

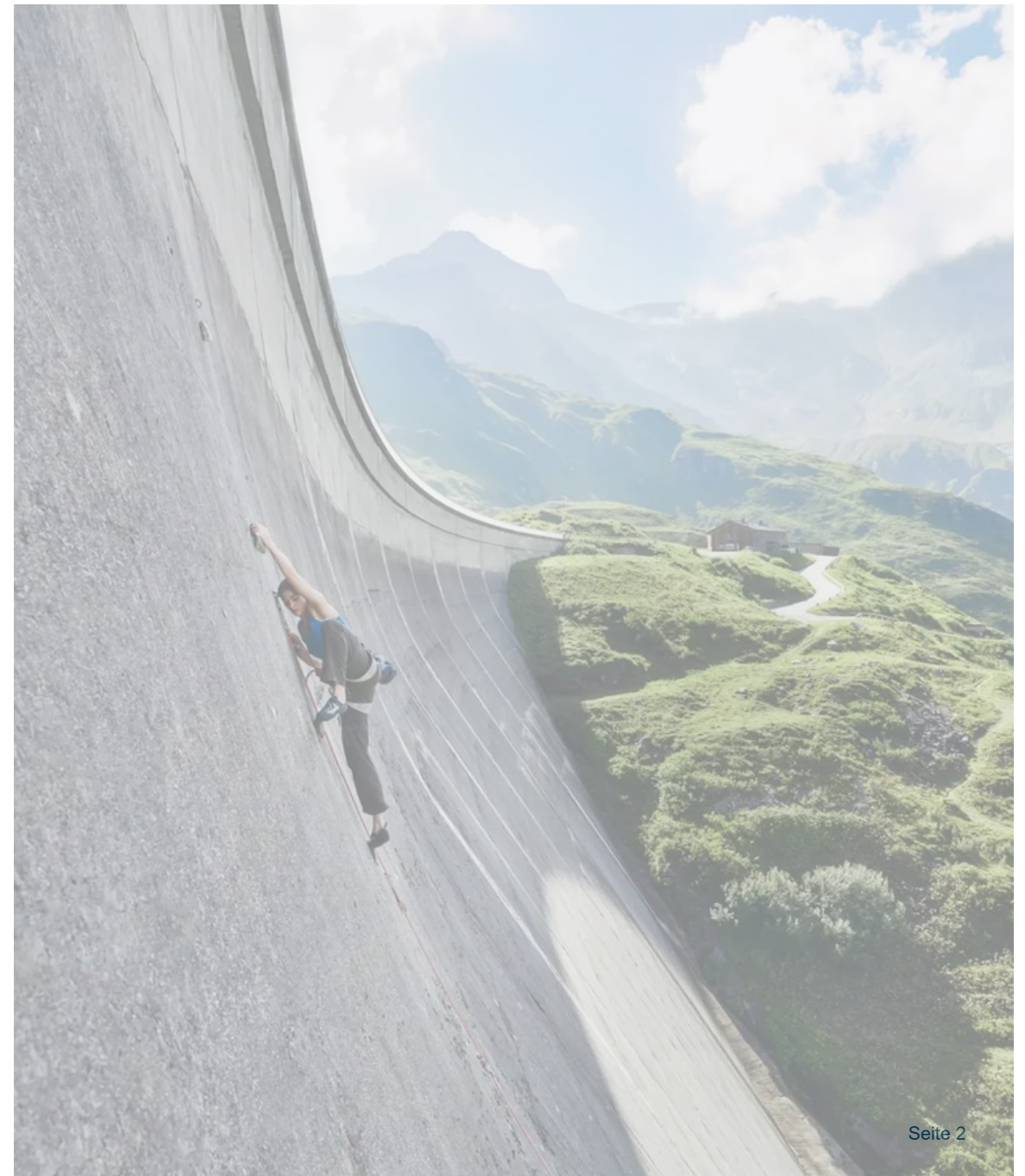


Wasserkraft-Ausbau als Chance für eine erfolgreiche Energietransformation und für den Wirtschaftsstandort Österreich

Jahrestagung Kleinwasserkraft
Österreich 2025

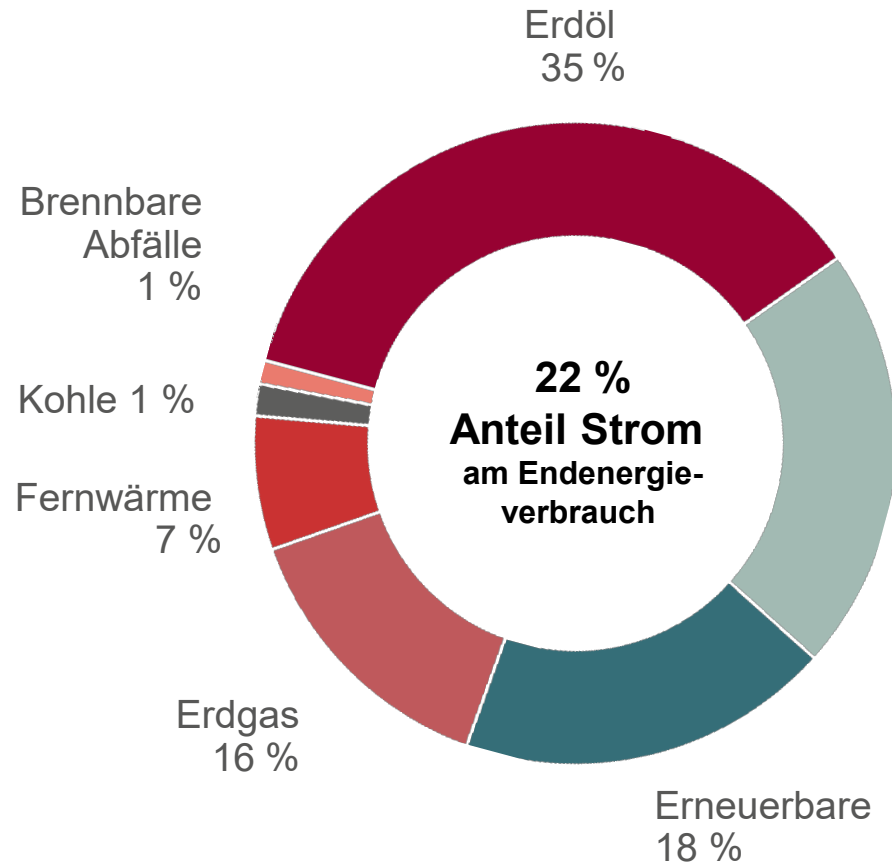
Karl Heinz Gruber
17. Oktober 2025

- **Wasserkraft in Österreich ...**
- **.. spielt auf dem Weg zur Klima-
neutralität / Unabhängigkeit /
Resilienz ...**
- **... eine bedeutende Rolle,**
- **wenn die Rahmenbedingungen passen.**
- **Wasserkraft – what else!**



