeit meistern und weitere wesentliche Beiträge zum Klima- und Naturschutz leisten. Energieeffizienzmaßnahmen müssen entlang der Wertschöpfungsketten anerkannt werden, um keine Potenziale ungenutzt zu lassen. Dazu gehört insbesondere auch die Nutzung von Abwärme. Die gezielte Ausrichtung von Investitionszuschüssen in österreichische und europäische Wertschöpfung ist sicherzustellen.

Mehr Effizienz beim Energieverbrauch ist auch mit Blick auf erneuerbare Energien wie Wind und Sonne zentral. Um Energie auch für Zeiten geringerer Erzeugung aus erneuerbaren Energien in ausreichender Menge verfügbar zu haben, sind effiziente Speicherlösungen und zuverlässige Backup-Kapazitäten, wie insbesondere Gaskraftwerke (künftig „Wasserstoff-ready“), unverzichtbar. Der dringend erforderliche Ausbau der Netzinfrastruktur ist für den Transport von Spitzenlasten notwendig, die durch Wind- und Solarenergie oder rasante Verbrauchsveränderungen erzeugt werden. (s. Kapitel 2.1. „Erneuerbaren Strom für Österreich nachhaltig und kosteneffizient bereitstellen“ und Kapitel 2.2. „Substitution und Diversifizierung von Erdgas und weiterer fossiler Energieträger“)

Ein wichtiger Aspekt, der ebenfalls zu massiven Energieeinsparungen beitragen kann, sind Systemwirkungen. Durch Verschiebungen und Flexibilisierungen von Energieverbrauch und Erzeugung können indirekt massive Energieeinsparungen erreicht werden. Durch die zeitliche Anpassung von Energieverbrauch und Energieerzeugung wird die zu erzeugende Energiemenge reduziert.

CO₂-intensive Wirtschaftssektoren auf dem Weg zur Klimaneutralität

CO₂-intensive Wirtschaftssektoren stehen auf dem Weg zur Klimaneutralität vor erheblichen Herausforderungen. Dies gilt vor allem für den produzierenden Sektor in Österreich, der 2022 etwa 18 % des gesamten energetischen Endverbrauchs ausmachte. Die Bereiche „Eisen und Stahl“, „Chemie und Petrochemie“, „Steine, Erden und Glas“ sowie „Papier und Druck“ verursachten 2021 rund 80 % der industriellen CO₂-Emissionen.

Die Herausforderungen, die europäischen Zielvorgaben zu erreichen, sind für diese Sektoren enorm. Energieeinsparung geht zudem nicht immer mit CO₂-Reduktion Hand in Hand. Akteurinnen und Akteure beschäftigen sich bereits intensiv mit technologischen Optionen und Reduktionspfaden.

Elektrifizierung sowie Verfügbarkeit von CO₂-neutralem Strom, Geothermie und klimaneutrale Gase sind zentrale Themen (s. vorige Kapitel). Potenziale und Ansätze für die einzelnen Bereiche sind vielfältig:

- In der Eisen- und Stahlproduktion können neue Prozessrouten, der Einsatz von CO₂-neutralen Gasen, CCU(S), höhere Recyclingquoten und der Zugang zu hochwertigem Schrott entscheidende Fortschritte bringen.
- Im Sektor Steine, Erden und Glas können Treibhausgas-Emissionen durch den Einsatz von Alternativstoffen, Carbon-Capture-Technologien und eine erhöhte Nutzung erneuerbarer Energien sowie CO₂-neutraler Gase reduziert werden. Österreich ist in der Kalk- und Zementindustrie bei spezifischen CO₂-Emissionen bzw. beim Einsatz von Ersatzbrennstoffen weltweit führend.
- In der Chemie- und Petrochemiebranche sind neben der Elektrifizierung (z. B. Einsatz von Wärmepumpen für Prozesswärme in niedrigeren Temperaturbereichen, langfristig elektrische Steam Cracker) auch die Nutzung von biogenen Rohstoffen (Bio-Naphtha, Zucker, Öl, klimaneutrale Gase) oder (Kunststoff-)Abfällen sowie die Verwendung von abgeschiedenem CO₂ als Rohstoff relevante Optionen.
- Im Papier- und Drucksektor gibt es intensive Bestrebungen, durch die Umstellung auf erneuerbare und klimaneutrale Energiequellen, Elektrifizierung und thermische Prozessoptimierungen zur Reduktion beizutragen.

Die Politik muss Rahmenbedingungen schaffen, die den verstärkten Einsatz von energieeffizienten Technologien zur Erreichung der bestehenden Reduktionspfade fördern und anreizen. Oberste Prämisse muss dabei sein, die internationale Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen aktiv zu fördern, damit sie ihre Marktposition stärken und ihre Innovationskraft erhöhen können.

Handlungsempfehlungen

- **Förderung der Energieeffizienz im produzierenden Sektor durch integrierte Ansätze:** Industrie und produzierendes Gewerbe sollen durch eine technologie- und energieträgerneutrale Förderung von Maßnahmen aktiv bei der Erschließung aller Energieeffizienzpotenziale unterstützt werden. Förderprogramme sind technologie- und energieträgerneutral auszugestalten, um ein breites Spektrum an Effizienzmaßnahmen – im Übergang auch auf Basis fossiler Energieträger – zu fördern. Schlüssel zur Reduzierung von CO₂-Emissionen in Industrie und Gewerbe ist die verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien. Die Wahl der passenden klimaneutralen Energieträger muss industrie- und unternehmensspezifisch erfolgen. Energieträger müssen nach dem Anwendungsbereich sowie nach der benötigten Temperatur für Prozesswärme ausgewählt werden können.

- **Zukünftige Vermeidung von Prozessemissionen in „Hard-to-abate“-Sektoren:**

Ein Programm zur Förderung von Prozessinnovationen soll die Reduzierung von Prozessemissionen in Sektoren unterstützen, die derzeit als „schwer abbaubar“ („Hard-to-abate“) gelten. Dieses Programm soll sich auf die Unterstützung der Entwicklung von disruptiven Innovationen für die Abscheidung, den Transport, die Speicherung und die Wiederverwendung von CO₂ konzentrieren. Kompetenzzentren sollen eingerichtet werden, die als Beratungs- und Forschungsplattformen dienen und die Skalierung von Technologiesprüngen („Breakthrough Technologies“) fördern. Internationale Kooperationen sollen gefördert werden, um den globalen Wissensaustausch zu intensivieren. Die Finanzierung des Programms soll durch eine Kombination aus europäischen Mitteln wie „Horizon Europe“ und aus nationalen Mitteln der Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) und des Resilienzfonds erfolgen. Sie soll durch weitere Anreize zur Steigerung der Investitionen in Forschung und Entwicklung ergänzt werden.

- **Verbesserte Anreize für netzdienliches Lastverhalten:**

Für die effiziente Nutzung von Energieressourcen spielen auch Anreize für ein netzdienliches Lastverhalten eine Rolle. Die flexible Anpassung von Produktionsprozessen an die Verfügbarkeit erneuerbarer Energien ist daher von großer Bedeutung. Sie soll durch eine Spitzenlastvergütung unter Berücksichtigung der jeweiligen Netzsituation gefördert werden. Variable Netzentgelte stellen einen monetären Anreiz dar, den Energieverbrauch in Zeiten von Überschüssen zu verlagern, und in Zeiten von Knappheiten Energie einzusparen. Entscheidend sind dafür die Qualität der Prognosen und die Offenlegung der Netzlastdaten durch die Netzbetreiber. (Details s. auch Kapitel 2.1. „Erneuerbaren Strom für Österreich nachhaltig und kosteneffizient bereitstellen“)

- **Anreize für die Verschiebung von Verbrauch in Zeiten hoher Energieerzeugung:**

Um Umwandlungsverluste bei der Energiespeicherung zu vermeiden, soll beispielsweise die Warmwasserbereitstellung in Zeiten hoher Erzeugung aus erneuerbaren Energiequellen erfolgen.

Erhöhung der österreichischen und europäischen Wertschöpfung

Die Stärkung der österreichischen und europäischen Wertschöpfung durch Technologien für Energieeffizienz und -einsparung ist entscheidend, um die wirtschaftliche Stärke Europas zu sichern und gleichzeitig die Klimaziele zu erreichen. Im Rahmen des European Chips Act und des Net-Zero Industry Act werden energiesystembezogene Energieeffizienztechnologien als Teil der Netto-Null-Technologien hervorgehoben. Auch die sonstigen Net-Zero Industrien sind im Net-Zero Industry Act genannt. Österreich ist in diesem Bereich wichtiger Akteur und kann insbesondere auch in der Frage der Cyber-Security bei Komponenten der Energieversorgung europäische Standards gewährleisten.

Es verfügt über bedeutendes Know-how und Vorzeigeunternehmen in Schlüsseltechnologiebereichen, wie der Halbleiterproduktion, der Fertigung von Wechselrichtern, Mikroelektronik, Smart Grids (auch intelligente Infrastruktur) und Quantentechnologie oder Künstliche Intelligenz, die wesentlich zur Energieeffizienz und -einsparung beitragen. Sowohl Grundlagenforschung als auch konkrete Hochskalierungen sollten dabei berücksichtigt werden. Die Förderung dieser Branchen ist nicht nur für die Wettbewerbsfähigkeit Österreichs, sondern auch für die technologische Souveränität Europas zentral. So wird in diesen kritischen Technologiebereichen eine einseitige Abhängigkeit von asiatischen Märkten verhindert.

Neben dem Aufbau eines robusten Heimmarktes muss auch das bestehende österreichische Know-how in diesen Technologiebereichen weiter gefördert werden. Dies erfordert Investitionen in Forschung & Entwicklung sowie die Entwicklung von Fachkräften. Auf dieser Basis kann Österreich eine führende Rolle in der Produktion von Energieeffizienz- und Einspartechnologien einnehmen.

Handlungsempfehlungen

- **Erhöhung der regionalen Wertschöpfung:**

Die Bundesregierung soll gezielte Investitionszuschüsse für Unternehmen im Bereich Energieeffizienz und -einsparung und den sonstigen Netto-Null-Technologien bereitstellen. Diese Förderungen sollen aus Mitteln des Klima- und Energiefonds bzw. des Umweltförderungsgesetzes (UFG) erfolgen und im Einklang mit europäischen Initiativen wie dem European Chips Act und dem Net-Zero Industry Act die nationale und die europäische Wertschöpfung stärken. Zur Erhöhung der regionalen Wertschöpfung in diesen Technologiefeldern sollen Anreize im Rahmen des EAG geschaffen sowie europäische Initiativen und Budgets optimal genutzt werden (z. B. die in Aussicht gestellte Plattform für Dialog, Erfahrungsaustausch und Entwicklung neuer Kooperationsinitiativen zur Finanzierung der Energieeffizienz zwischen der EU-Kommission, den EU-Ländern und den Finanzinstituten).

- **Aufbau eines nationalen „Train the Trainer“-Programms:**

Ein „Train the Trainer“-Programm im Bereich Energieeffizienz soll Multiplikatorinnen und Multiplikatoren für den Wissenstransfer an Fachkräfte schaffen. Die ausgebildeten Trainerinnen und Trainer sollen in Unternehmen, Bildungseinrichtungen und bei Weiterbildungsveranstaltungen eingesetzt werden. Das Programm soll Materialien und Ressourcen für das Training bereitstellen sowie eine Plattform für den Austausch von Best Practices und kontinuierliches Lernen bieten. Eine ausreichende Tiefe der Qualifikation kann durch die Höhere Berufliche Bildung als berufspraktischer Bildungsweg mit maßgeschneiderten formalen Qualifikationen sichergestellt werden. Die Höhere Berufliche Bildung ist ein zentraler Baustein gegen Fachkräftemangel und für mehr Wettbewerbsfähigkeit.

- **Etablierung eines Forschungs- und Entwicklungsprogramms zur Steigerung der Energieeffizienz im produzierenden Sektor:**

Ziel des Programms ist es, Partnerschaften zwischen Industrieunternehmen, Forschungseinrichtungen und Universitäten zu fördern, um innovative Technologien und Prozesse zu entwickeln, die den Energieverbrauch in der Produktion reduzieren. Dieses soll die bereits existierende FTI-Initiative zur Transformation der Industrie, die auf die Dekarbonisierung des produzierenden Sektors abzielt, ergänzen und die Entwicklung von industriellen Pilotanlagen zur Erprobung neuer Technologien und die Förderung des Wissenstransfers zwischen den Beteiligten finanziell unterstützen. Ein Monitoring-System soll den Fortschritt und die Effektivität der F&E-Aktivitäten bewerten und den Unternehmen Empfehlungen für die Umsetzung erfolgreicher Lösungen geben. Erforschung und Entwicklung neuer Technologien, wie Energie-Transport und -Übertragung, Energiesteuerung und die Nutzung von Machine Learning müssen ebenfalls gesichert sein.

