oesterreichs energie.

Österreichs Weg in eine klimaneutrale Energiezukunft

September 2022

Impressum

Herausgeber: Österreichs E-Wirtschaft, Brahmsplatz 3, 1040 Wien
Tel +43 1 501 98, Fax +43 1 501 98– 900
info@oesterreichsenergie.at, www.oesterreichsenergie.at

Fotocredits: Cover: AdobeStock/Soonthorn; Seite 7: AdobeStock/Martin;
Seite 11: AdobeStock/Aleksandrs_Muiznieks; Seite 16: AdobeStock/ericsan; Seite 22: AdobeStock/pictureserver;
Seite 27: AdobeStock/Cristian Andriana; Seite 31: Oesterreichs Energie/Philip Schönauer;
Seite 35: AdobeStock/Fly_and_Dive; Seite 36: AdobeStock/Dominik

Trotz sorgfältiger Prüfung wird keine Gewähr für die inhaltliche Richtigkeit übernommen.
Außer für Vorsatz und grobe Fahrlässigkeit ist jegliche Haftung von Herausgeber und Medieninhaber aus dem Inhalt dieses Werks ausgeschlossen. Diese Publikation ist urheberrechtlich geschützt.
Alle Rechte vorbehalten. © 2022

Vorwort

Der Weg in die Klimaneutralität

Angesichts der Klimakrise werden, zu Recht, immer ambitioniertere bzw. langfristigere Handlungsnotwendigkeiten und Zielsetzungen diskutiert. Dabei herrscht Konsens, dass die Dekarbonisierung des Energiesystems bis 2040 erreicht werden muss, wenn Österreich seinen Anteil an der globalen Reduktion der Emissionen erfüllen möchte.

Das Jahr 2040 klingt oft noch in weiter Ferne, doch 18 Jahre sind in den Dimensionen, in denen in der E-Wirtschaft Anlagen geplant, errichtet und betrieben werden, ein sehr kurzer Zeitraum. Wir müssen also sehr schnell Geschwindigkeit zulegen, damit der Weg in die Klimaneutralität rechtzeitig gelingen kann.

Die Stromstrategie 2040 zeigt dabei die für die E-Wirtschaft erwarteten Handlungsnotwendigkeiten auf und gibt wichtige Empfehlungen, welche Rahmenbedingungen für deren Umsetzung benötigt werden. Dabei stehen insbesondere drei Kernbereiche der E-Wirtschaft im Fokus:

1. Die Stromnachfrage wird sich aufgrund der massiv ansteigenden Strombedarfe, insbesondere der Sektoren Mobilität und Industrie, bis 2040 in Österreich ungefähr verdoppeln, womit die Bedeutung des Energieträgers Strom deutlich ansteigen wird.

2. Damit diese stark steigende Stromnachfrage gedeckt werden kann, muss sich auch die Stromproduktion in Österreich ungefähr verdoppeln, trotz des Wegfalls jeglicher fossiler Stromerzeugung und getragen durch Wasser- und Windkraft sowie Photovoltaik.

3. Dies bewirkt ungefähr eine Verdreifachung der installierten Leistung, womit ein enormer Bedarf an weiterer Netzinfrastruktur, Speichern und Flexibilitäten einhergeht. Auch die Planungs- und Behördenprozesse werden lernen müssen mit ganz neuen Dimensionen an Anträgen bzw. Verfahren umzugehen.

Diese Herausforderungen sind nicht einfach, aber sie sind (noch) lösbar. Die E-Wirtschaft ist bereit, ihre Aufgaben anzunehmen und diese enorme Transformation zu tragen. Dennoch sind diese Dimensionen nicht alleine zu stemmen und gehen in vielen Belangen auch weit über die Einflusssphäre der E-Wirtschaft hinaus. Damit die Energiezukunft gelingt, müssen daher alle Stakeholder an einem Strang ziehen und ihre Anstrengungen massiv erhöhen.

Arbeiten wir gemeinsam an der sicheren, sauberen und leistbaren Energiezukunft!

Dr. Michael Strugl, MBA
Präsident

Dr. Barbara Schmidt
Generalsekretärin

Inhaltverzeichnis

Zusammenfassung	05
1. Klimawandel und Importabhängigkeit machen die Dekarbonisierung zur energiepolitischen Priorität Nr. 1	06
2. Wie erneuerbarer Strom zum Fundament einer elektrifizierten Wirtschaft wird	08
3. Mit welchem Mix an Erneuerbaren kann der steigende Strombedarf gedeckt werden?	12
4. Welche Netz-Infrastruktur wird für diese Ziele benötigt?	17
5. Welche Flexibilitäten das Spannungsfeld Volatilität und Versorgungssicherheit und -qualität erfordert	23
6. Was ein Masterplan für den Ausbau der erneuerbaren Energien und der Energieinfrastruktur beinhalten muss	28
7. Warum die Bevölkerung der wichtigste Teil der Transformation ist	32
8. Was Österreich braucht, damit das alles gelingen kann	37

Zusammenfassung

Überall auf der Welt – auch in Österreich – spürt man die Auswirkungen der Klimakrise. Die Menschheit steht vor einer der größten Herausforderungen des 21. Jahrhunderts: der Transformation des Energiesystems in eine fossilfreie Zukunft bis 2040. Es liegt in der Verantwortung der derzeit handelnden Generation, diese Herausforderung zu meistern und die Energiewende aktiv zu gestalten und umzusetzen.

Durch den Einfluss der Menschen ist die Temperatur in den letzten 100 Jahren bereits um rund ein Grad Celsius gestiegen, und der Anstieg beschleunigt sich immer mehr. Eine Erwärmung von 1,5 Grad Celsius gilt bereits als kritische Marke, ab der zunehmend sehr schwere Folgen des Klimawandels auftreten werden. Berechnungsergebnisse von Klimamodellen zeigen, dass sich Österreich bzw. der Alpenraum auch in Zukunft stärker als das globale Mittel erwärmen könnte. Es muss alles unternommen werden, diese Erderwärmung zu begrenzen und die Klimafolgen in einem weitestgehend vertretbaren Rahmen zu halten. Dies kann nur durch ein sehr rasches Zurückfahren der Treibhausgasemissionen erreicht werden.

Die Sektoren Verkehr, Industrie und Raumwärme verursachen – neben der Landwirtschaft – heute die höchsten Treibhausgasemissionen, hauptsächlich Kohlenstoffdioxid (CO_2). Daher ist eine Reduktion der Treibhausgasemissionen in diesen Bereichen am wirksamsten. Dies kann nur durch massive Einsparungen fossiler Energieträger, Effizienzsteigerungen bei deren Nutzung und eine völlige Umstellung auf erneuerbare Energien gelingen. Diese erneuerbaren Energien müssen wir selbstverständlich ökologisch und nachhaltig vertretbar ausbauen. Erneuerbarer Strom wird dabei zum wichtigsten Energieträger der Zukunft und wird maßgeblich zu Effizienzsteigerungen sowie der Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien in allen Sektoren beitragen.

Diese Strategie veranschaulicht, was wir im Stromsystem bereits erreicht haben, wo wir heute stehen und wo wir hinmüssen. Es zeigt aber auch, dass der Weg zur Klimaneutralität noch weit ist und gleichzeitig die Zeit knapp wird. Daher gilt es, sofort ins Tun zu kommen und alles zu unternehmen, um die notwendige Wende einzuläuten und ein Bündel von Maßnahmen umzusetzen, die notwendig sind, um unsere Ziele rasch zu erreichen. Dafür braucht es Mut und Zuversicht – und die richtigen Schritte.
Diese Strategie zeigt, wie es gehen kann.

1. Klimawandel und Importabhängigkeit machen die Dekarbonisierung zur energiepolitischen Priorität Nr. 1

Das Übereinkommen von Paris hat das Ziel, den globalen Temperaturanstieg deutlich unter 2° Celsius zu halten und möglichst sogar 1,5° Celsius Anstieg gegenüber dem vorindustriellen Niveau nicht zu überschreiten. Daraus resultiert eine maximale Restabgabe von ca. 400 Gt CO_2 in die Atmosphäre, welche bis zur vollständigen Dekarbonisierung nicht überschritten werden darf (IPCC, 2021). Aus den daraus errechneten Emissionspfaden müssten die Emissionen weltweit bis 2038 auf null gesenkt werden, bei Einsatz von negativen Emissionen (Bewaldung und andere Kohlenstoffsenken) möglicherweise auch bis 2050. Nahezu alle Staaten der Welt, darunter auch alle europäischen Staaten einschließlich Österreich, haben das Pariser Übereinkommen ratifiziert.

Bereits heute liegt die mittlere globale Temperatur um rund 1,2 °C über dem vorindustriellen Niveau. In Österreich war der Temperaturanstieg in der Vergangenheit mehr als doppelt so hoch wie im globalen Mittel. Mit Ausnahme des Jahres 1994 reihen sich die 15 wärmsten Jahre seit Messbeginn nach dem Jahr 2000 ein. Das Jahr 2020 war das bisher fünftwärmste Jahr in der 254-jährigen Messgeschichte.

Die Europäische Union hat mit dem Ziel, bis 2050 die Klimaneutralität zu erreichen, ein klares Zeichen auf politischer Ebene gesetzt, in Europa die Energiewende Realität werden zu lassen, andere Weltregionen müssen und werden folgen.

Die österreichische Bundesregierung hat sich im Regierungsprogramm das Ziel gesetzt, in Österreich die Klimaneutralität bereits bis 2040 erreichen zu wollen.

Eine substanzielle Senkung der Treibhausgasemissionen kann nur über vier parallel zu beschreitende Wege erreicht werden:

- substanzielle Einsparungen bei der Nutzung von fossilen Energieträgern;
- Effizienzsteigerungen bei allen Energieanwendungen, Nutzung neuer umweltschonenderer Techniken und Technologien bei jedweder Energieanwendung;
- Elektrifizierung der relevanten Sektoren basierend auf erneuerbar erzeugtem Strom so weit wie möglich, etwa Elektromobilität oder Wärmepumpen;
- wo diese beiden Wege nicht ausreichen, Ersatz der fossilen Energieträger und Rohstoffe durch Erneuerbare wie bspw. Biogas und Biomasse oder Umwandlung von erneuerbarem Strom in grünen Wasserstoff und dessen Derivate.

Die Umstellung auf ein Stromsystem, das zu 100 % auf erneuerbaren Energien beruht, ist daher ein zentrales Element zur Erreichung der Klimaneutralität. Durch die Verschränkung der einzelnen Sektoren („Sektorkopplung“) und die zunehmende Elektrifizierung des Verkehrs, der Industrie und des Wärmebereichs können die Emissionen aus der bisherigen Nutzung fossiler Energieträger massiv gesenkt werden. Der Anteil von

elektrischer Energie am energetischen Endverbrauch muss und wird dafür allerdings deutlich ansteigen und bis 2040 mitunter sogar den größten Anteil am energetischen Endverbrauch haben. Auch in absoluten Zahlen wird der Stromverbrauch trotz umfangreicher Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz deutlich ansteigen.

Erneuerbarer Strom ermöglicht die Reduktion von Treibhausgasemissionen in anderen Sektoren – durch die Elektrifizierung von Prozessen oder die Umwandlung von erneuerbarem Strom in andere Energieträger wie etwa Wasserstoff. Es müssen daher alle Anstrengungen gemeinsam unternommen werden, um zusätzlichen Strom aus erneuerbaren Energien – Wasserkraft, Photovoltaik, Windkraft und Biomasse – verfügbar zu machen und auszubauen. Mit dem Erneuerbaren-Ausbau-Gesetz (EAG) soll (national, bilanziell) 100 % erneuerbare Stromerzeugung bis 2030 umgesetzt werden.

Es verbleiben allerdings nur acht Jahre zur Umsetzung und Überwindung der derzeit bestehenden Ausbauhemmnisse. In den Bundesländern müssen die Voraussetzungen dafür geschaffen werden, das 100 %-Bundesziel für 2030 zu erreichen. Wesentlich ist dafür die Ausweisung von Flächen, die für die Stromerzeugung mit erneuerbaren Energien genutzt werden können.

