

Speicher und Pumpspeicher in Österreich - die einzigartigen grünen Alpenbatterien

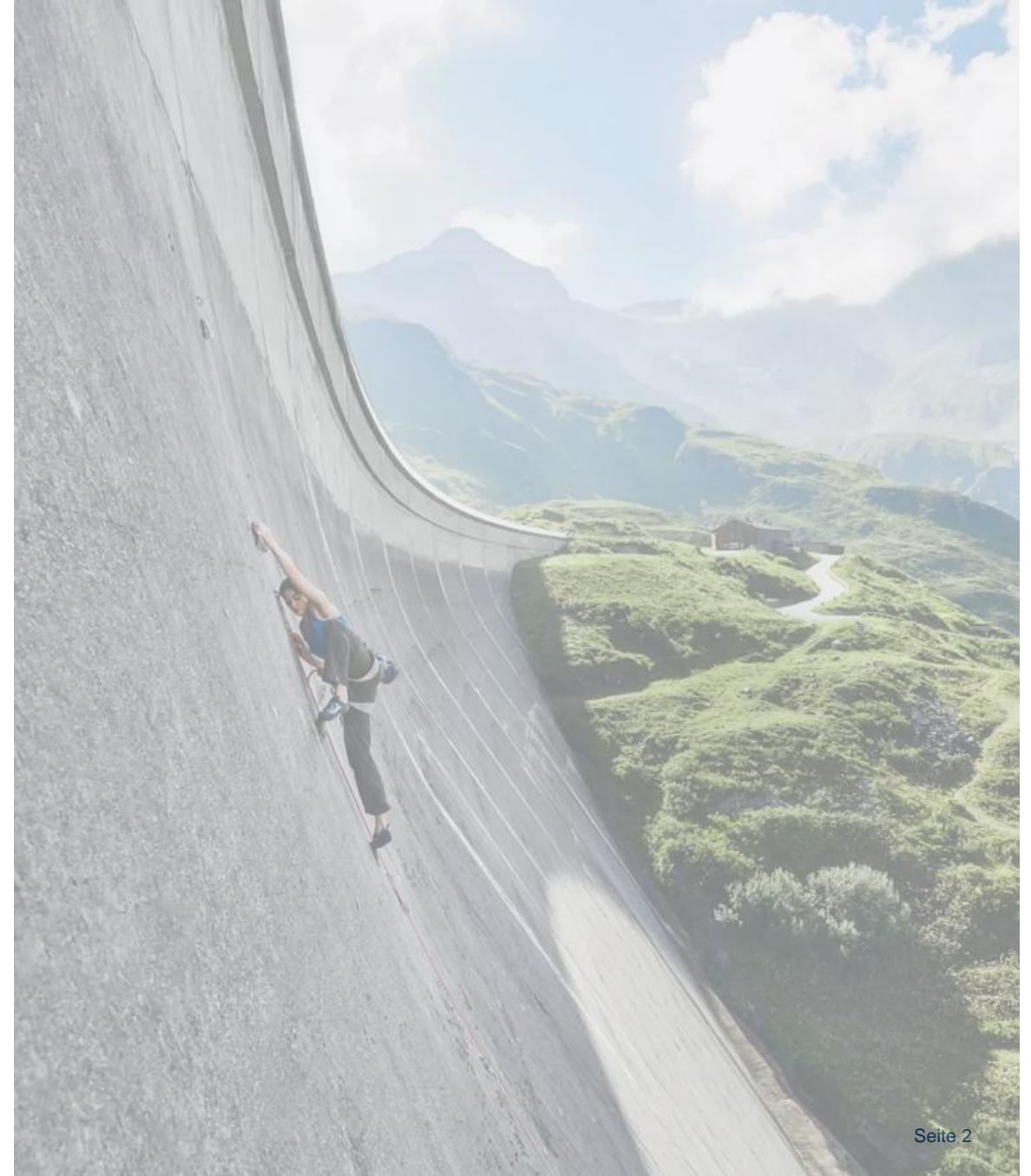
ÖGEW / DGMK Herbstveranstaltung 2025
21. November 2025

Karl Heinz Gruber
(in Vertretung Nikolaus Rab)

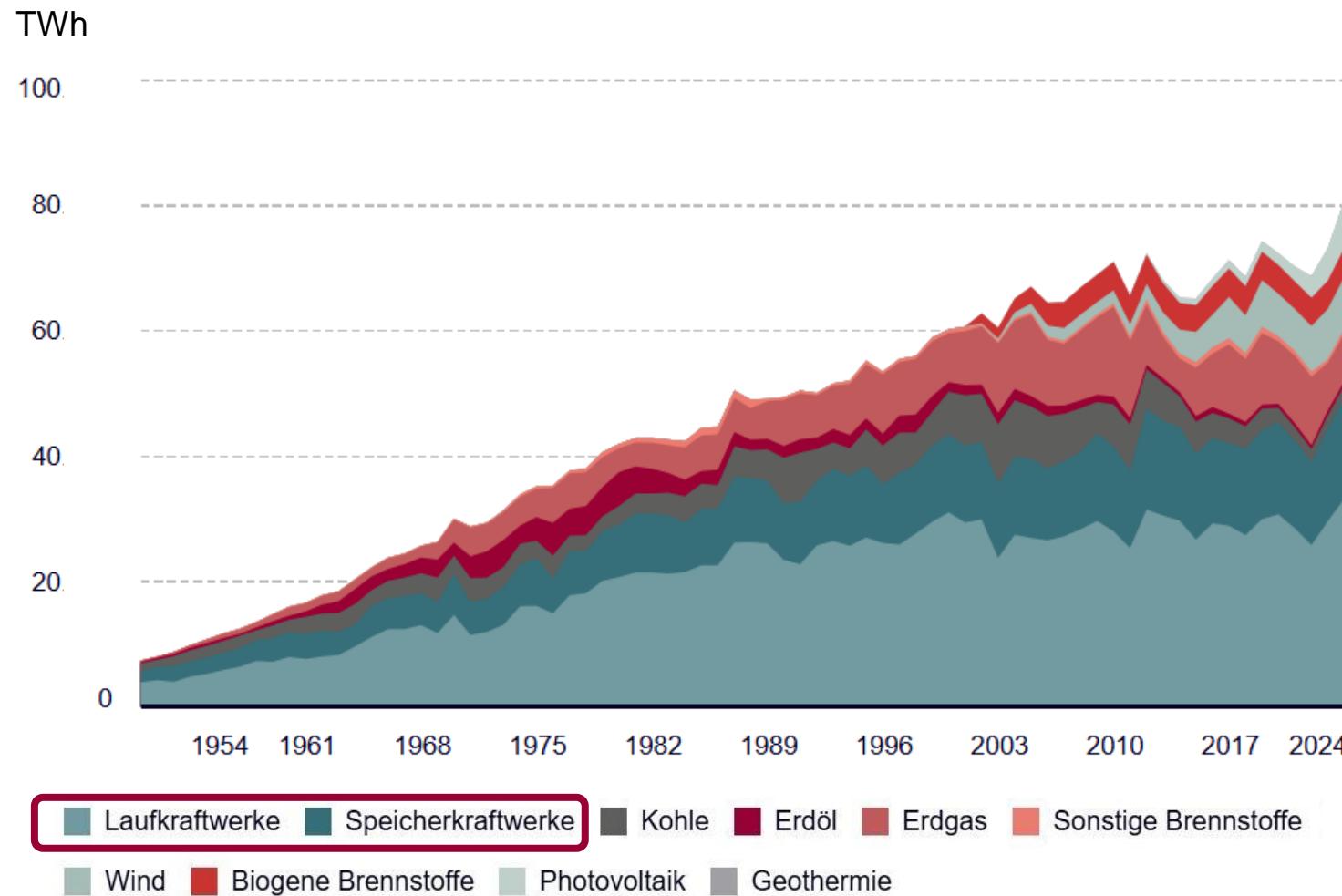
V

Agenda

- **Stromerzeugung und Wasserkraft in Österreich – Historie, Bestand und Ausbauziele**
- Funktion von Wasserkraftanlagen, insbesondere von Speicher- und Pumpspeicherkraftwerken
- Aktuelle Speicher- und Pumpspeicherprojekte
- Wasserkraft und Pumpspeicher in Österreich



Stromerzeugung in Österreich seit 1951

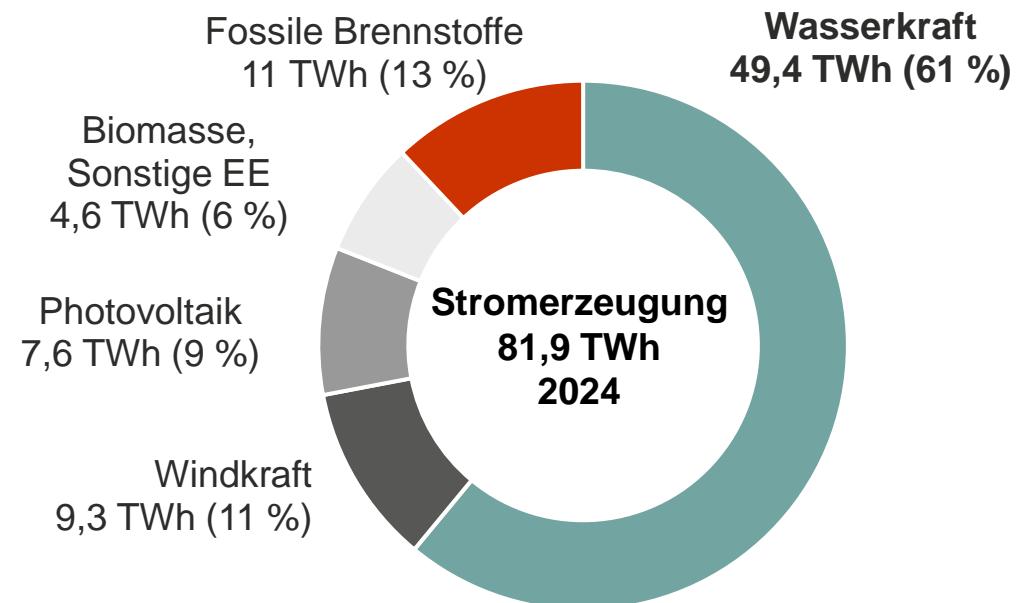


- Seit 1951 stieg die **Stromerzeugung** in Österreich von 7,4 TWh auf **81,9 TWh in 2024** (Faktor 11)
- **Wasserkraft** nahm von 5,7 TWh in 1951 auf **49,4 TWh in 2024** zu (Faktor 8,7)
- Strom aus **Windkraft** wurde erstmals 1998 in die Bilanz aufgenommen (38 GWh), **2024** lag die Windkrafterzeugung 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)