Energie- und Stromerzeugungsmix in Österreich 2024

Endenergieverbrauch 2024:
1.026.369 TJ

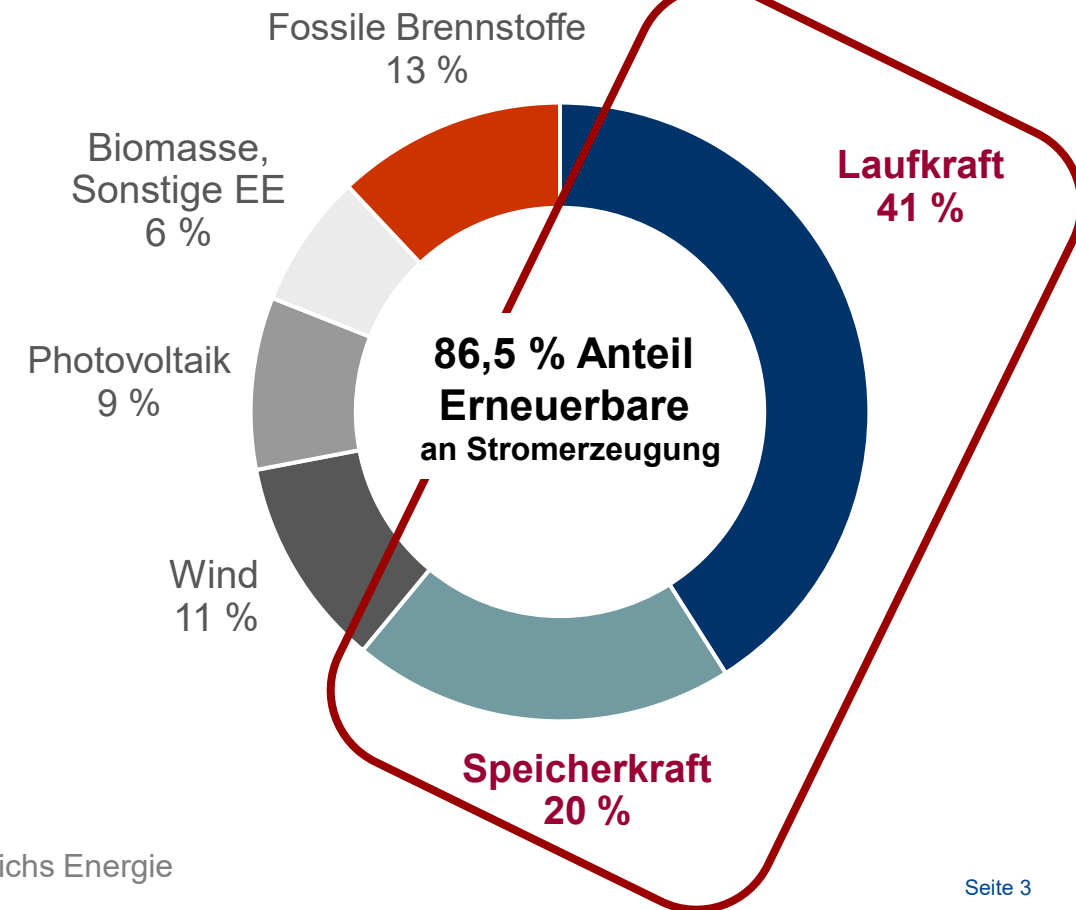


in Österreich
erzeugter Strom

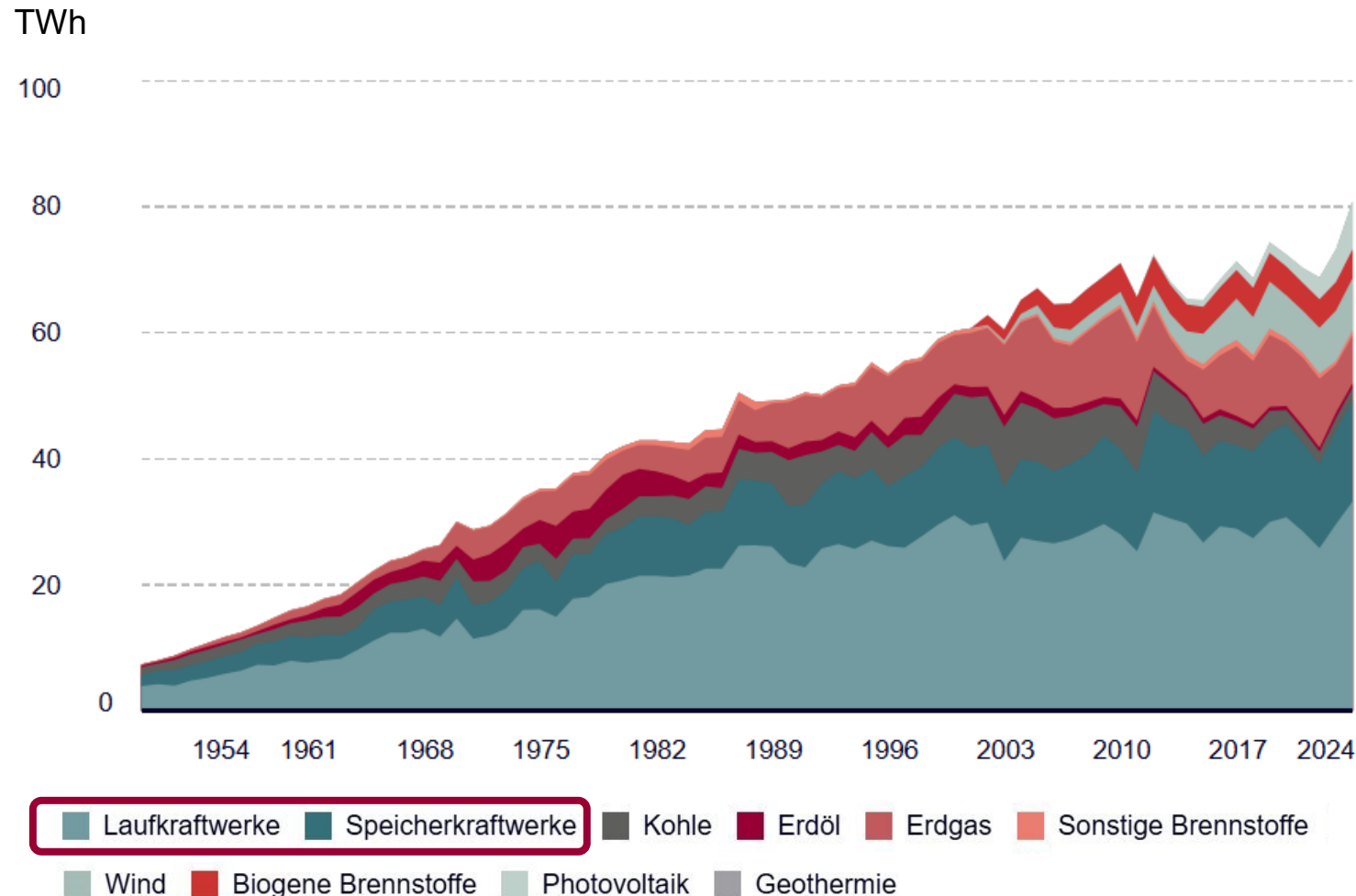
**Strom
22 %**



Stromerzeugung 2024:
81,9 TWh (223.925 TJ)



Stromerzeugung in Österreich seit 1951



Quellen: E-Control und Österreichs Energie

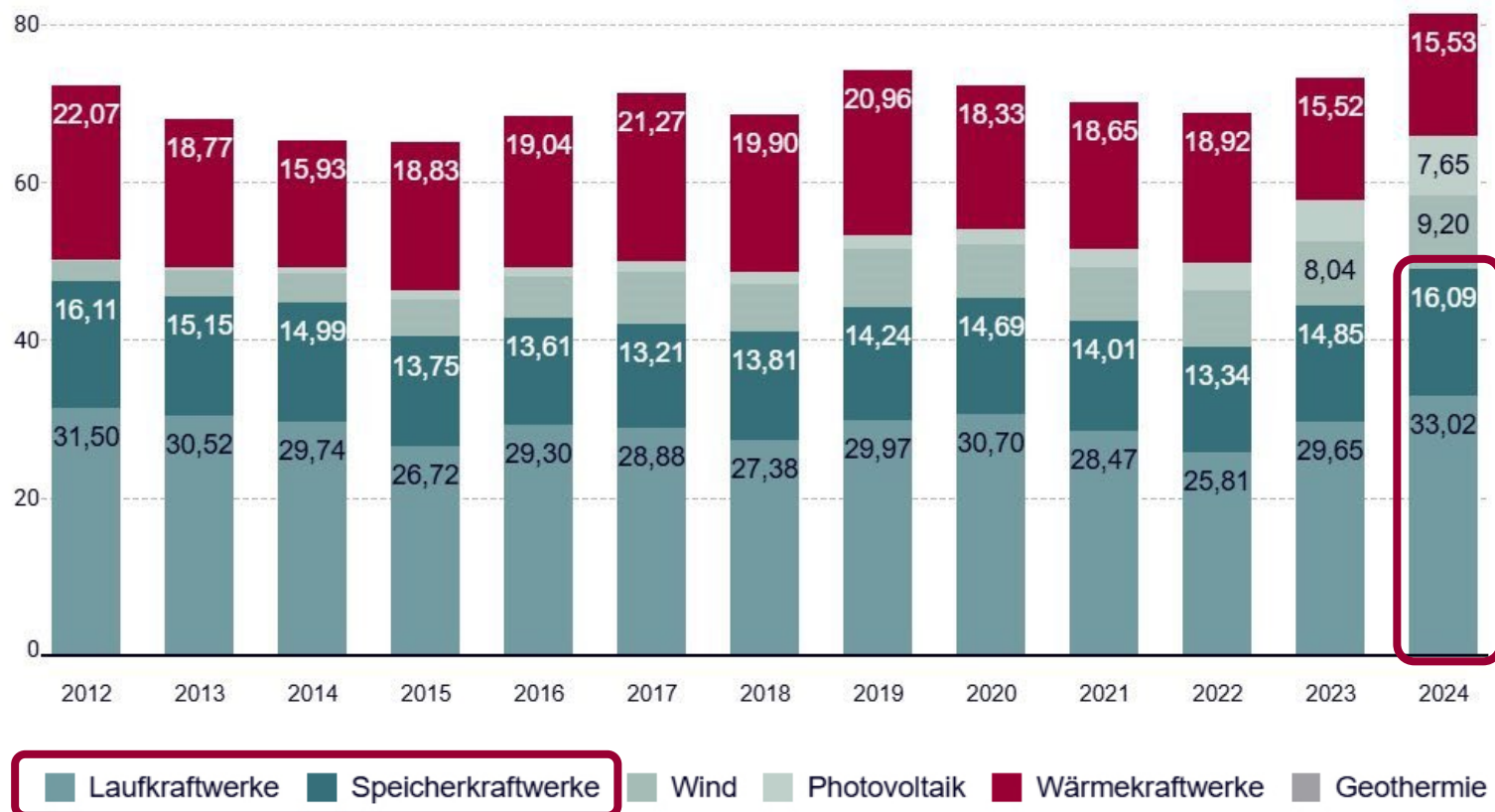
- Seit 1951 stieg die **Stromerzeugung** in Österreich von 7,4 TWh auf **81,9 TWh in 2024** (Faktor 11)

- Wasserkraft** nahm von 5,7 TWh in 1951 auf **49,4 TWh in 2024** zu (Faktor 8,7)

- Strom aus **Windkraft** wurde 1998 erstmals in die Bilanz aufgenommen (38 GWh), **2024** lag die Windkraft-erzeugung bei **9,3 TWh**
- PV-Strom** wurde erstmals 2002 mit 5 GWh gezählt (Wind 200 GWh), **2024** lag die Erzeugung aus PV bei **7,6 TWh**
- Erdgas** stieg von 0,2 TWh in 1951 auf **7,6 TWh in 2024** (Faktor 38)

Details der Stromerzeugung zwischen 2012 und 2024

TWh



Laufkraftwerke Speicherkraftwerke Wind Photovoltaik Wärmekraftwerke Geothermie

Quellen: E-Control und Österreichs Energie

Die inländische Stromerzeugung stieg von 2023 auf 2024 um 11,8 % auf 81,9 TWh

2024 stammten 86,5 % der Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen

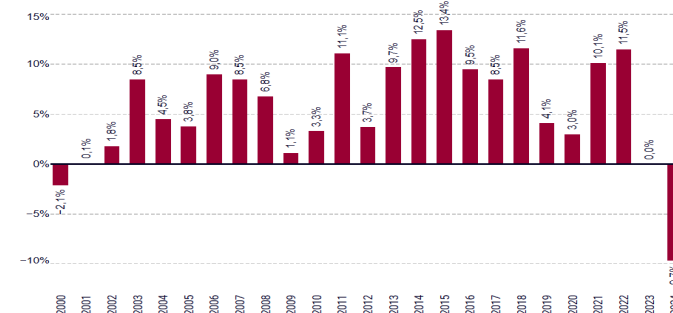
• 61 % aus Wasserkraft (49,4 TWh)

- 11 % aus Windkraft
- 9 % aus Photovoltaik
- 6 % aus biogenen Brennstoffen

2024 war Österreich erstmals wieder Netto-Stromexporteur (6,78 TWh Austauschsaldo)