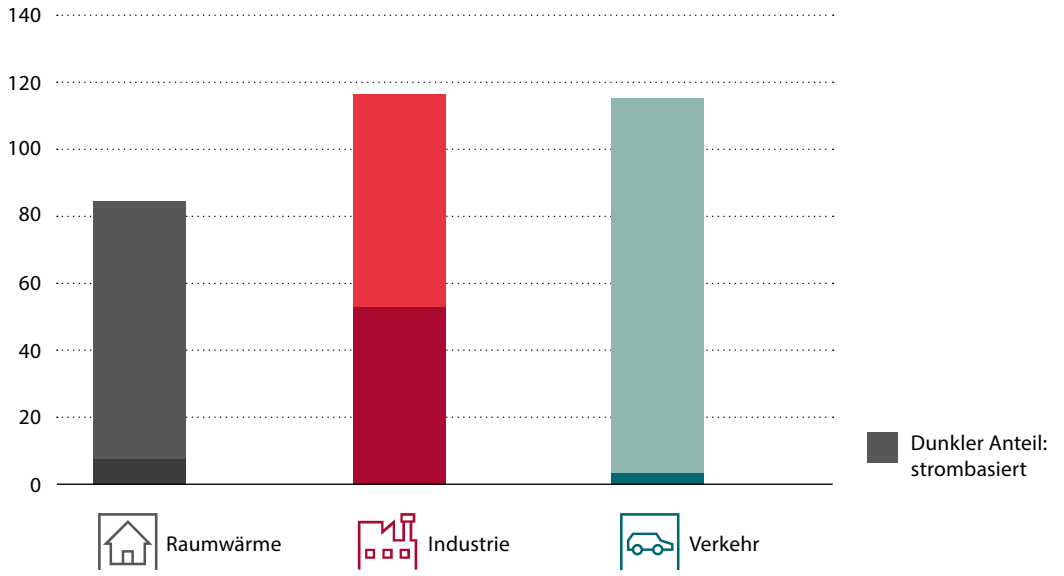
Neben dem dringenden Bedarf nach Dekarbonisierung tritt nun auch das Erfordernis nach stärkerer Unabhängigkeit Österreichs von Strom- und Energieimporten in den Vordergrund. Die angespannte Lage im Zusammenhang mit dem Krieg in der Ukraine und die kritische Versorgungslage mit fossiler Energie unterstreichen die Vorteile der Reduktion von Importabhängigkeiten und einer Erhöhung der Eigenproduktion. Damit einhergehend stellt sich zunehmend die gesellschaftliche Frage nach tragbaren Energiepreisen bzw. der Belastungsgrenzen der Endkund:innen, welche sich auch für eine klimaneutrale Energieversorgung stellen wird.

Die österreichische Stromwirtschaft ist fest entschlossen, ihren Beitrag zur Transformation des österreichischen Energiesystems und zur Steigerung seiner Resilienz zu leisten. Die vorliegende Stromstrategie zeigt, wie die Transformation bis 2040 gelingen kann und welche Stellschrauben für einen Erfolg der Dekarbonisierung des Energiesystems essenziell sind.

2. Wie erneuerbarer Strom zum Fundament einer elektrifizierten Wirtschaft wird

Der österreichische Gesamtenergiebedarf wird aktuell noch zu knapp zwei Dritteln durch fossile Energieträger gedeckt, insbesondere die Bereiche Mobilität, Wärme und Industrie (z. B. Prozesswärme) tragen stark zum fossilen Energiebedarf bei. Die Stromerzeugung erfolgt zu rund einem Viertel auf Basis fossiler Energieträger, und rund 10 % des österreichischen Strombedarfs werden derzeit aus dem Ausland importiert (Nettoimporte).

Energieeinsatz nach Sektoren in TWh 2019



Quelle: Statistik Austria

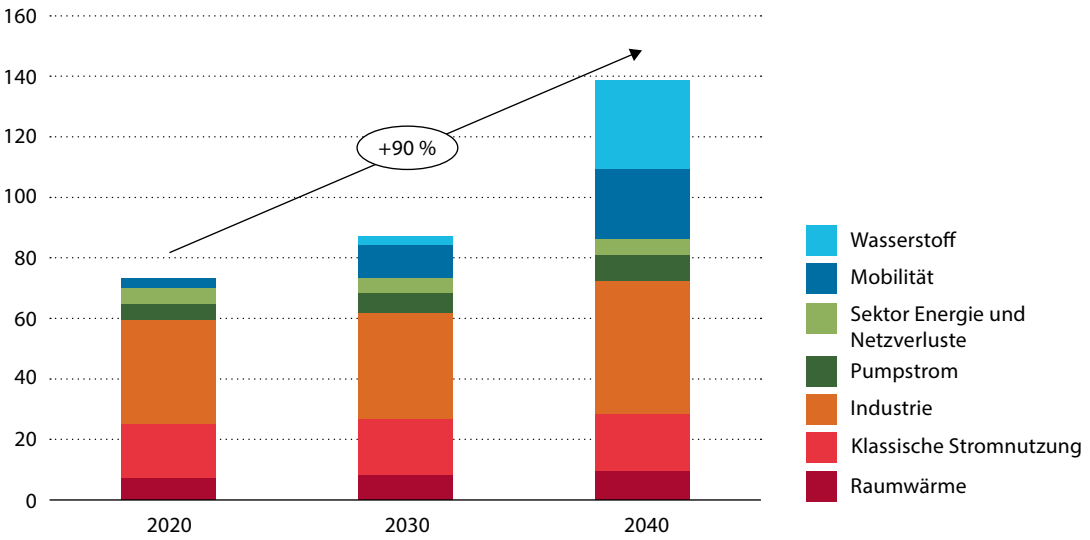
In Österreich entfällt ein Großteil des Energiebedarfs auf Gebäude bzw. Raumwärme, deren Dekarbonisierung besonders herausfordernd und oftmals mit umfangreichen Investitionen verbunden ist. Im Raumwärmebereich kommt neben Maßnahmen zur Verbesserung der thermisch-energetischen Gebäudequalität dem Einsatz der Wärmepumpe eine bedeutende Rolle für die Erreichung eines klimafreundlichen Gebäudebestands zu. Zudem wird ein steigender Energiebedarf für die Raumkühlung erwartet.

Mit der weiteren Marktdurchdringung der Wärmepumpen wird auch ein Anstieg des Strombedarfs insbesondere in den Wintermonaten einhergehen. Der Einsatz von Wasserstoff in der Raumwärme ist aus finanzieller und energetischer Effizienz nicht so rasch in großem Stil zu erwarten, und die Potenziale der Biomasse werden bereits zu einem relevanten Teil genutzt.

Mobilität beruht aktuell hauptsächlich auf fossilem Energieeinsatz. Sowohl beim Individualverkehr als auch bei der öffentlichen Mobilität wird die E-Mobilität einen wesentlichen Beitrag zur Reduktion der CO_2-Emissionen beitragen. Im Bus- und Schwerverkehr muss es zu einem Mix aus insbesondere batterieelektrischer und wasserstoffbasierter Mobilität kommen. Die Anteile dieser Technologien werden sich auf Basis des technologischen Fortschritts entwickeln und sind naturgemäß schwer zu prognostizieren. Fest steht jedoch, dass beide Formen zu einem steigenden Bedarf an erneuerbarem Strom führen werden, durch die E-Mobilität direkt und indirekt durch die Wasserstofferzeugung über Elektrolyse mittels erneuerbaren Stroms.

Österreich weist eine starke industrielle Produktion auf, die mit hohem fossilen Energieeinsatz verbunden ist. Da der Bedarf an fossilen Energieträgern hier auch auf die stoffliche Nutzung (z. B. Koks zur Eisenreduktion, Erdgas zur Dampfreformierung) zurückzuführen ist und sich diese nur zum Teil direkt elektrisch ersetzen lässt, wird damit auch der Bedarf an Wasserstoff ein wesentliches Thema bei der Dekarbonisierung der Industrie sein. Weiters werden Biomassedampfversorgungen einen Teil abdecken können. Die direkte Stromnutzung als erneuerbare Alternative für manche Prozesse und der Wasserstoffbedarf werden auch den Strombedarf der Industrie stark ansteigen lassen – obwohl die Energieeffizienz erheblich gesteigert werden kann.

Entwicklung der Strombedarfe in TWh



Quelle: Daten für 2020: E-Control | 2030: Prognose OE & PwC entsprechend Gesamtbedarf nach EAG | Prognose OE & PwC

Die notwendige Wärme- und Mobilitätswende sowie die Dekarbonisierung der Industrie werden trotz Annahme einer weiteren kontinuierlichen Effizienzsteigerung zu einer ungefähren Verdopplung des Strombedarfs bis 2040 in Österreich im Vergleich zum heutigen Bedarf führen. Während der Strombedarf in der Raumwärme in etwa konstant bleibt (Rückgänge bei direkt-elektrischen Anwendungen und wärmeres Klima werden durch die steigende Nutzung von Wärmepumpen kompensiert), kommt es in den Bereichen Mobilität, Industrie und Wasserstoff-Erzeugung zu deutlichen Steigerungen der Stromnutzung.

Die Bereitstellung von erneuerbarer elektrischer Energie, leistungsfähigen Netzen und umfangreichen Speichermöglichkeiten sind essenziell, um die Emissionen in den jeweiligen Sektoren direkt zu senken und mit erneuerbarem Wasserstoff das zweite Standbein der zukünftigen Energieversorgung bereitzustellen.

Die Versorgung mit erneuerbarem Wasserstoff für Industrie und Verkehr ist in einem Industrieland wie Österreich nicht vollständig durch heimische Produktion abzudecken. Der genaue Bedarf an importiertem Wasserstoff im Jahr 2040 ist kaum prognostizierbar und hängt im Wesentlichen von vier Faktoren ab:

1. Bedarf an Wasserstoff vor allem in Industrie und Verkehr. (Welche Industriestruktur wird in Zukunft in Österreich vorhanden sein, und wofür wird Wasserstoff in welchen Mengen eingesetzt?)

2. Erschließbarkeit von heimischen Potenzialen für erneuerbare Stromerzeugung, die für Elektrolyse zur Verfügung stehen würden. (Welche Mengen an Wasserstoff können mit dem lokal verfügbaren Strom produziert werden?)

3. Verfügbarkeit von Wasserstoff-Importmöglichkeiten. (Gibt es einen etablierten Weltmarkt inkl. der benötigten Transportkapazitäten via Pipelines oder Schiffe?)

4. Preisdifferenz zwischen importiertem und lokal produziertem Wasserstoff. (Wird im Rahmen der Verfügbarkeit bevorzugt importierter oder lokal produzierter Wasserstoff nachgefragt?)

Wir gehen auf Grundlage der oben angeführten Unsicherheiten von einem langfristigen Importanteil von ca. 75 % aus, womit 25 % des Wasserstoff-Bedarfs der Sektoren Verkehr und Industrie in Österreich aus erneuerbarem Strom hergestellt werden müssten. Betreffend den Import von Wasserstoff ist allerdings erneut anzumerken, dass auch die mittelfristige Verfügbarkeit dieser Importmenge am europäischen bzw. internationalen Markt nicht garantiert ist, da die potenziellen Exportländer ebenfalls ihre heimische Nachfrage zuerst abdecken müssen und andere Importländer als Nachfrager auftreten. Daher muss in Österreich diskutiert werden, inwieweit unter Versorgungssicherheitsüberlegungen eine Erhöhung des Eigenversorgungsanteils über die angenommenen 25 % hinaus darstellbar wäre und welche Erneuerbaren-Ausbauziele 2040 realistisch erreichbar wären.

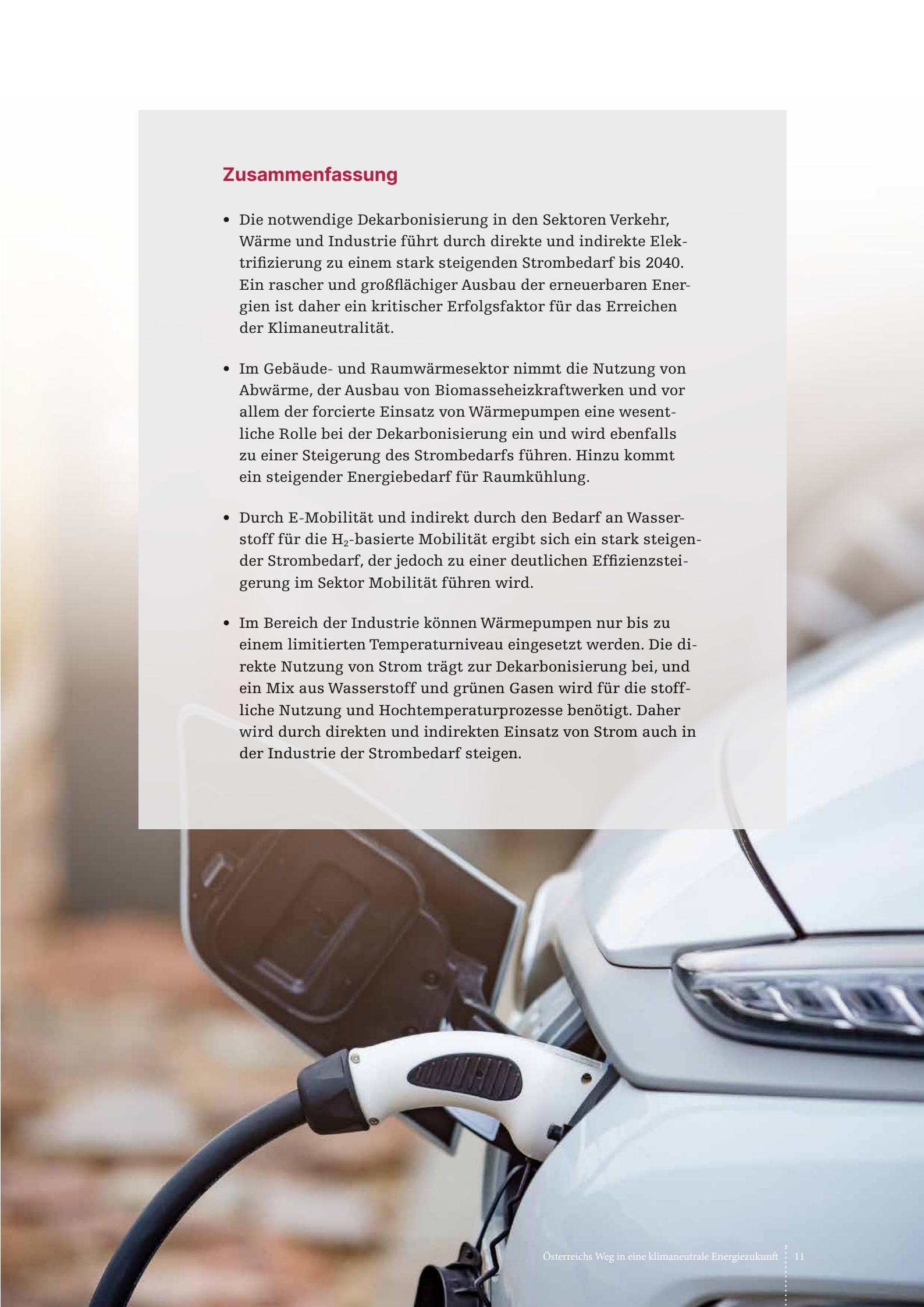
Zusammenfassung

- Die notwendige Dekarbonisierung in den Sektoren Verkehr, Wärme und Industrie führt durch direkte und indirekte Elektrifizierung zu einem stark steigenden Strombedarf bis 2040. Ein rascher und großflächiger Ausbau der erneuerbaren Energien ist daher ein kritischer Erfolgsfaktor für das Erreichen der Klimaneutralität.