Stromerzeugung in Österreich in 2024

Stromerzeugung und Stromverbrauch

- 2024 wurden rd. 81,9 TWh Stromerzeugung (inkl. Pumpspeicher)
- Davon kamen rd. 70,9 TWh aus Erneuerbaren Energien
- Damit konnte 2024 der Inlandsstromverbrauch in Höhe von 75,1 TWh (inkl. Pumpspeicher) bilanziell zu 94,4 % aus Erneuerbaren Energien abgedeckt werden



Beitrag der Wasserkraft

- 2024 war die Wasserführung außergewöhnlich gut und es wurden rd. 49,4 TWh aus Wasserkraft erzeugt
- Das sind:
 - 60,3 % der Bruttostromerzeugung bzw.
 - 69,7 % der Erneuerbaren Energien bzw.
 - 66,4 % des Inlandstromverbrauches

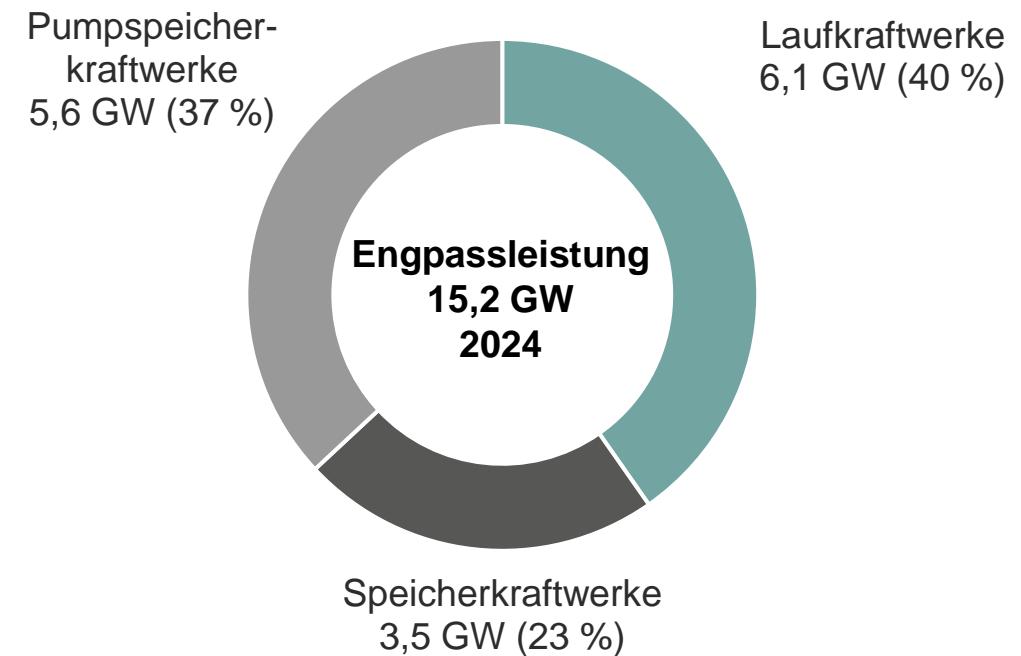
	IST 2022	IST 2023	IST 2024
Wasserkraft	38,9 TWh	44,5 TWh	49,4 TWh
Windkraft	7,3 TWh	8,0 TWh	9,3 TWh
Photovoltaik	3,3 TWh	5,2 TWh	7,6 TWh
Biomasse	4,6 TWh	4,4 TWh	4,6 TWh
Erneuerbare:	54,1 TWh	62,1 TWh	70,9 TWh

Wasserkraftanlagen in Österreich in 2024

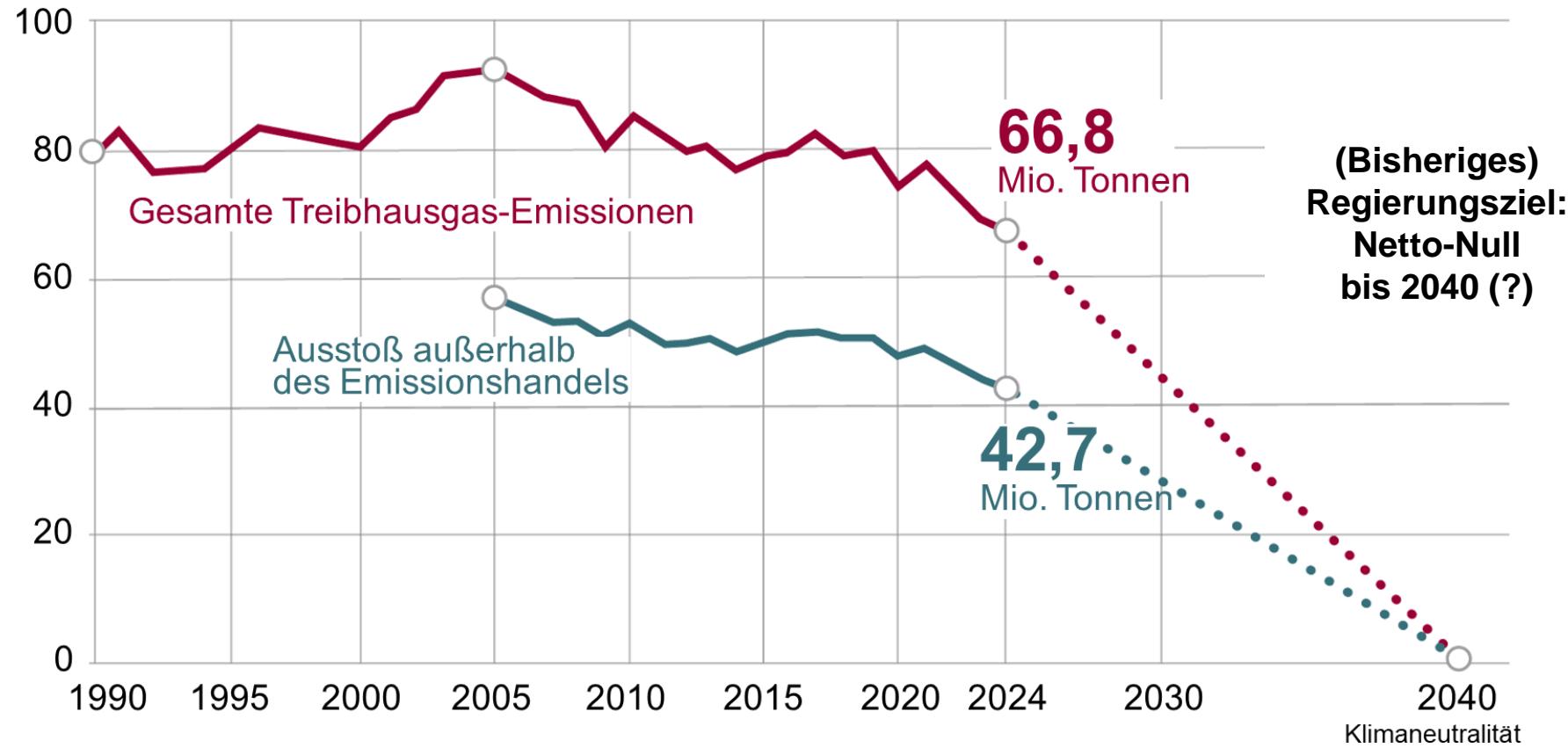
Von den rund **3.300 Wasserkraftwerken**

- verfügen rd. **5 %** der Anlagen über **mehr als 10 MW**, die **über 86% der Energie** liefern
- sind **96 % Laufkraftwerke**, die über **40 % der Leistung** verfügen und **67% der Energie** liefern
- **117 Speicher- und Pumpspeicherkraftwerke** in Österreich mit in Summe 9.068 MW Turbinenleistung und 4.520 MW Pumpenleistung

	Speicherkraftwerke		Pumpspeicherkraftwerke		
	#	MW	#	MW - T	MW P
Leistung < 10 MW	45	151	5	30	25
Leistung > 10 MW	40	3.309	27	5.578	4.495
	85	3.460	32	5.608	4.520



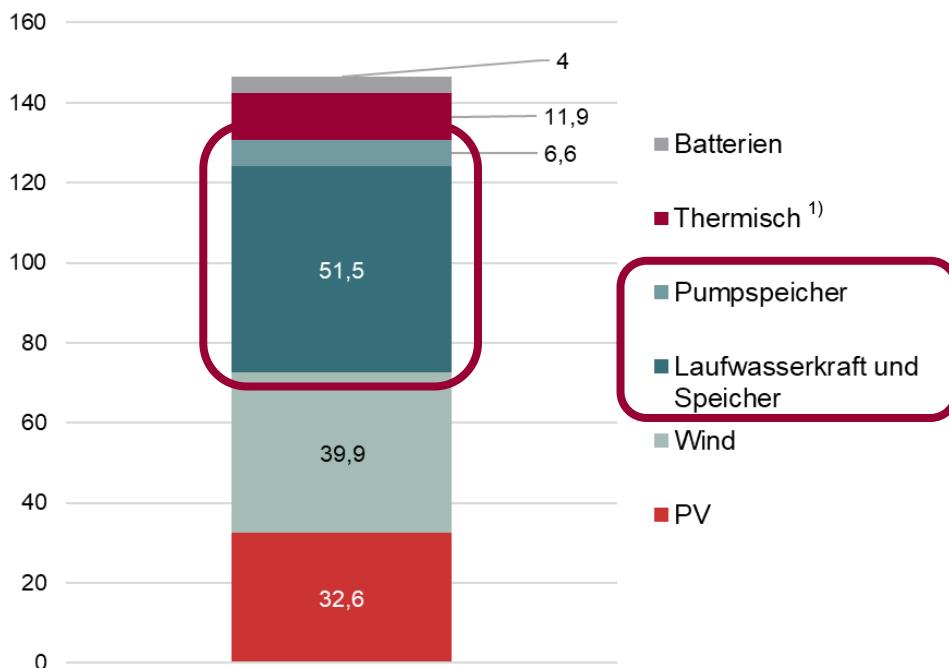
Unabhängigkeit und Resilienz durch Klimaneutralität bis 2040 (?)