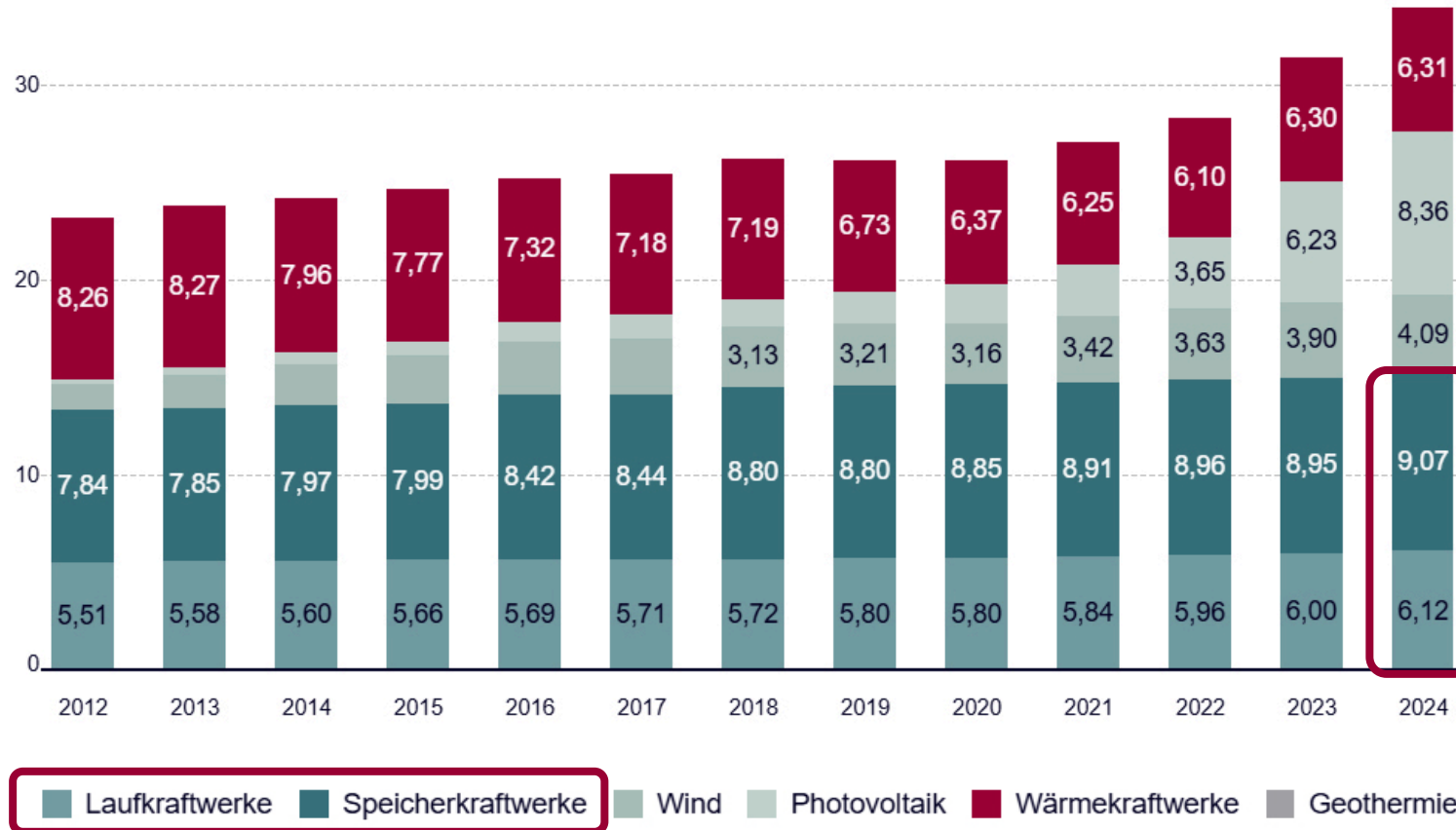
Netto-Stromimporte

Angaben in Prozent, gemessen am Inlandsverbrauch



Entwicklung der Kraftwerksleistung zwischen 2012 und 2024

GW



Seit 2012 stieg die Kraftwerksleistung in Österreich von 23,2 GW auf 33,9 GW in 2024

- + 11 % Laufwasserkraft
- + 15 % Speicherkraft
- - 24 % Wärmekraftwerke
- + 3.890 % Photovoltaik
- + 306 % Windkraft
- 2024 waren 15,4 GW plan- und steuerbare Kraftwerkskapazitäten am Netz ((Pump)Speicher- und Wärmekraftwerke) – 45 %
- Die Höchstlast in Österreich 2024 lag zw. 8 GW (Sommer) und 10,2 GW (Winter)

Quellen: E-Control und Österreichs Energie

Wo stehen wir mit der Wasserkraft in Österreich in 2024

Rd. 3.260 Anlagen mit 15.186 MW an Bestandsanlagen

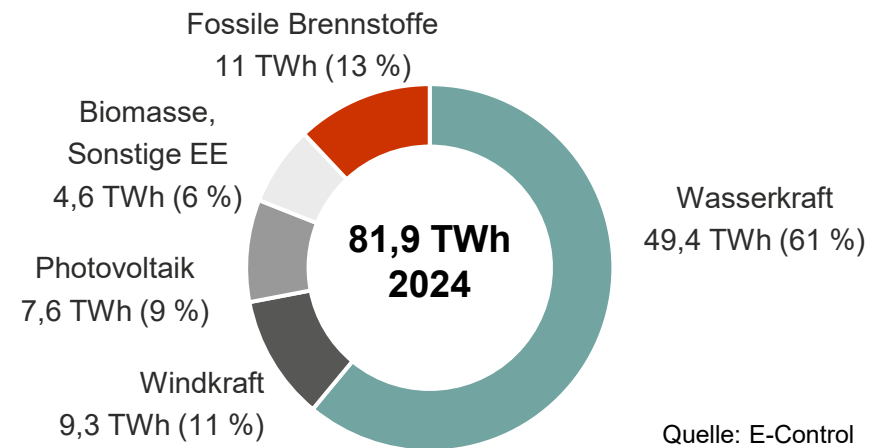
- **164 Wasser-KW sind größer als 10 MW** und verfügen über 90 % der installierten Engpassleistung
- **374 Wasser-KW sind zwischen 1 MW und 10 MW** und verfügen über 7 % der installierten Engpassleistung
- **2.722 Wasser-KW sind kleiner 1 MW** und verfügen über 3 % der installierten Engpassleistung

Wasserkraft in Österreich (2024): ~ 49,4 TWh
(60,3 % der Bruttostromerzeugung bzw. 69,7 % der EE)

Engpassleistungsklassen nach Kraftwerkstypen

Engpassleistungs- klasse		Laufkraftwerke		Speicherkraftwerke		Wasserkraftwerke	
von	bis einschl..	Anzahl (n)	EPL (MW)	Anzahl (n)	EPL (MW)	Anzahl (n)	EPL (MW)
Engpassleistung 2024		3.143	6.118	117	9.068	3.260	15.186
Engpassleistung 2023		3.104	5.996	117	8.954	3.221	14.951
Engpassleistung 2022		3.035	5.961	116	8.962	3.151	14.923

Quellen: E-Control und Oesterreichs Energie

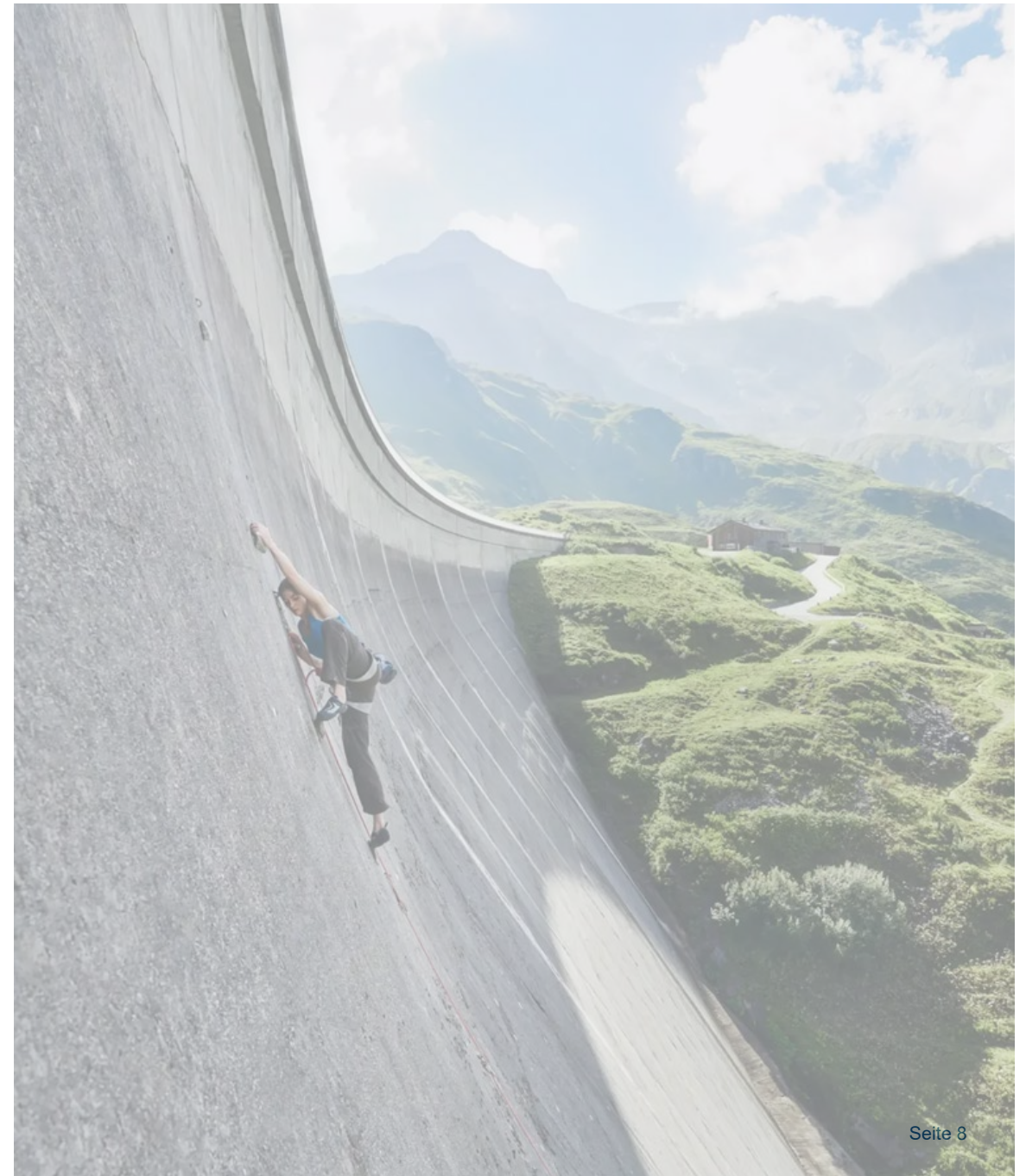


	IST 2022	IST 2023	IST 2024
Wasserkraft	38,9 TWh	44,5 TWh	49,4 TWh
Windkraft	7,3 TWh	8,0 TWh	9,3 TWh
Photovoltaik	3,3 TWh	5,2 TWh	7,6 TWh
Biomasse	4,6 TWh	4,4 TWh	4,6 TWh
Erneuerbare:	54,1 TWh	62,1 TWh	70,9 TWh