- Im Gebäude- und Raumwärmesektor nimmt die Nutzung von Abwärme, der Ausbau von Biomasseheizkraftwerken und vor allem der forcierte Einsatz von Wärmepumpen eine wesentliche Rolle bei der Dekarbonisierung ein und wird ebenfalls zu einer Steigerung des Strombedarfs führen. Hinzu kommt ein steigender Energiebedarf für Raumkühlung.

- Durch E-Mobilität und indirekt durch den Bedarf an Wasserstoff für die H_2-basierte Mobilität ergibt sich ein stark steigender Strombedarf, der jedoch zu einer deutlichen Effizienzsteigerung im Sektor Mobilität führen wird.

- Im Bereich der Industrie können Wärmepumpen nur bis zu einem limitierten Temperaturniveau eingesetzt werden. Die direkte Nutzung von Strom trägt zur Dekarbonisierung bei, und ein Mix aus Wasserstoff und grünen Gasen wird für die stoffliche Nutzung und Hochtemperaturprozesse benötigt. Daher wird durch direkten und indirekten Einsatz von Strom auch in der Industrie der Strombedarf steigen.



3. Mit welchem Mix an Erneuerbaren kann der steigende Strombedarf gedeckt werden?

Eine erfolgreiche Dekarbonisierung in Österreich erfordert wie schon ausgeführt den Ausbau der erneuerbaren Energien oder genauer von „erneuerbarer Stromerzeugung" entsprechend der Bedarfssteigerung in Österreich, bei gleichzeitigem Ersatz bestehender fossiler Erzeugung.

Um einen sich auf Basis der ausgeführten Randbedingungen ergebenden Strombedarf von etwa 140 TWh im Jahr 2040 abdecken zu können, wird es eine Kombination aus verschiedenen Technologien brauchen, die sich an vorhandenen Potenzialen, Abwägungen regionaler Interessen, Naturschutz und Klimaschutz sowie an den Erfordernissen des Stromsystems orientiert.

Nur ein breiter Mix sämtlicher Technologien und eine ausgewogene Verteilung über das gesamte Bundesgebiet senkt die Systemkosten und reduziert die Wetter-Abhängigkeit. Ein Mix an erneuerbaren Technologien ist daher essenziell, um die Energiewende bezahlbar und leistbar zu machen.

Wasserkraft

Wasserkraft ist mit 14,6 GW installierter Leistung (davon 9,9 GW aus Laufwasserkraft und 4,8 GW aus Speicherkraft) und 42,2 TWh Erzeugung in Österreich (Erzeugungsmengen 2020 basierend auf Eurostat, wetterbereinigt) momentan die vorherrschende Technologie zur Bereitstellung von erneuerbarem Strom mit noch bestehenden – aber auf Basis der bestehenden politischen, gesetzlichen und technischen Randbedingungen begrenzten – Ausbaupotenzialen. Das EAG sieht einen Ausbau von 5 TWh jährlicher Erzeugung bis 2030 vor, was einem Zubau von rund 1,3 GW entspricht. Für die Perspektive bis 2040 müssen weitere 2,5 TWh des noch vorhandenen Potenzials ausgebaut werden.

Die Bedeutung der Wasserkraft für die Ausbauziele 2030/2040 wird umso deutlicher, wenn man ihre Erzeugungsdurchgängigkeit, ihre Steuerbarkeit und auch ihre systemdienlichen Leistungen, wie beispielsweise Schwarzstartfähigkeit, Regelfähigkeit (Primär-, Sekundär- und Tertiärregelung) und Momentanreserve (Schwungmasse), mitberücksichtigt. Nur mit diesen systemdienlichen Leistungen der Wasserkraft können Windkraft und Photovoltaik (PV) erfolgreich in das Gesamtsystem integriert werden.

Zur Erreichung der Energie- und Klimaziele bedarf es aber nicht nur eines Zubaus der Wasserkraft, sondern es muss auch der Bestand unserer Wasserkraftanlagen erhalten und abgesichert werden. Es benötigt also parallel Revitalisierungs- und Effizienzsteigerungsmaßnahmen, Erweiterungen und Neubauten von Kraftwerksanlagen. Die Wasserkraft trägt durch ihre systemdienlichen Eigenschaften und ihren Sekundärnutzen (Hochwasserschutz bzw. -management, Sohlstabilisierung, Lebens- und Erholungsraum, Tourismus, Schifffahrt) positiv zur Transformation des Energiesystems bei.

Zu strenge und einseitige Vorschriften und Auflagen bei der Umsetzung von Wasserkraftprojekten in Richtung Naturschutz konterkarieren mitunter den Klimaschutz und stehen den notwendigen Ausbauzielen entgegen.

Photovoltaik

Die Erzeugung von Strom aus Photovoltaik ist in der Theorie nahezu grenzenlos möglich, birgt jedoch einige Herausforderungen, welche die tatsächliche Umsetzung limitieren. Das Interesse der Bürger:innen an Photovoltaik ist massiv gestiegen, was auch die Ausbauzahlen und Förderabschlüsse zeigen.

Über das Jahr gerechnet erreicht die Photovoltaik in Österreich rund 1.000 Volllaststunden, in bergigen Regionen auch mehr. Allerdings fallen nur 20–25 % der Produktion in den bedarfsstarken Wintermonaten an. An vielen Tagen im Winter scheint keine Sonne, der Bedarf an Strom und Wärme besteht aber trotzdem. Zusätzlich sind die zukünftig hohen installierten Leistungen bei der Photovoltaik eine Herausforderung im Betrieb der Stromnetze und Speicher, da besonders in den Mittagsstunden ein Großteil der PV-Erzeugung ins Netz eingespeist wird. 2020 erzeugten in Österreich Photovoltaik-Anlagen mit ca. 2 GWp rund 2 TWh Strom. Bereits der Ausbau entsprechend dem Erneuerbaren-Ausbau-Gesetz bis 2030 wird eine große Herausforderung darstellen, da mit dem Zubau von 11 TWh bei den angesetzten 1.000 Vollbenutzungsstunden eine installierte Leistung von ca. 11 GW 2030 in Österreich zugebaut wird. Das entspricht in etwa der aktuellen Spitzenlast im Winter. Bei Sonnenschein drängt täglich binnen weniger Stunden viel PV-Erzeugung in das Stromsystem, verdrängt andere Erzeugung oder muss abgeregelt werden, während abends diese Energie wieder aus anderen Quellen bereitzustellen ist. Wenn diese Leistungen und Energiemengen aus Photovoltaik genutzt werden sollen, ohne dass die Versorgungssicherheit gefährdet wird, muss ein erhebliches Maß an Flexibilität im Stromsystem verfügbar sein.

Für die Deckung des Strombedarfs im Jahr 2040 muss nach 2030 zusätzlich ein weiterer Zubau bei Photovoltaik von ca. 17 GW erfolgen. Damit erreicht die gesamte installierte Leistung der Photovoltaik in Österreich im Jahr 2040 rund 30 GW. Ein Ausbau in diesem Ausmaß ist keinesfalls allein auf Dächern umzusetzen, was auch bereits im Rahmen der Flächenpotenzialstudie von Oestereichs Energie untersucht wurde[1]. Der Ausbau sollte daher parallel auf allen verfügbaren Flächen erfolgen und der als Lenkungseffekt konzipierte Freiflächenabschlag für PV-Anlagen im EAG sollte daher entfallen. Zudem ist ein sinnvoller Interessenabgleich zwischen den Erfordernissen des Landschaftsbildes und Maßnahmen gegen den Klimawandel in diesem Kontext unumgänglich, damit rasch auch adäquate PV-Freiflächen errichtet werden können.

Windkraft

Windkraft spielt bereits heute als zweitgrößte erneuerbare Erzeugungstechnologie eine wesentliche Rolle im österreichischen Stromsystem, wobei sich diese bislang auf wenige Regionen mit überdurchschnittlich guten Windverhältnissen konzentriert. Im Jahr 2020 erzeugten Windkraftanlagen mit einer Gesamtleistung von 3,2 GW eine Strommenge von 7 TWh. Das EAG sieht bis 2030 einen Ausbau um 10 TWh vor. Mit rechnerischen 2.500 Volllaststunden entspricht das rund 4 GW an Leistung. Aufgrund der generell höheren Volllaststunden und insbesondere des höheren Erzeugungsanteils in den Wintermonaten im Vergleich zur PV ist die Windkraft ein wichtiger Faktor für die ganzjährige Versorgung. Windkraft ist die aktuell einzige erneuerbare Technologie,

1 https://oesterreichsenergie.at/downloads/publikationsdatenbank/detailseite/photovoltaik-ausbau-in-oesterreich

die ohne Speicher auch in den kalten Monaten deutlich zur Stromerzeugung beiträgt und somit die höhere Stromnachfrage im Winter decken kann. Dementsprechend sieht die Stromstrategie einen weiteren starken Ausbau der Windkraft in Österreich bis 2040 vor. Hier sollen etwa 20 TWh (ca. 8 GW) zugebaut werden, was zu einer gesamten installierten Leistung in der Größenordnung von 15 GW führen würde. Um diesen Ausbau zu realisieren, müssen zunehmend weitere Standorte erschlossen werden, die zwar nicht mehr durch überdurchschnittlich gute Windverhältnisse gekennzeichnet sind, sich aber dennoch gut für die Stromerzeugung aus Windkraft eignen und durch die regional verteilte Erzeugung die Systemintegration erleichtern.

Für diesen Ausbau ist es jedenfalls notwendig, dass in ganz Österreich eine entsprechende Energieraumplanung („Zonierung" bzw. „Go-to-Area") für den beschleunigten Ausbau der Windkraft ausgewiesen wird, in denen viele Schritte der üblichen Genehmigungsverfahren bereits vorweggenommen wurden und die Investoren und heimischen Marktteilnehmer:innen dadurch von einer erheblichen Verfahrensbeschleunigung profitieren können. Damit könnten Verzögerungen bei der Genehmigung von Windkraftanlagen, die für den raschen Ausbau der klimaneutralen Stromversorgung dringend benötigt werden, zumindest in diesen Gebieten vermieden werden. Den Ausbau behindernde Rechtsvorschriften in einzelnen Bundesländern (wie z. B. überschießende Abstands- und Sichtbarkeitsregeln) müssen aufgehoben oder angepasst werden.

Biomasse

Aufgrund der großen biogenen Potenziale trägt Biomasse in verschiedensten Formen bereits heute deutlich zur Deckung des Gesamtenergiebedarfs in Österreich bei, wobei der Fokus auf dem Wärmesektor liegt. In Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen leistet Biomasse einen wesentlichen Beitrag zur Erzeugung von klimaneutralem Strom und Wärme.

Biomasse kann sehr gut in unterschiedlichen thermischen Anwendungen eingesetzt werden, wobei in verschiedenen Industriezweigen ein erheblicher stofflicher Bedarf an diesem Rohstoff vorhanden ist. Bei der Nutzung von Biomasse zur Stromerzeugung werden Synergien mit der Fernwärmebereitstellung genutzt und damit der Rohstoff bestmöglich energetisch eingesetzt.

Im Jahr 2020 wurden ca. 2,8 TWh Strom in Anlagen mit einer Gesamtleistung von 0,5 GW mittels biogener Brennstoffe erzeugt. Das Erneuerbaren-Ausbau-Gesetz sieht einen Ausbau von 1 TWh bis 2030 vor und legt den Fokus auf den Bestandserhalt der vorhandenen Anlagen.