Was wäre dazu notwendig?

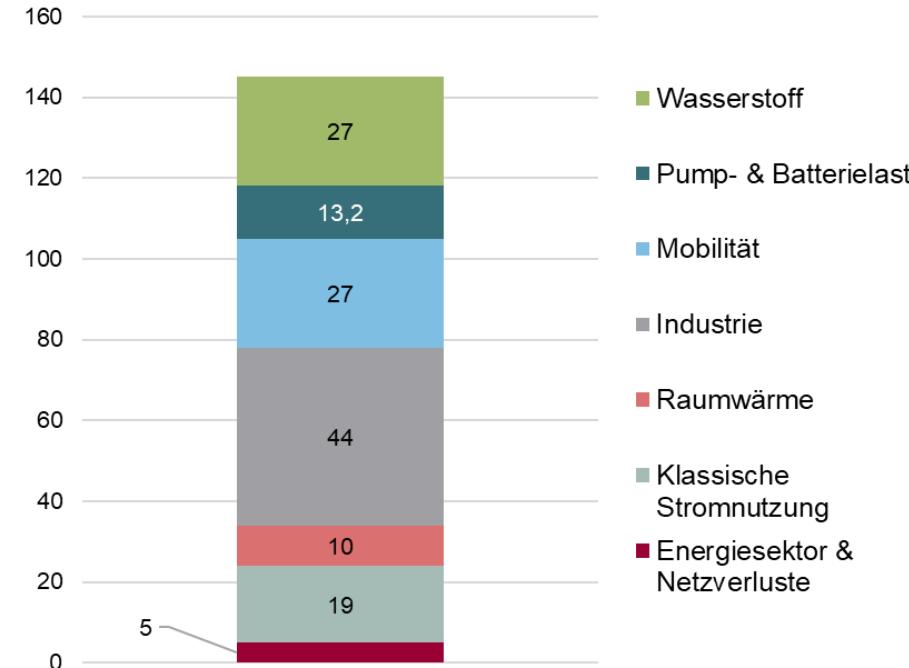
Gemäß der **Stromstrategie 2040 von Österreichs Energie** erfordert das **Erreichen der Klimaneutralität und damit der Unabhängigkeit und Resilienz eine Verdoppelung der Stromnachfrage**: damit müssen nicht nur die Erneuerbaren Energien, sondern auch die mit grünem Wasserstoff betriebenen thermischen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

Erzeugung 2040 inkl. Speicher: 146,5 TWh



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

Nachfrage 2040 inkl. Speicher: 145,2 TWh



Ausbauziele der Erneuerbaren ab 2024

Gemäß der **Stromstrategie von Oesterreichs 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



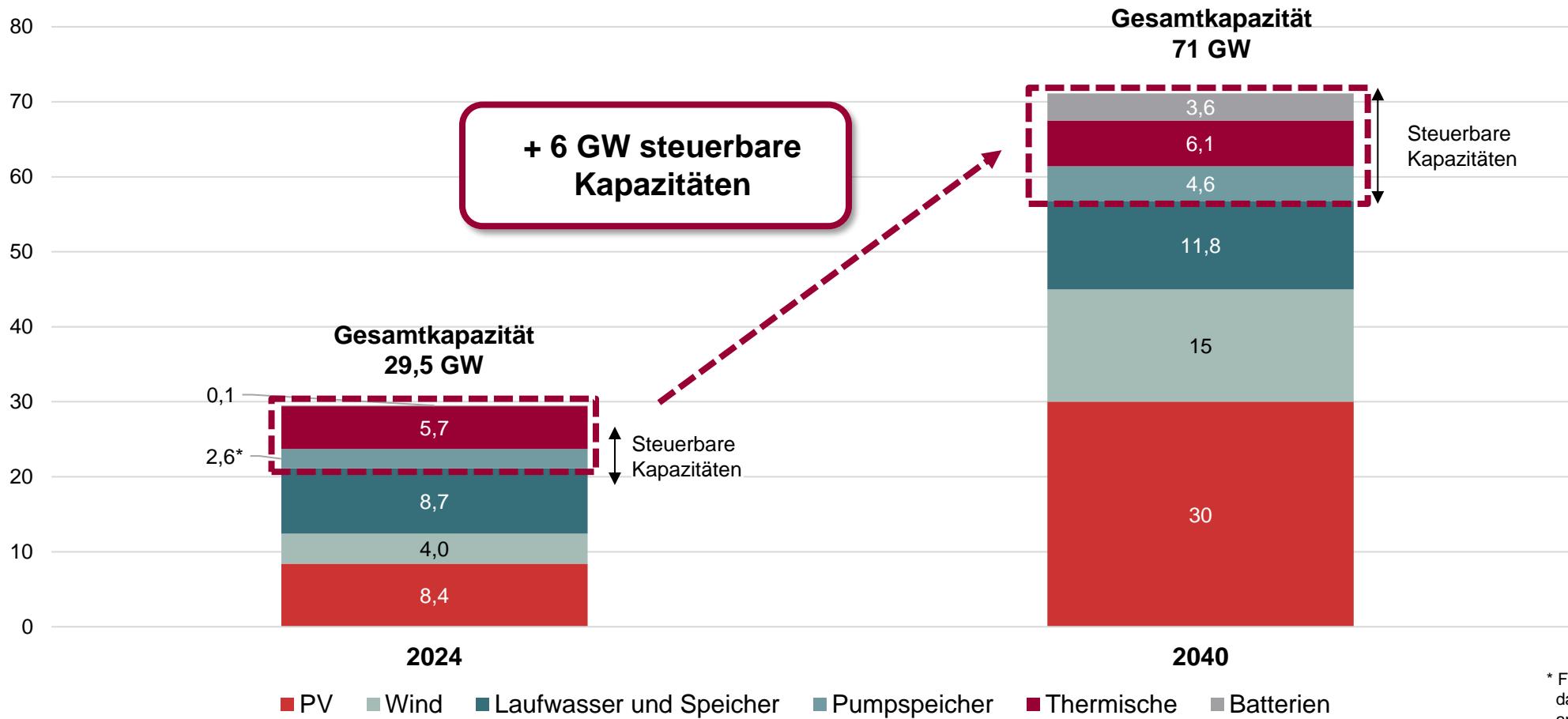
4,4 + 4,6 = 9,0 TWh
+104 %

**+ 66,9 TWh Erneuerbaren Ausbauziel
zwischen 2024 und 2040**

* ohne Pumpspeicherkraftwerke

Ausbauziele von steuerbaren Kapazitäten ab 2024

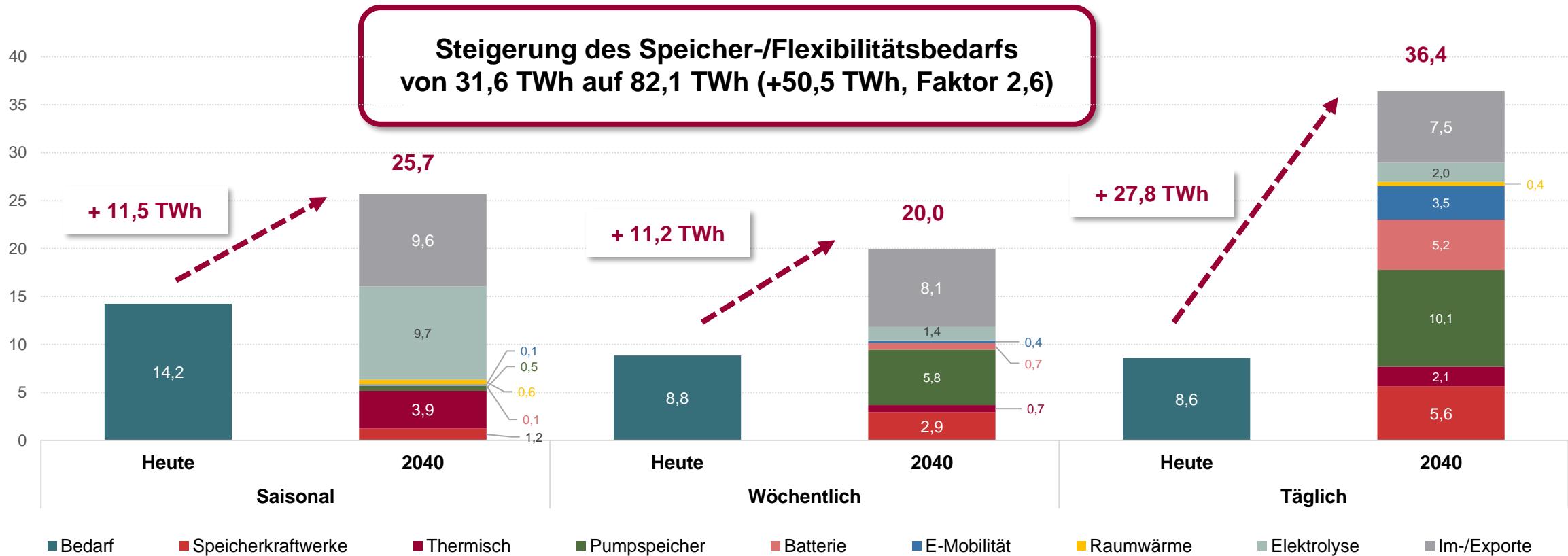
Installierte Kraftwerksleistung [GW]



* Für Pumpspeicher und Speicher nur an das österreichische Übertragungsnetz angeschlossene Kapazitäten.