2024 wurden rd. 70,9 TWh aus Erneuerbaren Energien erzeugt - damit konnte der Inlandsstromverbrauch in Höhe von 75,1 TWh* bilanziell zu 94,4 % abgedeckt werden

* inkl. Verbrauch für Pumpspeicher

- **Wasserkraft in Österreich ...**
- **.. spielt auf dem Weg zur Klima-neutralität / Unabhängigkeit / Resilienz ...**
- **... eine bedeutende Rolle,**
- **wenn die Rahmenbedingungen passen.**
- **Wasserkraft – what else!**



Verbindliches Erneuerbaren Ausbauziel bis 2030

Gemäß **Erneuerbaren-Ausbau-Gesetz (EAG)** soll der österreichische Strombedarf bis 2030 auf das Jahr betrachtet vollständig aus erneuerbaren Quellen gedeckt werden:

- Steigerung der **EE-Leistung*** zw. 2020 und 2030: von 15,4 GW **um 16,1 GW** auf **31,5 GW** (Faktor 2,05)
- Steigerung der **EE-Erzeugung** zw. 2020 und 2030: von 55,2 TWh **um 27 TWh** auf **82,2 TWh** (Faktor 1,49)



Wasserkraft



42,2 + 5 = 47,2 TWh
+12 %



Windenergie



7 + 10 = 17 TWh
+143 %



Photovoltaik



2 + 11 = 13 TWh
+550 %



**Biogene
Brennstoffe**
ohne Abfälle



4 + 1 = 5 TWh
+28 %

**+ 27 TWh Erneuerbaren Ausbau-
ziel zwischen 2020 und 2030**

* ohne Pumpspeicherkraftwerke

.... dazu ein Zwischenstand 2024 ...

In den Jahren zwischen **2020** und **2024** wurden **folgende Ausbauten bei den Erneuerbaren erreicht:**

- Steigerung der **EE-Leistung*** **2020 bis 2024:** von 15,4 GW um **7,9 GW** auf **23,3 GW** (noch 8,2 GW bis Ziel 31,5 GW)
- Steigerung der **EE-Erzeugung** **2020 bis 2024:** von 55,2 TWh um **10,9 TWh** auf **66,1 TWh** (noch 16,1 TWh bis Ziel 82,2 TWh)



Wasserkraft



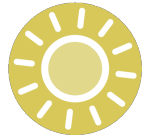
42,2 + 1,8 TWh = 44,0 TWh
noch offen 3,2 TWh



Windenergie



7 + 2,3 = 9,3 TWh
noch offen 7,7 TWh



Photovoltaik



2 + 6,4 = 8,4 TWh
noch offen 4,6 TWh



**Biogene
Brennstoffe**
ohne Abfälle



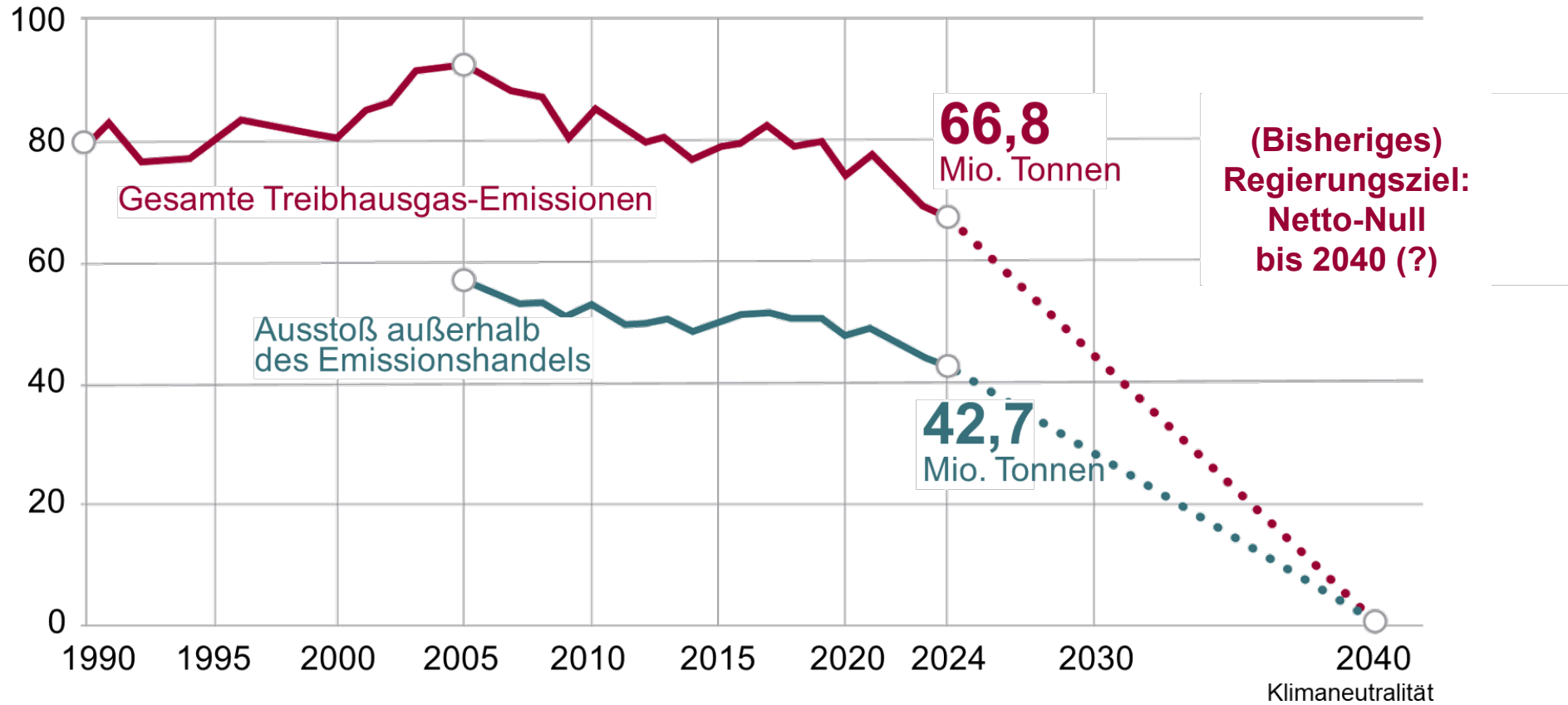
4 + 0,4 = 4,4 TWh
noch offen 0,6 TWh

**Vom Ausbauziel von 27 TWh
wurden bis Ende 2024 bereits
10,9 TWh erreicht (40 %)**

* ohne Pumpspeicherkraftwerke

Anmerkung: Berechnung der Zuwächse auf Basis der installierten Leistung gemäß KW-Bestandsliste der E-Control sowie der Volllaststunden gemäß EAG

Unabhängigkeit und Resilienz durch Klimaneutralität bis 2040 (?)

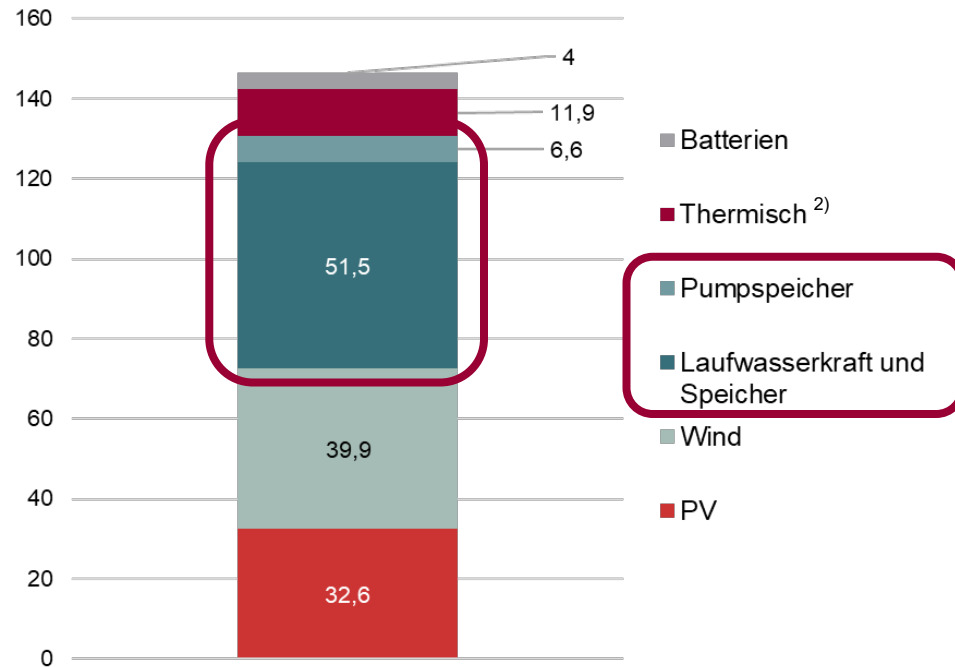


Quelle: Umweltbundesamt (2025)

Was wäre dazu notwendig?