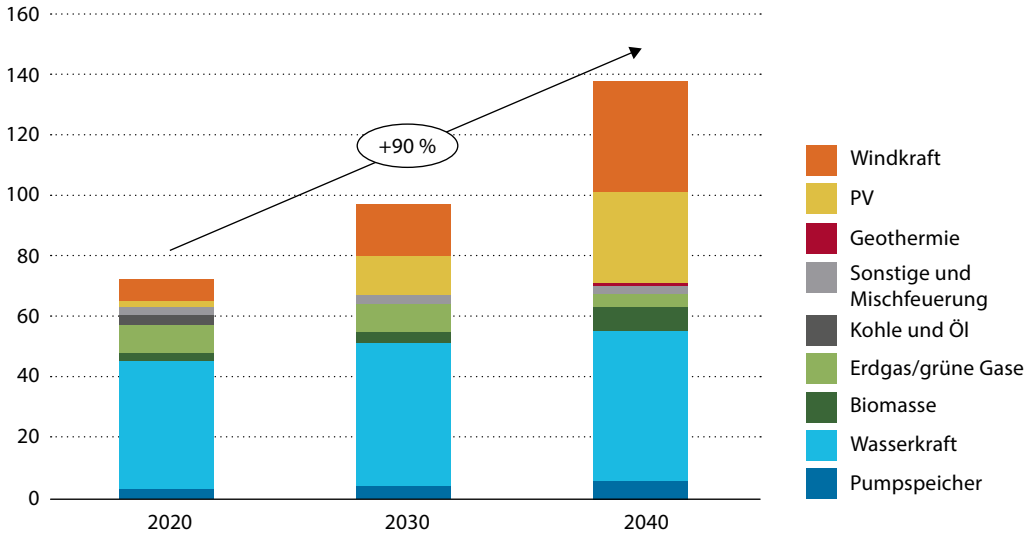
Die Stromstrategie sieht einen weiteren Zubau zwischen 2030 und 2040 von 4 TWh vor, da zur Ablöse von Gaskesseln auch Fernwärmenetze zunehmend über Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen versorgt werden müssen und die Umstellung der Waldwirtschaft aufgrund des Klimawandels mehr Restholz für die thermische Verwertung generieren wird. Die Waldnutzung für die Biomasse darf keinesfalls eingeschränkt werden bzw. sollte es im Zuge der Verhandlungen der RED III[2] zu keinen neuen, zu strengen regulatorischen Vorgaben kommen. Auch die Nutzung von Altholz kann in Zukunft einen wesentlichen Beitrag leisten. Dafür müssen noch die rechtlichen Rahmenbedingungen geschaffen werden.

2 Richtlinie zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen (Renewable Energy Directive III)

Weitere Technologien

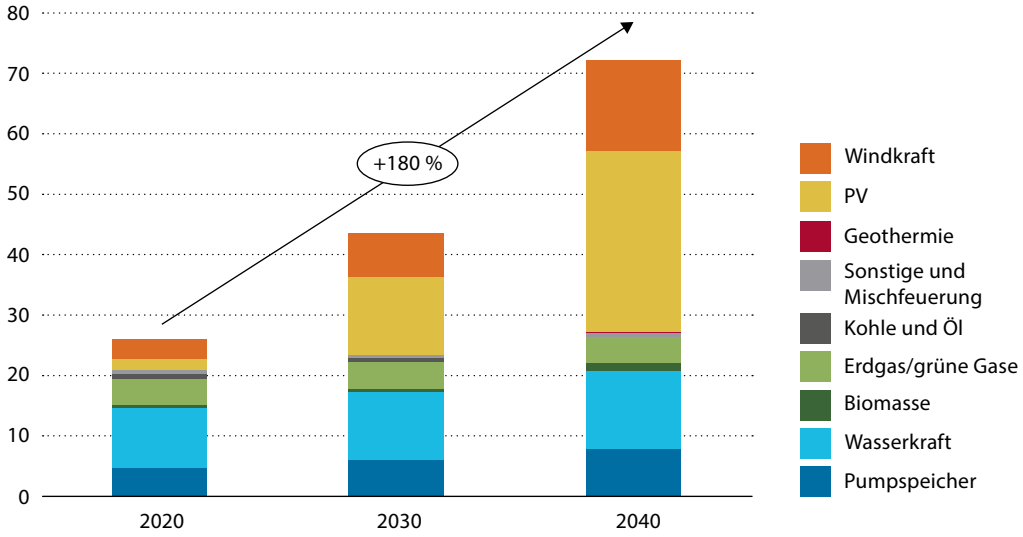
Neben geringen Stromerträgen aus Mischfeuerungen und Geothermie werden im Jahr 2040 auch 2,5 TWh Strom aus Biogas aus heimischer Produktion in den Wintermonaten und zu Spitzenlastzeiten erzeugt. Hinzu kommt der Einsatz von thermischen Kraftwerken auf Basis von Wasserstoff für die saisonale Verlagerung bzw. langfristige Speicherung von Stromüberschüssen im Sommer (mehr dazu weiter unten), wobei hier die Annahme unterstellt ist, dass der Wasserstoffbedarf für die saisonale Speicherung zu 100 % aus österreichischem erneuerbarem Strom bereitgestellt werden soll.

Erzeugungsmenge in TWh



Quelle: Daten für 2020: E-Control & Eurostat | 2030: EAG | Prognose OE & PwC

Installierte Leistung in GW



Quelle: Daten für 2020: E-Control | 2030: EAG | Prognose OE & PwC

Zusammenfassung

- Nur mit großer Anstrengung zur Energieeinsparung, Effizienzsteigerungen und einem starken Ausbau aller vorhandenen erneuerbaren Erzeugungstechnologien – Wasser, Wind, PV und Biomasse – kann das Ziel erreicht werden, bis 2040 klimaneutral zu werden und gleichzeitig die Importabhängigkeit zu reduzieren.

- Ein deutlicher Zubau an erneuerbaren volatilen Energieträgern (Wind und PV) erfordert einen gleichzeitigen deutlichen Zubau der Wasserkraft zur Systemstabilisierung, mit und ohne Speicher.

- Sollten die im EAG vorgesehenen Ausbauziele bis 2030 nicht erreicht werden, die Ziele für 2040 aber aufrecht bleiben, dann müssen zwischen 2030 und 2040 entsprechend mehr Projekte realisiert werden, um die Klimaneutralität zu erreichen.

- Nur mit einem ausgewogenen Mix sämtlicher Technologien kann aufgrund der unterschiedlichen Erzeugungsprofile die Energiewende realisiert, die Leistbarkeit von Energienutzung verbessert und langfristig die Unabhängigkeit von fossilen Energieträgern garantiert werden.

- Der Ausbau der erneuerbaren Stromerzeugung muss sich auf alle zur Verfügung stehenden Technologien – Wasser, Wind, PV und Biomasse – fokussieren. Für diesen Ausbau wird eine koordinierte Energieraumplanung und Flächenbereitstellung benötigt, um die geforderte Geschwindigkeit beim Ausbau erreichen und langfristig erhalten zu können.

- Die Nutzung der jeweils vorhandenen Potenziale muss in allen Bundesländern, entsprechend den unterschiedlichen Möglichkeiten und im Rahmen einer sinnvollen Abwägung zwischen Klima- und Naturschutz, erfolgen.

4. Welche Netz-Infrastruktur wird für diese Ziele benötigt?

Mit der erwarteten Beinaheverdopplung des Stromverbrauchs, der Verdreifachung der Spitzenlast, getrieben durch die Elektrifizierung anderer Sektoren, und einer Vervielfachung insbesondere der PV- und Windleistung im Vergleich zum aktuellen Kraftwerkspark steigen auch die Anforderungen an die Netzinfrastruktur und der Bedarf an Speicherung erheblich. Die Stromnetze stellen die räumliche Verbindung zwischen Erzeuger:innen, Verbraucher:innen sowie den neuen Marktakteur:innen wie Energiegemeinschaften und Speichern her, deren Netzanforderungen aufgrund fluktuierender Erzeugung und höherer Nachfragespitzen massiv steigen. Die Ertüchtigung und der Ausbau der Stromnetze sind damit die entscheidende Vorbedingung für eine nachhaltige, klimaneutrale Energiezukunft.

Dazu muss die Leistungsfähigkeit der Übertragungs- und Verteilernetze weiter steigen, um ein funktionierendes Energiesystem zu ermöglichen. Nur dadurch kann die hohe Qualität der Stromversorgung sowie der Netz- und Systemsicherheit auch zukünftig und in Hinblick auf die fortschreitende Dekarbonisierung des Energiesystems aufrecht erhalten werden.

Aus der Transformation des Energiesystems resultieren neue Herausforderungen und Aufgaben für die Netzbetreiber:innen, um die Versorgungssicherheit und Netzstabilität für die Netzkund:innen auch zukünftig sicherzustellen:

- Mobilitäts- und Wärmewende mit Strom als wesentliche Energieform – Erfordernis der Integration in die Stromnetze

- Die Anbindung der dezentralen Erzeuger:innen (lokale Windkraft und vor allem PV) erfolgt oft auf Nieder- und Mittelspannungsebene. Aktuell fungieren die Netzebenen der VNB vor allem als Verteiler von Energie aus höheren Spannungsebenen. In Zukunft müssen in den Regionen, in denen die dezentralen Erzeuger:innen angeschlossen werden, die Netze diese Einspeiseleistungen aufnehmen können, um die erneuerbare Erzeugung zu den Verbraucher:innen zu transportieren. Hierzu müssen Investitionen in die Netzinfrastruktur getätigt werden, um die Aufnahme und Verteilung sicherstellen bzw. die lokalen Überschüsse (z. B. Windparks im Osten Österreichs) aus dem Verteilernetz in das Übertragungsnetz weitergegeben zu können. Diese dezentral erzeugte Energie wird zu den Verbrauchszentren und Speichern transportiert und überregional genutzt.

- Flexible Verbraucher wie Wärmepumpen und insbesondere die E-Mobilität können wenig vorhersehbare Leistungsspitzen in lokalen Gebieten der Verteilernetze verursachen, welche in der Netzdimensionierung berücksichtigt werden müssen.

- Im operativen Alltag der Netzsteuerung wird es immer wieder Situationen geben, in denen einzelne Netzteile an die Belastungsgrenze kommen. Ein Ausbau der Netze für die „ungünstigste“ Lastsituation (z. B. gleichzeitiges Laden von sehr vielen E-Fahrzeugen) ist zwar im grundsätzlichen Interesse der Nutzer:innen, ist aber zumeist nicht wirtschaftlich; hier werden Lastmanagementsysteme zur Anwendung kommen müssen. Um solche Situationen handhaben zu können, muss eine Evolution in der

Funktionsweise der Netze mit entsprechenden – noch fehlenden – Instrumenten für die Netzbetreiber:innen erfolgen (Spitzenkappung auf z. B. 70 % in den Verteilernetzen bei PV, Smart-Meter-Datennutzung für Verteilernetzbetrieb/-planung).

- Die Weiterentwicklung der Verteilernetze von einer definierten Lastflussrichtung hin zur Aufnahme volatiler EE-Erzeugung und flexibler Verbraucher:innen erfordert zusätzliche Instrumente zur Sicherstellung der Netzqualität (z. B. Frequenz und Spannungsqualität), Vermeidung von Asymmetrien und Leistungsbegrenzung zur Sicherstellung der Stabilität.

- Für die Transformation der Energiewende ist ein/e umfangreiche/r Netzausbau/-ertüchtigung mit den entsprechenden Erweiterungs- bzw. Erneuerungsinvestitionen nötig.

- Der notwendige massive Zubau an Erneuerbaren erfordert auch eine grundsätzliche Anpassung und Überarbeitung der Tarifstruktur bei den Netzen. Die in Anspruch genommene Leistung ist die verursachungsgerechte Tarifierungsgröße für die Netzinfrastuktur.

- Diese muss mehreren Grundsätzen gerecht werden: Gleichbehandlung, Verursachergerechtigkeit, Kostenorientierung, Netzdienlichkeit. Die Kostentragung muss im Ausmaß der Inanspruchnahme des Netzes erfolgen.

- Verursachergerechtere Kostentragung: die Leistungskomponente muss deutlich verstärkt werden, um spürbare Anreize zu setzen, damit alle Netznutzer:innen anteilsmäßig und verursachergerecht zu den Netzkosten beitragen. Jene, die das Netz überproportional aufgrund von Leistungsspitzen beanspruchen, damit Verursacher:innen für die Auslegung der jeweiligen Netzkomponenten sind, sollen auch überproportional zu den Netzkosten beitragen. Damit wird sichergestellt, dass Menschen mit geringem Einkommen nicht zu den Investionen der Netzinfrastruktur beitragen müssen.

- Zeitlich flexible Netztarife: Wärmepumpentarif, Elektroladetarif, dafür ist eine dezentrale Betrachtung erforderlich – Gleichbehandlung bedeutet auch, dass Kostenverursachung im unterschiedlichen Ausmaß unterschiedliche Regelungen (differenzierte Tarife) erforderlich machen (der Gleichheitssatz gebietet auch, Ungleiches ungleich zu behandeln).

- Aktive Einbindung der Kunden – netzdienliches Verhalten soll belohnt werden und sich in der Netzkostentragung widerspiegeln – unterbrechbare Tarife, Tag-Nacht-Tarif, Sommer-Winter-Tarif etc.

- Steuerung: Begrenzungsmöglichkeiten für den Netzbetreiber (Begrenzung der Erzeugung entsprechend Netzkapazitäten; Begrenzung der Netznutzung entsprechend Netzkapazitäten – Steuerung flexibler Verbraucher, z. B. netzdienliches Laden eines E-Autos mengenmäßig und zeitlich).