Ausbauziele von Flexibilitäten und Speicher ab 2024

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

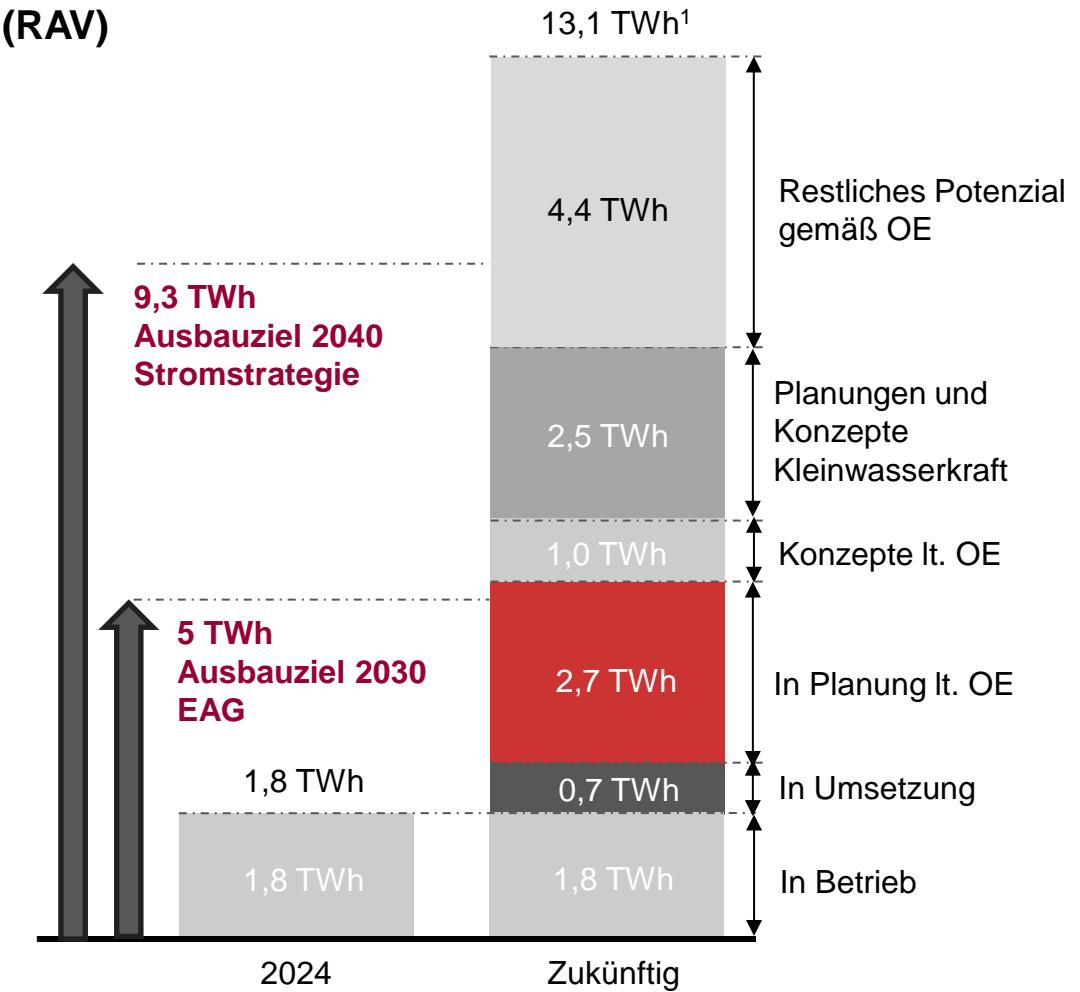


Anmerkungen: Aufgrund modellbedingter Vereinfachungen können diese Flexibilitätsbedarfe in der Praxis aufgrund von in dieser Studie nicht untersuchten Netzrestriktionen, Redispatch und Engpassmanagement höher ausfallen und müssten durch weitere flexible Ressourcen abgesichert werden.

Ausbau der Wasserkrafterzeugung - Grundlast

- Bestand Wasserkraft 2020: 42,2 TWh aus Speicher- und Laufkraft (RAV)
- Ausbau-Ziele Wasserkraft-Erzeugung: 9,3 TWh
(aus natürlichem Zufluss, Basis 2020)
 - bis 2030: 5 TWh
 - 2030 bis Klimaneutralität: weitere 4,3 TWh
 - **Investitionsvolumen über 20 Mrd. Euro**
- Projekte zum Wasserkraftausbau: 8,7 TWh
 - rd. 1,8 TWh (seit 2020 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 (rd. 85% Modernisierungen)
- **Zusätzlich müssen Mindererzeugungen durch Maßnahmen gemäß WRRL kompensiert werden:**

Restwasser-Vorschreibungen bedeuten bei restriktiver Auslegung für Bestandsanlagen Mindererzeugungen in einer Größenordnung von bis zu 1,5 TWh



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

Ausbau der Wasserkraft - Flexibilität und Speicher

- **Speicher- und Pumpspeicherkraftwerke in Österreich (Ende 2024):**

- **117 Bestandsanlagen: 9,1 GW-T und 16,1 TWh Erzeugung**

davon Pumpspeicher: 5,6 GW-T bzw. 4,5 GW-P
7,7 TWh PSW (RAV) und
3,6 TWh aus Pump-Wälzbetrieb)

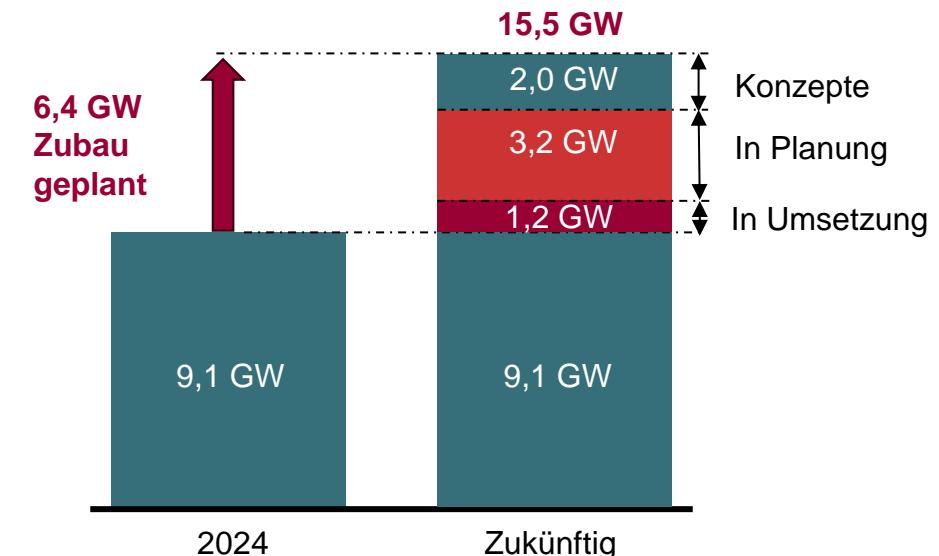
- **Projekte und Konzepte: 6,4 GW* (Ende 2024)**

In Bau: 1,2 GW: Kühtai, Tauernmoos, Ebensee, Reißeck II+, Limberg III, Revitalisierungen

In Planung: 3,2 GW: Kaunertal (Versetz/PrutzII), Lünerseewerk II, Riedl, Schaufelberg, Salza...

Konzepte: 2,0 GW: noch offen

Investitionsvolumen rd. 14 Mrd. Euro

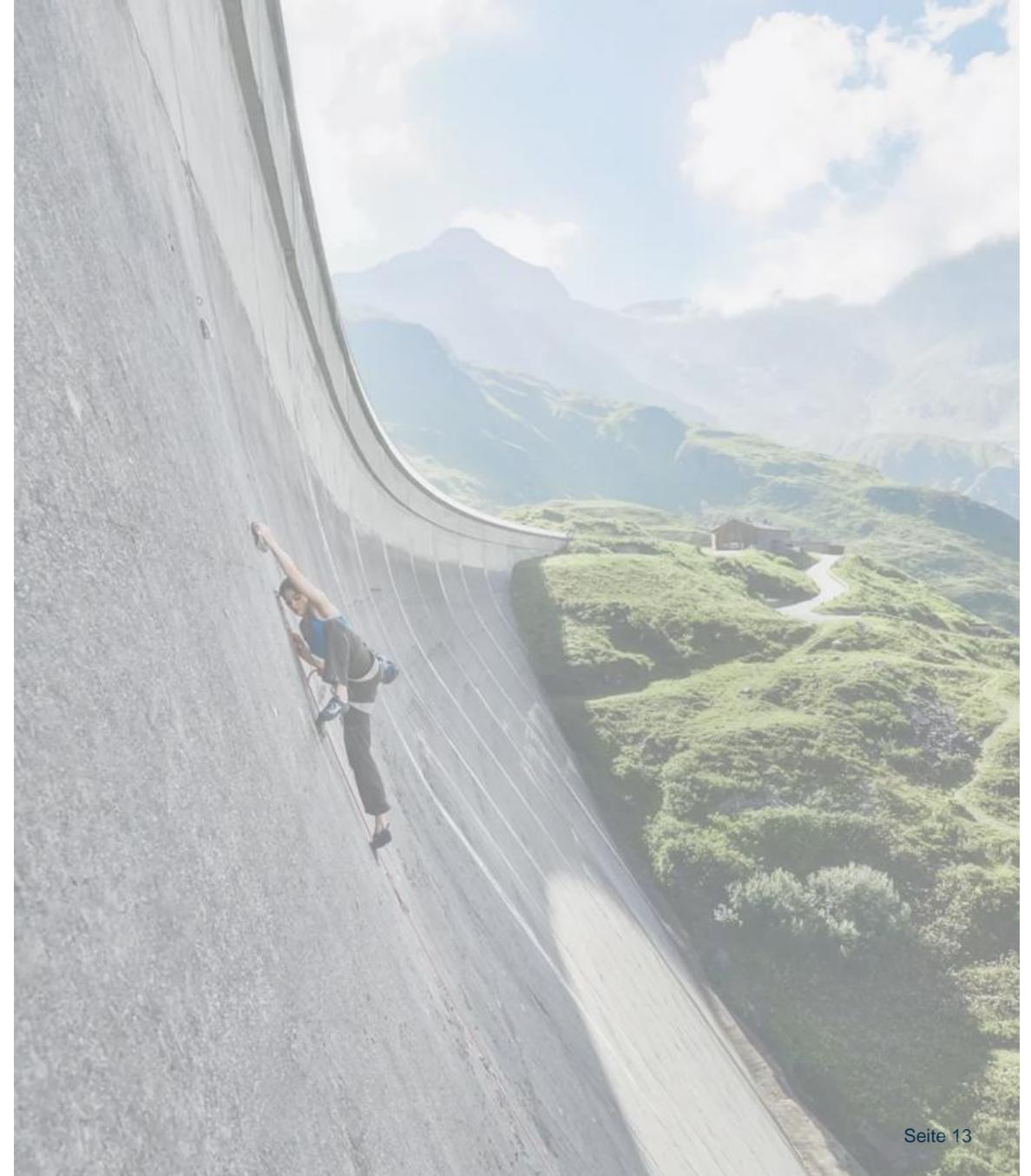


* Alle MW-Angaben in Bezug auf Turbinen-Leistung;
Pumpen-Leistung davon abweichend