Gemäß der **Stromstrategie 2040 von Österreichs Energie** erfordert das **Erreichen der Klimaneutralität und damit der Unabhängigkeit und Resilienz eine Verdoppelung der Stromnachfrage**: damit müssen nicht nur die Erneuerbaren Energien, sondern auch die mit grünem Wasserstoff betriebenen thermischen Kraftwerke sowie Batterien massiv ausgebaut werden ¹⁾:

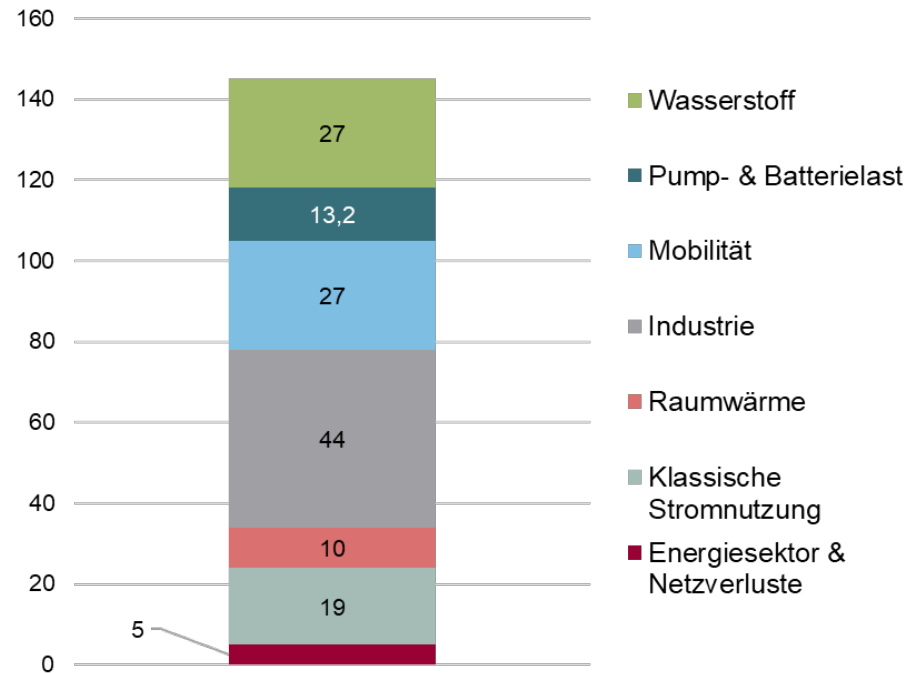
Erzeugung 2040 inkl. Speicher: 146,5 TWh



¹⁾ Quelle: Compass Lexecon

²⁾ Thermisch beinhaltet: KWK-Biomasse; KWK-Grüngas und Mischfeuerung

Nachfrage 2040 inkl. Speicher: 145,2 TWh



Ausbauziele der Erneuerbaren ab 2024 zur Klimaneutralität

Gemäß der **Stromstrategie von Österreichs Energie** ist bei den Erneuerbaren im Vergleich zu 2024 erforderlich:

- Steigerung der **EE-Leistung*** 2024 bis 2040: von 23,3 GW um 34,8 GW auf 58,1 GW (Faktor 2,5)
- Steigerung der **EE-Erzeugung** 2024 bis 2040: von 66,1 TWh um 66,9 TWh auf 133,0 TWh (Faktor 2,0)



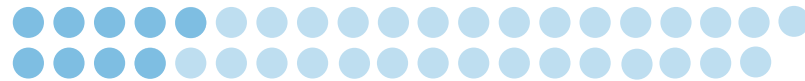
Wasserkraft



44,0 + 7,5 = 51,5 TWh
+17 %



Windenergie



9,3 + 30,6 = 39,9 TWh
+330 %



Photovoltaik



8,4 + 24,2 = 32,6 TWh
+288 %



Biogene Brennstoffe
ohne Wasserstoff



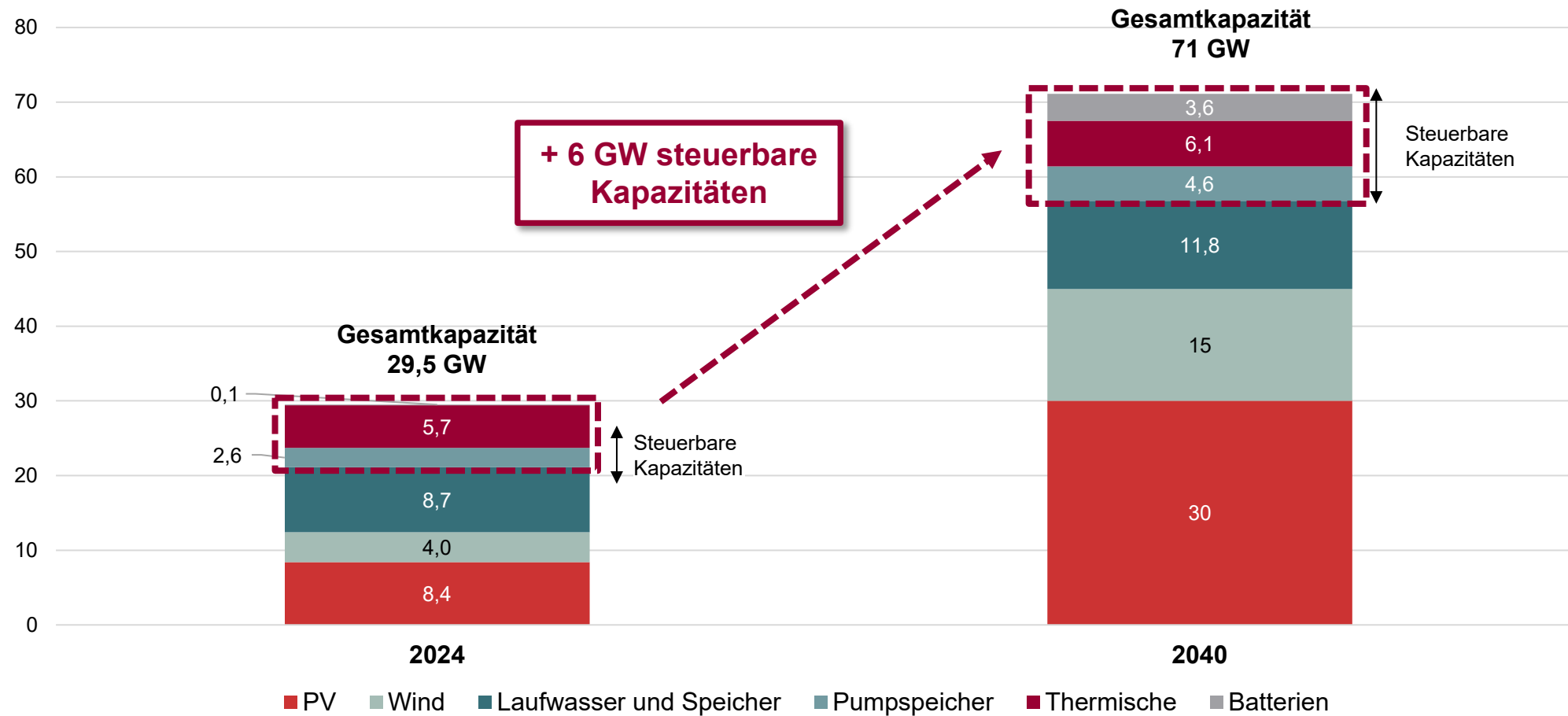
4,4 + 4,6 = 9,0 TWh
+104 %

+ 66,9 TWh Erneuerbaren Ausbauziel zwischen 2024 und 2040

* ohne Pumpspeicherkraftwerke

Ausbauziele von steuerbaren Kapazitäten ab 2024

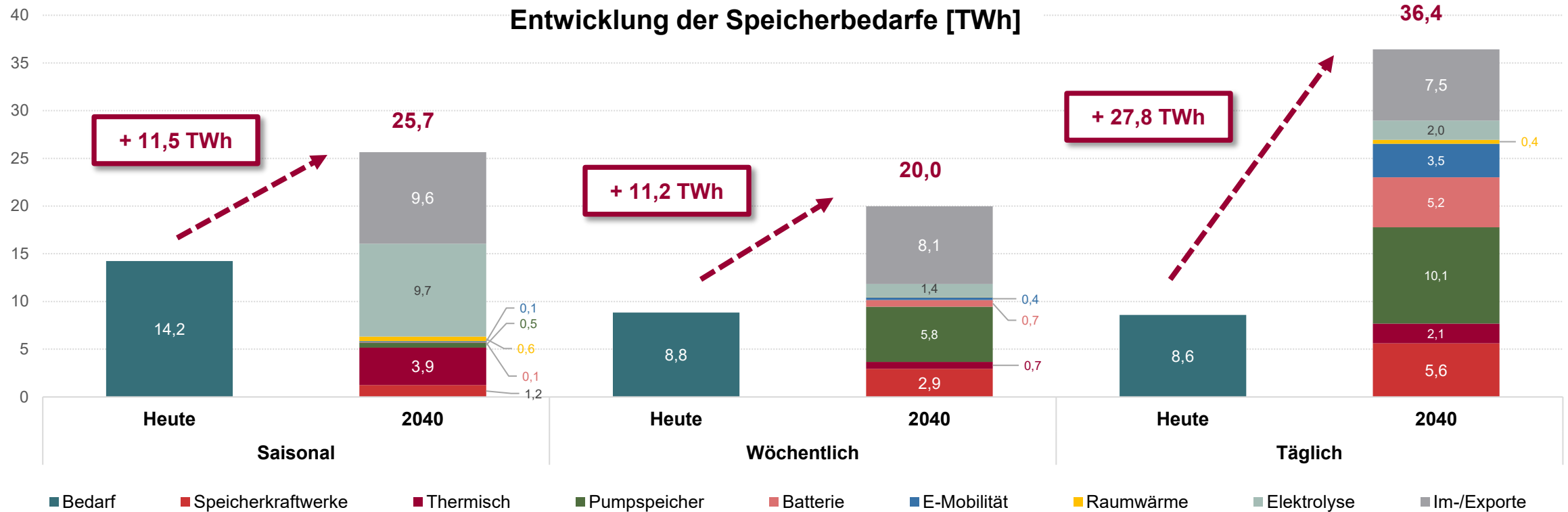
Installierte Kraftwerksleistung [GW]



Ausbauziele von Flexibilitäten und Speicher ab 2024

Gemäß der **Stromstrategie 2040** von Oesterreichs Energie müssen die Kapazitäten an **saisonalen, wöchentlichen und täglichen Speicher** erheblich **ausgebaut** werden:

Entwicklung der Speicherbedarfe [TWh]



Anmerkungen: Aufgrund modellbedingter Vereinfachungen können diese Flexibilitätsbedarfe in der Praxis aufgrund von in dieser Studie nicht untersuchten Netzrestriktionen, Redispatch und Engpassmanagement höher ausfallen und müssten durch weitere flexible Ressourcen abgesichert werden.