- Marktkommunikation; Datenmanagement und -austausch mit klassischen Marktpart-

ner:innen und neuen Marktteilnehmer:innen: Die Anforderungen an die Netzbetreiber:innen sowie der Umfang der Daten, welche elektronisch standardisiert, gesichert und verschlüsselt zu übertragen sind, werden immer höher.

Grundlage für eine effiziente Umsetzung der Energiewende ist die direkte Nutzung der höchsten verfügbaren Potenziale von Wasserkraft, Windkraft und PV. Da diese in Europa bzw. auch national nicht gleich verteilt sind, erfordert dies konsequenterweise Energietransporte von Regionen hoher erneuerbarer Potenziale in Regionen mit geringeren Potenzialen, Verfügbarkeiten und tatsächlicher Erzeugung. Ein starkes und leistungsfähiges Stromnetz schafft die notwendige Voraussetzung für diesen zeitlichen und räumlichen EE-Ausgleich, die Speicherung sowie für Exporte und Importe von „grünem Strom". Diese Anforderung wird vor allem mit stark steigenden Leistungsspitzen zunehmend relevanter. Damit können EE-Erzeugungsüberschüsse und Bedarfe sowohl überregional innerhalb Österreich als auch mit den österreichischen Nachbarländern räumlich und zeitlich ausgeglichen sowie Speicherbedarfe gedeckt werden, wenn diese in unterschiedlichen Regionen nicht zeitgleich auftreten. Aus nationaler und regionaler Perspektive ist ein starkes Stromnetz eine der Grundvoraussetzungen, um die Potenziale an erneuerbaren Energien in Österreich tatsächlich nutzbar zu machen. Damit können strukturelle regionale Überschüsse aus Erneuerbaren zu Verbraucherzentren und Speichern transportiert bzw. überregional genutzt werden. Ein Beispiel dafür innerhalb Österreichs ist der Ausgleich zwischen Erzeugungsüberschüssen im Osten (z. B.: Wind und PV in Burgenland und Niederösterreich) und den Pumpspeicherpotenzialen im Südwesten des Landes.

- Eine erfolgreiche Energiewende bedarf einer integrierten Ausbauplanung von Netz, Erzeugung, Speichern und Flexibilitäten

- Damit alle Kunden:innen entsprechend berücksichtigt werden und der Netzausbau zeitgerecht erfolgen kann, ist eine umfassende, vorausschauende Planung notwendig (auch sektorübergreifend)[3]

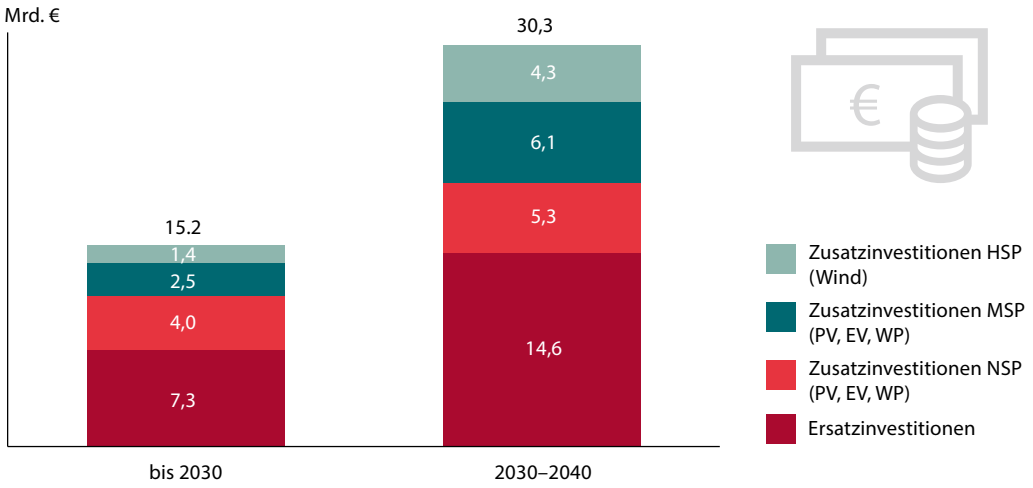
- Versorgungssicherheit kann nur durch eine integrierte Ausbauplanung auch auf Verteilernetzebene sichergestellt werden.

Die Deckung des dringenden Bedarfs an Investitionen in die Stromnetz- und Erzeugungsinfrastruktur in Kombination mit dem engen zeitlichen Horizont der Realisierung ist der Schlüssel zum Erfolg der österreichischen Energiewende. Hierfür ist eine gesamtheitliche Energieraum- und Energiesystemplanung für den Ausbau des Transportnetzes inklusive der zusätzliche EE-Erzeugung, Speicherung und flexibler Lasten wie z. B. Elektrolyseuren oder zusätzlichen Pumpspeichern notwendig, um ein effizientes und effektives Vorgehen zu ermöglichen. Die Erstellung des österreichischen integrierten Netzinfrastrukturplans („ÖNIP") in Abstimmung mit der Ausweisung von EE-Potenzialflächen unter Einbeziehung der Verteilernetzbetreiber an den Übergabestellen (110-kV-Ebene) muss hier erfolgen.

3 Dies erfolgt heute bei für das Übertragungsnetz durch den Netzentwicklungsplan bzw. auf europäischer Ebene durch den Ten Year Network Development Plan (TYNDP)

Der Investitionsbedarf in die Stromnetze wurde bereits in einer Studie in Zusammenarbeit mit dem AIT und OE betrachtet, hier wurde ein Investitionsbedarf von rund 30 Mrd. Euro von 2020 bis 2040 ausgewiesen (wobei hier der Ausbaubedarf im Übertragungsnetz bis 2040 noch nicht vollumfänglich berücksichtigt werden konnte). Die Investitionen in das heimische Stromnetz tragen wesentlich zur heimischen Wertschöpfung bei und sichern über 20.000 Arbeitsplätze. Kosten eines Unterausbaus aufgrund einer zu strengen Regulierung übersteigen bei Weitem die Kosten eines Überausbaus (Studie Frontier: Der volkswirtschaftliche Wert der Stromverteilernetze auf dem Weg zur Klimaneutralität in Österreich, Jänner 2022).

Investionsbedarf der Stromverteilnetzbetreiber für Netzerweiterungen und -ersatz in Österreich bis zum Jahr 2030 und 2040



Quelle: Studie Stromverteilnetze (Frontier Economics & AIT 2022)

Eine rein energetische Betrachtung greift hier jedoch zu kurz. Der Netzausbau erfolgt nicht energieorientiert, sondern ist an den auftretenden Leistungsspitzen und maximalen Einspeiseleistungen und Transportbedarfen auszurichten. Nur damit kann die Netzintegration der erneuerbaren Energieträger (EE) gewährleistet werden, und die zukünftigen EE-Einspeisungen können möglichst ohne Leistungseinschränkungen erfolgen.

Erst durch den europäischen, nationalen und regionalen Netzausbau und flexibel einsetzbare Erzeugungs- und Lasteinheiten inklusive Speicher kann die Versorgungs- und Systemsicherheit Österreichs garantiert werden. Dies führt in letzter Konsequenz zum zukünftig dekarbonisierten Energiesystem. Der Netzausbau und -umbau ist damit – neben der Entwicklung neuer Flexibilitätsoptionen – weiterhin die volkswirtschaftlich günstigste Variante zur Integration der volatilen Erneuerbaren Energien in das Strom- und Energiesystem.

Trotz eines bis 2040 noch weiter ausgebautem und (hoffentlich) starken Stromnetzes werden großvolumige Stromimporte zu Zeiten mit niedriger Erzeugung erneuerbaren Stroms in Österreich in 2040 erschwert sein, weil auch unsere Nachbarländer auf die gleichen Technologien setzen und damit häufig zu ähnlichen Zeiten Überschüsse oder Defizite aufweisen werden wie Österreich – dies gilt insbesondere für die geringere PV-Leistung im Winter.

Zusammenfassung

- Das Stromnetz ist zentraler Enabler der Energiewende, die zusätzliche Aufgaben übernehmen muss:
  - Integration der hochvolatilen Erneuerbaren-Erzeugung, durch Modernisierung der Netze und der Entwicklung innovativer technischer Steuerungsansätze. Die Integration der meisten dezentralen Erzeugung, die Etablierung der E-Mobilität sowie die Einbindung des aktiven Kund:innen erfolgt in den Verteilernetzen und hat gleichzeitig massive Auswirkungen auf das Übertragungsnetz.
  - Umkehr der Lastflüsse und hohe Leistungsspitzen durch dezentrale Erzeugung
  - Bereitstellung der benötigten Leistung für neue Verbraucher:innen (z. B. E-Mobilität, Wärmepumpen) mit einhergehender massiver Ertüchtigung der Netze, vorwiegend in den unteren Spannungsebenen
  - Erschließung von lokalen/regionalen Flexibilitäten
  - Aufrechterhaltung der hohen Versorgungssicherheits- und Qualitätsstandards der elektrischen Netze (in jeder Netzebene und an dem Zählpunkt)
  - aktive Verteilernetzführung – Engpassmanagement
  - Ausgleich von Erzeugungsschwankungen und EE-Prognoseabweichungen und Vorhaltung entsprechender Leistungsreserven (Leistungs-/Frequenzregelung für eine möglichst konstante Netzfrequenz von 50 Hz und für Engpassmanagement)
- Um diese Herausforderungen bewältigen zu können, werden neue Handlungsoptionen benötigt:
  - Schaffen eines zukunftsorientierten Regulierungsumfelds zur Entwicklung und zum Ausbau der Netze und Implementierung innovativer Lösungen
  - notwendige Erhöhung der Transportkapazitäten in den Verteilernetzen und den Übertragungsnetzen durch Ausbau der Anbindungen der Verteilernetze an das Hochspannungs- und Übertragungsnetz (inkl. Umkehr der Lastflussrichtung), durch Verstärkung der nationalen Verbindungen im Höchstspannungsnetz (v. a. der 380-kV-Ebene) und durch verstärkte Anbindung an das europäische Stromnetz

– Forcierung von innovativen und digitalen Lösungen und Technologien im Stromnetz

– gesamtheitliche Planung des Strom- und Energiesystems über die Sektorengrenzen hinweg (Sektorkopplung und -integration, Go-to-Areas)

– Anreize zur Vermeidung von Leistungsspitzen (z. B. Leistungspreise) und Regelungen und Randbedingungen für die Begrenzung von Leistungsspitzen bei Erzeugern:innen als auch Verbraucher:innen schaffen

– Adaption der Netztarifstruktur: Die Kostentragung und der Kostenbeitrag der Marktteilnehmer:innen muss im Ausmaß der Netzinanspruchnahme erfolgen, wobei Quersubventionierungen zw. Kundengruppen zu vermeiden sind.

– Schaffen von Anreizen für ein netzdienliches Verhalten (z. B. Langsamladen)

– systemdienliche Datennutzung durch den Verteilnetzbertreiber:innen (VNB) (z. B. Smart-Meter-Daten für die effiziente Netzkapazitätsbewirtschaftung)

5. Welche Flexibilitäten das Spannungsfeld Volatilität und Versorgungssicherheit und -qualität erfordert

Die sichere und ausreichende Stromversorgung ist immer an die Balance zwischen Erzeugung und Verbrauch gebunden. Stehen Verbrauch und Erzeugung nicht im Einklang, kommt es langfristig zu Versorgungsengpässen, die Nachfrage kann dann nicht gedeckt werden, und Kund:innen müssten abgeschaltet oder bei Überschüssen die Stromerzeugung abgeregelt werden. Kommt es kurzfristig zu einer Abweichung von der Sollfrequenz 50 Hz, muss über die Leistungsfrequenzregelung und flexible Erzeugungskapazitäten das Gleichgewicht hergestellt und garantiert werden. Wie im vorhergehenden Kapitel erläutert, können die Stromnetze im kurzfristigen Zeithorizont einen wesentlichen Beitrag zum räumlichen Ausgleich von Erzeugung und Verbrauch leisten, indem regionale Unterschiede der wetterabhängigen Erzeugung aus erneuerbaren Energien und unterschiedliche Verbrauchsprofile genutzt werden. Der räumliche Ausgleich stößt jedoch bei überregional ähnlichen Wetterlagen oder hohen Gleichzeitigkeiten bei der Stromnachfrage an seine Grenzen. Daher muss zur räumlichen Entkopplung eine zeitliche Entkopplung hinzutreten, die andere Werkzeuge benötigt. Schon heute werden in unserem Stromsystem verschiedene Flexibilitätsoptionen verwendet, wie z. B. Speicherung von Strom in Pumpspeicher- und Speicherwasserkraftwerken und kürzerfristig das Last- und Einspeisemanagement. Für die Sicherstellung der zukünftigen Stromnachfrage müssen die Flexibilitätsbedarfe neu gedacht und marktbasiert realisiert werden. Sollte der Einsatz von Gaskraftwerken zukünftig stärker reduziert werden, ergibt sich daraus zusätzlicher Bedarf für Flexibilität.

Wir können dabei zwischen einer Reihe von Flexibilitätsoptionen unterscheiden:

1. steuerbare Lasten;

2. Speicher (insbes. Batterien und Pumpspeicher);

3. Elektrolyseure (können durch Umwandlung in Wasserstoff auch weitere Speicheroptionen ermöglichen);

4. steuerbare Einspeisung (Drosselung der Einspeisungen bei der Spitze).