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

Agenda

- Stromerzeugung und Wasserkraft in Österreich
 - Historie, Bestand und Ausbauziele
- **Funktion von Wasserkraftanlagen, insbesondere von Speicher- und Pumpspeicherkraftwerken**
- Aktuelle Speicher- und Pumpspeicherprojekte
- Wasserkraft und Pumpspeicher in Österreich

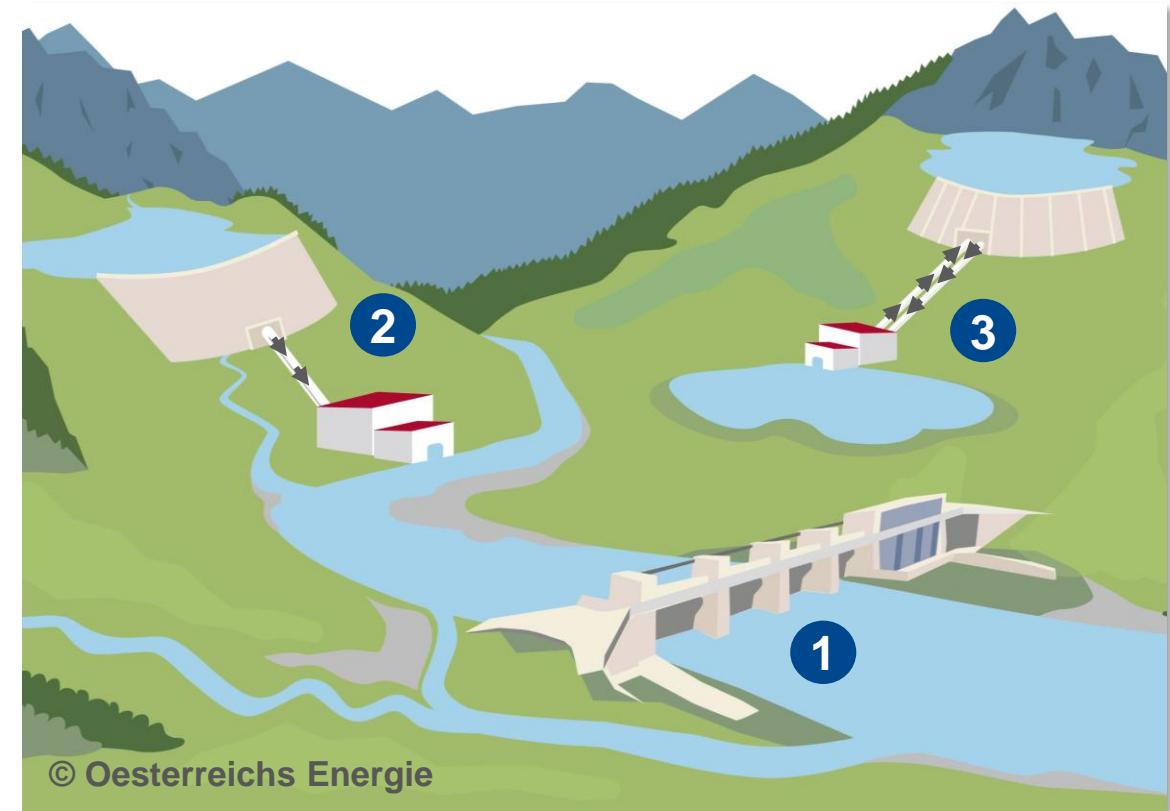


Wasserkraft liefert Grundlast, Flexibilität und Speicher

Drei Wasserkraftwerkstypen mit unterschiedlichen Merkmalen für ein unabhängiges, versorgungssicheres, erneuerbares Stromsystem

- 1 **Laufkraftwerke:** bieten planbare **Grundlasterzeugung** durch Nutzung des aktuellen Abflusses in einem Fließgewässer
- 2 **Speicherkraftwerke:** ermöglichen **bedarfsabhängige, d.h. flexible Stromerzeugung**, indem natürliche Zuflüsse in einem Reservoir gestaut und kurzfristig bis saisonal verlagert werden
- 3 **Pumpspeicherkraftwerke:** stellen **effiziente großtechnische Stromspeicher** dar, bei denen Wasser zwischen einem oberen und unteren Reservoir zirkuliert wird

Die gezielte **Kombination der drei Wasserkraftwerkstypen** in Kraftwerksgruppen ermöglicht eine Optimierung der Energieausbeute und minimiert zugleich etwaige ökologischen Auswirkungen

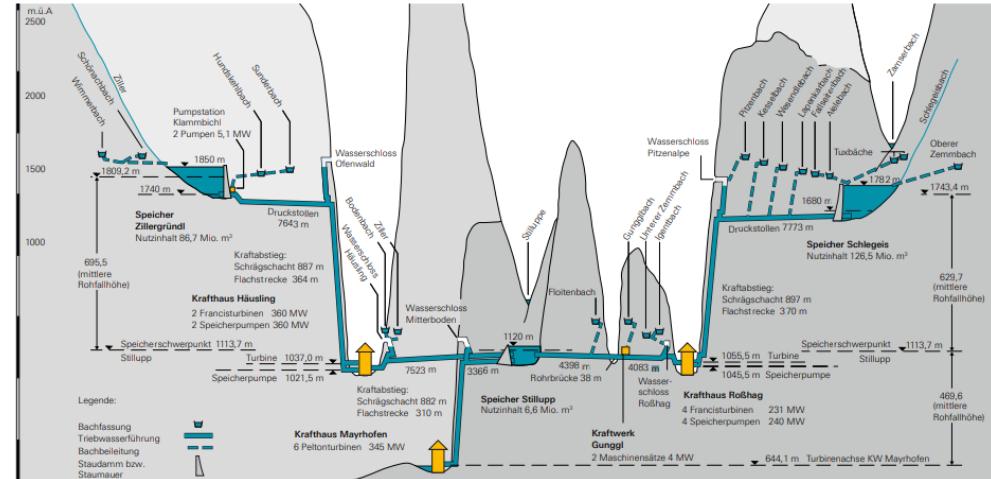


Funktionsweise von Speicher- und Pumpspeicherkraftwerken

Speicher- und Pumpspeicherkraftwerke zeichnen sich durch ihre besondere Fähigkeit aus, ihre volle Leistung innerhalb weniger Minuten bereitzustellen, wodurch sie im Stromsystem oftmals zur Spitzenlastdeckung eingesetzt werden:

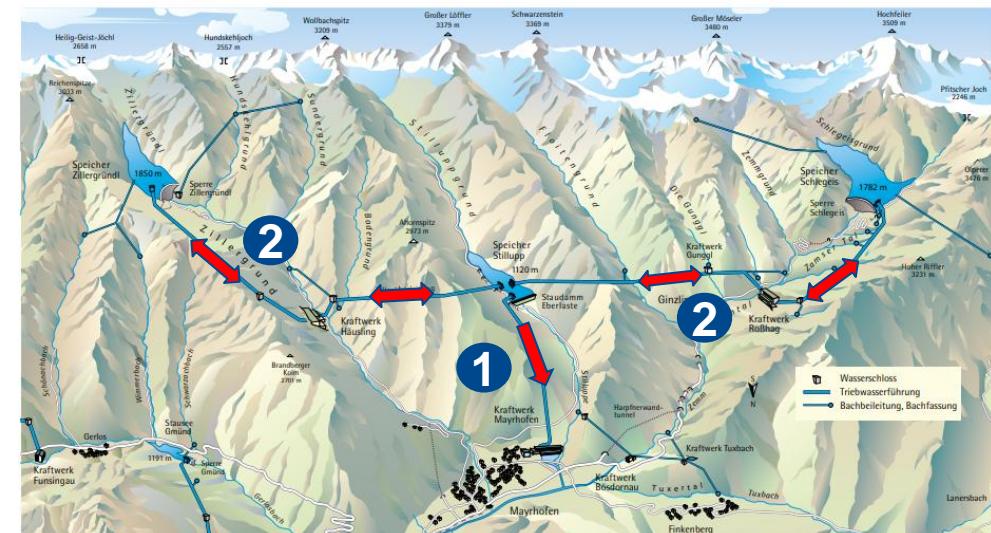
1 Speicherkraftwerk

- Bei hohem Strombedarf und/oder geringer EE-Einspeisung
→ Turbinenbetrieb = **Stromerzeugung**
- Bei geringem Strombedarf und/oder hoher EE-Erzeugung
→ Wasserrückhalten im Speicher = **Speicherung**



