



ERNEUERBARE ENERGIEPOTENZIALE IN ÖSTERREICH 2030 & 2040



energie
werkstatt



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN



STUDIE ERNEUERBARE ENERGIEPOTENZIALE IN ÖSTERREICH FÜR 2030 UND 2040

PROJEKTTEAM AIT - UBA - AEE INTEC - TU WIEN - ENERGIEWERKSTATT
WIEN, 11. FEBRUAR 2026

ENINNOV 2026, 19. SYMPOSIUM ENERGIEINNOVATION | 11.02. – 13.02.2026



WARUM EINE NEUE STUDIE?

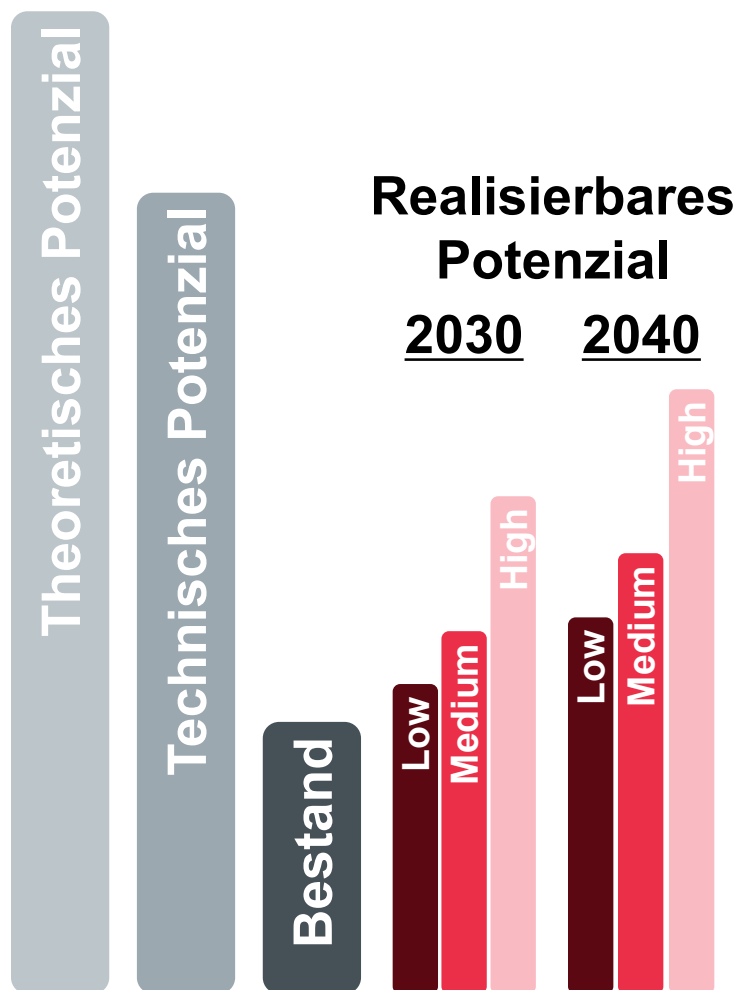
ZIELE & MEHRWERT

- Ziel dieser Studie ist die **systematische und flächendeckende Erhebung und Darstellung der erneuerbaren Energiepotenziale** in Österreich für die Zieljahre **2030** und **2040**
 - **unter Berücksichtigung zentraler Aspekte** (Wirtschaftlichkeit, Nachfrageseite und Demographie, technologische Entwicklung, Klimafolgen, etc.)
- Mehrwert:
 - **Aufbauend auf bestehenden Studien**
 - **Gesamtheitliche Betrachtung aller erneuerbaren Energieressourcen** und Technologien zur Produktion von Strom, Wärme, Gasen bzw. Kraftstoffen
 - **Zusätzliche Vertiefung aufgrund weiterführender Analysen** in den Bereichen Bioenergie, Wasserkraft sowie Solarenergie
 - **Angaben von Bandbreiten der Umsetzbarkeit bis 2030 und 2040** (*3 Varianten bei realisierbaren Potenzialen*)
 - **Open-Source Darstellung der Ergebnisse** (*ESA/GTIF-Einbettung*),
- "Nichtziele":
 - **Treffen politischer Entscheidungen** (z.B. keine Angabe von „Acceleration areas“)
 - **Technologieübergreifende Abschätzung der Potenziale** (d.h. Potenziale, aber keine Energieszenarien)

KONSOLIDIERUNGSPROZESS

- Zur **Plausibilisierung der Methodik** und **Ergebnisse** fand im Rahmen der Studie ein **Konsolidierungsprozess** statt
- Mehr als **80 Vertreter:innen** aus Politik, Verwaltung, Industrie, Wirtschaft, und Gesellschaft wurden in den Konsolidierungsprozess involviert
- In insgesamt **sechs Zwischenpräsentationen** und **einer Abschlusspräsentation** wurden Methodik und Zwischenergebnisse präsentiert und kritisch reflektiert
- Zusätzlich wurde der Entwurf des **Endberichts an die Vertreter:innen ausgesendet**: Wir erhielten **18 Rückmeldungen**, teils umfassend, teils kompakt zu den thematischen Bereichen und haben **das Feedback in die Ergebnisberechnung/-darstellung bzw. die Diskussion der Ergebnisse** eingepflegt.