2.4.2. Kreislaufwirtschaft als Schlüssel für mehr Rohstoffunabhängigkeit und CO₂-Reduktion

Die weitere Entkopplung von Wachstum und Ressourcenverbrauch wird angesichts des Klimawandels und endlicher Rohstoffvorkommen wichtiger denn je. Dabei muss der gesamte Wirtschaftskreislauf in den Blick genommen werden – von der Gewinnung der Rohstoffe über die Herstellung und Nutzung der Produkte bis hin zu Recycling und Entsorgung der Abfälle. Der europäische Green Deal enthält Maßnahmen für kreislauf- und ressourcenschonendes Wirtschaften. Wettbewerbsfähigkeit und Innovationsführerschaft zur Sicherung von Wohlstand und Beschäftigung müssen bei gleichzeitiger Schonung von Klima und Ressourcen forciert werden. Eine neue europäische Wirtschaftsstrategie soll zusätzlich die Planungs- und Investitionssicherheit in Europa stärken.

Die Kreislaufwirtschaft ist in Österreich ein zentraler Ansatz zur Verringerung der Abhängigkeit von importierten Rohstoffen bei gleichzeitiger Reduktion der CO₂-Emissionen. Sie zielt darauf ab, Abfälle zu minimieren, die Lebensdauer von Produkten zu verlängern und Ressourcen effizienter zu nutzen. Obwohl bereits erhebliche Fortschritte erzielt wurden, besteht noch ein großes CO₂-Reduktionspotenzial durch vollständige technologieneutrale Anerkennung und Umsetzung von Kreislaufwirtschaftskonzepten bzw. der österreichischen Kreislaufwirtschaftsstrategie.

Relevante Technologien für die Kreislaufwirtschaft

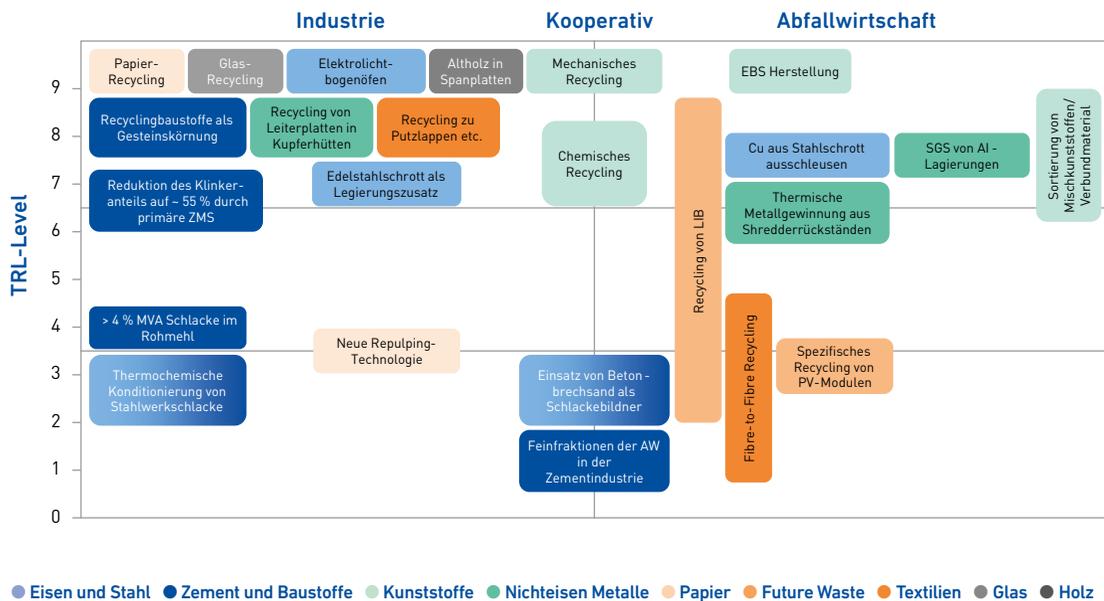


Abbildung 21: Relevante Technologien für die Kreislaufwirtschaft (Quelle: EVT & AVAW (MUL) (2022), „Systematisches Zusammenwirken von Dekarbonisierung und Kreislaufwirtschaft am Beispiel der österreichischen Industrie“; Firmenwebseiten; Österreichische Presseaussendungen)

Referenzbeispiele

Lenzing: Textilrecycling

Lenzing, ARA, Salesianer Miettex, Caritas und Södra starten größtes Textilrecyclingprojekt in Österreich – Produktion von neuen Lyocell- und Viskosefasern aus alten Haushalts- und Bekleidungstextilien



Salzburg Wohnbau: Projekt R70

Bauen in der Kreislaufwirtschaft: Kreislauffähiger Einsatz von Beton, Holz, Stahl, Glas (70 % der Gesamtmaterialien). Rücknahme von Altmaterialien und Rückführung in Produktionsprozess im gleichen Umfang wie Einsatz



Die Integration des Modells der Kreislaufwirtschaft in bestehende Systeme erfordert erhebliche Veränderungen in den Bereichen Produktion, Konsum und Abfallwirtschaft. Für eine effektive Umsetzung der Kreislaufwirtschaft sind zudem Investitionen in neue Technologien und die Anpassung der Infrastruktur notwendig. Darüber hinaus müssen regulatorische Rahmenbedingungen geschaffen werden, die solche Ansätze fördern und finanzielle und ordnungspolitische Anreize dafür setzen. Innovationen und Geschäftsmodelle, die Abfall als Ressource betrachten, sollen gefördert werden. Gleichzeitig ist das Bewusstsein für die Kreislaufwirtschaft zu schärfen und die Akzeptanz der Kreislaufwirtschaft bei Unternehmen sowie Verbraucherinnen und Verbrauchern zu fördern.

Die optimale Nutzung der Potenziale österreichischer Unternehmen als technologische Frontrunner der Kreislaufwirtschaft in Europa ermöglicht es, von First-Mover-Vorteilen für den Wirtschafts- und Industriestandort zu profitieren.

Kreislaufwirtschaft ermöglicht signifikante Reduktionen des CO₂-Fußabdrucks

In jüngster Vergangenheit hat Österreich bedeutende Schritte unternommen, um die Prinzipien der Kreislaufwirtschaft zu stärken. Ende 2022 verabschiedete der Ministerrat die nationale Kreislaufwirtschaftsstrategie. Diese Strategie fokussiert auf langlebige Konstruktion, Instandhaltung, Ressourcenschonung, Reparatur, Wiederverwendung, Remanufacturing, Refurbishing und Recycling, um den CO₂-Fußabdruck von Produkten effektiv zu minimieren.

Angesichts des im europäischen Vergleich hohen Ressourcenverbrauchs in Österreich ist es Ziel, den Einsatz von primären Rohstoffen so effizient wie möglich zu gestalten. Durch konsequente Trennung und Wiederverwendung von (Sekundär-)Rohstoffen können in bestimmten Produktionsprozessen erhebliche Energiemengen eingespart und Emissionen reduziert werden. Dies zeigt ein Beispiel aus der Glasproduktion: Je 10 % erhöhter Alt-Glas- Anteil in der Produktion kann eine Reduktion der CO₂-Emissionen um 7 % erzielen.

Für die Umsetzung der Kreislaufwirtschaft gibt es – etwa im Abfallrecht oder bei der Verwendung chemischer Stoffe – rechtliche Hürden, die beseitigt werden müssen. Hinzu kommen regulatorische Zielkonflikte, die aufzulösen sind: So sind beispielsweise strenge Hygienevorschriften für Lebensmittelverpackungen nicht dem gleichzeitigen Bestreben dienlich, den Sekundärrohstoffeinsatz zu erhöhen. Auch deshalb sind Verfahren, die Hygienevorschriften schon jetzt einhalten (wie z. B. chemisches Recycling für Lebensmittelverpackungen), nicht zu behindern. Für die häufig arbeitsintensiven Geschäftsmodelle der Kreislaufwirtschaft bedeutet die hohe Abgabenbelastung von Arbeit in Österreich – im Vergleich zum Einsatz neuer Rohstoffe – zu hohe Kosten. Beachtet werden müssen auch stoffliche Limitationen: Nicht jedes Recycling ist energetisch oder wirtschaftlich sinnvoll, weshalb den betroffenen Wirtschaftsbereichen stets eine differenzierte Betrachtung der Stoffkreisläufe zugestanden werden muss.

Die Umstellung von Produktionsprozessen, die Einführung neuer, nachhaltiger Materialien und die damit verbundenen höheren Kosten für Sekundärrohstoffe stellen insbesondere für KMU große Hürden dar. Diese Hürden sind oft mit einem Wettbewerbsnachteil verbunden, da Primärrohstoffe insbesondere aufgrund ihrer Kosten und der Qualität in einigen Fällen, insbesondere in Drittstaaten, weiterhin bevorzugt werden. Es muss berücksichtigt werden, dass viele Unternehmen KMU sind. Diese brauchen verstärkt Unterstützung, um in gleichem Maße am Übergang zu nachhaltigeren Praktiken teilzunehmen und davon zu profitieren. Es ist daher essenziell, dass bei der Festlegung von umweltpolitischen, verbindlichen Zielen und Vorgaben stets die spezifischen Kapazitäten und Bedürfnisse von Unternehmen berücksichtigt werden, um eine praktikable Umsetzung sicherzustellen.

Handlungsempfehlungen

- **Umsetzung einer wertschöpfungsübergreifenden Plattform für die Kreislaufwirtschaft:**

Eine erfolgreiche Kreislaufwirtschaft erfordert neben technischen auch organisatorische Lösungen. Entscheidend ist dabei die Prognose der Mengen und Qualitäten der gesammelten Wertstoffe. Eine branchenübergreifende Plattform ist aufgrund ihrer Komplexität von einzelnen Unternehmen oder Konsortien nur schwer zu realisieren. Österreich könnte hier mit einer basisfinanzierten, technologie- und systemoffenen Plattform vorangehen, die als zentrale Anlaufstelle für alle Akteurinnen und Akteure der Kreislaufwirtschaft Dienstleistungen und Services anbietet. Für die Datenspeicherung zur Erfassung und Verwaltung von Rohstoffen sind entsprechende gesetzliche Grundlagen notwendig.

- **Initiative „Circularity – made in Austria“:**

Anknüpfend an die bestehende BMK-Ausschreibung „Kreislaufwirtschaft und Produktionstechnologien“ soll die Umsetzung einer strategischen Initiative für „Circularity as a Service“ Österreichs führende Position in der Kreislaufwirtschaft und die internationale Vermarktung des heimischen Know-hows stärken. Dies umfasst die Forcierung des Technologieexports in Produktion und Dienstleistung sowie die Etablierung einer vernetzten Forschungslandschaft zur Nutzung von Synergien und besseren Entwicklung von Produktinnovationen. Die Initiative, die eine explizite strategisch-integrierte Herangehensweise in Bezug auf eine Verknüpfung mit Export und Vernetzung der Akteurinnen und Akteure sicherstellt, soll Anreize durch Steuerbegünstigungen, Forschungsförderungen und Förderprogramme sowie eine digitale Materialplattform und Lebenszyklusanalysen unterstützen.

- **Kreislaufwirtschaft durch öffentliche Beschaffung fördern:**

Ein entsprechender rechtlicher Rahmen in der öffentlichen Beschaffung fördert Produkte nachhaltig, die nach Recycling-Prinzipien oder für die Kreislaufwirtschaft entwickelt wurden. Darüber hinaus soll die Beschränkung auf die Verwendung von Primärrohstoffen in öffentlichen Ausschreibungen – soweit möglich – aufgehoben werden.

- **„Design for Recycling“ als fester Bestandteil gesetzlicher Regelungen:**

„Design for Recycling“ sollte je nach Art des Produktes, der eingesetzten Rohstoffe sowie der verfügbaren Technologien ein Bestandteil der europaweiten Gesetzgebung sein, wobei die Anforderungen an das Produktdesign innovationsoffen bleiben und weiterhin allen Kriterien (z. B. Sicherheit, Hygiene) entsprochen werden muss. Zur Erreichung optimaler Recyclingraten unter Berücksichtigung von Energieeinsatz und Wirtschaftlichkeit sind präzise Definitionen und Rechtssicherheit nach europäischen und österreichischen Standards notwendig.