2 Pumpspeicherkraftwerk

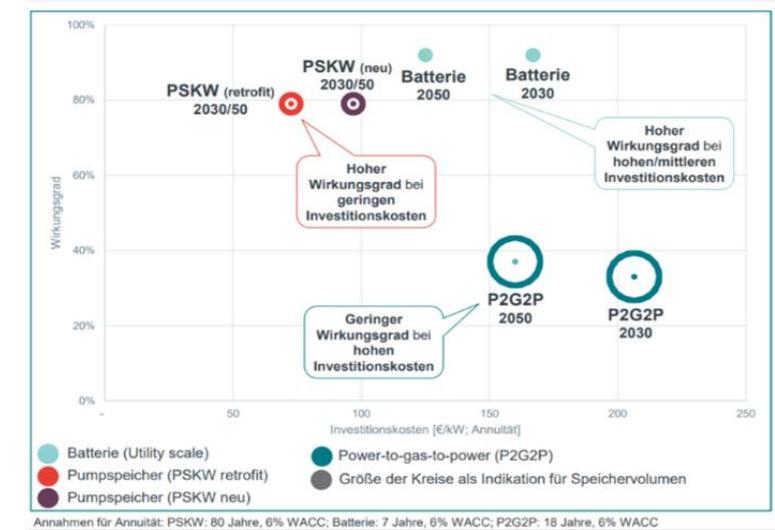
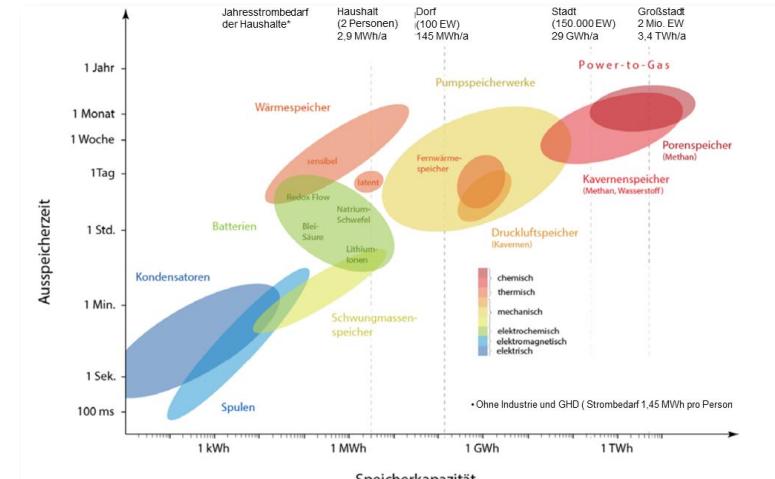
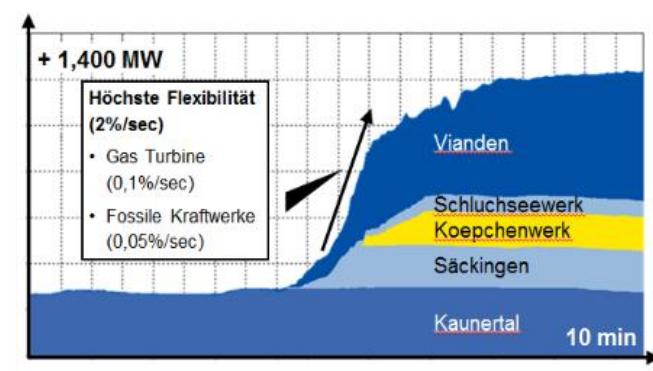
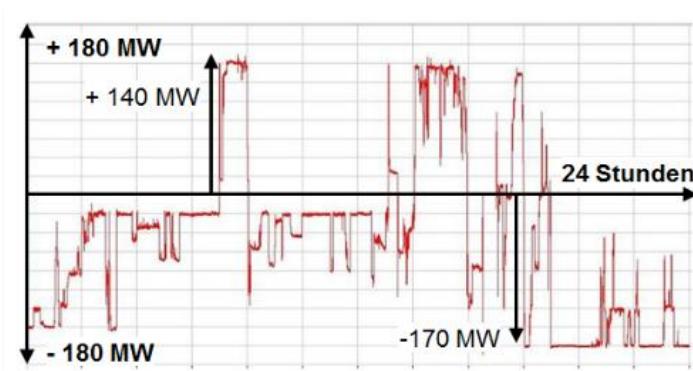
- Bei hohem Strombedarf und/oder geringer EE-Einspeisung
→ Turbinenbetrieb = **Stromerzeugung**
- Bei geringem Strombedarf und/oder hoher EE-Erzeugung
→ Pumpbetrieb zwischen zwei Speichern = **Stromverbrauch und Speicherung**



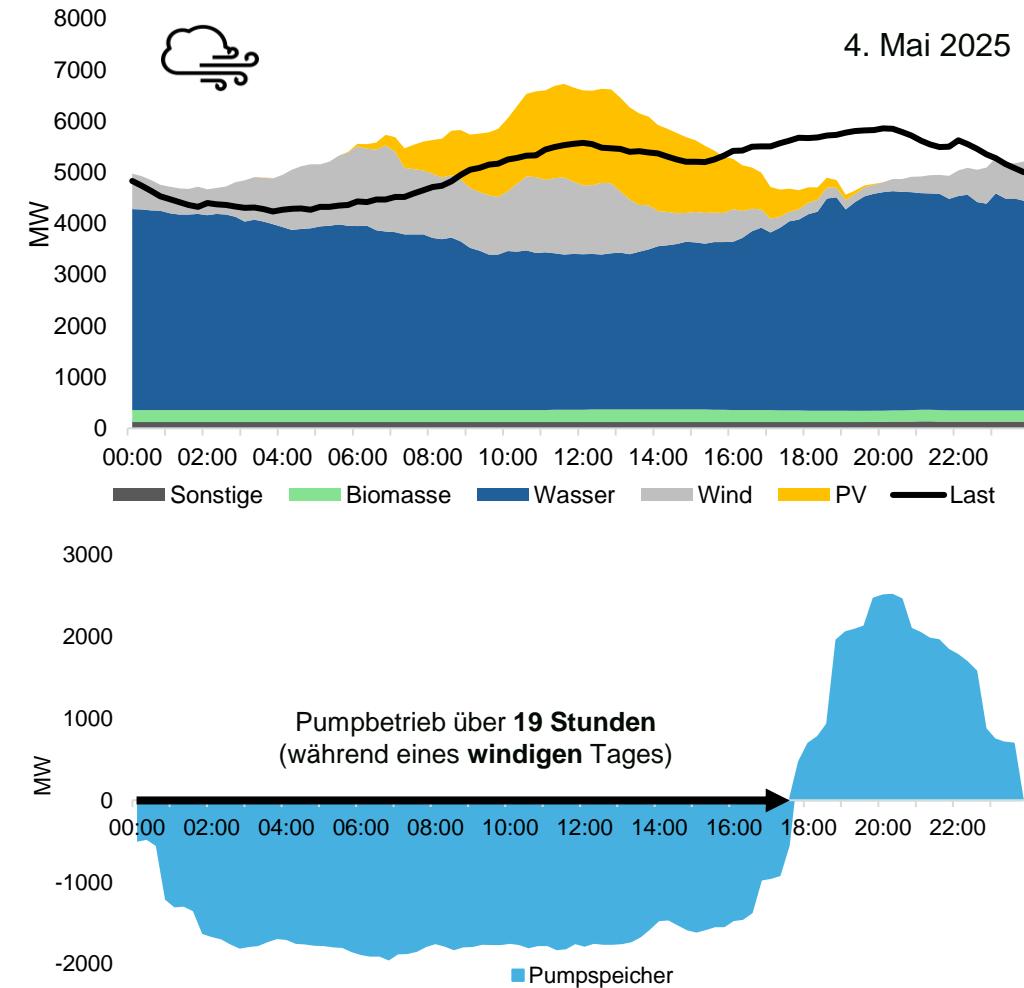
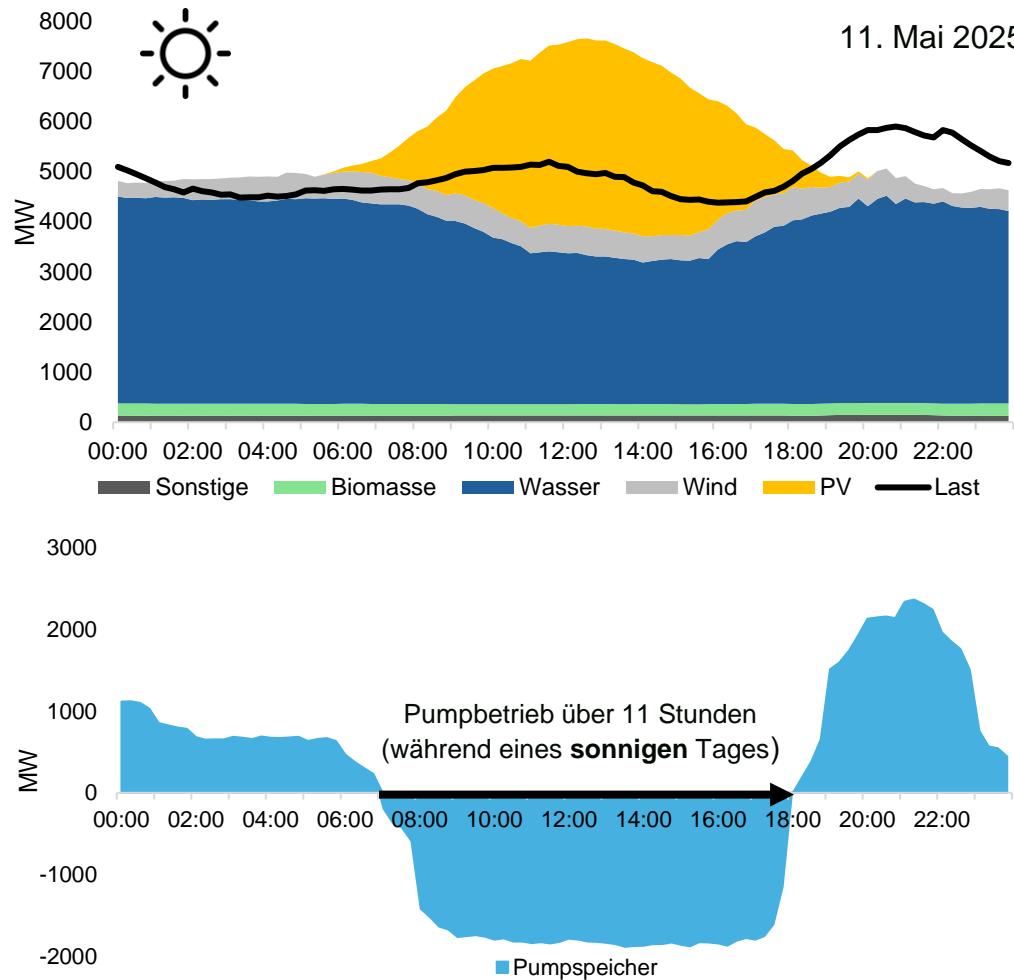
VERBUND
Kraftwerksportfolio
im Zillertal