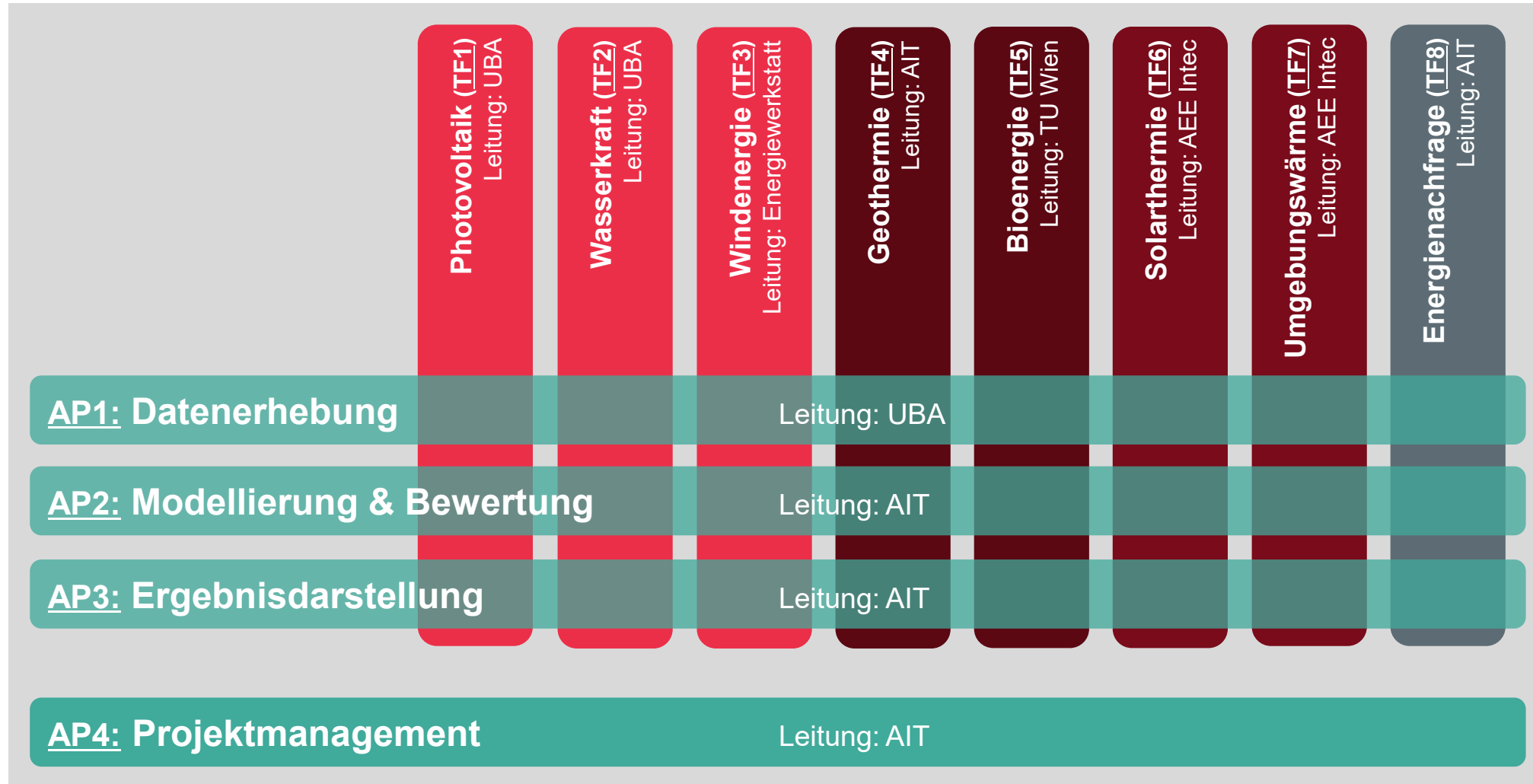
INHALTLICHES KONZEPT: POTENZIALBEGRIFFE & STORYLINES



Definition der Bandbreiten realisierbarer Potenziale: (Storylines übergreifend, Spezifika je Technologiefeld)

Low	Generell langsamer Ausbau EE, da bestehende Hemmnisse (Genehmigungsverfahren, Flächenwidmung, teils mangelhafte finanzielle Anreize) erhalten bleiben. Szenarien wie WEM geben Orientierung über erzielbare Größenordnungen
Medium	Moderater Ausbau EE, da bestehende Hemmnisse (Genehmigungsverfahren, Flächenwidmung, teils mangelhafte finanzielle Anreize) teilweise abgebaut wurden. Szenarien wie u.a. Transition/WAM sowie politische Ziele (EAG) geben Orientierung über erzielbare Größenordnungen
High	Generell rasanter Ausbau EE, da bestehende Hemmnisse ausgeräumt wurden. Technische Potenziale unter Berücksichtigung von Technologiediffusionsrestriktionen geben Orientierung über erzielbare Größenordnungen.

INHALTLICHES KONZEPT: **ARBEITSPAKETE & TECHNOLOGIEFELDER**



Projektbeirat KLIEN

DIE ERGEBNISSE IM ÜBERBLICK:

POTENZIALE ERNEUERBARE ENERGIEN

- **Photovoltaik:** Größtes technisches Potenzial (>1.000 TWh/a), realisierbar 2040: **32–51 TWh/a**, Schwerpunkt auf Gebäuden/versiegelten Flächen; Freiflächen stark eingeschränkt durch ökologische/soziale Faktoren.
- **Wasserkraft:** Technisches Potenzial ~56 TWh/a, realisierbar 2040: **47–52 TWh/a**; weiterer Ausbau v. a. über Optimierung bestehender Anlagen möglich, Neuanlagen durch Schutzgebiete limitiert.
- **Windenergie:** Technisches Potenzial ~119 TWh/a, realisierbar 2040: **21–46 TWh/a**; stark abhängig von Flächenverfügbarkeit, Genehmigungen und Akzeptanz, Schwerpunkte im Osten/Norden.
- **Tiefe Geothermie:** Technisches Potenzial nur regional belastbar, realisierbar 2040 im **einstelligen TWh-Bereich**; begrenzt durch geologische Unsicherheit und Erkundungsaufwand.
- **Bioenergie:** Realisierbare Potenziale 2040: **57–69 TWh/a (feste/flüssige Biomasse)**, **~11 TWh/a Biomethan**; Potenziale durch Nachhaltigkeit, Konkurrenz zur stofflichen Nutzung und Landverfügbarkeit begrenzt.
- **Solarthermie:** Technisches Potenzial ~30 TWh/a, realisierbar 2040: **9–13 TWh/a**; limitiert durch lokale Wärmenachfrage (Deckungsobergrenzen, Wärmenetzinfrastruktur, Speicherung) sowie Marktdynamik (NICHT: Fläche).
- **Umgebungswärme & Abwärme:** Sehr große technische Potenziale (z. B. Luftwärme ~35 TWh/a, oberflächennahe Geothermie >50 TWh/a), realisierbar 2040 u. a.: **Luftwärme 13–20 TWh/a**, **oberflächennahe Geothermie 7–14 TWh/a**, **Abwärme 4–6,5 TWh/a**; Nutzung stark abhängig von lokaler Wärmenachfrage, lokalen Potenzial(-flächen), Temperaturniveaus (Quelle & Senke), Wärmenetzinfrastruktur und Marktdynamik.