- **Entwicklung eines benutzerfreundlichen digitalen Produktpasses für die Kreislaufwirtschaft:**

Ein effizienter und benutzerfreundlicher digitaler Produktpass (DPP) soll als zentrales Instrument der europäischen Kreislaufwirtschaftsstrategie (Öko-Design) detaillierte Produktinformationen (CO₂-Fußabdruck, Reparierbarkeit, Recyclingfähigkeit und Inhaltsstoffe) transparent machen. Dabei sollen sowohl Geschäftsgeheimnisse geschützt, als auch gleichzeitig die notwendigen Informationen entlang der Wertschöpfungskette zur Verfügung gestellt werden. Die Zusammenarbeit aller relevanten Stakeholder – Unternehmen, Behörden und Organisationen – stellt Praktikabilität und Mehrwert des DPP sicher. Bei der Entwicklung des DPP sind die neu entstehenden bürokratischen Anforderungen auf ein Minimum zu reduzieren. Unternehmen werden die Vision einer Kreislaufwirtschaft nur dann umsetzen können, wenn die technischen und rechtlichen Voraussetzungen für den DPP komplett und rechtzeitig gegeben sind.

- **Politische und gesellschaftliche Bewusstseinsbildung:**

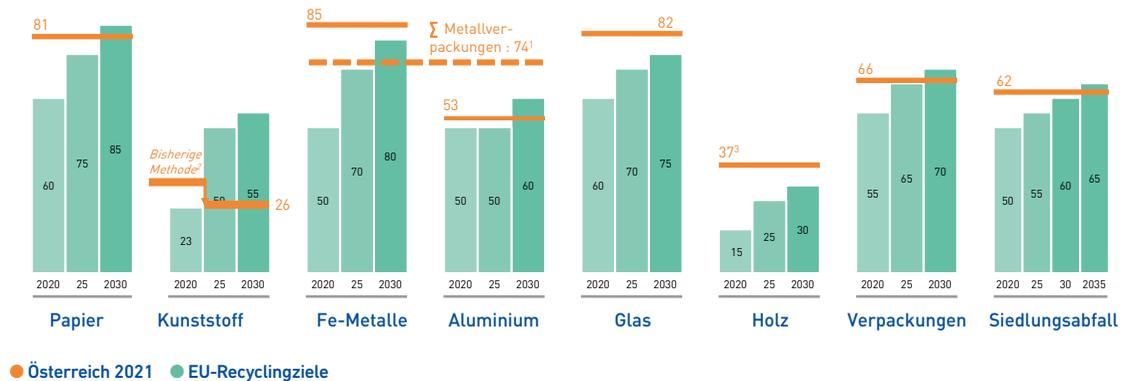
Unter Einbeziehung von Verbraucherinnen und Verbrauchern, Kommunen, Produzentinnen und Produzenten, Recyclern und Entsorgern soll eine umfassende Kampagne zur Förderung der Kreislaufgesellschaft initiiert werden. Ziel ist es, Bewusstsein und Engagement für Nutzung, Wiederverwendung, Reparatur, Wiederaufbereitung und Recycling von Materialien und Produkten zu erhöhen. Außerdem soll Bewusstsein für die Verwendung von Sekundärrohstoffen in verschiedenen Branchen, für den optimalen Ressourceneinsatz je nach Branche und Rohstoff sowie für mögliche Zielkonflikte (z. B. Energieeinsatz, Kosten) geschaffen werden. Die Kampagne soll die Bedeutung der Materialsammlung hervorheben und durch Aufklärungsarbeit und Aufzeigen von Vorteilen die Nachfrage nach Kreislaufprodukten steigern.

Vom Abfall zur Ressource

Die Stärkung der Kreislaufwirtschaft in Österreich ist entscheidend, um innovative Ansätze und Best Practices zu fördern, die eine nachhaltige und ressourceneffiziente Zukunft unterstützen. Österreich nimmt bereits eine führende Position bei der Kreislaufnutzung von Produkten ein. Insbesondere im Bereich des Recyclings werden im europäischen Vergleich herausragende Leistungen erzielt. In Österreich sind im Jahr 2021 etwa 77 Mio. Tonnen Abfall angefallen. Laut Umweltbundesamt wurden rund 67 % der Abfälle (ohne Aushubmaterialien) in Österreich recycelt, einschließlich der Wiederverwendung und Wiederaufbereitung von Produkten. Die nationale Recyclingquote für Siedlungsabfälle ist auf 62,5 % angestiegen, was deutlich über dem EU-Durchschnitt und den Zielen für 2025 liegt.

Trotz der Stärke im Altpapierrecycling gibt es im Kunststoffbereich Verbesserungsbedarf, um die EU-Zielsetzung von 50 % Recycling bis 2030 zu erreichen. Das chemische Recycling wird dabei als wichtige Technologie für bisher nicht recycelbare Kunststoffe angesehen und ergänzt das etablierte mechanische Recycling.

Europäische Recyclingziele



1 Summenquote Metallverpackungen: relevant für Zielvorgabe bis 2024

2 Bisherige Berechnungsmethode „Input Recycler“

3 inkl. Reparatur von Holzverpackungen

Abbildung 22: Europäische Recyclingziele (Quelle: Europäische Kommission (2022), EU-Rechtsvorschriften über Verpackungen und Verpackungsabfälle; Eurostat (2024), Verwertungsquoten von Verpackungsabfällen zur Überwachung der Einhaltung der politischen Ziele, aufgeschlüsselt nach Verpackungsarten)

Die erweiterte Kreislaufwirtschaft bietet über Verpackungen hinaus in Sektoren wie Bau und Textil sowie in der Fahrzeug- und Elektronikbranche zusätzliche Möglichkeiten zur Ressourcenschonung. Angesichts des steigenden Kunststoffverbrauchs wird die Nutzung von Rezyklaten immer wichtiger. Etwa 86 % der Fahrzeuge werden am Ende ihrer Lebensdauer recycelt, wobei sich insbesondere durch die Elektrifizierung des Verkehrssektors und die EU- Batterien-Verordnung neue Potenziale für die Rückgewinnung und Wiederverwendung von Batteriekomponenten eröffnen.

Unternehmen stehen bei der Transformation zur Kreislaufwirtschaft vor komplexen Herausforderungen. Produktionsprozesse umzustellen, neue Materialien einzuführen und potenziell höhere Preise für Sekundärrohstoffe erfordern Investitionen und Aufwendungen. Da Primärrohstoffe häufig billiger sind als Sekundärrohstoffe und ein höheres Vertrauen in ihre Qualität besteht, sind viele Kreislaufprodukte derzeit noch nicht wettbewerbsfähig. Ansätze, wie die Anhebung der Circular Material Use Rate und Marktanreize zur Verlängerung der Produktlebensdauer sind für eine funktionierende Kreislaufwirtschaft ebenso wichtig, wie die Förderung innovativer (chemischer) Recyclingmethoden.

Handlungsempfehlungen

- **Abfallbegriff neu denken:**

Eine Initiative zur Neudefinition des Abfallbegriffs soll die Perspektive auf Abfall in Österreich grundlegend verändern und Abfallstoffe als potenzielle Wertstoffe kommunizieren. Diese Neuausrichtung soll durch eine klare gesetzliche Trennung zwischen Abfall und Sekundärrohstoffen unterstützt werden. Die neuen Definitionen und Regelungen müssen eine praxisnahe Abgrenzung sicherstellen. Die Wiederverwendung und Aufwertung von Materialien soll als wertvoller Beitrag zur Ressourcenschonung und CO₂-Reduktion anerkannt werden. Als praktisches Beispiel dient die Umwandlung von Aushuberde in einen nährstoffreichen Bodenverbesserer.

- **Harmonisierung der rechtlichen Rahmenbedingungen für den Einsatz von Recyclingrohstoffen:**

Für eine erfolgreiche Kreislaufwirtschaft braucht es im europäischen Binnenmarkt gleiche Bedingungen für Handel und Einsatz von Primär- und Sekundärrohstoffen. Der Marktzugang für Recyclingrohstoffe muss diskriminierungsfrei erfolgen. Im Emissionshandel müssen Recyclinganwendungen (CCU) angerechnet werden. Normen und Spezifikationen sind wichtig, um Qualitäts- und Materialanforderungen zu klären. Recyclingziele sollten definiert und deren Erreichung dem Markt überantwortet werden, wobei Recycling bei der Einstufung von Stoffen im Chemikalienrecht stärker berücksichtigt werden muss. Chemikalien-, Produkt- und Abfallrecht müssen kompatibel sein. Investitionen in die Recyclinginfrastruktur benötigen Refinanzierungsmöglichkeiten. Recyclingquoten erfordern eine harmonisierte Rechtslage. Mindestrecyclingquoten können die Nachfrage nach hochwertigen Rezyklaten erhöhen.

- **Erstellung einer umfassenden Kunststoffstrategie:**

Das hochwertige Recycling von Papier, Glas und Metallen ist in Österreich bereits erfolgreich etabliert. Auch das Recycling von mineralischen Baustoffen hat ein hohes Niveau erreicht. Im Bereich der Kunststoffe bedarf es einer eigenständigen umfassenden Kreislaufstrategie, die auf die unterschiedlichen Anforderungen an Kunststoffe, deren Einsatzgebiete und Zusammensetzung eingeht und den Beitrag biobasierter Kunststoffe berücksichtigt. Geplante Lenkungsmaßnahmen und Markteingriffe sollen auf Basis einer nationalen Kunststoffstrategie vorab auf volkswirtschaftliche Effekte, Lenkungswirkungen und Widerspruchsfreiheit sowie auf ihre Wirksamkeit für Ressourcenschonung und Klima- und Naturschutz untersucht werden.

- **Chemisches Recycling als wichtige Ergänzungstechnologie der Kreislaufwirtschaft forcieren:**

Ziel ist die Förderung aller Recyclingtechnologien, insbesondere des chemischen Recyclings, um das EU-Recyclingziel für Kunststoffverpackungen von 55 % bis 2030 zu erreichen. Die Bundesregierung soll sich daher für regulatorische Anpassungen auf EU-Ebene einsetzen, die das chemische Recycling als ergänzende Lösung zum werkstofflichen Recycling anerkennen, Investitionen fördern und den grenzüberschreitenden Transport von Kunststoffabfällen erleichtern. Darüber hinaus sollen gezielte Förderprogramme für die Errichtung und Optimierung chemischer Recyclinganlagen aufgelegt werden.

- **Optimierung der Abfallexporte und -importe:**

Nicht jedes (EU-)Land verfügt über eine Papier-, Stahl- oder Kunststoffindustrie. Zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und wirtschaftlicher Losgrößen müssen daher Export und Import von Abfällen in geeignete Anlagen einfach möglich sein und gefördert werden. Abfälle sollen so gut wie möglich verwertet werden – und nicht unbedingt so nah wie möglich. Wenn hochwertige Behandlungsstrukturen in Europa vorhanden sind, sollen Abfälle in Europa gehalten werden, weil dies auch Investitionen und Innovationen fördert. Die Verfügbarkeit von hochwertigen Behandlungsanlagen in Europa sollte durch klare Informationen und Zugang zu grenzüberschreitenden Recyclingnetzwerken erleichtert werden, um die Kosten und logistischen Herausforderungen zu minimieren, die mit Export und Import von Abfällen verbunden sind.

- **Recyclingfähiges Abfallverzeichnis:**

EU-Mitgliedstaaten stufen Abfälle unterschiedlich ein. Dies hat unter anderem zur Folge, dass rezyklierbare Produkte in Österreich als gefährlich eingestuft werden und daher von Recyclinganlagen außerhalb Österreichs nicht behandelt werden. Da für viele Stoffströme eine eigene Recyclinganlage nur für österreichische Abfälle nicht wirtschaftlich ist, bleiben nur thermische Verwertung oder Deponierung. Eine Anpassung des österreichischen Abfallverzeichnisses, des europäischen Abfallkatalogs und der EU-Abfallverbringungs-Verordnung durch entsprechende Schlüsselnummern für nachweislich kreislauffähige und sichere Produkte stellt sicher, dass wertvolle Rohstoffe nicht (mehr) verloren gehen. Es ist jedoch entscheidend, dass das überarbeitete Verzeichnis klare Kriterien für die Klassifizierung von Abfällen als kreislauffähig festlegt, um Unsicherheiten zu vermeiden, die Planungssicherheit zu erhöhen und so die Nutzung von Sekundärrohstoffen in der Produktion zu vereinfachen.