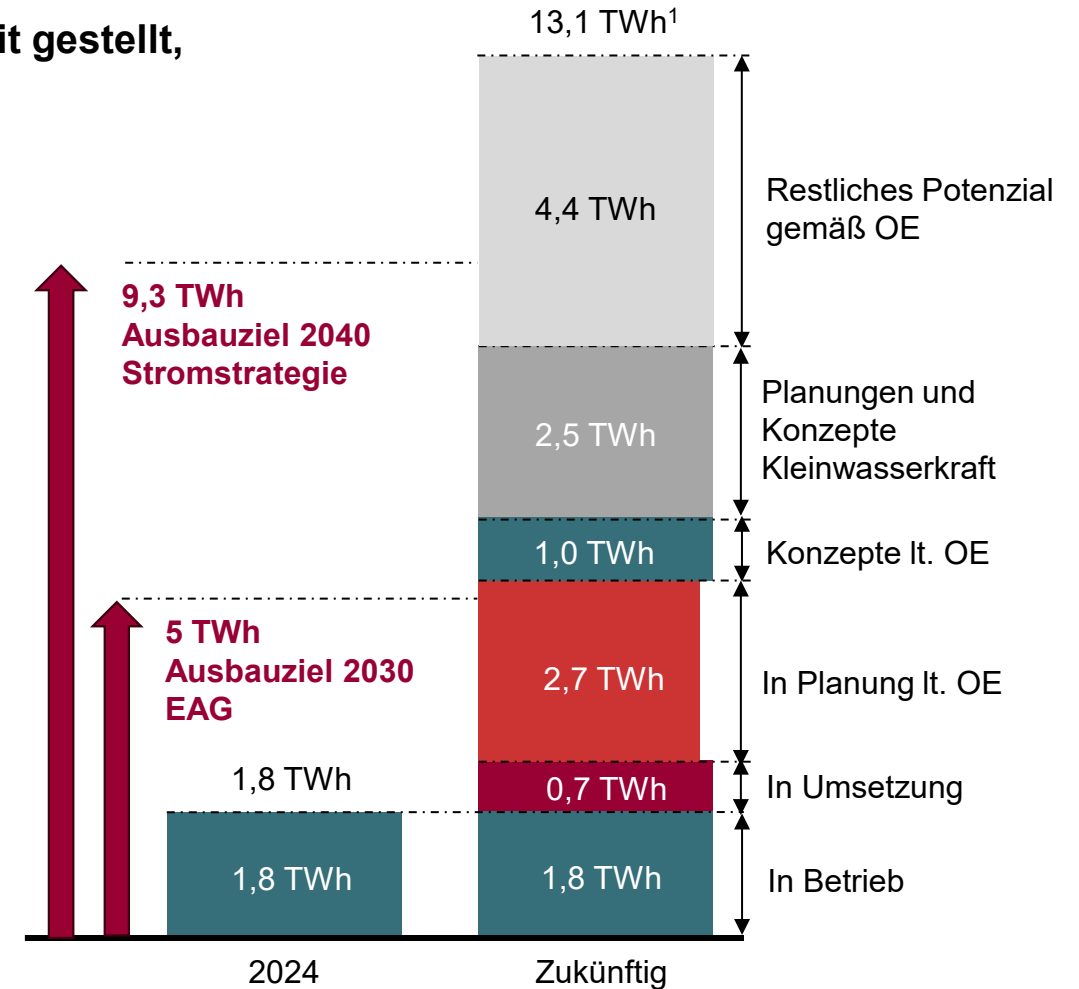
- **Wasserkraft in Österreich ...**
- **.. spielt auf dem Weg zur Klima-
neutralität / Unabhängigkeit /
Resilienz ...**
- **... eine bedeutende Rolle,**
- **wenn die Rahmenbedingungen passen.**
- **Wasserkraft – what else!**



Ausbau der Wasserkraft - mehr Grundlast

- **Gut planbare Grundlast wird vorwiegend von Laufkraftwerken bereit gestellt, ergänzt durch den natürlichen Zufluss bei Speicherkraftwerken**
- **Ausbau-Ziele Wasserkraft (Basis 2020)**
 - bis 2030 (EAG): 5 TWh
 - 2030 bis zur Klimaneutralität: weitere bis zu rd. 5 TWh
 - **Investitionsvolumen über 20 Mrd. Euro**
- **Projekte zum Wasserkraftausbau: 8,7 TWh**
 - rd. 1,8 TWh wurden bereits in Betrieb genommen
 - rd. 0,7 TWh befinden sich derzeit in Bau
 - rd. 2,7 TWh sind in Planung
 - rd. 1,0 TWh sind an Konzepten vorhanden
 - rd. 2,5 TWh aus Kleinwasserkraft (davon rd. 85% Modernisierungen)
- **Zusätzlich müssen Mindererzeugungen durch Maßnahmen gemäß WRRL kompensiert werden:**

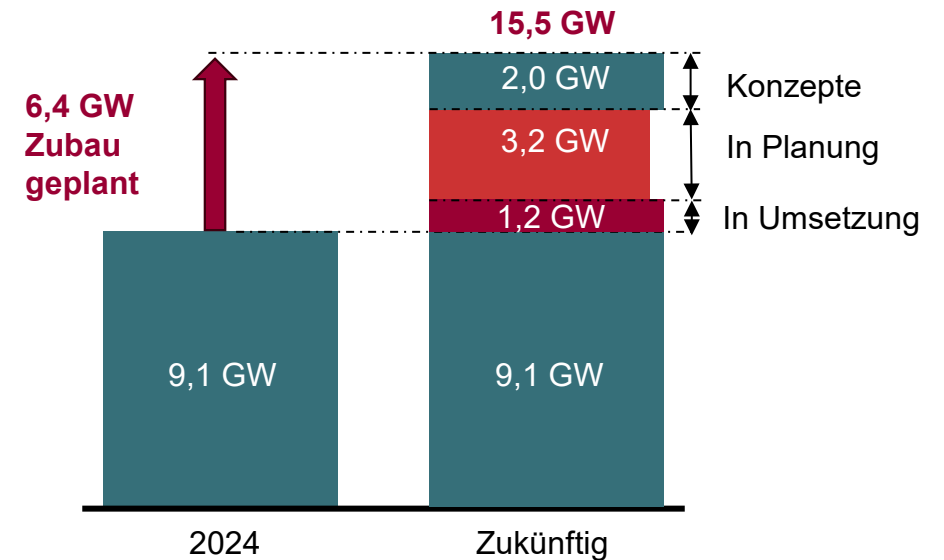
Vorschreibungen zu Restwasser bedeuten bei Bestandsanlagen eine Mindererzeugungen in Bandbreiten zw. 0,3 und 1,5 TWh



¹ Basis: Update der 2018 AFRY-Studie Wasserkraftpotenzial (2023) für Österreichs Energie

Ausbau der Wasserkraft - mehr Flexibilität und Speicher

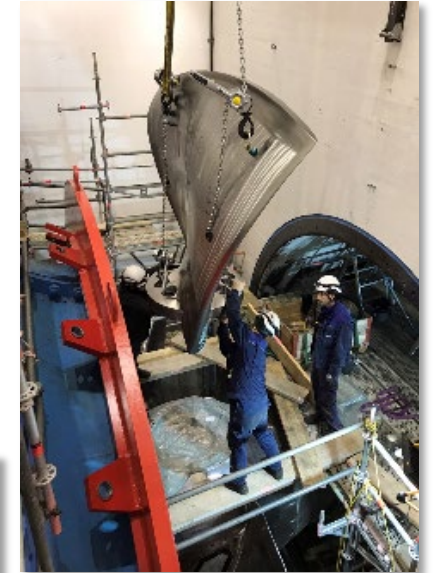
- (Pump-)Speicherkraftwerke bieten großtechnische Flexibilitäten und kurz-, mittel und langfristige Speichervolumina
 - (Pump-)Speichieranlagen in Österreich (Ende 2024):
 - **117 Bestandsanlagen: 9,1 GW** (davon 5,6 GW PSW)
Erzeugung: 16,1 TWh (davon rd. 7,7 TWh PSW und rd. 3,6 TWh aus Pump-Wälzbetrieb)
 - **Projekte und Konzepte (Ende 2024): 6,4 GW**
 - In Bau: 1,2 GW (Kühtai, Tauernmoos, Ebensee, Reißbeck II+, Limberg III, Revitalisierungen)
 - In Planung: 3,2 GW (Kaunertal, Lünerseewerk II, Riedl, Schaufelberg, Salza...)
 - Konzepte: 2,0 GW (noch offen)
- Investitionsvolumen rd. 14 Mrd. Euro**