DIE ERGEBNISSE IM ÜBERBLICK: ERZEUGUNGS- **POTENZIALE IM VERGLEICH ZUR ENERGIENACHFRAGE**

- **Gesamte Endenergienachfrage 2040:** Rückgang von rund 312 TWh heute auf 200–300 TWh durch Effizienzsteigerungen und Elektrifizierung zu erwarten.
 - **Strombedarf:** Deutlicher Anstieg auf 113–126 TWh bis 2040 (Elektrifizierung, E-Mobilität, Wärmepumpen, Wasserstoff).
 - **Wärmebedarf:** Langfristiger Rückgang auf 73–87 TWh, getrieben durch Sanierung und verbesserte Gebäudeeffizienz.
 - **Wasserstoff & E-Fuels:** 2040 erstmals große Nachfrage (15–76 TWh), verursacht erheblichen zusätzlichen Strombedarf, falls heimisch gedeckt.
- **Erneuerbare Strompotenziale:** Realisierbare Potenziale von ~100–120 TWh bis 2040 (PV, Wind, Wasserkraft). **In vielen Fällen ausreichend zur Deckung der reinen Stromnachfrage**, jedoch nicht zwingend für zusätzlichen Elektrolyse-Strom.
- **Erneuerbare Wärmepotenziale:** Solarthermie, Umgebungswärme, Geothermie und Abwärme können künftig einen **hohen Anteil des Wärmebedarfs decken** – stark abhängig von Netzausbau und Speichern.
- **Bioenergie:** **Zentrale Säule im Wärmebereich heute** und teils auch morgen im ländlichen Bereich und bei Fern/Nahwärmenetzen, ebenso eine **wichtige Ergänzung im Stromsektor** sowie **in schwer elektrifizierbaren Bereichen**, Potenziale aber **begrenzt** und teilweise konkurrenzierend zur stofflichen Nutzung.
- **Systemische Herausforderung:** Nicht die Potenziale an sich, sondern **Erschließungstempo** (damit auch Genehmigungsprozesse, Flächenwidmungen), **Netzinfrastruktur, saisonale Verfügbarkeit und räumliche Verteilung** entscheiden über die tatsächliche Nutzbarkeit.

DIE ERGEBNISSE IM ÜBERBLICK: **EINFLUSS DES KLIMAWANDELS**

Allgemeine Einordnung:

- **Klimawandel beeinflusst sowohl Energieerzeugung als auch Energienachfrage (Heizen/Kühlen).**

Erzeugungsseite – Technologien:

- **Windenergie:** Mögliche saisonale Verschiebungen, z. B. tendenziell etwas weniger Wind im Sommer, tlw. mehr Variabilität im Winter.
- **Photovoltaik:** Leicht geringere Modulwirkungsgrade; Strahlungsänderungen
- **Wasserkraft:** Generell saisonale Vergleichmäßigung der Stromproduktion.
- **Erneuerbare Wärmetechnologien:** Wärmepumpen profitieren von milderem Winter
- **Solarthermie:** Leichte Ertragssteigerungen durch längere sonnige Perioden möglich.
- **Flusswärme, Geothermie, Abwärme:** Weitgehend robust gegenüber klimatischen Veränderungen.

Systemische Einordnung:

- Klimawandel verändert die Potenziale nur geringfügig → **Aussagen der Potenzialanalyse bleiben gültig**
- **Am stärksten wirken die Veränderungen auf die Nachfrage**, nicht auf die Erzeugung.
- Wichtig für die Zukunft: **Sommerlastmanagement, Kühlung, Netzausbau, Speicher und Flexibilität.**

AP3 ERGEBNISDARSTELLUNG

Einbettung in GTIF-Plattform zwecks öffentlicher Bereitstellung der Projektergebnisse

- Integration in ESA/GTIF-Plattform (**Green Transition Information Factory**)
Technischer Support bei Entwicklung durch EOX (ESA-Kooperationspartner in Österreich)
- Spezifikation des Datenformats:
 - **4 Hauptparameter**
 - **Jahre:** base, 2030, 2040
 - **Ausbau-Bandbreiten:** Low, Medium, High plus Technisches Potenzial
 - **Klimawandelszenarien:** WOCC, MOCC, STCC

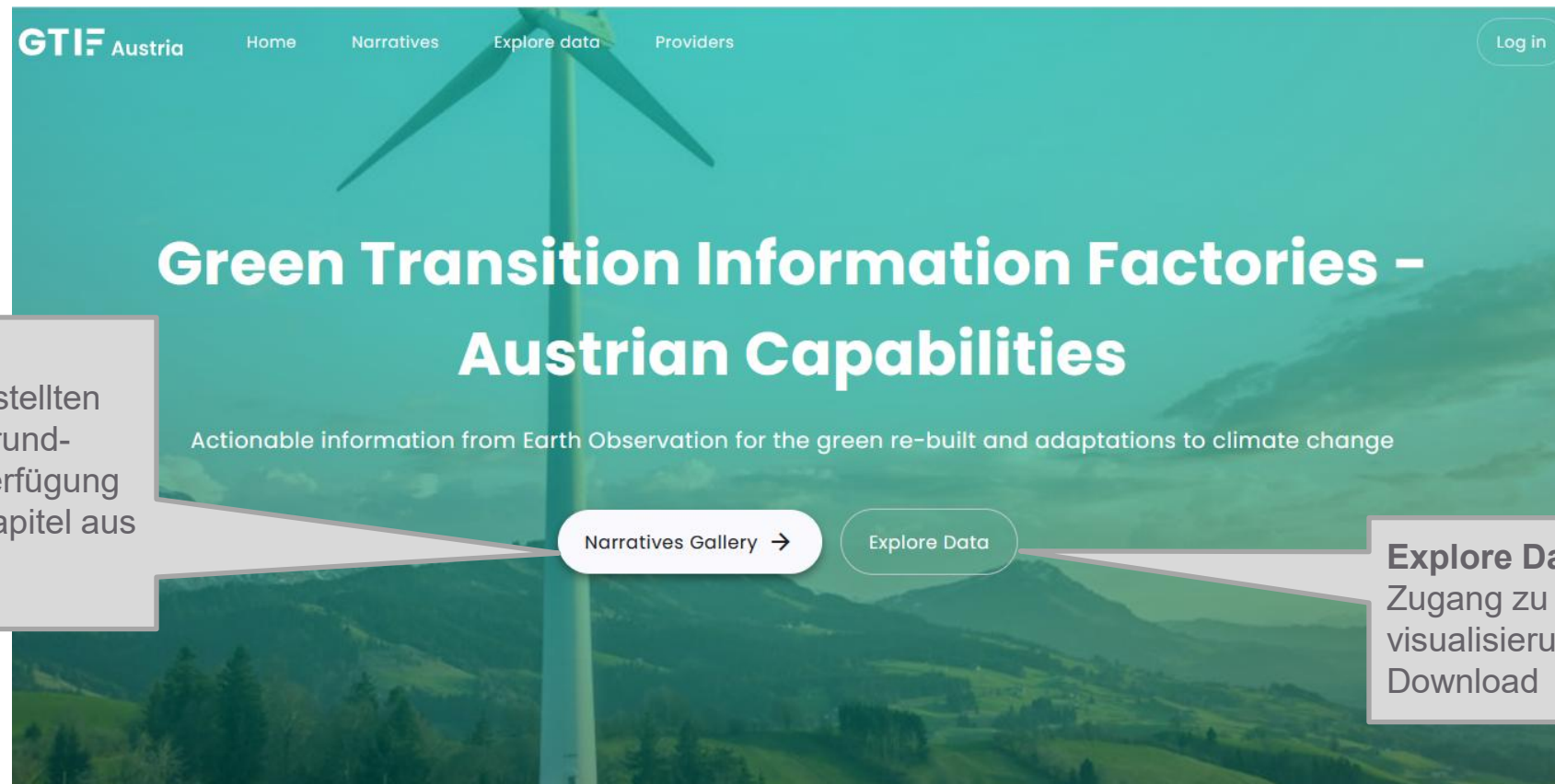
Parameter:

- E ... Energie
- P ... Leistung
- LCOE ... Gestehungskosten
- MV ... Marktwert (z.B.)

Die vollständige Berechnung aller Parameter war nicht für alle Technologiefelder und Potenziale möglich. Dies ist insbesondere auf eine eingeschränkte Datenlage zurückzuführen.

AP3 ERGEBNISDARSTELLUNG

Daten und Narrative wurden letzte Woche in die Plattform eingebettet. Derzeit erfolgt letzter Feinschliff und Validierung.



Narratives Gallery

Erklärung der dargestellten Daten, stellt Hintergrundinformationen zur Verfügung (tlw. komprimierte Kapitel aus dem Endbericht)

Narratives Gallery →

Explore Data

Explore Data

Zugang zu Datenvisualisierung und Download

GESAMTFAZIT & FINALE SCHRITTE

Finale Schritte: Bereitstellen der Daten & Bericht(e)

- Sie finden unsere **Daten zu den erneuerbaren Energiepotenzialen** auf [GTIF Austria](#)
- In Berichtsform ist die Veröffentlichung eines **umfassenden Endberichts** (analog zum Versandt im Rahmen der Konsolidierung) sowie einer **Kurzfassung** (Kompakte Beschreibung, rund 50 Seiten) im Lauf des **Februars/März 2026** geplant
- **Ergebnisverbreitung:** Verbreitung mittels sozialer Medien sowie ggf. **kompakte Abschlussveranstaltung (März 2026)**

Gesamtfazit

- Die Ergebnisse zeigen, dass **Österreich über umfangreiche erneuerbare Energiepotenziale verfügt**, deren Nutzung **bei geeigneten Rahmenbedingungen einen wesentlichen Beitrag zur langfristigen Energieversorgung** leisten kann.
- Zugleich wird deutlich, dass die **Realisierbarkeit weniger von den technischen Potenzialen selbst abhängt als von Fragen der Systemintegration, der Infrastruktur und der regionalen Voraussetzungen.**
- Mit Blick auf 2030 und 2040 rückt damit zunehmend die Fähigkeit in den Vordergrund, diese **Potenziale geordnet, effizient und kohärent in das Energiesystem einzubetten**

TF WASSERKRAFT

UBA

Umweltbundesamt GmbH, Team Oberflächengewässer und Team Grundwasser (GIS)

TU Wien, Institut für Wasserbau und Ingenieurhydrologie (Abflussmodellierung)



TF 2 WASSERKRAFT – METHODISCHES KONZEPT

(LEAD: UBA)

Theoretisches Potenzial

- Abflussmodellierung
 - Niederschlags-Abflussmodell
 - Klimaszenarien
- Berechnung Abflusslinienpotenzial
- Umlegung auf Berichtsgewässernetz
- Ergebnis auf Einzugsgebieten
 - 1991 – 2020
 - RCP 4.5 2040 / 2070
 - RCP 8.5 2040 / 2070

Technisches Potenzial

- Nichtverfügbare Strecken
 - Schutzwürdige Strecken
 - Pufferstrecken
 - Ausgebaute Strecken
- Aktualisierung Bestandsdaten
- Vom theoretischen Potenzial in Abzug gebracht