- **Ganzheitliches Recycling von Baustoffen forcieren:**

Die öffentliche Hand soll eine Vorreiterrolle für nachhaltiges Bauen übernehmen. Die Erfahrungen aus öffentlichen Bauprojekten sollen in eine Anpassung der Baunormen einfließen und den Einsatz von Recycling-Baustoffen weiter erleichtern. Diese Maßnahmen sind von unmittelbarer Relevanz, da viele Arbeitsmaterialien und Techniken direkt von den Baunormen beeinflusst werden. Die Anpassung der Baunormen hat realistische Anforderungen an die Verwendbarkeit von recycelten Baustoffen zu stellen, ohne die Bauqualität zu kompromittieren. Die Normen sollten flexibel genug sein, um Innovationen nicht zu behindern, während sie gleichzeitig Umweltstandards fördern. Darüber hinaus sollen Sensibilisierungs- und Schulungsprogramme für politische Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträger, Bauherrinnen und Bauherren sowie Eigentümerinnen und Eigentümer gefördert werden.

- **Kreislaufwirtschaft messbar machen:**

Die Kreislaufwirtschaft soll durch aussagekräftige makroökonomische, material- und produkt(gruppen)spezifische quantitative Indikatoren messbar gemacht werden. Indikatoren wie die Circular Material Use Rate (CMU), die den Einsatz von Sekundärmaterialien in den Mittelpunkt stellt und über

die Recyclingquote hinausgeht, sollen stärker genutzt werden. Die Festlegung und Bewertung der Indikatoren sollten jedenfalls unter Einbeziehung der betroffenen Branchen erfolgen, um eine gerechte und praktikable Messung sicherzustellen. Damit werden Fortschritte der Kreislaufwirtschaft entlang der Wertschöpfungskette besser bewertbar und die Grundlagen zur politischen Steuerung verbessert.

- **Stärkung der Abfallwirtschaft als wichtige Energielieferantin:**

Um den ambitionierten Umstieg auf biomassebasierte Brennstoffe voranzutreiben, soll eine nationale Initiative zur Stärkung der Abfallwirtschaft als Energielieferantin für die Biogasproduktion aus biogenen Abfällen gestartet werden. Ziel ist es, die Menge an biogenen Abfällen im Restmüll deutlich zu reduzieren und damit die Biogaserzeugung zu fördern. Diese Initiative soll daher u. a. eine bundesweite Informationskampagne zur richtigen Trennung von biogenen Abfällen bringen. Weiters sollen die Gemeinden dabei unterstützt werden, effektive Sammelsysteme einzurichten und die Einhaltung der bestehenden Vorschriften zur getrennten Sammlung biogener Abfälle zu überwachen.

2.4.3. CO₂-Abscheidung, Verwendung und Speicherung (CCUS): Unverzichtbares Instrument für Österreichs Klimaneutralität

CO₂-Abscheidung Nutzung und Speicherung (CCUS) sind entscheidende Instrumente für die Erreichung der Klimaneutralität in Österreich – insbesondere für Sektoren, die nach heutigem Stand als schwer zu dekarbonisieren gelten. Diese „Hard-to-abate“-Sektoren umfassen Industriezweige, bei denen eine vollständige Vermeidung von Emissionen aus Produktionsprozessen oder eine direkte Umstellung auf erneuerbare Energien aus technischen oder wirtschaftlichen Gründen nicht möglich ist (z. B. Stahl-, Zement-, Glas- und Feuerfestindustrie, Abfall- und Müllverbrennungsanlagen). Bei der Festlegung, welche Industriezweige als „Hard-to-abate“-Sektoren gelten, sind insbesondere auch die internationale Wettbewerbsfähigkeit und die sozialen Folgen der Verteuerung von Produkten zu berücksichtigen. Jene Sektoren, in denen eine vollständige Umstellung auf klimaneutrale Alternativen technologisch möglich ist und wo diese Alternativen in ausreichender Menge zu wettbewerbsfähigen Kosten verfügbar sind, benötigen bis zur Umstellung weiterhin für bestimmte Hochtemperaturprozesse fossile Energieträger.

Um sämtliche Vorteile einer CO₂-Kreislaufwirtschaft zu nutzen, ist es unabdingbar, dass die CO₂-Abscheidung und Nutzung (CCU) voll anerkannt wird. Sowohl für CCS als auch für CCU ist eine CO₂ Transport- und (Zwischen-)Speicherinfrastruktur zwingend erforderlich – dies auch, um die Nachteile Österreichs als Binnenland zu minimieren.

Die Politik hat die Bedeutung der CCUS-Technologien erkannt und mit einem Prozess zur Erstellung einer nationalen Carbon-Management-Strategie begonnen, die CCS und CCU einschließt. Der Einsatz dieser Technologien ist entscheidend, um die produzierenden Unternehmen am Standort Österreich wettbewerbsfähig zu halten.

Die Abscheidung von CO₂ aus Gasgemischen ist ein kritischer Prozess im Rahmen von CCUS. Hier ist Technologieoffenheit von entscheidender Bedeutung, auch wenn es bereits am Markt etablierte Verfahren gibt. Es gibt verschiedene Verfahren zur Abtrennung von CO₂ aus unterschiedlichen Quellen. Ein solches Verfahren ist die Oxyfuel-Verbrennung, bei der durch die Verbrennung von reinem Sauerstoff und Brennstoff im Wesentlichen Kohlenstoff und Wasser entstehen. Das Verfahren kommt vor allem bei hochreinen großen Punktquellen zum Einsatz. Darüber hinaus gibt es Pre-Combustion- und Post-Combustion-Verfahren, die sowohl bei Punktquellen geringer Reinheit als auch bei diffusen CO₂-Quellen (z. B. bei der Zementherstellung, der Stromerzeugung oder in Hochöfen) zum Einsatz kommen. Ein spezifisches Beispiel für Post-Combustion-Quellen sind Müllverbrennungsanlagen, in denen CO₂ durch chemische Prozesse gefiltert und gespeichert wird. Vielversprechende Pilotprojekte wie Amager Bakke in Dänemark oder das „Just Catch“-Projekt in Hengelo in den Niederlanden zeigen das Potenzial dieser Technologien für eine effektive CO₂-Abtrennung.

Zusätzlich zur industriellen CO₂-Abscheidung kann das in der Atmosphäre vorhandene CO₂ auch durch Kohlenstoffsequestrierung (CCS) mit technischen und natürlichen Senken entfernt werden. Neben der direkten Abscheidung aus der Luft (Direct Air Capture) zählen insbesondere Bioenergie mit CO₂-Abscheidung und -Speicherung (BECCS) sowie Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft (LULUCF) zu den natürlichen und technischen Optionen.

Eine zentrale Herausforderung bei der CO₂-Abscheidung, -Nutzung und -Speicherung (CCUS) ist die Sicherstellung der Anrechenbarkeit der abgetrennten CO₂-Menge in den EU- Emissionshandels-systemen I und II. Darüber hinaus erfordern der grenzüberschreitende Transport und die (Zwischen-) Speicherung von CO₂ eine ausgereifte und zuverlässige Infrastruktur, die in Österreich erst noch entwickelt werden muss. Dazu gehört auch die Klärung der rechtlichen Zulässigkeit des grenzüberschreitenden Transports mit dem Ziel der Einspeicherung unter dem Meeresboden und der allenfalls notwendige Beitritt zum „London Protokoll“. Der Aufbau eines effizienten Pipelinenetzes samt Speichern sowie die optimierte Nutzung bestehender Infrastruktur, inklusive bestehender Schieneninfrastruktur zur Abdeckung der First bzw. Last Mile, sind dafür zwingend nötig. Die Finanzierung der CO₂-Infrastruktur muss von der öffentlichen Hand maßgeblich unterstützt werden. Die Art der Unterstützung (z. B. Staatsgarantien, Amortisationskonto, Förderungen) muss in enger Abstimmung mit den betroffenen Industrie- und Finanzbereichen entwickelt werden. Grund dafür ist, dass diese CO₂-Infrastruktur zur Erreichung der Klimaziele unerlässlich, aber ohne Finanzierung bzw. Förderungen wirtschaftlich schwer realisierbar ist. Hinsichtlich des Monitorings für eine Zwischenspeicherung von CO₂ ist eine finanzielle Risikoteilung zwischen dem Bund und Speicherbetreibern in Österreich anzustreben.

Weiters ist eine integrierte Planung von Strom-, Erdgas-/Methan-, Wasserstoff- und CO₂-Infrastruktur inklusive der internationalen Anbindungen notwendig, um die technologischen Potenziale zur Dekarbonisierung voll auszuschöpfen.

Dabei ist auch die Evaluierung bestehender und zusätzlicher Speicher hinsichtlich ihres bestgeeigneten Einsatzes – für Methan, Wasserstoff und/oder CO₂ – entscheidend. Darüber hinaus ist die Entwicklung und Umsetzung internationaler technischer Standards für CO₂ hinsichtlich Aggregatzustand, Temperatur, Druck und Qualitäten erforderlich, um die Effizienz und Effektivität der CCUS-Bemühungen zu maximieren.

Ziel für Unternehmen in Österreich ist es, Carbon Capture and Storage (CCS) und Carbon Capture and Utilization (CCU) flexibel und technologieoffen einsetzen zu können, um den Herausforderungen der Dekarbonisierung zu begegnen. Dazu muss das bisherige gesetzliche Verbot zur Speicherung von CO₂ – wie angekündigt – aufgehoben werden. Durch die Klimaziele und die durch die EU-Emissionshandelssysteme festgeschriebenen Reduktionspfade für fossile Energien (und derzeit auch noch Prozessemissionen) müssen über viele Jahrzehnte aufgebaute, im internationalen Wettbewerb erprobte und in der Bevölkerung stark verankerte Produktionsmodelle aufgegeben und neu erfunden werden.

Emissionshandel als marktwirtschaftlicher Katalysator für die CO₂-Reduktion

Das EU-Emissionshandelssystem (ETS) spielt eine zentrale Rolle zur Minderung von CO₂-Emissionen, indem es Unternehmen durch finanzielle Anreize dazu anregt, ihre Emissionen zu reduzieren. Im Rahmen des EU-Emissionshandelssystems (ETS I) erhalten Unternehmen auf Basis strenger Produktbenchmarks Emissionsrechte, die es ihnen ermöglichen, spezifische Mengen an Treibhausgasen freizusetzen, was insbesondere für Sektoren wie die Eisen- und Stahlverhüttung, Kokereien, Zementherstellung, chemische Industrie, Erdölverarbeitung und Papierproduktion relevant ist. Zusätzlich erforderliche Zertifikate müssen gekauft werden. Die Unternehmen können auf Basis der europäischen Emissionshandelsrichtlinie ihre Emissionszertifikate auf einem Markt handeln, der sich über 27 EU-Mitgliedstaaten sowie auf Island, Liechtenstein und Norwegen erstreckt.

Ab 2024 müssen auch Verbrennungsanlagen von Siedlungsabfällen ihre Emissionen erfassen und melden, was einen Schritt zur möglichen Integration dieser Anlagen in das ETS I bis 2028 darstellt. Darüber hinaus wird der Emissionshandel ab 2027 durch das ETS II unter anderem auf die Heiz- und Kraftstoffverbrennung in Gebäuden, im Straßenverkehr sowie auf Industrie- und Gewerbeanlagen, die nicht unter das ETS I fallen, ausgedehnt.

Die im Oktober 2022 eingeführte nationale CO₂-Bepreisung auf Basis des Nationalen Emissionszertifikatehandelsgesetzes (NEHG) stellt sich zunehmend als wettbewerbsverzerrendes Instrument dar. Sie bewirkt eine doppelte Belastung für Unternehmen und führt zu einer höheren Abgabenlast als in anderen EU-Mitgliedstaaten. Die zusätzliche finanzielle Belastung durch die nationale CO₂-Abgabe, die derzeit bei 45 Euro pro Tonne liegt und ab 2025 auf 55 Euro steigen soll, ist ein Hemmschuh für die Wettbewerbsfähigkeit österreichischer Unternehmen. Dies hat langfristig einen negativen Einfluss auf den Standort Österreich und begünstigt Deindustrialisierung. Es ist dringend erforderlich, das nationale System rasch abzubauen, damit sich die österreichischen Unternehmen auf einem einheitlichen, europaweiten Markt ohne zusätzliche nationale Belastungen bewegen können. Ziel muss sein, den EU-weiten Emissionshandel als alleinige ordnungspolitische Maßnahme zu etablieren, um eine kohärente und faire Wettbewerbssituation für alle europäischen Unternehmen zu gewährleisten.