Um **systemrelevante Wirkungen** der (Pump-)Speichieranlagen **in vollem Maß nutzen zu können**, sind die Vorgaben aus der **WRRL mit Augenmaß umzusetzen**: restriktive (nicht wissenschaftliche fundierte) Schwall-Sunk-Einschränkungen würden zu erheblichen Verlusten großtechnischer Flexibilitäts- und Speicherkapazitäten führen (bis zu > 98 % Verluste zu Spitzenlastzeiten)

Wasserkraft passt sich an Klimaänderungen an

- **Jahresabflüsse bleiben** in Österreich auch in den kommenden Jahrzehnten **gleich**, tendenziell kommt es aber **zu höheren Winter- und zu geringeren Sommerabflüssen**
- Diese **saisonale Verschiebung bringt Vorteile in der Jahresbilanz**
- **Laufkraftwerke** werden im Zuge von **Modernisierungsmaßnahmen** nicht nur **effizienter**, sondern auch für **Starkwasser-Ereignisse resilienter** gemacht (Ausbauwassermenge ...)
- **Speicher- bzw. Pumpspeicherbereich** werden z.B. durch Erhöhung der Leistung und Flexibilität von bestehenden Maschinensätzen an die **zukünftigen Anforderungen angepasst**
 - **Erhöhung der Leistung und Flexibilität von bestehenden Maschinensätzen**
 - **Integration neuer Pumpspeicherkraftwerke in bestehende Speichersysteme**
 - **Errichtung neuer Speicherbecken** (meist neue Oberbecken) bei **neuen Anlagen**, in Einzelfällen werden - wo technisch und rechtlich möglich - bestehende Speicher vergrößert



Quelle: oesterreichsenergie.at/auswirkungen-des-klimawandels-auf-die-wasserkraft

Wasserkraft leistet Vielzahl an Öko-Beiträgen

- **Wasserkraft leistet** nicht nur durch die **CO₂-Freiheit per se einen ökologischen Beitrag** – es werden darüber hinaus auch **Maßnahmen zum Schutz, Förderung und Wiederherstellung von Biodiversität** gesetzt
- **Auswirkungen der Wasserkraft auf Flüsse, deren Lebensräume und Arten** werden, sofern möglich, während der Entwicklung, des Baus und des Betriebs **vermeiden und/oder minimieren und – falls notwendig - kompensiert**



- Fordert bis 2027 „guten Zustand/gutes Potenzial“ aller Gewässer
- Verschlechterungsverbot
- Verpflichtungen zur Herstellung der Durchgängigkeit, Dämpfung von Schwallbelastungen und Abgabe von Restwasser



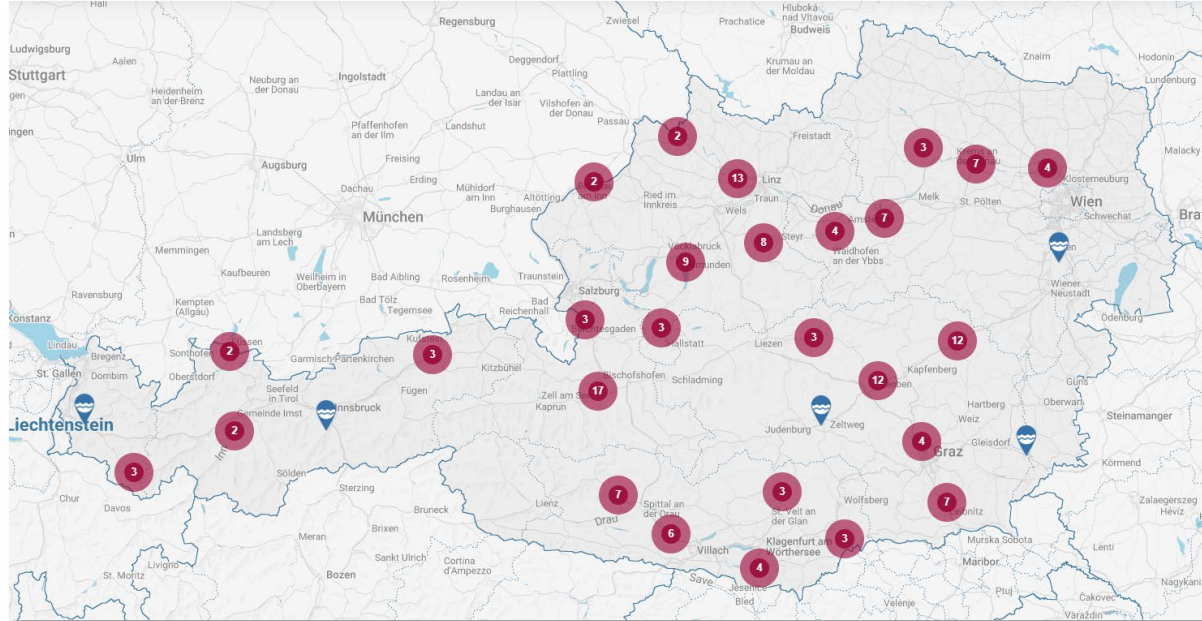
- Fordert einen „günstigen Erhaltungszustand“ für geschützte Arten und Lebensräume
- Verschlechterungsverbot



- Wiederherstellung der Habitate und Arten gem. Flora-Fauna-Habitat- und Vogelschutz-Richtlinien
- Wiederherstellung von 25.000 km frei fließender Flüsse durch Beseitigung veralteter Hindernisse bis 2030
- 1. Nationaler Wiederherstellungsplan bis September 2026

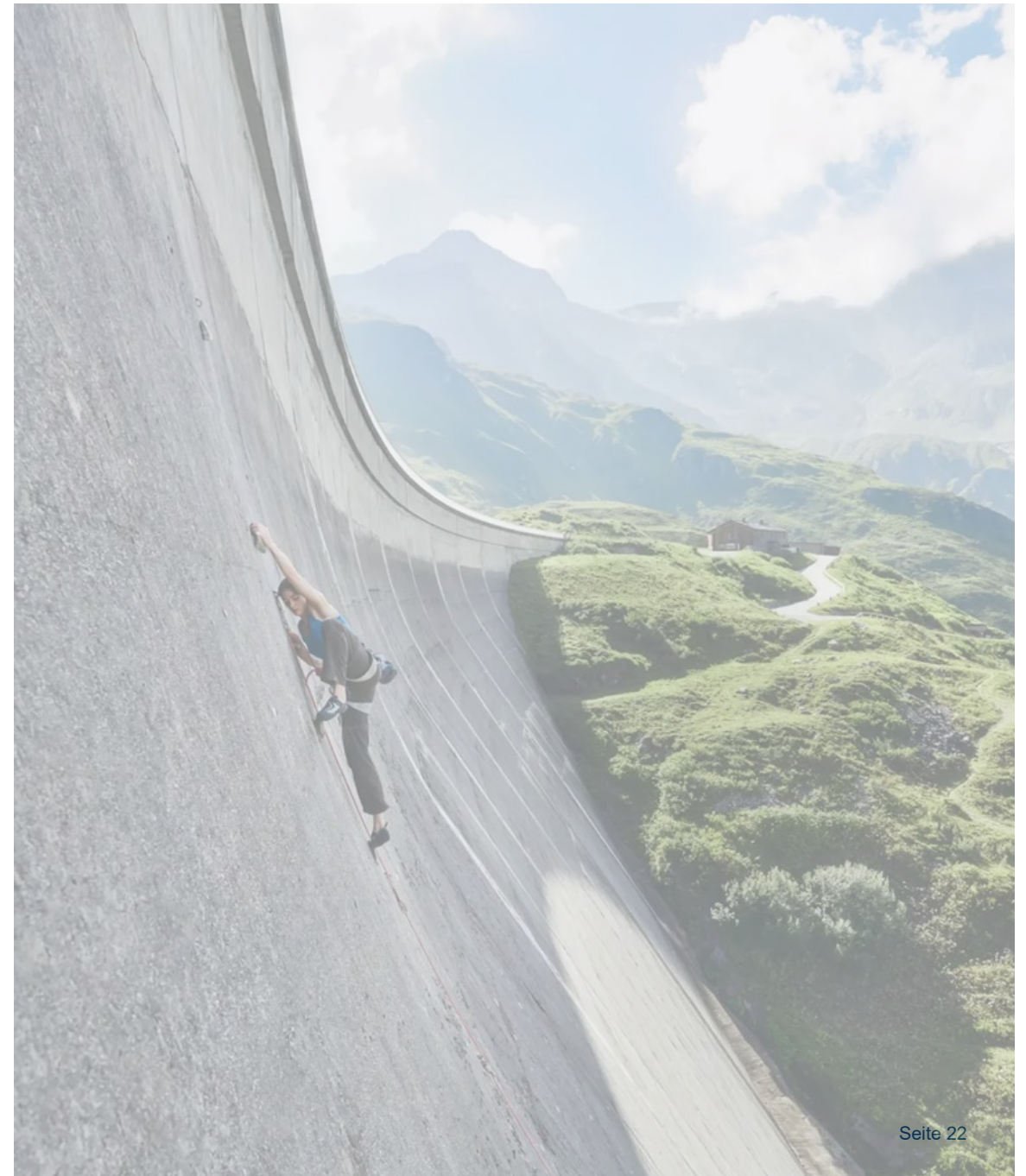
Interaktive Karte zeigt Vielfalt der Öko-Maßnahmen

- 2024 wurde von **Oesterreichs Energie** eine **interaktive Karte** veröffentlicht, auf der 170 Projekte mit einer Gesamtinvestitionssumme von **300 Millionen Euro** durch den Wasserkraftsektor dargestellt sind, um einen **Beitrag zu den Zielen der Wasser-rahmenrichtlinie** und darüber hinaus zu leisten
- **Weitere Projekte** mit einem **vergleichbaren Investitionsvolumen** sind **bis 2030 und darüber hinaus** geplant
- Die Karte wird regelmäßig aktualisiert, um den Fortschritt widerzuspiegeln



<https://oesterreichsenergie.at/wassermassnahmen>

- **Wasserkraft in Österreich ...**
- **.. spielt auf dem Weg zur Klima-
neutralität / Unabhängigkeit /
Resilienz ...**
- **... eine bedeutende Rolle,**
- **wenn die Rahmenbedingungen passen.**
- **Wasserkraft – what else!**



Wasserkraft braucht u.a.