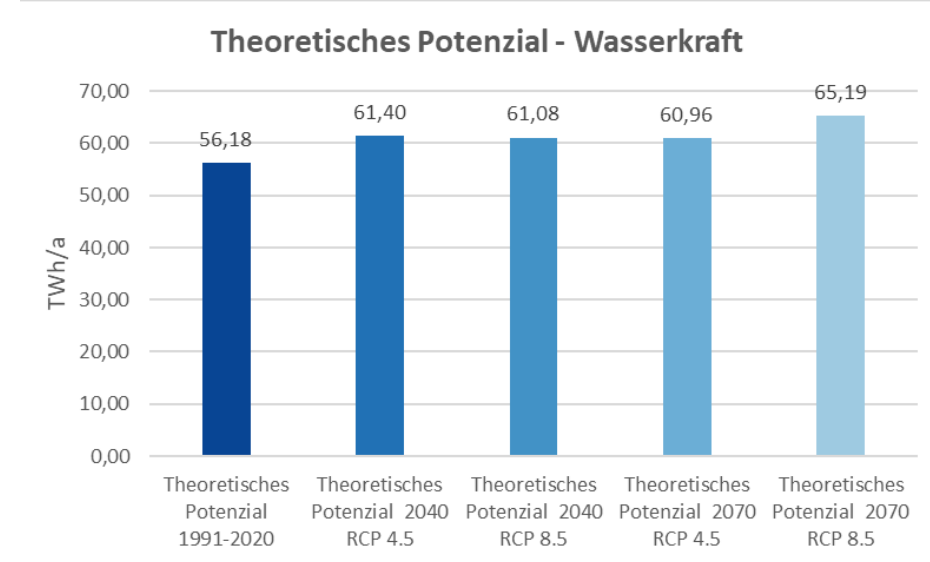
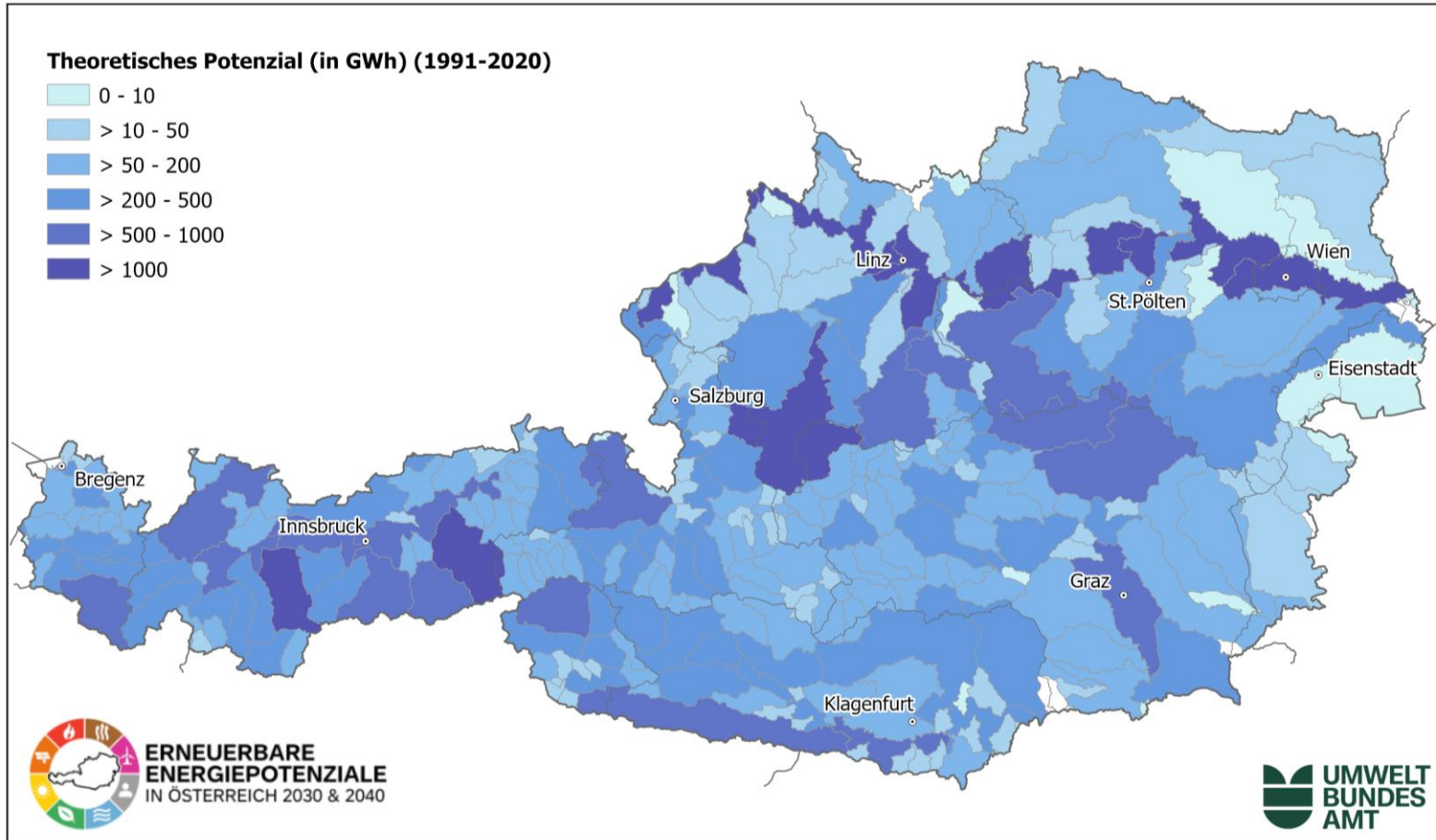
Realisierbares Potenzial

- Bandbreiten von möglichen Entwicklungsszenarien
 - Storyline – Low
 - Storyline – Medium
 - Storyline – High

TF 2 WASSERKRAFT

(LEAD: UBA)