Handlungsempfehlungen

- **Harmonisierung der CO₂-Bepreisung für eine wirksame Dekarbonisierung:**

Das NEHG soll zeitgleich mit der Einführung des ETS II bis spätestens 2027 zur Vermeidung einer Doppelbelastung außer Kraft gesetzt werden. Zudem soll der CO₂-Preis im NEHG im Jahr 2025 von 55 Euro auf 45 Euro angepasst werden, um das Niveau des ETS II abzubilden. Darüber hinaus müssen die Energieversorger (die „Handelsteilnehmer“ in NEHG und ETS II) von der doppelten Berichtspflicht befreit werden.

- **Umsetzung der Carbon-Leakage- und der Härtefallregelungen im Nationalen Emissionshandelsgesetz (NEHG):**

Um Produktionsverlagerungen in Regionen mit geringeren Klimaschutzauflagen zu verhindern und echte Dekarbonisierung zu fördern, ohne die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen zu gefährden, müssen die Carbon-Leakage- und die Härtefallregelungen im NEHG zügig umgesetzt werden.

- **Befreiung von CO₂-Bepreisung und reduzierte Energieabgaben:**

Um die ökonomischen Hürden für Investitionen in CO₂-reduzierende Technologien zu senken und die Entwicklung einer nachhaltigen CO₂-Wirtschaft zu beschleunigen, soll eine signifikante finanzielle Anreizstruktur geschaffen werden. Sie umfasst die Befreiung von Abscheidung, Speicherung und Verarbeitung von CO₂ von der CO₂-Bepreisung gemäß dem NEHG, die Anerkennung von CCS und CCU im Emissionshandel und die Reduzierung der Energieabgaben auf das EU-Mindestniveau unter Beibehaltung der Energieabgabenvergütung. Diese Initiative unterstützt Unternehmen finanziell und technisch, um CO₂ effektiver zu nutzen. Sie leistet damit einen wichtigen Beitrag für Klima- und Naturschutz und Wettbewerbsfähigkeit.

- **Optimierung des CO₂-Grenzausgleichs für fairen Wettbewerb und Bürokratieabbau:**

Der CO₂-Grenzausgleich (CBAM) auf EU-Ebene muss reformiert werden, um die betroffenen Branchen im internationalen Standortwettbewerb wirksamer zu schützen. Gleichzeitig müssen die Belastungen für Branchen, die CBAM-regulierte Vorprodukte verarbeiten, minimiert werden. Die Reform muss die Einführung von Standardwerten für den CO₂-Gehalt von Importgütern beinhalten und die De-minimis-Schwelle von derzeit lediglich 150 Euro deutlich erhöhen. Damit sollen der bürokratische Aufwand für Importeurinnen und Importeure reduziert und eine faire und einfache CBAM-Umsetzung gewährleistet werden. Darüber hinaus muss eine Entlastung für Exporte aus der EU eingeführt werden, damit EU-Produkte im internationalen Wettbewerb nicht durch einseitige CO₂-Kosten benachteiligt werden. Mit diesen Anpassungen kann die Abwanderung von Unternehmen verhindert und ein Beitrag zu einer global ausgewogenen Dekarbonisierung geleistet werden.

- **Verankerung von CO₂ und Kohlenstoff als wertvoller Rohstoff in allen relevanten Gesetzestexten auf nationaler und europäischer Ebene:**

Um die Wahrnehmung von CO₂ und Kohlenstoff als wertvolle Ressourcen zu unterstützen, braucht es auch ein entsprechendes regulatorisches Mindset. Die Anerkennung von CO₂ und von Kohlenstoff als wertvolle Rohstoffe soll in allen relevanten nationalen und europäischen Gesetzestexten verankert werden. Diese rechtliche Neubewertung soll die Nutzung von CO₂ und Kohlenstoff in verschiedenen Zweigen des produzierenden Sektors fördern und die Entwicklung von Technologien zur CO₂-Verwertung unterstützen.

Carbon Capture and (intermediate) Storage (CCiS): CO₂ (zwischen-)speichern

Bereits in den 1980er Jahren wurde auch in Österreich CO₂ in geologische Formationen verpresst, um die Förderung von Erdöl und Erdgas zu optimieren (EOR – Enhanced Oil Recovery – Maßnahmen). Die Sicherheit von CO₂-Speicherung, sei es in Meeresböden oder geologischen Formationen, wird durch Genehmigungsverfahren gemäß der CCS-Richtlinie 2009/31/EG gewährleistet. In vielen europäischen Industrieregionen ist die CO₂-Abscheidung und -Speicherung bereits in Umsetzung. Das soll auch Österreich motivieren, die Gesetzeslage – wie geplant – anzupassen, um hinsichtlich CO₂-Speicherung international konkurrenzfähig zu bleiben. Dabei sollte die für Bergbau zuständige Behörde in Österreich die geologischen und technischen Aspekte der CCS-Richtlinie 2009/31/EG auf Verhältnisse und Gegebenheiten von heimischen Lagerstätten anpassen.

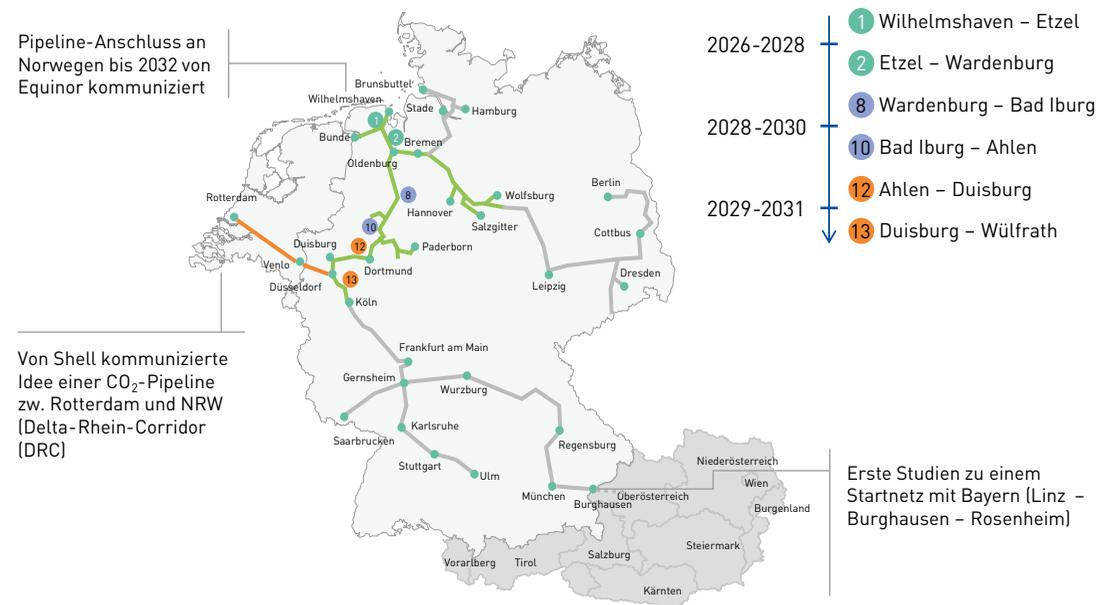
In Zusammenhang mit dem Net-Zero Industry Act der EU, der eine Speicherkapazität von jährlich 50 Mio. Tonnen CO₂ ab 2030 vorsieht, befinden sich die Mitgliedstaaten in Verhandlungen über den grenzüberschreitenden Transport und die Speicherung von CO₂. Der grenzüberschreitende Transport von CO₂ zum Zwecke der Speicherung in Meeren wird im „London Protokoll“ geregelt, das von Österreich nicht ratifiziert wurde. Nach aktueller Rechtsmeinung der Europäischen Kommission und Österreichs ist der grenzüberschreitende CO₂-Transport zur Speicherung im Meer in andere

Vertragsstaaten des Europäischen Wirtschaftsraums aber zulässig. Die finale Klärung dieser Rechtsfrage ist entscheidend. Norwegen plant, seine ausgeförderten Erdgasfelder in der Nordsee als gigantische CO₂-Speicher zu nutzen. Auch für Österreich interessante Regionen, wie die Adria, Rumänien oder die Ukraine, bieten Speicherpotenziale.

Europaweit besteht mit derzeit 71 Projekten und einer geplanten Speicherkapazität von etwa 80 Mio. Tonnen CO₂ pro Jahr bis 2030 ein starkes Momentum am CCUS-Markt. Österreich muss sich als Binnenland der Herausforderung stellen, dass große CO₂-Lagerstätten nicht innerhalb seiner Grenzen liegen. Der Aufbau einer entsprechenden Transportinfrastruktur ist daher unerlässlich.

CO₂-Pipelineinfrastruktur

Mögliche und erste indikative¹ Entwicklung eines CO₂-Netzes in Deutschland, ausgewählte Teilstücke



¹ Die Indikation folgt der Intention, zunächst das Ruhrgebiet und die Zement-/Kalkregion in Ostwestfalen zu erschließen und damit einen schnellen Hochlauf, insbesondere auch volumenmäßig zu realisieren und einen Markt zu schaffen

Abbildung 23: CO₂-Pipelineinfrastruktur (Quelle: Pressemitteilungen von OGE & TES (2022), Delta-Rhine-Corridor (2024); Equinor (2022))

Synthese

- **Erstes Projekt in Deutschland** in Planung, Finanzierung und Genehmigung noch ausstehend
- Anschluss an **Drehkreuze außerhalb von Deutschland** (z. B. Rotterdam kommuniziert, aber noch fraglich)
- Weiterer Pipeline-Anschluss zwischen **Norwegen und Deutschland** ab 2032 von Equinor kommuniziert
- Erweiterung und Anbindung an **Österreich** eröffnet strategische Möglichkeiten – klare Positionierung und Kooperation notwendig. Auch ein Anschluss parallel zum Erdgasnetz in den Süden und Osten denkbar

Derzeit läuft von BMK beauftragte Machbarkeitsstudie; Ergebnisse werden für 2024 erwartet;

Ziel ist es, die österreichischen Speichermöglichkeiten – soweit sie für die CO₂-Speicherung geeignet sind – hauptsächlich als Zwischenspeicher zu nutzen und so Pipelinekapazitäten sowie CO₂-Nachfrage für Speicherung und Verbrauch zu regulieren. Aufgrund der hohen Anschaffungs- und Betriebskosten von Carbon-Capture-Anlagen sind Förderprogramme auf EU- und nationaler Ebene notwendig. Ein Beispiel dafür ist das 2,2 Mrd. Euro schwere Förderprogramm für CCUS in Dänemark.

Handlungsempfehlungen

- **Aufhebung des Speicher-Verbots von CO₂:**

Für Aufbau und Betrieb einer CCUis-Wertschöpfungskette muss ein diskriminierungsfreier Zugang zu nationalen und internationalen CO₂-Pipelines und -Speichern (nach dem Briefmarkensystem) vorgesehen werden. Voraussetzung dafür ist die Aufhebung des Verbotes von CO₂-Speicherung in Österreich. Dies umfasst auch die Zwischenspeicherung von CO₂. Auch der Transport von CO₂ über Staatsgrenzen hinweg muss rechtlich zulässig sein. Damit sollen innovative Lösungen für Branchen mit schwer vermeidbaren Emissionen ermöglicht, die heimische Wirtschaft gestärkt sowie auch Forschung und Entwicklung von CCS-Technologien unterstützt werden. Parallel dazu muss die europäische CCS-Richtlinie zügig in nationales Recht umgesetzt werden, um den Zugang zu länderübergreifenden Transport- und Speichernetzen zu regeln. CCS-Maßnahmen müssen im EU-Emissionshandel anrechenbar sein. Dabei muss sich die Umsetzung bei der Zwischenspeicherung auf das notwendige Minimum beschränken.

- **Schaffung eines eigenen CO₂ Markt- und Organisationsgesetzes:**

Dieses Gesetz soll insbesondere

- die Rolle der Marktteilnehmer,
- den Netzzugang,
- die Kapazitätsvergabe,
- das Tarif- und Finanzierungsmodell,
- das Anlagenrecht, die notwendigen Genehmigungsverfahren sowie öffentliches Interesse und
- die Regelungen des operativen Betriebes klären und festschreiben.