Stromspeichervergleich – Kapazität und Reichweite

- **Pumpspeicher** sind bis auf weiteres die **einige erprobte und sichere großtechnische Technologie zur Bereitstellung von Speicher- und Flexibilitätskapazitäten:**
 - *Größte Bandbreite an installierten Leistungen*
 - *Höchste Speicherwirkungsgrade*
 - *Höchste Flexibilitäten* (Ausgleich von Ungleichgewichten zwischen Strombedarf und Stromangebot innerhalb weniger Sekunden)
 - Bereitstellung aller *Systemdienstleistungen* (Spitzenlast, gesicherte Kapazitäten, Frequenzregelung, Blindleistung, Schwarzstartfähigkeit)
- **Pumpspeicher** sind mittelfristig die kosteneffiziente und nachhaltigste Tages-, Wochen- und Monats-Speicher mit Flexibilitäten im bis zu 4-stelligen MW-Bereich

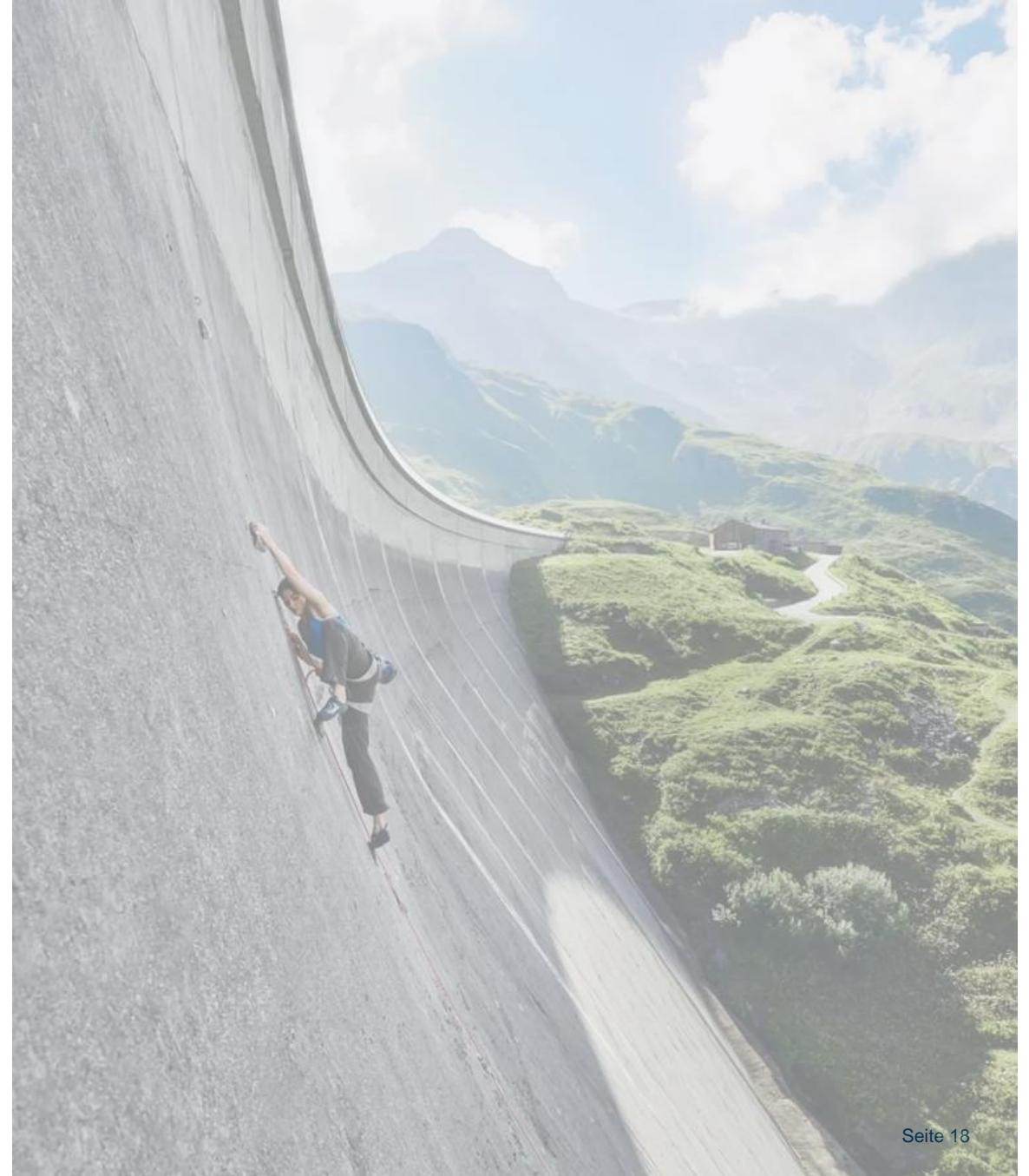


Beitrag der Pumpspeicher zur Energietransformation



Agenda

- Stromerzeugung und Wasserkraft in Österreich
 - Historie, Bestand und Ausbauziele
- Funktion von Wasserkraftanlagen, insbesondere von Speicher- und Pumpspeicherkraftwerken
- **Aktuelle Speicher- und Pumpspeicherprojekte**
- Wasserkraft und Pumpspeicher in Österreich



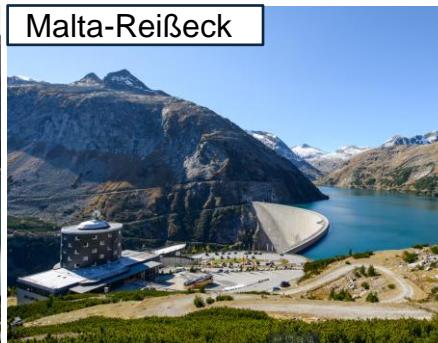
Speicher- und Pumpspeicher der VERBUND Wasserkraft

700 Mio. m³

Wasserspeichervolumen
für eine Speicherkapazität
von bis zu **1,8 TWh**

4,1 TWh

Erzeugung aus natürlichem
Zufluss 2024 von Jahresspeichern
(in abflussreichen Perioden
zwischengespeichert und in
Nachfragespitzen abgearbeitet)



2,3 TWh

Erzeugung aus Pumpspeicherung
für 2025 prognostiziert
(Schwankungsausgleich
über Stunden bis zu Wochen)

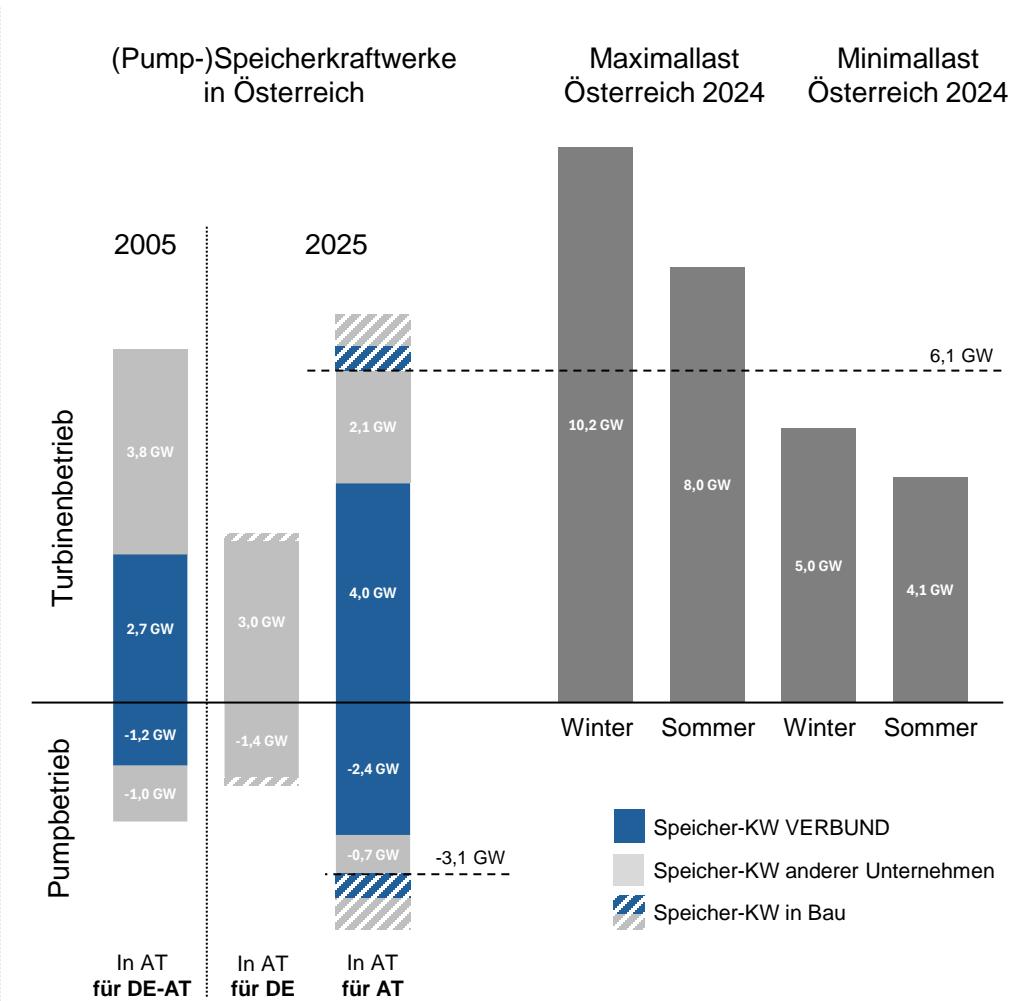
> 24 h

Dauerhafte Vollleistung
im Pump-Modus bei
allen 9 Pumpspeichern

(Pump-)Speicherwerkwerke
in Österreich

Maximallast
Österreich 2024

Minimallast
Österreich 2024



Geplante und laufende (Pump-)Speicher Projekte bis 2035 (Stand 2025)