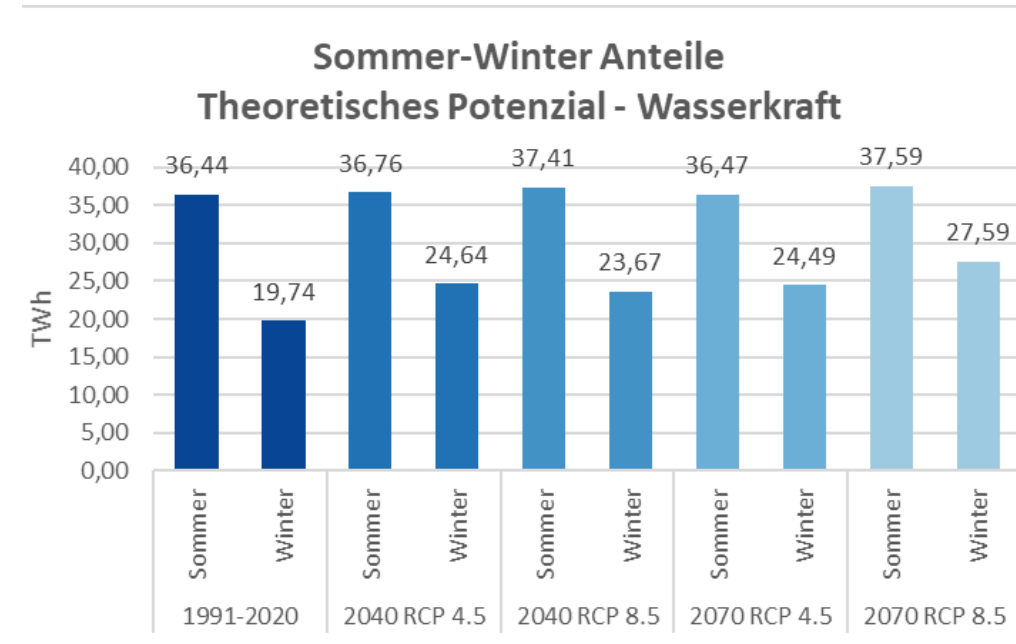
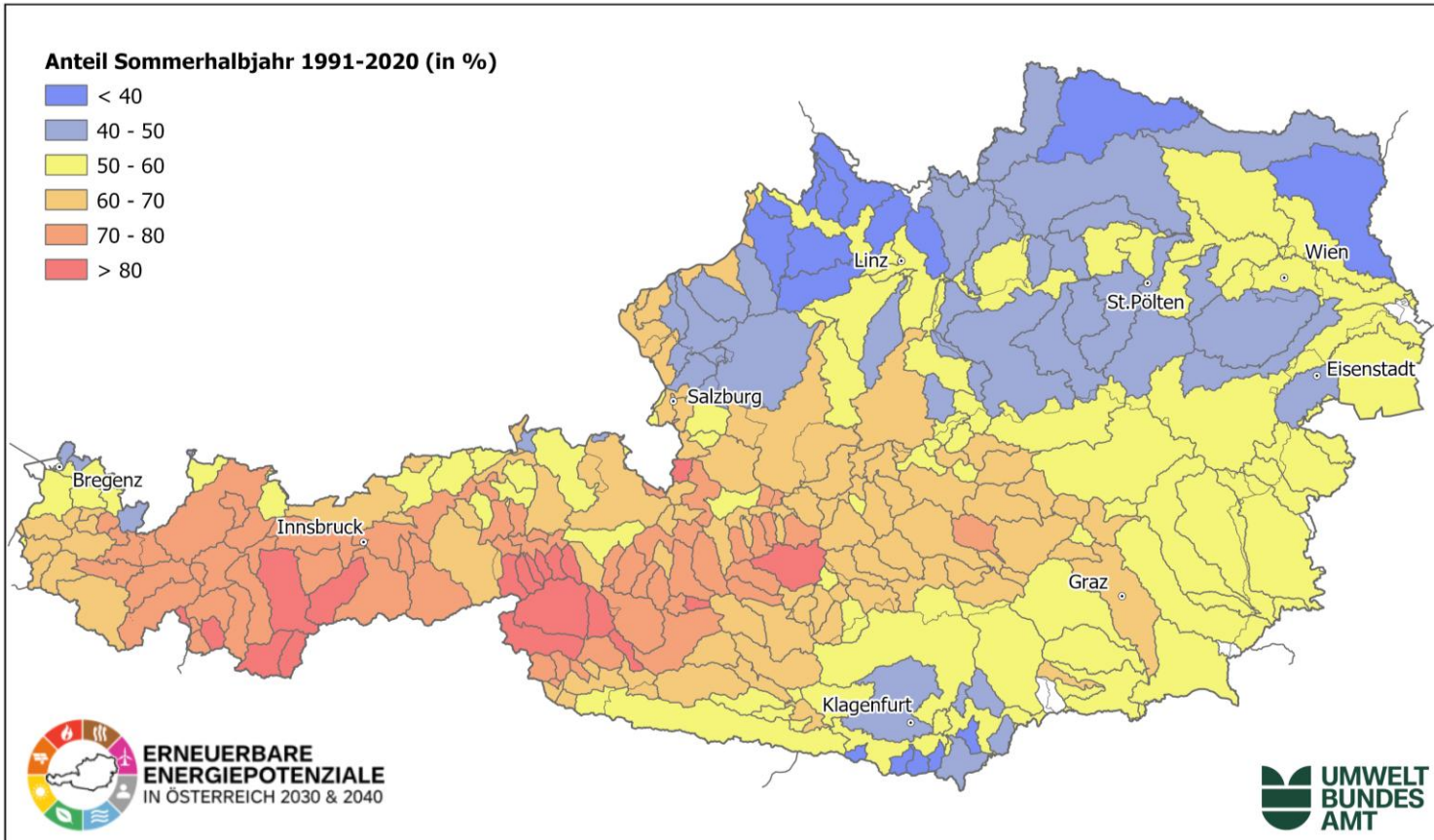
THEORETISCHES POTENZIAL



TF 2 WASSERKRAFT

(LEAD: UBA)

THEORETISCHES POTENZIAL – SOMMER-/WINTERHALBJAHR



TF 2 WASSERKRAFT

(LEAD: UBA)