Dabei kann zwischen lang-, mittel- und kurzfristigen Schwankungen bzw. Flexibilitätsbedarfen unterschieden werden, die jeweils unterschiedliche Speichertechnologien erfordern. Diese weisen unterschiedliche Eigenschaften auf; insbesondere das Verhältnis aus Speichervolumen („Arbeit“), Ausspeicherung („Leistung“) und die Anzahl der Verwendungszyklen unterscheidet sich dabei deutlich.

Langfristige Speicher werden tendenziell nur einmal pro Jahr befüllt und entleert, haben große Volumina, kommen jedoch mit vergleichsweise geringen Leistungen aus. Kurzfristige Speicher sind wiederum durch eine hohe Anzahl an Lade- und Entladezyklen geprägt, oft mehrmals täglich in Verwendung und haben tendenziell hohe Leistungen, aber geringe Speichervolumina. Die zu erwartenden notwendigen Größenordnungen in verschiedenen zeitlichen Skalen sind in folgender Tabelle dargestellt:

Flexibilität	Use Case	Größenordnung	
		Arbeit in TWh	Leistung in GW
Kurzfristig	Abfangen von Erzeugungs- und Lastgradienten über einige Stunden	0,04–0,08	10–20
Mittelfristig	Ausgleich volatiler Erzeugung über mehrere Wochen	2–3	~3
Langfristig	Saisonale Verlagerung zur Lastdeckung in den Wintermonaten	4–5 (als Wasserstoff)	>1 (Rückverstromung)

Kurzfristige Flexibilitäten

Die Erzeugung aus PV und Windkraft sowie die Stromnachfrage aus Wärmepumpen bzw. von Elektromobilität kann enorme kurzfristige Leistungsbedarfe und Schwankungen aufweisen. Binnen weniger Stunden können sich Stromangebot und -nachfrage um beträchtliche Mengen verschieben. Hierzu braucht es Flexibilitäten, die hohe Leistungen in Liefer- und Bezugsrichtung für einen kurzen Zeitraum überbrücken können und damit die Netzeinspeisung oder -Ausspeisung ermöglichen.

Auf Grundlage der erwarteten Entwicklung der Erzeugungskapazitäten sowie der Stromnachfrage gehen wir in diesem Segment von einem Gesamtbedarf von 10–20 GW aus, wobei das Volumen dieser Speicher wegen der Annahme häufiger und optimaler Zyklenwechsel mit weniger als 0,1 TWh als vergleichsweise gering angenommen wird.

Wenn allerdings über mehrere Tage ein sehr hohes PV-Angebot oder wegen Kälte eine hohe Nachfrage aus Wärmepumpen bzw. von Elektromobilität auftreten, dann kann dies nur über a) Export/Import oder b) eine Abregelung von Erzeugungen oder Kund:innen oder c) größere kurzfristige Speicherinhalte und Speicherleistungen gehandhabt werden. Gerade für die für wenige Stunden erforderlichen Flexibilitäten können Batteriespeicher einen wesentlichen Beitrag leisten – neben stationären Speichern in Gebäuden wird bis 2040 auch die Nutzung der Batteriespeicher der Fahrzeuge von Bedeutung sein. Auch Pumpspeicherkraftwerken und Speicher-Wasserkraftwerken kommt hier eine wesentliche Rolle zu, da diese für mehrere Stunden oder Tage (und darüber hinaus, siehe weiter unten) stabilisierend einwirken können.

Mittelfristige Flexibilitäten

Neben dem Ausgleich kurzfristiger Erzeugungs- und Nachfrageschwankungen gibt es entsprechend der Wettersituation auch stärkere mittelfristige Schwankungen. Hiermit

meinen wir insbesondere den Ausgleich volatiler Stromerzeugung über mehrere Wochen hinweg, beispielsweise für schwer zu prognostizierende Großwetterlagen. Im Falle von z. B. ein bis drei Wochen mit anhaltend geringer Windgeschwindigkeit müssen geeignete Flexibilitäten im Sinne von Speichermöglichkeiten vorgehalten werden, um die Versorgungssicherheit zu gewährleisten.

Diese mehrtägigen bis mehrwöchigen Speicherbedarfe können über Batterien und steuerbare Lasten nur unzureichend bzw. zu sehr hohen Kosten abgebildet werden. Hierfür bieten sich insbesondere Pumpspeicherkraftwerke und Speicherkraftwerke an, die bis hin zu Zeiträumen von Monaten einen Ausgleich von Angebot und Nachfrage unterstützen können.

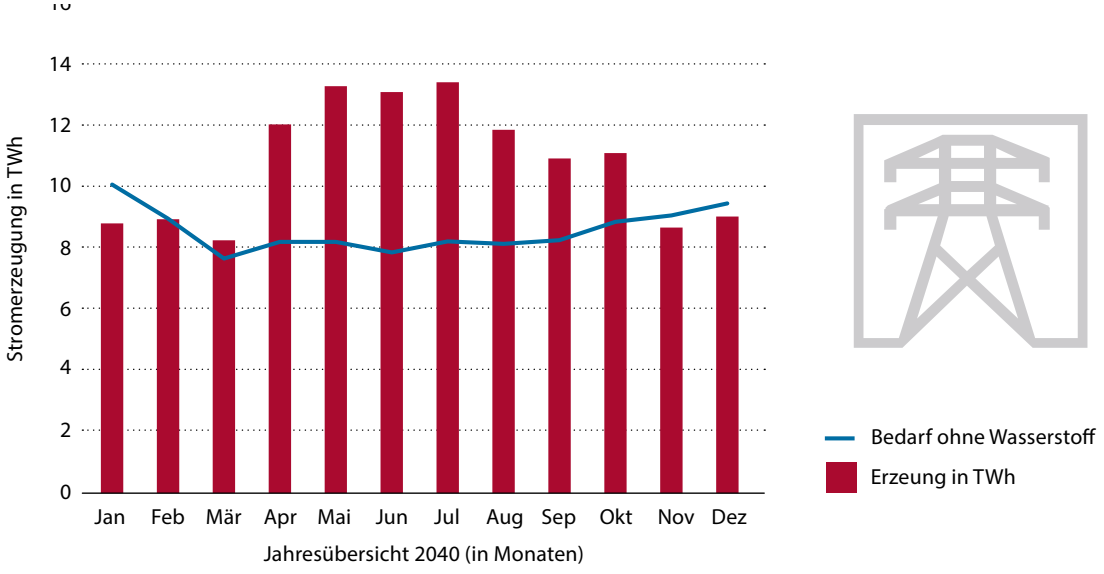
Wir erwarten für diese Funktion einen Bedarf von 2–3 TWh Speichervolumen bzw. eine Ein- und Ausspeiseleistung in der Größenordnung von ca. 3 GW, wobei anzumerken ist, dass der Gesamtbedarf an Pumpspeichern und Speicherkraftwerken insgesamt deutlich höher liegt, da diese Kraftwerke auch kurzfristige und langfristige Flexibilität bereitstellen können.

Langfristige Flexibilitäten

Der Winter stellt eine wesentliche Herausforderung bei der Versorgung mit erneuerbarem Strom dar. Laufwasserkraft und Photovoltaik zeigen eine Saisonalität mit starker Erzeugung im Frühjahr und im Sommer und geringeren Erzeugungsmengen in den Wintermonaten. In nachfolgender Grafik ist die erwartete Erzeugung für 2040 mit dem Strombedarf exkl. der für die Wasserstoffelektrolyse benötigten Mengen dargestellt.

Hierbei erkennt man, dass selbst ohne jegliche Wasserstoff-Erzeugung in den Wintermonaten eine zusätzliche Stromerzeugung notwendig ist, während im Frühjahr und Sommer signifikante Überschüsse produziert werden. Dies ergibt das Potenzial bzw. den Bedarf für eine saisonale Speicherung bzw. Verlagerung dieser Überschüsse aus dem Sommer in den Winter.

Stromerzeugung und Bedarf im Jahr 2040 in TWh



Quelle: Prognose OE & PwC basierend auf Energy Brainpool & APG

Während Batterien nicht für saisonale Verlagerungen geeignet sind und derzeit vorhandene Pumpspeicherkraftwerke/Speicherkraftwerke nur einen relativ geringen Beitrag zu dieser langfristigen Speicherung leisten können, haben Wasserstoff und grüne Gase das Potenzial, die notwendigen Energiemengen für die Überbrückung der Erzeugungslücke in den Wintermonaten sowie längerer Dunkel- und Flauteperioden bereitzustellen.

Bei der Erzeugung grünen Wasserstoffs treten jedoch erhebliche energetische Umwandlungsverluste auf, die einen zusätzlichen Kapazitätsaufbau von Erzeugungsanlagen auf Basis erneuerbarer Energien voraussetzen und auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten eine Abwägung der Einsatzfelder notwendig machen.

Wir erwarten aufgrund der im Winter geringeren Stromerzeugung aus PV und Laufwasserkraft sowie der hohen Stromnachfrage einen Bedarf von ca. 2 TWh Stromerzeugung aus Wasserstoff, um die Erzeugungslücke im Winter zu schließen. Dabei sind weitere 2,5 TWh Stromerzeugung aus Biogas bereits berücksichtigt.

Die Erzeugung von 2 TWh Strom aus Wasserstoff bedingt die Erzeugung und Einspeicherung von 4–5 TWh Wasserstoff aus Stromüberschüssen in den Sommermonaten. Hierbei ist noch nicht der Bedarf an Wasserstoff aus anderen Sektoren eingerechnet, der ja gemäß den weiter oben getroffenen Annahmen zu 25 % aus heimischer Produktion hergestellt werden soll.

Die beispielsweise in der Industrie und der Mobilität einzusetzenden Mengen an Wasserstoff können ebenfalls nur bei zeitlich und mengenmäßig ausreichenden Überschüssen in den Sommermonaten erzeugt werden. Sollen mehr als die angenommenen 25 % des dort anfallenden Wasserstoffbedarfs aus heimischer Erzeugung kommen, so müsste dies mit einem stärkeren Ausbau der erneuerbaren Energien einhergehen. Dadurch würde jedoch auch mehr Strom in den erzeugungsschwachen Wintermonaten zur Verfügung stehen, wodurch die Unterdeckung im Winter und damit indirekt auch der Bedarf an langfristiger Flexibilität reduziert werden würde.

Zusammenfassung

- Erzeugung und Last müssen permanent im Gleichgewicht sein – die zeitliche Verschiebung erfordert Flexibilitäten und zusätzliche Speicherbedarfe.
- Die zentralen Herausforderungen liegen darin, den Energiebedarf im Winter zu decken und die hohen Leistungen der PV-Erzeugung im Sommer nutzbar zu machen.
- Der Betrieb der gesamten Stromversorgung mit dem dargestellten Ausbau der erneuerbaren Erzeugung und der damit einhergehenden zunehmenden Volatilität bzw. Wetterabhängigkeit ist ohne erhebliche Energiespeicherung nicht möglich.
- Deshalb spielen grüne Gase und Wasserstoff eine zentrale Rolle für die Versorgungssicherheit. Dazu braucht es technisch geeignete und über gesetzliche Regelungen abgesicherte Möglichkeiten für die Speicherung von Wasserstoff in größerem Umfang.
- Pumpspeicher und Speicherkraftwerke können in allen Speichersegmenten von kurz- bis langfristig wertvolle Beiträge leisten, und ihr Ausbau muss daher konsequent mit dem Ausbau der Stromerzeugungsanlagen mitgeplant werden.
- Batteriespeicher und flexible Lasten werden in großem Umfang benötigt, jedoch steht hierbei ein Fokus auf Leistung und eine hohe Anzahl an Speicherzyklen im Vordergrund.

6. Was ein Masterplan für den Ausbau der erneuerbaren Energien und der Energieinfrastruktur beinhalten muss

Wie bereits in den vorherigen Kapiteln beschrieben, ist der notwendige Ausbau der erneuerbaren Energien sowie der damit einhergehenden Adaption der Infrastruktur ein sehr herausforderndes Vorhaben, das dementsprechend auch eine adäquate frühzeitige Planung benötigt, um erfolgreich und rechtzeitig realisiert werden zu können. Der Strombedarf wird sich durch die Dekarbonisierung verschiedenster Bereiche, wie z. B. Verkehr, Industrie und Wärme, nahezu verdoppeln. Auch die Netzinfrastruktur muss entsprechend mitwachsen bzw. teilweise schon im Vorfeld ausgebaut werden, um die immense Anzahl an zu installierenden Erneuerbaren-Anlagen auch erfolgreich in das Stromsystem integrieren und damit die Netzstabilität weiterhin gewährleisten zu können. Die Bereitstellung von ausreichend Speichern für alle Zeithorizonte, von kurzfristig bis langfristig, ist eine unverzichtbare Voraussetzung.

Flächenausweisung und Beschleunigung der Genehmigungsverfahren

Dieses gewaltige Vorhaben bedarf eines kontrollierten und abgestimmten Vorgehens, um relevante Hürden rechtzeitig zu identifizieren und zu antizipieren. Einen essenziellen Baustein in diesem Zusammenhang bildet die Energieraumplanung für Potenzialflächen und den darin enthaltenen „Go-to-Areas“mit strategischer Umweltprüfung sowie die Verankerung des Ausbaus der erneuerbaren Energien als im überragenden öffentlichen Interesse liegend in den Verfahrens- und Materiengesetzen (insbesondere im Wasserrechtsgesetz und in den Naturschutzgesetzen der Bundesländer), um beschleunigte Genehmigungsverfahren zu ermöglichen.