Lünerseewerk II
illwerke vkw AG
1.100 MW-T / 1.050 MW-P
in Planung; IBN: 2036



Tauernmoos
ÖBB Infrastruktur AG
170 MW-T / 150 MW-P
In Bau; IBN: 2028

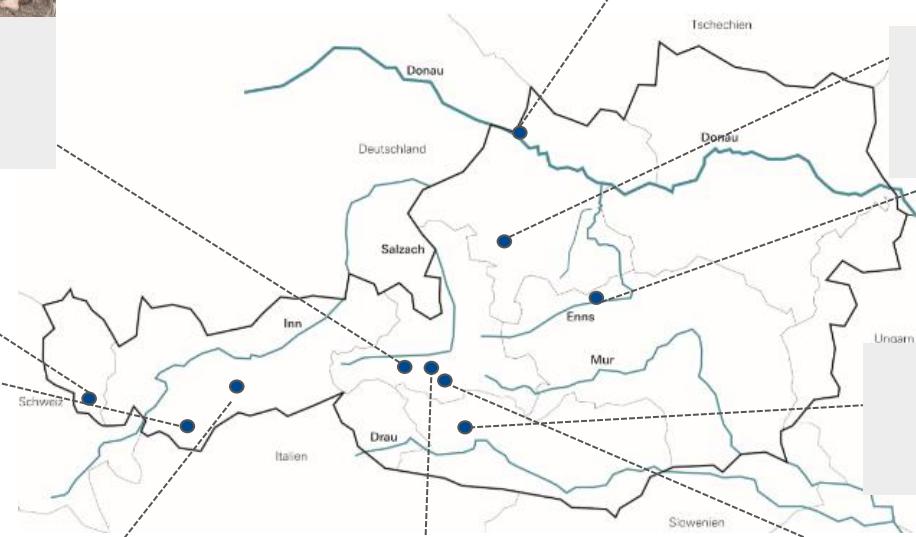
Energiespeicher Riedl
VERBUND/DKJ
300 MW T/P (150 MW in AT)
In Genehmigung; IBN: 2033



Ebensee
Energie AG
170 MW-T; 150 MW-P
In Bau; IBN: 2028



Kaunertal (Versetz/Prutz II)
TIWAG
900 MW-T; 400 MW-P
In Genehmigung; IBN: 2034



Salza
VERBUND
480 MW T/P
In Planung; IBN: 2036



Reißeck II+
VERBUND
45 MW T/P
In Betrieb; IBN: 2025



Kühtai
TIWAG
130 MW-T / 140 MW-P
In Bau; IBN: 2026

Schaufelberg
VERBUND
480 MW T/P
In Planung; IBN: 2035



Limberg III
VERBUND
480 MW T/P
In IBN 2026

Geplante und laufende (Pump-)Speicher Projekte bis 2035 (Stand 2025)



Lünerseewerk II
illwerke vkw AG
1.100 MW-T/ 1.050 MW-P
in Planung; IBN: 2036



Tauernmoos
ÖBB Infrastruktur AG
170 MW-T / 150 MW-P
In Bau; IBN: 2028

Energiespeicher Riedl
VERBUND/DKJ
300 MW T/P (150 MW in AT)
In Genehmigung; IBN: 2033



Ebensee
Energie AG
170 MW-T; 150 MW-P
In Bau; IBN: 2028



Kaunertal (Versetz/Prutz II)
TIWAG
900 MW-T; 400 MW-P
In Genehmigung; IBN: 2034

10 Pumpspeicher-Neubau Projekte (4.255 MW-T, 3.755 MW-P)

- 5 Projekte: 1.055 MW-T; 965 MW-P in Bau
- 5 Projekte: 3.260 MW-T; 2.710 MW-P in Planung/Genehmigung



VERBUND
45 MW T/P
In Betrieb; IBN: 2025



Kühtai
TIWAG
130 MW-T / 140 MW-P
In Bau; IBN: 2026

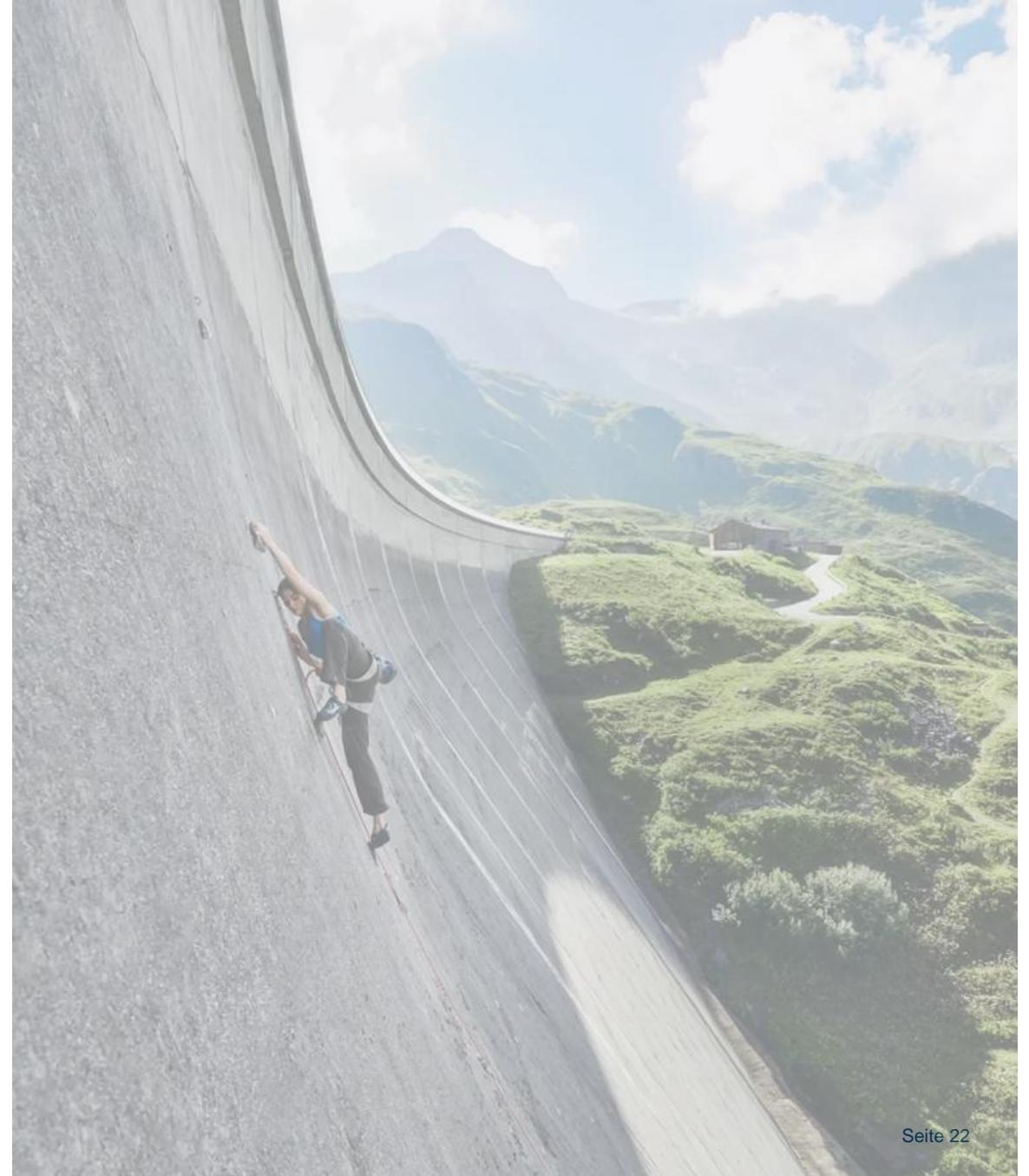
Schaufelberg
VERBUND
480 MW T/P
In Planung; IBN: 2035



Limberg III
VERBUND
480 MW T/P
In IBN 2026

Agenda

- Stromerzeugung und Wasserkraft in Österreich
 - Historie, Bestand und Ausbauziele
- Fähigkeiten von Wasserkraftanlagen, insbesondere von Speicher- und Pumpspeicherkraftwerken
- Aktuelle Speicher- und Pumpspeicherprojekte
- **Wasserkraft und Pumpspeicher in Österreich**



Wasserkraft und Pumpspeicher in Österreich

- **Wasserkraft nutzt Klimaveränderungen:**

Topografie und Klima-Entwicklungen ermöglichen auch in den kommenden Jahrzehnten gleichbleibende gut planbare Jahreserzeugungen mit einer tendenziellen Vergleichsmäßigung (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 Engpassleistung bzw. Flexibilität und 6,1 GW planbare Laufwasserkraftleistung (**140 % der Netzhöchstlast** im Winter)
- 3,3 TWh Speicherkapazität (**99 % der Stromspeicherkapazität**)

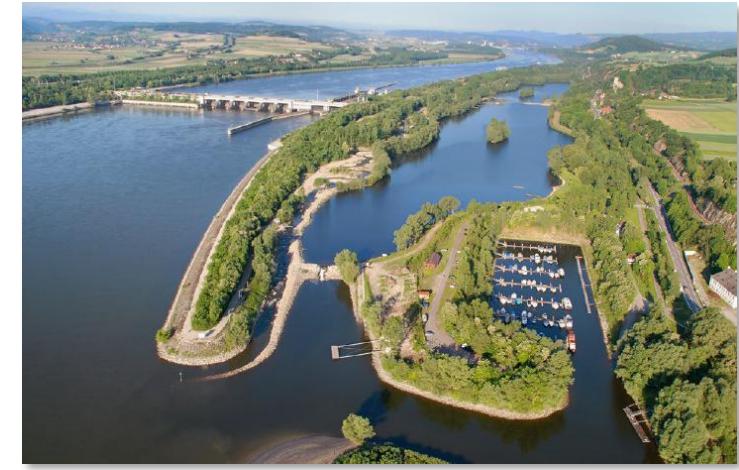
- **Nennenswertes Ausbaupotenzial wird genutzt:**

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



Wasserkraft und Pumpspeicher in Österreich

- **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 Mrd. 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



Herzlichen Dank
für die Aufmerksamkeit!

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