ANLAGENBESTAND

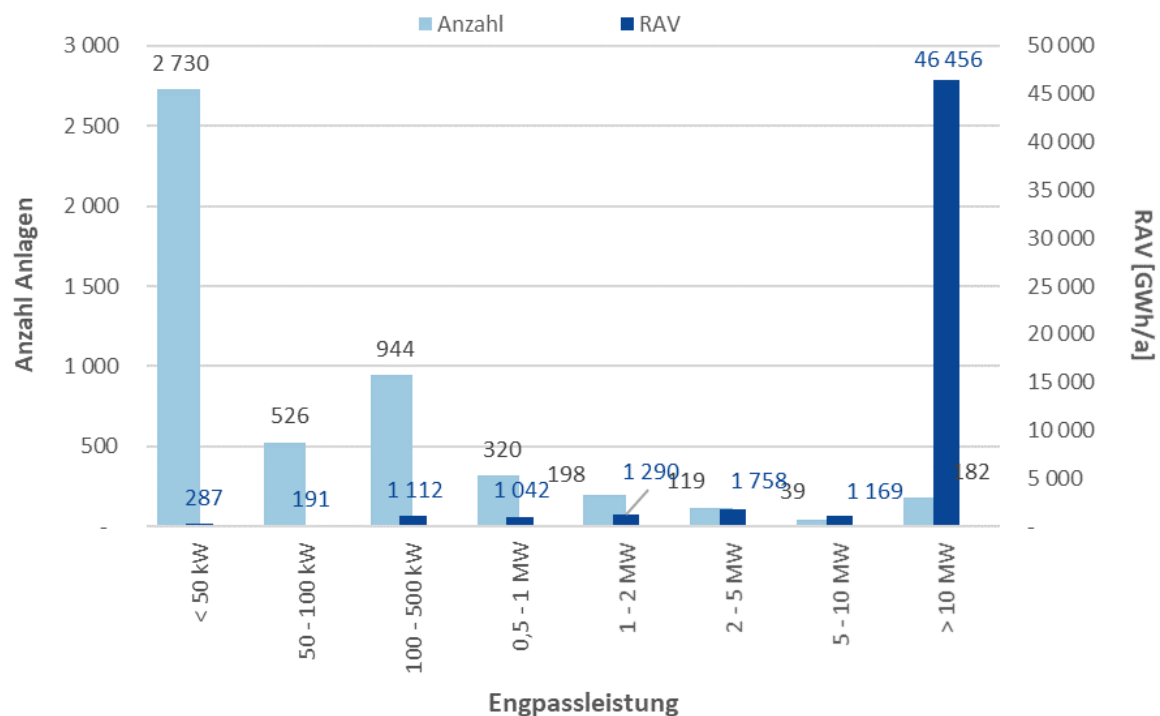
Stand: Nov. 2024

Theoretische Produktion: 53 TWh/a

Ohne Pumpspeicher: 44,14 TWh/a

Die Produktion entfällt zu 87% auf 182 Anlagen über 10MW EPL, während sich die restlichen 13% auf 4876 Kleinwasserkraftanlagen verteilen. Zu weiteren 1.591 Anlagen konnten keine Daten betreffend RAV und EPL erhoben werden.

Anzahl und Regelarbeitsvermögen der Wasserkraftanlagen in AT



Leistungs-kategorie	Anzahl der Anlagen	Summe des RAV [GWh/a]	Summe der EPL [MW]
k.A.	1.591	-	-
< 50 kW	2.730	287	43
50 - 100 kW	526	191	37
100 - 500 kW	944	1.112	218
500 kW - 1 MW	320	1.042	221
1 - 2 MW	198	1.290	283
2 - 5 MW	119	1.758	353
5 - 10 MW	39	1.169	275
> 10 MW	182	46.456	14.327
GESAMT	6.649	53.305	15.756

TF 2 WASSERKRAFT

(LEAD: UBA)

NICHT VERFÜGBARE STRECKEN

Untersuchtes Gewässernetz: 31.437 Flusskilometer

Schutzwürdige-, Bestands-, und Pufferstrecken

Ausweisung	Länge	Erläuterung
Bestand	4.290 km	Strecken mit bestehender Wasserkraftnutzung
Puffer	193 km	Pufferstrecken
Schutz	13.099 km	Schutzwürdige Strecken
Schutz/Bestand	1.475 km	Schutzwürdige Strecken mit bestehender Wasserkraftnutzung

Nicht berücksichtigt wurden FFR-Strecken:

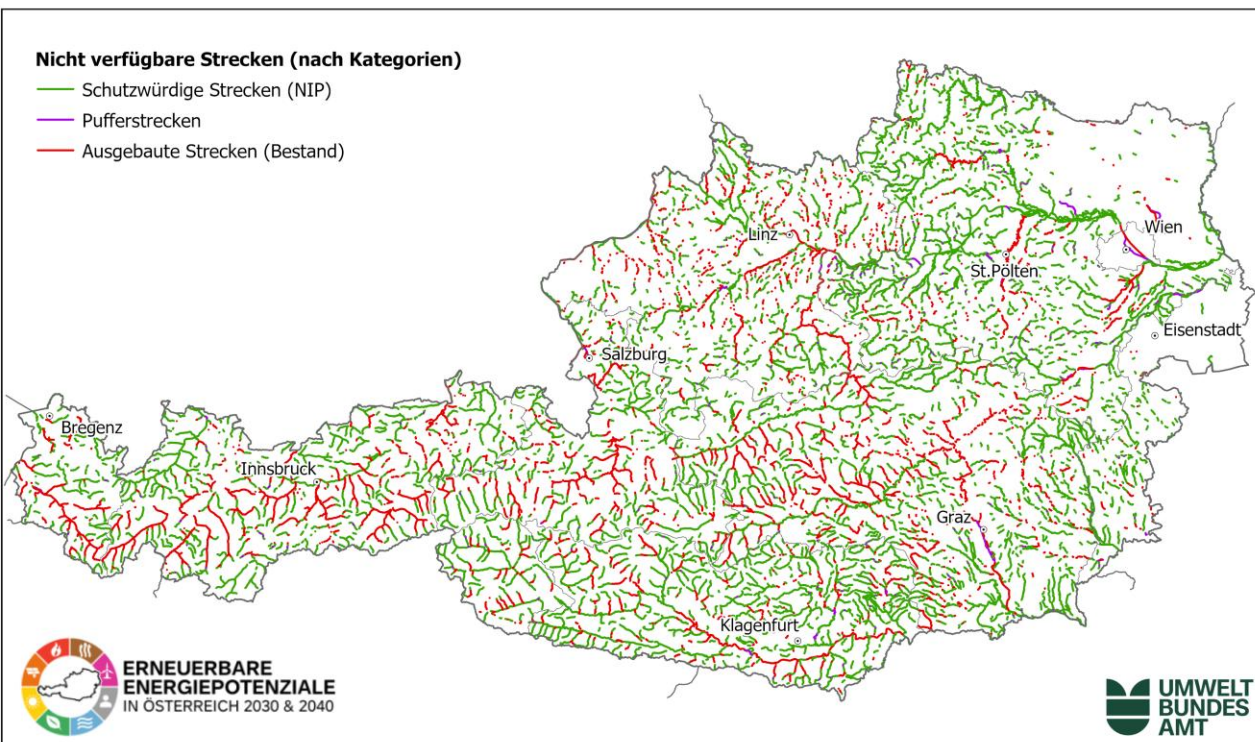
Das wären zusätzliche 620 F-km

(Überschneidungen decken 1.870 F-km FFR ab)

Schutzwürdige Strecken in/mit ...