- **Aufbau einer von der öffentlichen Hand finanzierten CO₂-Infrastruktur:**

Eine entsprechende Pipeline-Infrastruktur ermöglicht eine effiziente Anbindung an die europäischen CO₂-Speicher. Dazu wird eine (oder mehrere) Errichtergesellschaft(en) mit der Errichtung beauftragt. Weiters werden Betreibergesellschaften für die Infrastruktur beauftragt. Für Errichtung und Betrieb ist auf die notwendige Expertise im Netzbetrieb und auf Synergien (Trassen etc.) Rücksicht zu nehmen. Die Finanzierung erfolgt mit Beteiligung der öffentlichen Hand mit dem Ziel einer raschen und wirtschaftlichen Umsetzung der notwendigen Infrastruktur. Die Infrastruktur soll sowohl nationale Anbindungen als auch Anbindungen an das europäische Netz (zu CCS-konformen Speicherstätten) und an strategisch wichtige Regionen, wie den CEE-Raum, die Ukraine oder den

Adriaraum, umfassen. Einbettung in die europäische Infrastruktur und Anrechenbarkeit im EU-Emissionshandel erfordern rechtliche und regulatorische Anpassungen. Hinsichtlich des Monitorings für eine Zwischenspeicherung in Österreich ist eine Lösung zur Risikoteilung zwischen Bund und Speicherbetreibern notwendig.

- **Förderregime für Pilotprojekte zur Entwicklung von Geschäftsmodellen:**

Um die derzeit schon bestehenden Erkenntnisse aus den Forschungsprojekten im industriellen Maßstab zu testen, sind entsprechende Pilotprojekte umzusetzen. Dafür sollen Förderungen ausgeschrieben werden.

- **Sicherstellung der Anrechenbarkeit im Rahmen des Emissionshandels:**

Die Unternehmen müssen in der Lage sein, das abgeschiedene CO₂ effizient und kostengünstig zu den derzeit und zukünftig in Europa erschlossenen Speicherstätten (CCS) bzw. zu den Produktionsstandorten der CO₂-Abnehmer (CCU) zu transportieren. Diese Wertschöpfungskette kann sich jedoch nur entwickeln, wenn die Anrechenbarkeit im EU-Emissionshandelssystem (ETS) I und II durch einen pragmatischen Zertifizierungsrahmen sowie durch praxistaugliche Regeln für die Bilanzierung von (zwischen-)gespeichertem CO₂ und für den gesamten Produktzyklus sichergestellt wird.

- **Strategische CO₂-Speicher-Allianzen für Österreich:**

Es braucht CO₂-Speicher- Vereinbarungen der Bundesregierung und wirtschaftlicher Akteurinnen und Akteure mit internationalen Schlüsselpartnerinnen und -partnern im Bereich des CCS. Dies ist aufgrund der geografischen Besonderheiten Österreichs als Binnenland ohne direkten Zugang zu großen geologischen Speichern unverzichtbar. Ziel ist es, mit EU-Mitgliedstaaten, die über die erforderliche Transport- und Speicherinfrastruktur verfügen, mit EWR-Staaten und insbesondere Norwegen sowie mit strategisch wichtigen Drittstaaten feste Allianzen zu bilden. Carbon-Management-Vereinbarungen sollen die effektive und nachhaltige Einbindung Österreichs in europäische und internationale CCS-Netzwerke sicherstellen und somit einen wichtigen Beitrag zur Erreichung der nationalen und internationalen Klimaziele leisten.

Carbon Capture and Utilization (CCU):

Einsatz von CO₂ in den Produktionsprozessen neuer Produkte

Eine Möglichkeit, Treibhausgase zu reduzieren und CO₂ einer sinnvollen weiteren Verwertung zuzuführen, besteht in der Verwendung von Kohlenstoff – zum Beispiel in der Chemie oder als synthetischer Kraftstoff – für neue Produkte. Kohlenstoffverbindungen sind Rohstoffe für zahlreiche technische Anwendungen. Im Gegensatz zu CCS ist bei CCU die Bereitstellung von chemischen Rohstoffen unter Bindung des CO₂ bis an das Ende des Produktlebenszyklus das primäre Ziel.

Zukünftig könnte somit ein Teil des Rohstoffbedarfs durch CCU mit CO₂, welches z. B. bei Produktionsanlagen oder Kraftwerken abgeschieden wird, gedeckt werden. Bei Abscheidung aus biogenen Quellen ist der Klimanutzen noch größer.

Neben der direkten, physikalischen Nutzung kann CO₂ unter Zufuhr von Energie in chemischen oder biologischen Prozessen in andere Stoffe umgewandelt werden. Beispiele dafür sind Polyurethan oder Grundchemikalien – wie Methanol oder Ethylen – für etablierte Verfahrensrouten der chemischen Industrie oder für Proteine in der Nahrungsmittelindustrie.

Bei den genannten Produktbeispielen im Bereich der chemischen Industrie ist CCU immer im Zusammenhang mit dem Einsatz von klimaneutralem Wasserstoff zu sehen. Dadurch wird die Herstellung von nachhaltigen bzw. treibhausgasarmen Kohlenwasserstoffen ermöglicht. Weitere Anwendungsbeispiele sind Karbonatisierungsprozesse von Stahlschlacke, bei denen der in der Schlacke enthaltene Kalk durch die Aufnahme von CO₂ wieder zu Kalkstein mineralisiert, und die CO₂-Anreicherung in Gewächshäusern. Seit 2019 wird in Duiven (Niederlande) das von der Müllverbrennungsanlage abgeschiedene verflüssigte CO₂ für den Obst-, Gemüse-, Kräuter- und Schnittblumenanbau genutzt. Zudem kann das abgeschiedene CO₂ chemisch in Energieträger (Methan und synthetische Kraftstoffe) umgewandelt werden. So kann aus klimaneutralen Energiequellen produzierter Wasserstoff in Methan oder in flüssige Energieträger umgewandelt werden.

Bei der Nutzung von Produkten oder Energieträgern auf CO₂-Basis wird CO₂ oft nach kurzer Verweilzeit in den Produkten wieder freigesetzt (z. B. Verbrennung in Motoren, Feuerungsanlagen, Müllverbrennung). Wenn das bei der Nutzung freigesetzte CO₂ erneut abgeschieden und verwertet werden könnte, wäre eine technische Kohlenstoff- Kreislaufwirtschaft denkbar. Da für die Umwandlung von CO₂ zusätzlich zur Abscheidung Energie benötigt wird, sind diese CCU-Optionen energetisch dann sinnvoll, wenn ausreichend Strom aus erneuerbaren Energiequellen zur Verfügung steht, um CO₂ in anderweitige Produkte überzuführen.

In Österreich gibt es in diesem Bereich eine Reihe von Projekten unterschiedlicher Reifegrade. Beispiele sind die Projekte „C2PAT+“ (Carbon to Product Austria plus) in der Zementindustrie, „OxySteel“ in der Steiermark für die Stahlindustrie, „ViennaGreenCO₂“ in Wien/Simmering für die Herstellung von Düngemittel sowie „C-CED“ und „Underground Sun Conversion“ der RAG Austria AG, die eine aus Abgasen der Stahlindustrie gespeiste CO₂-Verwertung mittels Methanisierung betreiben. In Wien ist eine Pilotanlage in der thermischen Abfallnutzung in Planung, für die es auch internationale Vorbilder gibt (z. B. in den Niederlanden).

Eine weitere Innovation im Bereich CCUS ist zudem die Methan-Elektrolyse/Plasmalyse/Pyrolyse, welche Erdgas ohne CO₂-Emissionen für die Produktion von klimaneutralem Wasserstoff und festem Kohlenstoff einsetzt. Der erzeugte feste Kohlenstoff kann unter anderem in der Landwirtschaft beigemengt werden und so die Bodenqualität verbessern. Im produzierenden Sektor wird der Rohstoff Kohlenstoff in der Bauwirtschaft eingesetzt, oder für die Produktion von Batterien, Computerchips und Kohlenstofffasern etc. verwendet.

Der regulatorische Rahmen für CCU ist je nach Verwendungszweck des CO₂ unterschiedlich. Insbesondere in der Flugindustrie werden von der EU Mindestquoten für erneuerbare Kraftstoffe, einschließlich solcher aus abgeschiedenem CO₂, vorgeschrieben. Diese sind in Richtlinien (z. B. RED) oder in Initiativen (z. B. EU Aviation Initiative) festgelegt.

Die Herausforderung besteht darin, dass für die CO₂-Umwandlung zusätzliche Energie benötigt wird, was die Nutzung erneuerbarer Energiequellen erfordert. Zudem sind für die Weiterentwicklung und Skalierung von CCU-Projekten in Österreich geeignete regulatorische Bedingungen, staatliche Infrastrukturunterstützung und internationale Vernetzung notwendig.

Ziel ist es, durch Einfangen und Umwandeln von CO₂-Emissionen nicht nur Emissionen zu reduzieren, sondern durch die Anwendung von CCU-Technologien auch neue Wirtschaftszweige und Arbeitsplätze zu schaffen. Dafür müssen klimaneutrale Energiequellen gesichert, regulatorische Rahmenbedingungen geschaffen bzw. angepasst und die notwendige Infrastruktur ausgebaut werden. Die Förderung von CCU-Technologien durch intensivierte Forschung und Entwicklung ist entscheidend, um die Umwandlung von CO₂ in wertvolle Produkte und Energieträger effizient und umweltfreundlich zu gestalten und zu skalieren.

Handlungsempfehlungen

- **Umfassende Anerkennung von CO₂ als Ressource für Carbon Capture and Utilization (CCU):**

Abgeschiedenes CO₂ soll unabhängig von seiner Herkunft (biogen oder fossil) als Kohlenstoffquelle für CCU auch im EU-Emissionshandel anerkannt werden. Dies trägt der Tatsache Rechnung, dass die Nutzung neuer fossiler Kohlenstoffquellen durch die Einbeziehung von fossilem CO₂ in den CCU-Kreislauf erheblich reduziert wird. Weil unklar ist, ob künftig der Bedarf an CO₂ über biogene Quellen ausreichend gedeckt werden kann, darf CCU nicht auf biogenes CO₂ beschränkt werden. Zusätzlich ist die Anerkennung schwer vermeidbarer Emissionen, einschließlich geogener und prozessspezifischer Emissionen, als Kohlenstoffquellen für CCU notwendig. Diese Maßnahme soll die nachhaltige Nutzung von CO₂ fördern und zur Entwicklung effektiver Kreislaufwirtschaftsmodelle beitragen.

- **Sicherstellung der Anrechenbarkeit im Rahmen des Emissionshandels:**

Die Unternehmen müssen in der Lage sein, das abgeschiedene CO₂ effizient und kostengünstig zu den derzeit und zukünftig in Europa erschlossenen Speicherstätten (CCS) bzw. zu den Produktionsstandorten der CO₂-Abnehmer (CCU) zu transportieren. Diese Wertschöpfungskette kann sich jedoch nur entwickeln, wenn die Anrechenbarkeit im EU-Emissionshandelssystem (ETS) I und II durch einen pragmatischen Zertifizierungsrahmen sowie durch praxistaugliche Regeln für die Bilanzierung von (zwischen-)gespeichertem CO₂ und für den gesamten Produktzyklus sichergestellt wird.

- **Bereitstellung ausreichend dotierter Förderinstrumente:**

Aktuell gibt es weder in Österreich noch auf europäischer Ebene ausreichende öffentliche Förderungen bzw. (steuerliche) Anreize und adäquate wirtschaftliche Rahmenbedingungen für Carbon Management. CCS- und CCU-Projekte müssen in nationalen sowie europäischen Förderprogrammen gleichwertig zu anderen Technologien berücksichtigt werden, was auch der Intention des Net-Zero Industry Act entspricht. Für die Abscheidung von Emissionen von kleineren Anlagen sind spezifische Förderschienen erforderlich, um die Skalierung und Ausrollung von Lösungen auch im KMU-Sektor zu ermöglichen. Ausreichend dotierte Förderprogramme sollen sowohl CAPEX als auch OPEX fördern. Es darf zu keiner Brancheneinschränkung kommen.

- **Förderregime für Demo-/Pilotprojekte zur Entwicklung von Geschäftsmodellen:**

Um den Ausbau von CCUis trotz hoher Kosten zu forcieren, sind sowohl für Carbon-Capture-Anlagen als auch für die CO₂-Weiterverwendung öffentliche Förderungen nötig. Eine spezialisierte Förderschiene soll innerhalb etablierter Förderregime für Demonstrations- und Pilotprojekte etabliert werden, die auf die Entwicklung wettbewerbsfähiger Geschäftsmodelle im Bereich Carbon Management abzielen. Das Förderprogramm soll sich in einem ersten Schritt auf den produzierenden Sektor und auf die Abfallwirtschaft konzentrieren. Es soll Einsatz und Entwicklung von CCU-Anwendungen unterstützen. Gefördert werden sollen auch Investitionen sowie Innovations-, Forschungs- und Entwicklungsprojekte – einschließlich Pilotanlagen in industrieller Größe –, um den Kohlenstoffkreislauf nachhaltig zu schließen.