Das noch nicht ausreichende Commitment seitens der involvierten Gruppen (Bund, Länder, Gemeinden, Behörden und Gesellschaft) zur Transformation unseres Energiesystems zeigt sich bei den umfassenden Widerständen im Rahmen der Genehmigungsverfahren und langen Verfahrensdauern für Netzinfrastruktur und auch für den Neubau von jedweden EE-Anlagen mit Ausnahme der mengen- und leistungsmäßig limitierten dachintegrierten PV-Anlagen. Diese Gemengelage und eine fehlende mehrheitsfähige politische Willensbildung verhindern auch die Schaffung einer übergeordneten Energieraumplanung, die für einen effizienten Ausbau notwendig ist.

Die Beschleunigung der Genehmigungsverfahren, aber auch der effiziente Netzausbau hängen sehr stark von der Energieraumplanung ab. Mit der Definition von zu priorisierenden Energieräumen kann eine Beschleunigung der Genehmigungsverfahren erreicht werden, die aktuell die größte Unsicherheit bei der Planung von Infrastruktur darstellen. Unter dem Gesichtspunkt des geforderten Ausbaus im Rahmen des EAGs bis 2030 und darüber hinaus bis 2040 können die Ziele nur mit solchen Bewilligungen realistisch diskutiert werden. Wünschenswert ist eine klare und großzügige Zonierung für bestimmte Infrastruktur der Energiewende, z. B. zur Erzeugung aus erneuerbaren Energiequellen, Netzausbau und Speicher, wo vereinfachte und beschleunigte Genehmigungsverfahren ermöglicht werden, ohne jedoch andere Gebiete außerhalb dieser Zonierungen auszuschließen.

Vorausschauende Infrastrukturplanung, Netzausbau und -modernisierung

Darauf aufbauend muss ein Netzinfrastrukturplan erstellt werden, der die Infrastruktur sich so entwickeln lässt, dass die geplanten Produktionskapazitäten und -mengen integriert werden können. Es bedarf also einer Abbildung von frühzeitigen Investitionen im Bereich der Netzinfrastruktur in der Regulierung. Im Moment ist es beispielsweise insbesondere für die Verteilnetze noch nicht möglich, die Netzinfrastruktur für potenziell zukünftige Einspeisung aus EE-Anlagen vorab auszubauen und diese Investitionen in einen wirtschaftlichen Rahmen darstellen zu können, da die Erträge aus den Netzentgelten nur bestimmte Investitionen in die Netzinfrastruktur zulassen. Es wäre allerdings notwendig, die Netze schon vorausschauend auszubauen. Dies betrifft neben den Stromnetzen auch den Ausbau von H_2-Netzen sowie die örtliche Positionierung der entsprechenden Elektrolyseure. In die Energieraumplanung ist auch der Wärmesektor miteinzubeziehen, und es sollten Festlegungen für geeignete Standorte für Wärmeerzeugungsanlagen getroffen werden.

Die Liberalisierung brachte die Trennung der Netze von Produktion, Handel und Vertrieb. Die Regulierungsbehörden in Europa verordneten Effizienzprogramme, die sich u.a. senkend auf die Netzkosten ausgewirkt haben. Die Regulierung der Netzinfrastruktur hat aktuell das primäre Ziel, die vorhandene Infrastruktur möglichst kostengünstig zu nutzen. Durch die Energiewende werden jedoch massive und vorausschauende Investitionen im Bereich der Netzinfrastruktur, aber auch bei der Digitalisierung, Einbindung aller Markteilnehmer:innen etc. notwendig. Daher müssen neben einer fairen Abgeltung der Kosten im Asset-Bereich auch Investitionen in Forschung, Innovation, Digitalisierung und die notwendige Einbindung von allen Markteilnehmer:innen sichergestellt werden. Sowohl die gesetzlichen Voraussetzungen als auch die derzeitige Regulierungspraxis bilden diese Notwendigkeiten nur unzureichend ab. Es muss sichergestellt werden, dass es zu keinen Reibungsverlusten bei der Erreichung der Klimaneutralität kommt. Im Rahmen der Änderungen der Regulierung kann die Neuregelung der Netzentgelte ein passendes Instrument sein. Die heutigen Netzentgelte sind proportional zu der bezogenen Energiemenge und berücksichtigen bei Haushaltskund:innen nicht die Leistungsspitzen, die bezogen werden. Eine Anpassung, um die Kosten des Netzausbaus verursachergerecht zu verrechnen, wäre die starke Einbeziehung dieser Spitzen in die Netzentgelte. Somit werden jene Verbraucher:innen stärker belastet, die das Netz stark beanspruchen, und nicht jene, die ihren Stromverbrauch gleichbleibend halten. Ein Netztarif, der sich an den Lastspitzen der elektrischen Leistung orientiert, wäre nicht nur verursachungsgerecht, sondern auch bewusstseinsbildend und ist daher rasch umzusetzen.

Eine 100%ige Versorgung mit erneuerbarem Strom bedingt, dass bestehende, bislang fossil gefeuerte Assets in dieser Form nicht mehr verwendet werden können und als „stranded assets“ zu betrachten sind. Aus diesem Grund muss auch der Umgang mit diesen „stranded assets“ in der Regulierung Berücksichtigung finden und Anreize geschaffen werden, diese Anlagen einer dekarbonisierten Nutzung zuführen zu können.

Forschung und Technologieentwicklung sowie Produktion

Die Investition in die Energiewende bedeutet auch eine Investition in neue Technologien und damit in neue Forschungsschwerpunkte. Im Zusammenhang mit der notwendigen technologischen Entwicklungskurve für die Energiewende (z. B. Elektrolyse, Brennstoffzellen, alternative Speichertechnologien, CO_2-Abtrennung und Nutzung usw.) können die Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten aktuell nicht wirtschaftlich dargestellt werden. Hier ist eine Förderung von österreichischen Pionieren wünschenswert, um die Technologiereife für die Energielandschaft der Zukunft erreichen zu können.

Gerade für die technologisch anspruchsvollen Produktionen von Erneuerbaren-Erzeugungsanlagen muss aus österreichischer Sicht ein gezielter Ausbau der Herstellungskapazitäten vorangetrieben werden. Dieser Erfolgsfaktor ist essenziell, da die entsprechende Nachfrage schon heute absehbar ist. In diesem Zusammenhang muss auch die Verankerung der Technologiekapazitäten und der entsprechenden Ausbildungsstätten in Österreich forciert werden.

Zusammenfassung

- Die Energiewende macht einen beschleunigten und massiven Ausbau der Netz-, Erzeugungs- und Speicher-Infrastruktur notwendig.
- Es bedarf eines Commitments in Österreich auf Bundes- und Landesebene, die Ausbauziele zu erreichen. Das umfasst neben den Rahmenbedingungen für die benötigten Investitionen auch eine Energieraumplanung für Potenzialflächen, die zur Beschleunigung der Genehmigungsverfahren „Go-to-Area“ mit strategischer Umweltprüfung beinhalten, einen Netzinfrastrukturplan (ÖNIP), der diese Flächen berücksichtigt, sowie die Verankerung des Grundsatzes, dass der Ausbau der erneuerbaren Energien im überragenden öffentlichen Interesse liegt, in den entsprechenden Materien- und Verfahrensgesetzen.
- Um die Energie- und Klimaziele zu erreichen, müssen die Ausbaupotenziale in den Bundesländern rasch realisiert werden. Dabei sind deutliche Mehranstrengungen in den einzelnen Bundesländern notwendig, und die Länderziele müssen angepasst werden.
- Bundesländer weisen verschiedene Gegebenheiten bzw. Potenziale auf und sollten daher unterschiedlich zum Ausbauziel beitragen, wobei auch Unterschiede nach Erzeugungstechnologie zu berücksichtigen sind.

- Um die Realisierung der erneuerbaren Ausbaupotenziale in den Bundesländern auszuschöpfen, bedarf es eines föderalistischen Lenkungsmechanismus.
- Ein finanzieller Anreizmechanismus sollte die tatsächliche Erreichung der Bundesländerziele fördern. Für die Schaffung ausreichender Ressourcen zur Verfahrensbeschleunigung in den Bundesländern sollten seitens des Bundes Zweckzuschüsse an die Bundesländer gewährt werden.
- Notwendigkeit eines Regulierungsregimes zur Sicherstellung des notwendigen Netzausbaus
- regulatorische Anreize zur konsequenten Forcierung von innovativen und digitalen Lösungen und Technologien.
- koordiniertes und abgestimmtes Vorgehen, um „stranded assets“ zu vermeiden
- Jedenfalls wird bei den Behörden mehr Personal benötigt, um den umfangreichen Ausbau der Erzeugungskapazitäten inkl. der notwendigen begleitenden Infrastruktur in einer mit den Zielpfaden konformen Geschwindigkeit realisieren zu können.
- Damit die erforderlichen Fachkräfte für die Realisierung der Energiewende rechtzeitig zur Verfügung stehen, ist eine Ausbildungsoffensive in den benötigten Qualifikationen einzuleiten.

7. Warum die Bevölkerung der wichtigste Teil der Transformation ist

Schon jetzt sind wir – die Energieverbraucher:innen, die Energieunternehmen und neue Marktplayer:innen – inmitten einer grundlegenden Transformation unseres Energiesystems. Diese Veränderungen des Systems sind notwendig, um den Klimawandel einzudämmen und die langfristige Versorgungssicherheit mit erneuerbarer Energie zu gewährleisten. Neben dieser Tatsache ist auch klar, dass der Ausbaubedarf der Infrastruktur von einer Sichtbarkeit im Landschaftsbild und damit einhergehenden Eingriffen in die Natur gekennzeichnet sein wird. Nachhaltigkeit, Leistbarkeit/Wirtschaftlichkeit und Versorgungssicherheit sind Leitplanken für alle Marktteilnehmer:innen in diesem Transformationsprozess.

Gleichzeitig eröffnen sich für alle Menschen laufend neue Möglichkeiten zu Teilhabe und aktivem Mitgestalten der Energiewende. Sei es durch Personenbeteiligungsmodelle, die Teilnahme an Energiegemeinschaften, die Installation von PV für den Eigenverbrauch etc. Die Energiewirtschaft steht dabei als Partner:in und Unterstützer:in etwa mit neuen Produkten, Contracting- oder Leasingmodellen oder Dienstleistungsangeboten sowohl für Private als auch Unternehmen bereit. Durch Innovationen und Digitalisierung werden sich diese Entwicklungen in den kommenden Jahren laufend weiterentwickeln.

In den letzten Jahren werden Projekte im Zusammenhang mit dem Ausbau erneuerbarer Energien und der damit verbundenen Infrastruktur immer wieder von Protesten und Widerständen aus der Bevölkerung begleitet. Die österreichische Energie-Historie bietet hierzu zahlreiche Negativbeispiele, wie den Ausbau der 380-kV-Leitungen in der Steiermark und in Salzburg sowie viele Wasserkraftprojekte wie zum Beispiel das Wasserkraftwerk im Kühtai. Dabei haben diverse Versuche, diese Projekte zu verhindern, ihre Realisierung um mehr als zwei Jahrzehnte verzögert und hohe Opportunitätskosten verursacht. Um dem proaktiv zu begegnen, benötigen wir neben einfacheren und insbesondere schnelleren und unbürokratischen Genehmigungsverfahren auch umfangreiche Energieraumpläne für EE-Infrastruktur.

Fest steht, die Bereitstellung nachhaltiger Energie kann in Relation zu herkömmlichen Kraftwerken in einer größeren Region wahrgenommen werden. Neben den Erzeugungsanlagen sind auch die Netze, insbesondere auf den höheren Spannungsebenen, von einer hohen Sichtbarkeit gekennzeichnet.

Umso wichtiger ist die Einbindung in die Transformation sowie die Aufbereitung und Kommunikation der Veränderungen, die sich durch die Transformation ergeben; wobei große Anstrengungen unternommen werden, um das Ökosystem möglichst nicht zu stören und auch Ausgleiche auf Gemeindeebene durch Beteiligungen der Gemeinschaft an der Energieproduktion die Akzeptanz erhöhen können. Mit Beteiligungen dieser Art kann auch die Leistbarkeit der Energieversorgung adressiert werden.

Die Leistbarkeit der Energieversorgung und zielgerichtete Unterstützung zur Abfederung von Härtefällen wird weiterhin zentrales Thema sein. Bei aktuellen Überlegungen für Änderungen des in der Vergangenheit gut funktionierenden Marktmodells, das seit vielen Jahren durch Preisbildung im Gleichgewicht von Angebot und Nachfrage erfolgt, sind etwaige Anpassungen gut abzuwägen und Markteingriffe hintanzuhalten. Ein Gesamtoptimum wird auf liquiden und wettbewerblich organsierten Märkten am besten erzielt. Marktzersplitterungen sind demnach zu vermeiden, da diese ausschließlich zu Wohlstandsverlusten führen würden.