Sicheres regulatorisches Umfeld für langfristige Investitionen

- Festhalten an gesetzlichen Ausbauzielen 2030
- Festhalten an Klimaneutralität (auch) im Sinne der Unabhängigkeit und Resilienz
- Übertreffendes öffentliches Interesse in allen relevanten Gesetzen und Verordnungen
- Maßvolle Regelungen zur Renaturierung, Biodiversität, WRRL (NGP IV)
-



Ausbau Netzinfrastruktur und faire Netzentgeltregelungen

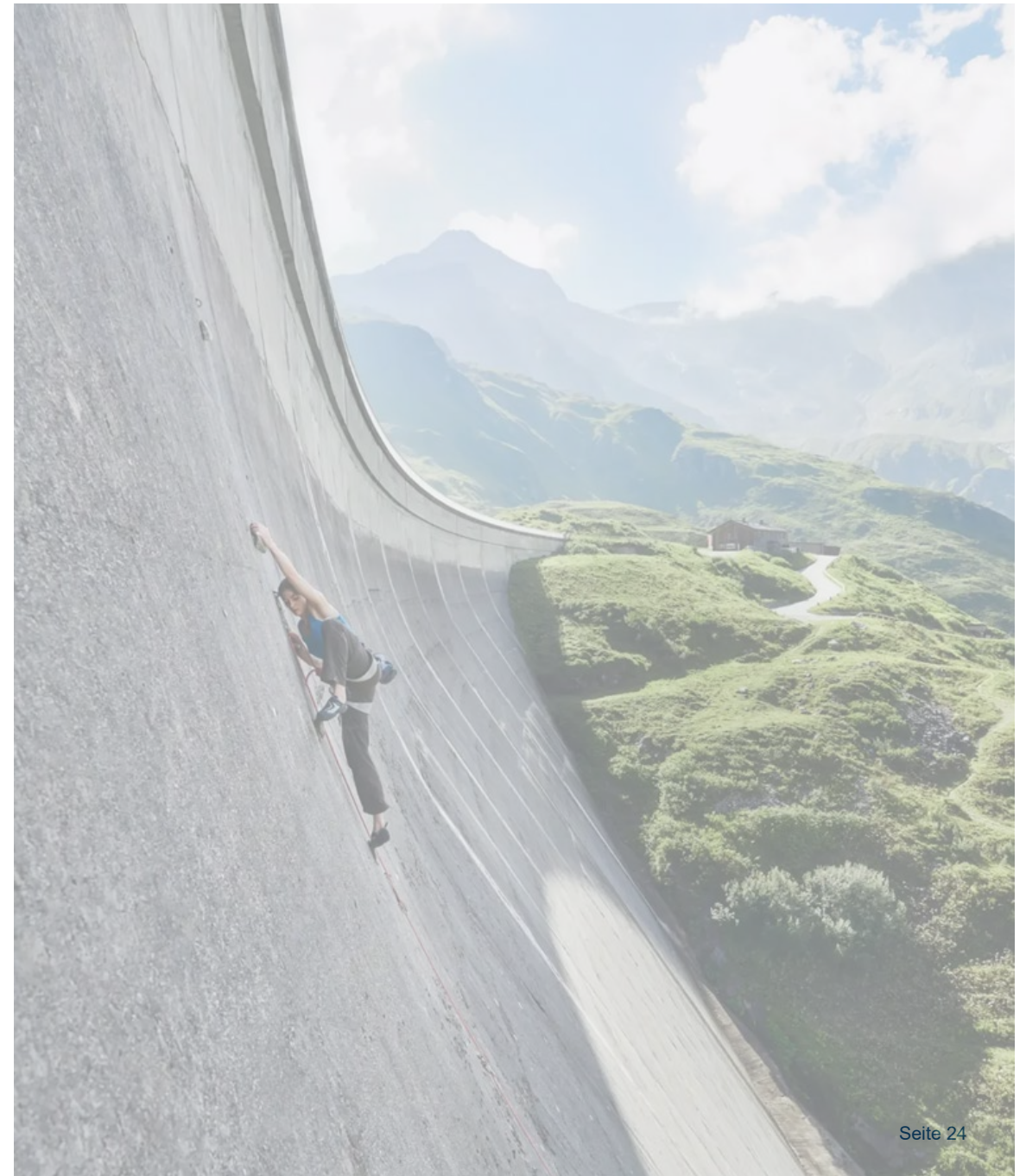
- Keine zusätzliche Benachteiligung der heimischen Stromerzeugung
- Keine Doppelbelastung von Speichern mit Netzentgelten (Bestandsschutz sichern)
- Berücksichtigung der Dezentralität und Planbarkeit der Wasserkraft und des System- und Marktdienlichen Betriebs
-



Einfache und rasche Genehmigungsverfahren

- Maßvolle Regelungen für Bestand (Betrieb, Instandhaltung, Erneuerung) und für anstehende Wiederverleihungsverfahren
- Vereinfachte Genehmigungsprozesse (z.B. Vermeidung von Zielkonflikten, Mehrfachzuständigkeiten)
- Ressourcen-Aufstockung bei Behörden/Gerichten, Einführung Projektmanagement, Schulungen
-

- **Wasserkraft in Österreich ...**
- **.. spielt auf dem Weg zur Klima-
neutralität / Unabhängigkeit /
Resilienz ...**
- **... eine bedeutende Rolle,**
- **wenn die Rahmenbedingungen passen.**
- **Wasserkraft – what else!**



Wasserkraft in Österreich – what else?

- **Wasserkraft nutzt Klimaveränderungen:**

Topografie und Klima-Entwicklungen ermöglichen auch in den kommenden Jahrzehnten gleichbleibende gut planbaren Jahreserzeugungen mit einer tendenziellen Vergleichmäßigung (Verlagerung vom Sommer in den Winter)

- **Wasserkraft ist wichtigste Energiequelle in Österreich:**

- 49,4 TWh Erzeugung in 2024 (60,3 % der Gesamtstromerzeugung, 69,7 % Anteil an EE) - damit Bereitstellung von **80 % der Grundlast**
- 9 GW (Pump-)Speicher-Flexibilität und 6,1 GW planbare Laufwasserkraftleistung (**140 % der Netzhöchstlast** im Winter)
- 3,3 TWh Speicherkapazität (**99 % der Stromspeicherkapazität**)

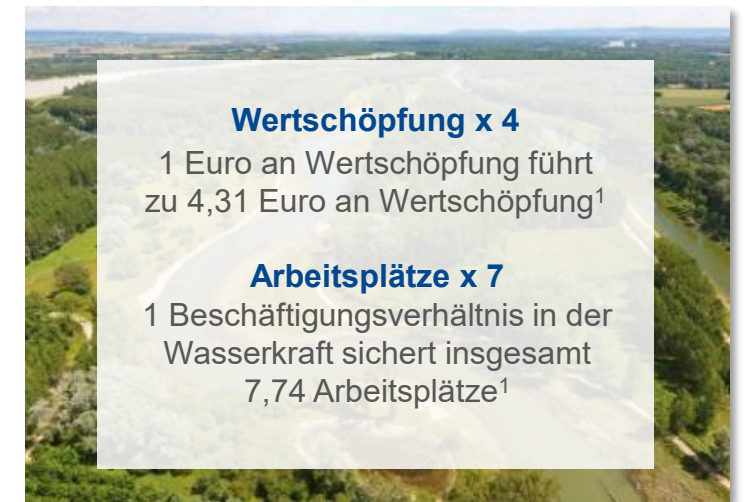
- **Nennenswertes Ausbaupotenzial wird genutzt:**

- Vom wirtschaftlichen und ökologischen **Wasserkraft-Ausbaupotenzial von 13,1 TWh¹⁾** wurden zwischen 2020 und 2024 rd. 1,8 GWh zugebaut - weitere 3,2 GWh sind in Umsetzung, Genehmigung oder Planung
- **Pumpspeicherprojekte** mit einer Leistung von **6,4 GW** sind in Umsetzung, Genehmigung oder Planung
- Durch neue (und in Einzelfällen vergrößerte) Speicherbecken werden **zusätzlich Stromspeicher** in einer Größenordnung von **über 130 GWh** geschaffen



Wasserkraft in Österreich – what else?

- **Beitrag zu Systemstabilität:**
Plan- und Steuerbarkeit, Schwarzstartfähigkeit, großtechnische Flexibilität, rotierende Masse
- **Positive Sekundärnutzeneffekte für die Gesellschaft:**
Hochwasserschutz bzw. -management, Sohlstabilisierung, Lebens- und Erholungsraum, Tourismus, Schifffahrt
- **Höchster heimischer Wertschöpfungsanteil:**
 - Der geplante **Ausbau der Wasserkraft** (Laufkraft und Pumpspeicher) zur Erreichung der Klimaneutralität/Unabhängigkeit/Resilienz erfordert **Investitionen** in einer Größenordnung von **rd. 34 Mio. Euro**
 - rund 80 % davon fließen in die österreichische Gesamtwirtschaft
 - 1 Euro an Investition in die Wasserkraft löst gesamthaft 4,3 Euro an österr. Wertschöpfung aus (34 Mrd. Euro bedeuten **146 Mrd. Euro Wertschöpfung**)
- **Innovationen in der heimischen Wasserkraft ermöglichen kontinuierliche Verbesserungen und die Aufrechterhaltung der weltweiten Vorreiterrolle der österreichischen und europäischen High-Tech-Anbieter**
- **Wasserkraft ist und bleibt damit zentraler Bestandteil der erneuerbaren Energiezukunft in Österreich!**



Wertschöpfung x 4

1 Euro an Wertschöpfung führt zu 4,31 Euro an Wertschöpfung¹

Arbeitsplätze x 7

1 Beschäftigungsverhältnis in der Wasserkraft sichert insgesamt 7,74 Arbeitsplätze¹

Danke für die Aufmerksamkeit!

Dipl.-Ing. Dr. Karl Heinz Gruber
Geschäftsführer der VERBUND Wasserkraft
Spartensprecher Erzeugung Österreichs Energie