- **Förderung von (regionalen) Kohlenstoffkreisläufen:**

Zur Etablierung von Kohlenstoffkreisläufen muss auch „recycelter“ Kohlenstoff in Förderregime einbezogen werden. „Klimafreundliche“ Produkte, die mit abgetrenntem Kohlenstoff hergestellt werden, sollen in ein nachhaltiges Beschaffungswesen integriert (z. B. Karbonisierung von mineralischen Rohstoffen bis hin zu erneuerbaren Treibstoffen nicht-biologischen Ursprungs/ RFNBOs) bzw. jedenfalls in Pilotprojekten gefördert werden. Parallel dazu soll Österreich regionale Kreisläufe gezielt fördern. Dazu sollen CO₂-Abscheidung, Zwischenspeicherung und anschließende Nutzung in „CCU- Clustern“ realisiert und entsprechende regionale Kooperationen gezielt unterstützt werden.

CO₂-Ausgleich durch Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft (LULUCF): CO₂ auf natürliche Weise senken

Im Jahr 2022 wurden rund 72 % der Landfläche Österreichs land- und forstwirtschaftlich genutzt, was die Bedeutung des Sektors LULUCF unterstreicht. LULUCF ist ein entscheidender Bereich, der die Emissionen und den Abbau von Treibhausgasen in Zusammenhang mit Landnutzung und -management berücksichtigt und das Potenzial hat, die CO₂-Emissionen eines Landes zu reduzieren. Global wird das Potenzial zur Reduktion von Treibhausgasen durch LULUCF auf etwa 6,7 Gigatonnen CO₂ jährlich geschätzt.

In Österreich wurden im Jahr 2021 durch LULUCF-Maßnahmen zehn Megatonnen CO₂ pro Jahr bzw. 13 % der Nettoemissionen (inklusive Emissionshandel ohne internationalen Transport) kompensiert. Besonders relevant sind dabei die Wiederherstellung und Erhaltung von Wäldern und Mooren, die eine zentrale Rolle in der nationalen Klimastrategie spielen.

Darüber hinaus gibt es für Österreich weitere Möglichkeiten zur Nutzung des LULUCF-Potenzials. Dazu gehören die Agroforstwirtschaft, die Vermeidung von Umwandlung in Grünland, der Einsatz von Deckfrüchten und Deckpflanzen, die Optimierung der Weideintensität und der Einsatz von Leguminosen auf Weiden sowie die Wiederherstellung und Erhaltung von Torfgebieten. Mit der dauerhaften Verbringung von Kohlenstoff in der Landwirtschaft (Bodenverbesserer) können CO₂-Senken dauerhaft geschaffen werden (Erzeugung von Kohlenstoff via Methan-Elektrolyse/Plasmapolymerisation/Pyrolyse). Die Kombination von LULUCF-Maßnahmen mit Bioenergie und der dazugehörigen CO₂-Abscheidung und -Speicherung (BECCS) kann die Effektivität der Emissionsreduktion noch weiter steigern. Die Integration von LULUCF-Maßnahmen ist für Österreich daher eine Notwendigkeit, um die nationalen und internationalen Klimaziele effektiv zu unterstützen.

Handlungsempfehlungen

- **Förderung der Bioökonomie für eine nachhaltige CO₂-Reduzierung:**

Die Integration der Bioökonomie in wirtschaftliche Prozesse soll intensiviert werden. Ziel ist die verantwortungsvolle Nutzung von Biomasse als Rohstoff und Energieträger. Zur nachhaltigen Produktion und effizienten Nutzung dieser begrenzten Ressource soll eine entsprechende Strategie entwickelt werden. Die optimierte Bioökonomie ist ein relevanter Beitrag zum Nullemissionspfad.

- **Erhöhung des Gehalts an organischem Kohlenstoff in landwirtschaftlich genutzten Böden (Aufbau von Humus):**

Zur Optimierung der Treibhausgasreduzierung in der LULUCF-Untergruppe Ackerland braucht es die Entwicklung und Umsetzung fortschrittlicher Managementstrategien zur Kohlenstoffanreicherung auf land- und forstwirtschaftlichen Flächen. Nachdem die humusmehrenden Maßnahmen des ÖPUL einen Gleichgewichtszustand erreicht haben, sollen neue Ansätze erforscht und umgesetzt werden,

die über die traditionelle Humusanreicherung hinausgehen. Diese Strategien sollen die Widerstandsfähigkeit der Böden gegenüber externen Faktoren, wie Hitzewellen, Überschwemmungen und Schädlingsbefall, erhöhen und die CO₂-Bindungskapazität auch unter veränderten klimatischen Bedingungen erhalten. Trotz wachsender Herausforderungen durch den Klimawandel soll so die CO₂-Senkenfunktion der Landwirtschaft gestärkt werden.

- **Emissionen durch Wiedervernässung organischer Böden reduzieren:**

Es soll ein umfassendes Programm zur Wiedervernässung organischer Böden unter Acker- und Grünlandnutzung initiiert werden. Damit sollen die Emissionen aus der Landnutzung deutlich reduziert werden. Im Mittelpunkt steht die Anhebung der Wasserstände. Damit sollen ökologisch wertvolle Feuchtgebiete revitalisiert, die Biodiversität gefördert und der Wasserhaushalt stabilisiert werden. Zur Bewältigung der Herausforderungen der Flächenmobilisierung und Wasserbereitstellung ist eine differenzierte Strategie erforderlich, die sowohl ökologische als auch ökonomische Aspekte berücksichtigt und ein nachhaltiges Wirtschaftswachstum unterstützt.

BECCS: Treibhausgase fortschrittlich verringern

Bioenergy with Carbon Capture and Storage (BECCS) ist eine moderne Technologie, die das Potenzial hat, die Treibhausgasemissionen signifikant zu reduzieren und sogar negative Emissionen zu erzielen. Der Prozess kombiniert die Gewinnung von Biomasse-basierter Energie – also Energie aus organischen Materialien – mit der Abscheidung und Speicherung von CO₂, das während der Energieproduktion entsteht. Auch BECCS muss nach den Grundsätzen der Technologieoffenheit und der internationalen Wettbewerbsfähigkeit organisiert werden.

Nachweissysteme für die Nachhaltigkeit und Treibhausgaseinsparung von Bioenergie und klimaneutralem Wasserstoff

Seit Ende 2023 sind die Übergangsfristen für die Implementierung von Nachweissystemen für Bioenergie in Österreich abgelaufen. Diese Systeme sind entscheidend, um die Herkunft und Nachhaltigkeit von Bioenergieträgern zu verifizieren. Ohne diese Nachweise sind nicht nur Förderungen problematisch, sondern es entstehen auch signifikante Einschränkungen im EU-Emissionshandel: Bioenergieträger dürfen nicht als emissionsfrei angerechnet werden, was zur Folge hat, dass Unternehmen Emissionszertifikate erwerben müssen. Zudem kann Österreich diese Bioenergie und den erzeugten Wasserstoff nicht auf die nationalen Ziele für erneuerbare Energien anrechnen. Das muss vermieden werden.

Trotz der klaren Vorgaben und der dringenden Notwendigkeit, solche Systeme zu etablieren, existieren in Österreich derzeit nicht für alle notwendigen Energieträger Lösungen für die Zertifizierung. Noch problematischer ist die Situation bei leitungsgebundenem Biogas, für das aktuell kein adäquates Nachweissystem vorhanden ist. Bei nicht leitungsgebundenen Gasen fehlt es sogar gänzlich an einem Ansatz für die Implementierung solcher Systeme.

Die hohen Kosten, die mit der Zertifizierung von Bioenergieträgern verbunden sind, stellen eine weitere Hürde dar. Diese Kosten haben bereits spürbare Auswirkungen auf die Lieferketten: Seit Anfang 2024 sind nach Berichten eines großen Energieversorgers etwa 20 bis 30 % der kleineren Biomasse-Lieferanten nicht mehr in der Lage, zu liefern. Dies deutet auf eine signifikante Störung im Markt hin, die langfristige Folgen für die Verfügbarkeit von Bioenergie haben könnte.

Die Etablierung von robusten und administrativ einfachen Nachweissystemen ist somit unerlässlich für die Dekarbonisierung der österreichischen Wirtschaft. Ohne diese Systeme werden biogene Brenn- und Treibstoffe in der Bilanzierung als fossil eingestuft, was eine klimaneutrale Energieversorgung erheblich behindert.

Handlungsempfehlungen

- **Anerkennung biogener negativer Emissionen:**

Es soll ein klarer Rahmen für die Anerkennung der Abscheidung von Emissionen aus biogenen Quellen und aus Anlagen mit gemischtem fossil-biogenem Brennstoffeinsatz als negative Emissionen (BECCUS) geschaffen werden. Darüber hinaus müssen die Nachweispflichten für Nachhaltigkeit und Treibhausgaseinsparungen von biogenen Brennstoffen im EU-Emissionshandels-system praktikabel und einfach gestaltet werden, um alle relevanten Brennstoff- und Abfallströme zu berücksichtigen und die Umsetzung von BECCUS zu unterstützen.

- **Förderung von BECCUS:**

Die Stärkung der Forschung und Entwicklung von Bioenergie mit Kohlenstoffabscheidung und -speicherung (BECCUS) als potenziell kostengünstige Technologie erfordert angemessene Finanzmittel für spezialisierte Forschungs- und Entwicklungsprogramme sowie die Einrichtung von BECCUS-Reallaboren. Um das volle Potenzial von BECCUS zur CO₂-Reduzierung auszuschöpfen, sind auch langfristige Anwendungen von Pflanzenkohle und effektive Lösungen für den Klima- und Naturschutz im Rahmen des Carbon Managements in die Forschungsprogramme aufzunehmen.

- **Einfache Zertifizierungen:**

Robuste Nachweissysteme für Nachhaltigkeit und Treibhausgaseinsparungen sämtlicher klimaneutraler und low-carbon Energieträger (insbesondere sämtlicher Bioenergieträger und klimaneutralen Wasserstoffs i.S.d. Art. 29 und 29a RED) müssen etabliert werden.