Eine klimaneutrale Energieversorgung 2040, wie sie in dieser Stromstrategie dargestellt ist, bedarf Investitionen und Kosten, die diejenigen zu Beginn der Liberalisierung 2000 übertreffen werden. Gleichzeitig bietet dieses Energiesystem neben der umweltfreundlichen Klimaneutralität aber auch den Schutz vor Preissteigerungen, wie sie aktuell in der Ukraine-Krise durch einseitige Abhängigkeiten entstanden sind.

Betreffend die soziale Verträglichkeit der Energiewende muss somit aufgezeigt werden, dass damit Folgekosten des Klimawandels und auch die zusätzlichen Aufwendungen für Energieimporte (finanziell und politisch) deutlich reduziert werden können. So trägt der Ausbau der Energieinfrastruktur auch zur langfristigen Unabhängigkeit und Resilienz des Wirtschaftsraums bei. Der Investitionsbedarf bietet aus österreichischer und regionaler Sicht ebenfalls einige Chancen hinsichtlich der Wertschöpfung, des Aufbaus von Technologieclustern und des steigenden Bedarfs an Arbeitskräften in der Errichtung, im Betrieb und in der Wartung der Anlagen bzw. der Infrastruktur. Mit dem stetigen und zielgerichteten Ausbau der Energieinfrastruktur für 2040 kann Österreich langfristige Wirtschaftsimpulse sicherstellen. Österreich kann durch entsprechende Vorleistungen im eigenen Markt zukünftig Technologien und Produkte für externe Märkte erschließen.

Zusammenfassend ist es wichtig, zu betonen, dass die Akzeptanz von erneuerbarer Energieinfrastruktur von den Dimensionen der Gesellschaftspolitik, des Marktes und der Gemeinschaft bestimmt wird. Nur wenn die neun Kriterien erfüllt werden, kann eine umfassende Akzeptanz der Energiewende erreicht werden. Diese Kriterien sind in der nachfolgenden Tabelle näher beschrieben und dienen als Leitfaden für die Setzung der Rahmenbedingungen.

Dimension	Kriterien	Erklärung
Politik	Starke institutionelle Kapazitäten	Die Länder verfügen über institutionelle Unterstützung auf nationaler Ebene durch Energieministerien oder -abteilungen mit spezifischen Programmen oder Teilsektoren, die sich mit erneuerbaren Energien befassen, oder über staatlich geförderte Institute, die im Bereich erneuerbare Energien forschen.
	Politisches Engagement	Politische Entscheidungsträger:innen machen die Förderung erneuerbarer Energien zu einem sichtbaren Thema.
	Günstige rechtliche und regulatorische Rahmenbedingungen	Gesetze und Vorschriften erleichtern den Eintritt in den Markt für erneuerbare Energien, unabhängige Erzeuger:innen erneuerbarer Energien (auch Hausbesitzer:innen) erhalten Zugang zum Stromnetz, es gibt nationale Verbundstandards, und Änderungen der Vorschriften erfolgen auf vorhersehbare und transparente Weise.
Wirtschaft/ Markt	Wettbewerbsfähige Installations-/ Produktionskosten	Technologien für erneuerbare Energien können Strom zu einem wettbewerbsfähigen Preis im Vergleich zu anderen Versorgungsquellen erzeugen, was auf staatliche Anreize, ein großes Ressourcenangebot und/oder eine starke lokale Produktionsbasis zurückzuführen ist.
	Mechanismen für Information und Feedback	Investor:innen und Nutzer:innen/Erzeuger:innen haben Zugang zu verlässlichen Informationen über Strategien, Preise und Möglichkeiten für erneuerbare Energien.
	Zugang zur Finanzierung	Produzent:innen, Hersteller:innen und Nutzer:innen haben Zugang zu inländischen, kostengünstigen Finanzierungsquellen und/ oder können von speziellen staatlichen Finanzierungsprogrammen profitieren.

Dimension	Kriterien	Erklärung
(Zivil-) Gesellschaft	Weitverbreitete gemeinschaftliche/ individuelle Eigentümerschaft und Nutzung	Systeme für erneuerbare Energien werden in der Regel lokal installiert, besessen und/oder genutzt.
	Partizipative Standortwahl für Projekte	Menschen und Gemeinden werden in die Entscheidung über die Ansiedlung oder Genehmigung von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien in ihrer Nähe einbezogen.
	Anerkennung der externen Effekte oder positives öffentliches Image	Die Mitglieder der Gemeinschaft sind sich im Allgemeinen der Umweltauswirkungen konventioneller Energien und der Vorteile erneuerbarer Energien bewusst und pflegen ein positives öffentliches Image.

Zusammenfassung

- Der Wunsch nach erneuerbarer Energie bei geringer lokaler Akzeptanz für neue Infrastruktur wird die zentrale Herausforderung.
- Unabhängigkeit und Resilienz kann vor allem mit inländischen Flexibilitäten und erneuerbarer Erzeugung sichergestellt werden, wodurch auch Wertschöpfung und Arbeitsplätze geschaffen werden.
- Akzeptanz von erneuerbarer Energieinfrastruktur wird von den Dimensionen der Politik, des Marktes und der (Zivil-)Gesellschaft bestimmt.
- Mit EEGs und Bürger:innenbeteiligung kann die Akzeptanz sowie die Leistbarkeit der erneuerbaren Energie verbessert werden.
- Durch erneuerbare Energien werden Kosten aus fossilen Abhängigkeiten und die Folgen den Klimawandels reduziert.

8. Was Österreich braucht, damit das alles gelingen kann

Die Dekarbonisierung unseres Energiesystems stellt alle Marktteilnehmer:innen und Bürger:innen vor mannigfaltige Herausforderungen, die alle für sich genommen bereits eine große Veränderung notwendig machen. Aus diesem Grund ist die koordinierte, abgestimmte und plausibel kommunizierte Vorgehensweise bei der Transformation zu einem klimaneutralen Österreich der wesentliche Erfolgsfaktor. Wir haben derzeit kein Erkenntnis-, sondern ein Umsetzungsproblem, welches Reaktanz statt Akzeptanz in vielen Teilen der Bevölkerung hervorruft. Jede und jeder ist ein wichtiger Part für das Gelingen der Energiewende und kann einen Beitrag leisten.

- Der Klimawandel und dessen Folgen machen die Energieeinsparung, Effizienzsteigerung und Dekarbonisierung unseres Strom- und Energiesystems zur obersten Priorität.

- Die Dekarbonisierung muss in allen Sektoren erfolgen – die für sich unterschiedliche technologische Lösungen erfordern. Viele dieser erneuerbaren und effizienten Lösungen gehen mit einem Wechsel auf elektrische Anwendungen („Elektrifizierung") einher und führen zu einer langfristig steigenden Stromnachfrage. Im Wärmesektor müssen attraktive Anreize sowie die rechtlichen Voraussetzungen zur Nutzung von Effizienzpotenzialen zur Umstellung auf klimaneutrale Wärmetechnologien gesetzt werden. Ebenso auch die rechtlichen Voraussetzungen (Gewerberecht, Vergaberecht, Baurecht, Wohnrecht etc.).

- Die Mobilität wird neben verstärkter Nutzung von öffentlichen Verkehrsmitteln im Bereich Pkw mit der E-Mobilität stark zur Dekarbonisierung und Effizienzsteigerung beitragen. Dabei wird sich in vielen Bereichen die E-Mobilität durchsetzen, jedoch insbesondere für längere Distanzen oder Schwerlast werden auch klimaneutraler Wasserstoff oder andere synthetische Brennstoffe genutzt werden. Für die Dekarbonisierung der Mobilität in Österreich braucht es einen Ausbau des klimaneutralen öffentlichen Verkehrs (z. B. mit E- oder H_2-Bussen) und Förderungen sowie rechtliche Rahmenbedingungen für die Errichtung und den wirtschaftlichen Betrieb von ausreichender Lade- und Betankungsinfrastruktur.

- Besonders herausfordernd ist die Dekarbonisierung im Sektor der Industrie. Hier ist es essenziell, Österreich an die internationalen H_2-Märkte anzubinden. Ebenso ist es aus Überlegungen zur Versorgungssicherheit energiepolitisch und ökonomisch notwendig, dass Österreich einen Teil des inländischen Wasserstoffbedarfs bereitstellen kann. Hier bedarf es Mechanismen, um den Ausbau der Wasserstoffproduktion sowohl bei der H_2-Infrastruktur (Elektrolyseure, H_2-Netze, H_2-Anwendungen sowie der Speicherung von Wasserstoff) als auch bei der dazu benötigten stromseitigen Erzeugungs- und Netzinfrastruktur bereitzustellen.

- Das klimaneutrale Energiesystem in Österreich benötigt starke und deutlich leistungsfähigere Netze, als sie heute zur Verfügung stehen. Dies erfordert sowohl den Netzausbau als auch die verstärkte Nutzung innovativer und digitaler Lösungen und Technologien. Die Dekarbonisierung der Stromlandschaft führt zu einer Dezentralisierung der Infrastruktur und stellt damit die zentrale Herausforderung im Management der erneuerbaren Lastflüsse dar. Neben den volatilen Erzeuger:innen bedarf es auch einer Evolution des Netzes betreffend die Handhabung volatiler Verbraucher:innen, die mit hohen Leistungsspitzen die Netze temporär stark belasten werden. Hier braucht es Möglichkeiten, die Belastung des Netzes für die Nutzer:innen transparent zu machen (z. B. Leistungspreis) und sie an den entstehenden Kosten verursachungsgerecht partizipieren zu lassen, um Lenkungseffekte zu erreichen.

- Ein zukunftsorientiertes Regulierungsregime muss Anreize setzen, damit der notwendige Netzausbau sichergestellt wird und die digitale Transformation, Innovation bzw. der Einsatz neuer Technologien im Stromnetz entsprechend forciert wird.

- Schnellere Genehmigungsverfahren: Ein wesentlicher Faktor zur Umsetzung der Energiestrategie ist die Dauer der Genehmigungsverfahren. Um dieses Defizit zu beseitigen und somit die Strom- und Energiewende in Österreich nachhaltig voranzutreiben, gilt es die bundes- und landesgesetzlichen Rahmenbedingungen zu verbessern. Schnellere Verfahren bringen rascher Rechtssicherheit für alle Beteiligten, sparen Zeit und Kosten bei der Aufrechterhaltung hoher umweltrechtlicher Standards. Ein wirksamer Hebel zur gebotenen Beschleunigung der Genehmigungsverfahren ist eine Adaption der relevanten gesetzlichen Grundlagen, insbesondere des UVP-G sowie – als zentrales verfahrensrechtliches Steuerungselement für alle öffentlich-rechtlichen Verwaltungsverfahren – eine Modernisierung des Allgemeines Verwaltungsverfahrensgeset (AVG), sowie das Festschreiben des Grundsatzes in Materien- und Verfahrensgesetzen, dass der Ausbau der erneuerbaren Energien im „überragenden öffentlichen Interesse" liegt.

- Mit der Verdreifachung der installierten Leistung im Stromnetz und dem geplanten Ausbau erneuerbarer Erzeugung benötigt es entsprechende Flächen, auf denen diese Anlagen mit der notwendigen Geschwindigkeit errichtet werden können. Eine übergeordnete Energieraumplanung mit strategischer Genehmigung für erneuerbare Energieanlagen ist notwendig. Hier bedarf es der unbürokratischen Nutzung von Synergieeffekten beim gleichzeitigen Ausbau von Netzinfrastruktur und Erzeugungsanlagen. Der Österreichische Netzinfrastrukturplan (ÖNIP) soll dabei die wesentlichen Rahmenbedingungen vorgeben.

- Österreichs Bevölkerung muss hinter dieser Transformation stehen und an dieser partizipieren können. In Österreich muss es als selbstverständlich angesehen werden, dass erneuerbare Energieanlagen und die Energieinfrastruktur sichtbar und notwendig sind. In diesem Kontext ist die aktive und positive Kommunikation über den wichtigen Beitrag jedes Einzelnen für eine nachhaltige Energiezukunft unerlässlich.

Über Oesterreichs Energie

Oesterreichs Energie vertritt seit 1953 die gemeinsam erarbeiteten Brancheninteressen der E-Wirtschaft gegenüber Politik, Verwaltung und Öffentlichkeit. Als erste Anlaufstelle in Energiefragen arbeiten wir eng mit politischen Institutionen, Behörden und Verbänden zusammen und informieren die Öffentlichkeit über Themen der Elektrizitätsbranche. Die rund 140 Mitgliedsunternehmen erzeugen mit rund 20.000 Mitarbeiter:innen mehr als 90 Prozent des österreichischen Stroms mit einer Engpassleistung von über 25.000 MW und einer Erzeugung von rund 68 TWh jährlich, davon 72 Prozent aus erneuerbaren Quellen.

Über PwC

Vertrauen in der Gesellschaft aufbauen und wichtige Probleme lösen – das sehen wir bei PwC als unsere Aufgabe. Wir sind ein Netzwerk von Mitgliedsunternehmen in 155 Ländern. Mehr als 327.000 Mitarbeiter:innen erbringen weltweit qualitativ hochwertige Leistungen im Bereich Wirtschaftsprüfung, Steuer- und Rechtsberatung und Unternehmensberatung. Sagen Sie uns, was für Sie von Wert ist. Und erfahren Sie mehr unter www.pwc.at.

www.oesterreichsenergie.at

© 2022 Oesterreichs Energie.