ANHANG

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Erneuerbare Quellen im energetischen Endverbrauch (Quelle: Statistik Austria (2023), Energiebilanzen Österreich; Statistik Austria (2024), STATCube)	10
Abbildung 2:	Szenariendarstellung zum Stromverbrauch 2050 (Quelle: Statistik Austria, Bundesregierung, BMAW, Umweltbundesamt, Österreichs Energie, IEA, Energy Agency, EU-Kommission)	11
Abbildung 3:	Ausbauziele gemäß EAG (Quelle: BMK (2021), Erneuerbaren-Ausbau-Gesetzespaket – EAG-Paket (15.07.2021))	12
Abbildung 4:	Entwicklung erneuerbare Energiequellen (Quelle: Statistik Austria (2024), STATCube; E-Control (2024), Betriebsstatistik 2023)	24
Abbildung 5:	Geografische Verteilung wichtiger Rohstoffe für die Energiewende (Quelle: IEA (2023), Energy Technology Perspectives 2023)	25
Abbildung 6:	Investitionen in die Energiewende (Quelle: IEA (2024), World Energy Investment 2024)	26
Abbildung 7:	Potenzial Photovoltaik und Windkraft im europäischen Vergleich (Quelle: Weltbank Gruppe (2024), Global Solar Atlas; Weltbank Gruppe (2024), Global Wind Atlas)	27
Abbildung 8:	Entwicklung installierte Kapazitäten Photovoltaik (Quelle: BMK (2023), Innovative Energietechnologien in Österreich Marktentwicklung 2023 (abgerufen über PV-Austria); E-Control (2024), Jahresbericht 2024 „Netzanschluss“; BMAW (2021), Energiewende Studie)	28
Abbildung 9:	Entwicklung installierte Kapazitäten Windkraft (Quelle: E-Control (2024), Jahresbericht 2024 „Windenergie in Österreich“, IG Windkraft; BMAW (2021), Energiewende Studie; Winkelmeier, H.; Moidl, S.(2019), Windpotentiale und Standortdifferenzierung & Branchenplattform Windpotenziale)	29
Abbildung 10:	Volatilität der Stromaufbringung (Quelle: E-Control (2024), Monatliche Bilanz Elektrischer Energie 2022)	38
Abbildung 11:	Investitionsbedarf Netz- und Speicherinfrastruktur (Quelle: Frontier Economics, Austrian Institute of Technology (2022), Der volkswirtschaftliche Wert der Stromverteilnetze auf dem Weg zur Klimaneutralität in Österreich)	39
Abbildung 12:	Import fossiler Energien (Quelle: BMK – Energie in Österreich 2023 – Zahlen, Daten, Fakten (2023); Statistik Austria (2023), Energiebilanz 2022)	45
Abbildung 13:	Anteil pro Energieträger am gesamten energetischen Endverbrauch (Quelle: Statistik Austria – Energiebilanz 2022 (2023); WKO (2023) ÖNACE – Klassifikation der Wirtschaftstätigkeiten)	48
Abbildung 14:	Gesamtsanierungsrate Wohnbau 1990 – 2020 (Quelle: UBA & IIBW (2023), Monitoring-System zu Sanierungsmaßnahmen in Österreich 2023)	56
Abbildung 15:	Biogas- und Biomethanproduktion in Europa (Quelle: Engie (2021), Geographical analysis of biomethane potential and costs in Europe in 2050)	67
Abbildung 16:	Speicherkapazitäten in Österreich (Quelle: AGSI Storage Inventory, GIE (2024); BMK & E-Control, Österreichs Energie-Info-Portal)	73
Abbildung 17:	„Value-in-use“ von Wasserstoff (Quelle: Hydrogen Council & McKinsey & Company (2021), Hydrogen Insights Reports 2021)	78
Abbildung 18:	Ausgewählte Wasserstoffprojekte in Österreich (Quelle: IEA (2023), Hydrogen project database)	87
Abbildung 19:	Hebel zur CO ₂ -Reduktion (Quelle: Klimaschutz und Dekarbonisierung im Industriesektor, Deutsches Umweltbundesamt (2020); Land Use, Land Use Change and Forestry (LULUCF), UNFCCC (2023); Klimaschutzeffekte durch Kreislaufwirtschaft, BDE (2022))	101
Abbildung 20:	Beispielhafte Dekarbonisierungsschritte (Quelle: Voestalpine (2022), Grüner Stahl 2027; NEFI (2022), Pathway to Industrial Decarbonisation; Holcim (2019), Erfolgsrezept für die CO-2 Reduktion; Austro Papier (2022), Branchenbericht der österreichischen Papierindustrie; Borealis (2019), Borealis und Neste starten strategische Kooperation um Kreislaufwirtschaft)	103
Abbildung 21:	Relevante Technologien für die Kreislaufwirtschaft (Quelle: EVT & AVAW (MUL) (2022), „Systematisches Zusammenwirken von Dekarbonisierung und Kreislaufwirtschaft am Beispiel der österreichischen Industrie“; Firmenwebseiten; Österreichische Presseaussendungen)	109
Abbildung 22:	Europäische Recyclingziele (Quelle: Europäische Kommission (2022), EU-Rechtsvorschriften über Verpackungen und Verpackungsabfälle; Eurostat (2024), Verwertungsquoten von Verpackungsabfällen zur Überwachung der Einhaltung der politischen Ziele, aufgeschlüsselt nach Verpackungsarten)	113
Abbildung 23:	CO ₂ -Pipelineinfrastruktur (Quelle: Pressemitteilungen von OGE & TES (2022), Delta-Rhine-Corridor (2024); Equinor (2022))	121

Quellenverzeichnis

- AGSI Storage Inventory (2024), GIE
- Arbeitsgemeinschaft Alpine Wasserkraft (2019), Wasserkraft & Flexibilität (abgerufen über Österreichs Energie)
- Austrian Gas Grid Management AG (AGGM) (2023), Langfristige und integrierte Planung 2022 für die Gasverteilernetzinfrastruktur in Österreich für den Zeitraum 2023-2023, 4. Ausgabe
- Austrian Gas Grid Management AG (AGGM) (2024), Das Österreichische Gasnetz
- Austrian Gas Grid Management AG (AGGM) (2024), Karte der Gas Infrastruktur Österreich
- Austrian Gas Grid Management AG (AGGM) (2024), H2 Collector Ost – Der erste Schritt zur Umsetzung der H2 -Roadmap für Österreich
- Austrian Power Grid (APG) (2023), Stromnetz Europa
- Austrian Power Grid (APG) (2024), APG-Bilanz 2023
- Austro Papier (2022), Branchenbericht der österreichischen Papierindustrie
- BMAW (2021), Energiewende Studie
- BMK (2021), Erneuerbaren-Ausbau-Gesetz – EAG Paket (15.7.2021)
- BMK (2022), Wasserstoffstrategie für Österreich
- BMK (2023), Innovative Energietechnologien in Österreich Marktentwicklung 2023 (abgerufen über PV-Austria)
- BMK (2023), Nationaler Energie- und Klimaplan (NEKP) 2023
- BMK (2023) – Energie in Österreich 2023 – Zahlen, Daten, Fakten
- BMK & E-Control (2024), Österreichs Energie-Info-Portal
- Borealis (2019), Borealis und Neste starten strategische Kooperation um Kreislaufwirtschaft
- Clean Energy (2023), A review of hydrogen storage and transport technologies
- Compass Lexecon (2023), Energiekonzept 2040: Sektorübergreifende Energiesysteme für Österreich
- Compass Lexecon (2023) Roadmap für Wasserstoffnutzung im österreichischen Stromsektor (abgerufen über Österreichs Energie)
- Delta-Rhine-Corridor (2024), Pressemitteilungen
- E-Control (2023), Betriebsstatistik 2022
- E-Control (2023), Smart Meter Monitoringbericht 2022
- E-Control (2024), Betriebsstatistik 2023
- E-Control (2024), Monatliche Bilanz Elektrischer Energie 2022
- E-Control (2024), Jahresbericht 2024 „Erhebung Netzanschluss“
- E-Control (2024), Jahresbericht 2024 „Windenergie in Österreich, IG Windkraft“
- Engie (2021), Geographical analysis of biomethane potential and costs in Europe in 2050
- ENTSO-G (2021), Transmission Capacity Map 2021
- Equinor (2022), Pressemitteilungen
- Europäische Kommission (2022), EU-Rechtsvorschriften über Verpackungen und Verpackungsabfälle
- Europäische Kommission (2024), Infografiken Gas in Europa
- Europäische Kommission (2024), Infrastruktur für Flüssigerdgas in der EU
- Europäische Kommission (2024), Eurostat – Data Browser „Electricity Prices for non-household consumers – bi-annual data“ (from 2007 onwards)
- Europäische Kommission (2024), Eurostat – Verwertungsquoten von Verpackungsabfällen zur Überwachung der Einhaltung der politischen Ziele, aufgeschlüsselt nach Verpackungsarten
- EVT & AVAW (MUL) (2022), „Systematisches Zusammenwirken von Dekarbonisierung und Kreislaufwirtschaft am Beispiel der österreichischen Industrie“
- FCHEA (2024), Hydrogen in Industrial Applications
- Frontier Economics, Austrian Institute of Technology (2022), Der volkswirtschaftliche Wert der Stromverteilnetze auf dem Weg zur Klimaneutralität in Österreich
- Gas Connect Austria (2024), Netzinformationen
- Heavenn (2021), Hydrogen Applications in Heavy-Duty Transportation
- Holcim (2019), Erfolgsrezept für die CO-2 Reduktion
- Hydrogen Council & McKinsey & Company (2021), Hydrogen Insights Reports 2021
- Hydrogen Europe (2021), Hydrogen Act
- IEA (2020), Austria 2020 – Energy Policy Review
- IEA (2023), Energy Technology Perspectives 2023
- IEA (2023), Extend World Energy Balance
- IEA (2023), Hydrogen project database
- IEA (2024), World Energy Investment 2024
- NEFI (2022), Pathway to Industrial Decarbonisation
- OGE & TES (2022), Pressemitteilungen
- Österreichs Energie (2023), Klimawende: Unsere Vision für 2040

- Shell & Equinor (2022), Pressemitteilungen
- Statistik Austria (2023), Außenhandelsstatistik – Nutzenenergieanalyse
- Statistik Austria (2023), Energiebilanz 2022
- Statistik Austria (2024), STATCube
- UBA & IIBW (2023), Monitoring-System zu Sanierungsmaßnahmen in Österreich 2023
- Umweltbundesamt (2024), Studie „Treibhausgas-Emissionen nach CRF“; Klimadashboard
- Voestalpine (2022), Grüner Stahl 2027
- Weltbank Gruppe (2024), Global Solar Atlas
- Weltbank Gruppe (2024), Global Wind Atlas
- Wien Energie (2023), weltweit erster Wasserstoff-Betriebsversuch
- Winkelmeier, H.; Moidl, S. (2019), Windpotentiale und Standortdifferenzierung & Branchenplattform Windpotentiale
- WKO (2019), Policy Paper „Im Wettbewerb um die Zukunft“
- WKO (2023) ÖNACE – Klassifikation der Wirtschaftstätigkeiten

Abkürzungsverzeichnis

ACER	Agency for the Cooperation of Energy Regulators
AFIR	Alternative Fuels Infrastructure Regulation
AGGM	Austrian Gas Grid Management AG
AGSI	Aggregated Gas Storage Inventory
AIT	Austrian Institute of Technology
APG	Austrian Power Grid
AVG	Allgemeines Verwaltungsverfahrensgesetz
BECCS	Bioenergy with Carbon Capture and Storage
BECCUS	Biobased Energy, Carbon Capture, Utilization & Storage
BMAW	Bundesministerium für Arbeit und Wirtschaft
BMK	Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie
CAPEX	Capital Expenditure
CBAM	Carbon Border Adjustment Mechanism
CCS	Carbon Capture and Storage
CCU	Carbon Capture and Utilization
CCUis	Carbon Capture, Utilization and intermediate Storage
CCUS	Carbon Capture Utilization and Storage
CDR	Carbon Dioxide Removal
CEE	Central East Europe
CfDs	Contracts-for-Difference
CMU	Circular Material Use Rate
ct/kWh	Cent pro Kilowattstunde
DPP	Digitaler Produktpass
EABG	Erneuerbaren-Ausbau-Beschleunigungsgesetz
EAG	Erneuerbaren-Ausbau-Gesetz
EBIN	Emissionsfreie Busse und Infrastruktur
EEV	Endenergieverbrauch
ENIN	Emissionsfreie Nutzfahrzeuge und Infrastruktur
ENTSO-E	Verband Europäischer Übertragungsnetzbetreiber
EOR	Enhanced Oil Recovery
EPBD	Energy Performance of Buildings Directive
ET	Energietransformation
ETS	Emissions Trading System
EV	Energieversorgung
EVU	Energieversorgungsunternehmen
F&E	Forschung und Entwicklung
FFG	Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft
FTI	Forschung, Technologie und Innovation
GCA	Gas Connect Austria
GDG	Gasdiversifizierungsgesetz
GIE	Gas Infrastructure Europe

GW	Gigawatt (1 Milliarde Watt)
GWh	Gigawattstunde (1 Milliarde Wattstunden)
IEA	International Energy Agency
IFB	Investitionsfreibetrag
IIBW	Institut für Immobilien, Bauen und Wohnen
IIÖ	Institut für Industrielle Ökologie
IPCEI	Important Project of Common European Interest
IRA	Inflation Reduction Act
KMU	kleine und mittlere Unternehmen
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
LNG	Liquefied Natural Gas
LULUCF	Land Use, Land Use Change and Forestry
MUL	Montanuniversität Leoben
MW	Megawatt
NEHG	Nationales Emissionszertifikatehandelsgesetz
NEKP	Nationaler Energie- und Klimaplan
NQR	Nationaler Qualifikationsrahmen
NZIA	Net-Zero Industry Act
ÖNIP	Österreichischer Netzinfrstrukturplan
OPEX	Operational Expenditure
ÖPUL	Österreichisches Programm für umweltgerechte Landwirtschaft
ÖVGW	Österreichischen Vereinigung für das Gas- und Wasserfach
PCI	Project of Common Interest
PPA	Power Purchase Agreement
PtL	Power to Liquid
PV	Photovoltaik
RED	Renewable Energy Directive
RFNBO	renewable fuels of non-biological origin
SAF	Sustainable Aviation Fuels
SVRG	Stromverbrauchsreduktionsgesetz
TAG	Trans Austria Gasleitung
TWh	Terrawattstunde (1 Billion Wattstunden)
UBA	Umweltbundesamt
UFG	Umweltförderungsgesetz
USS 2030	Underground Sun Storage 2030
UVP-G	Umweltverträglichkeitsprüfungs-Gesetz
WAG	West-Austria-Gasleitung
WBF	Wohnbauförderung
WE	Wettbewerbsfähige Energiepreise
WTO	World Trade Organization