	Länge [km]	Theoretisches Potenzial [GWh/a]
Sehr gutem ökologischen Zustand (NGP 2021)	4.530	5.966
Sehr gutem hydromorphologischen Zustand (mit mind. 1 km Länge) (NGP 2021 und lt. EAG 2021)	8.881	8.230
Auen mit überragender naturschutzfachlicher Bedeutung (Auenstrategie 2023)	423	1.555
Potenzielles Verbreitungsgebiet gefährdeter Fischarten	2.924	5.124
Wildnisgebieten (IUCN-Kategorie I)	12	9
Nationalparks (IUCN-Kategorie II)	596	2.515
UNESCO Welterbestätten (Auswahl)	240	1.455
WRG-relevanten Natura 2000-Gebieten.	4.058	11.689
Regionalprogrammen gemäß WRG, § 53:	4.707	8.406
Pufferstrecken (Lückenschluss zwischen anderen nicht verfügbaren Strecken)	193	1.359

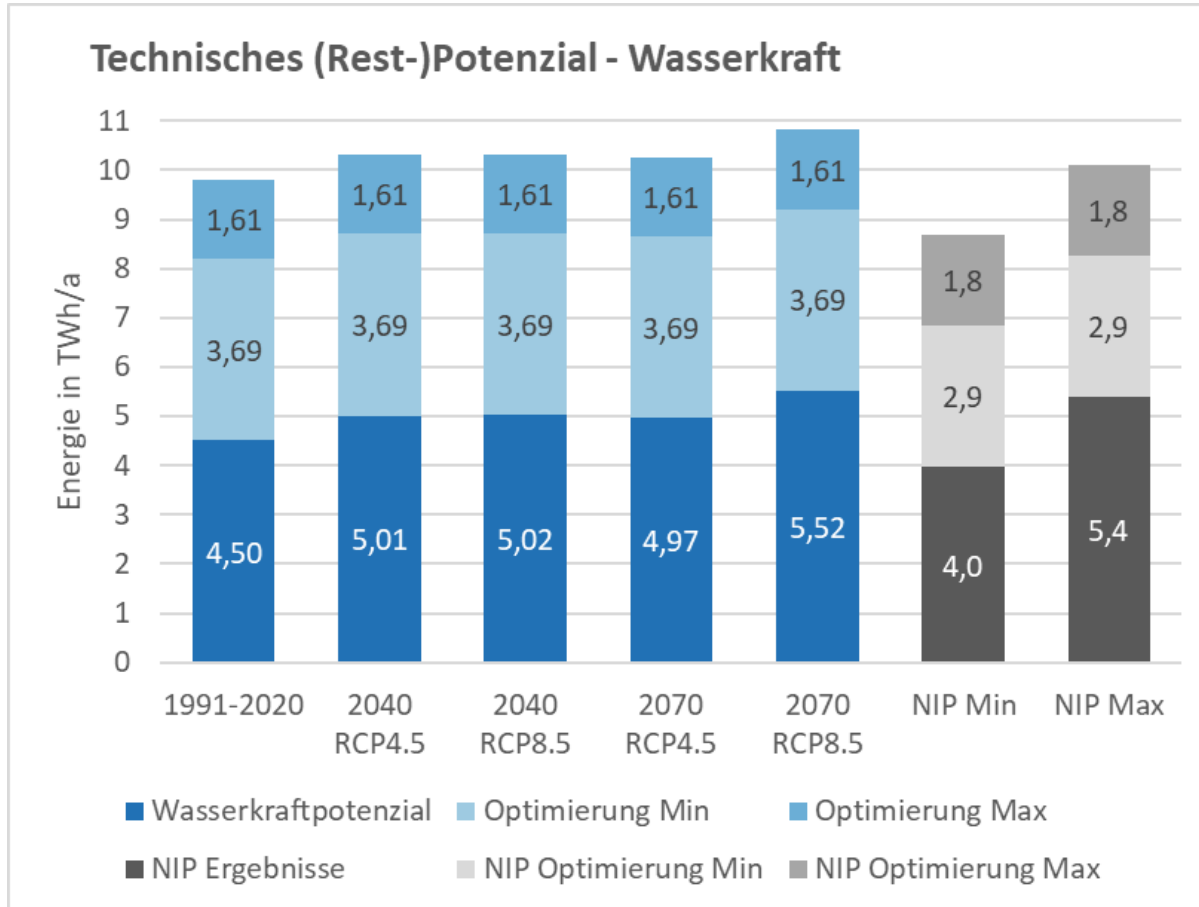
Wasserkraft: Nicht verfügbare Strecken



TF 2 WASSERKRAFT

(LEAD: UBA)

TECHNISCHES (REST-)POTENZIAL



Szenario	Abflusslinien-potenzial Reststrecken [TWh/a]	Optimierung Minimum [TWh/a]	Optimierung Maximum [TWh/a]	Technisches (Rest-)Potenzial [TWh/a]
1991-2020	4,50			8,2 – 9,8
2040 RCP4.5	5,01			8,71 – 10,31
2040 RCP8.5	5,02	3,69	5,3	8,72 – 10,32
2070 RCP4.5	4,97			8,67 – 10,27
2070 RCP8.5	5,52			9,22 – 10,82
NIP Min	3,96	2,89	4,73	6,85 – 8,69
NIP Max	5,38			8,27 – 10,11

TF 2 WASSERKRAFT

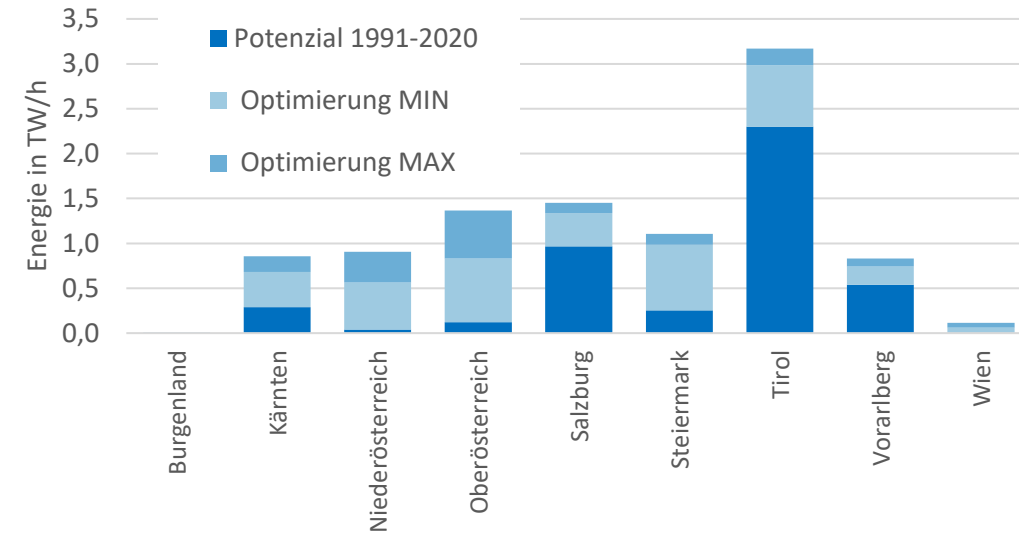
(LEAD: UBA)

TECHNISCHES (REST-)POTENZIAL – BUNDESLÄNDER

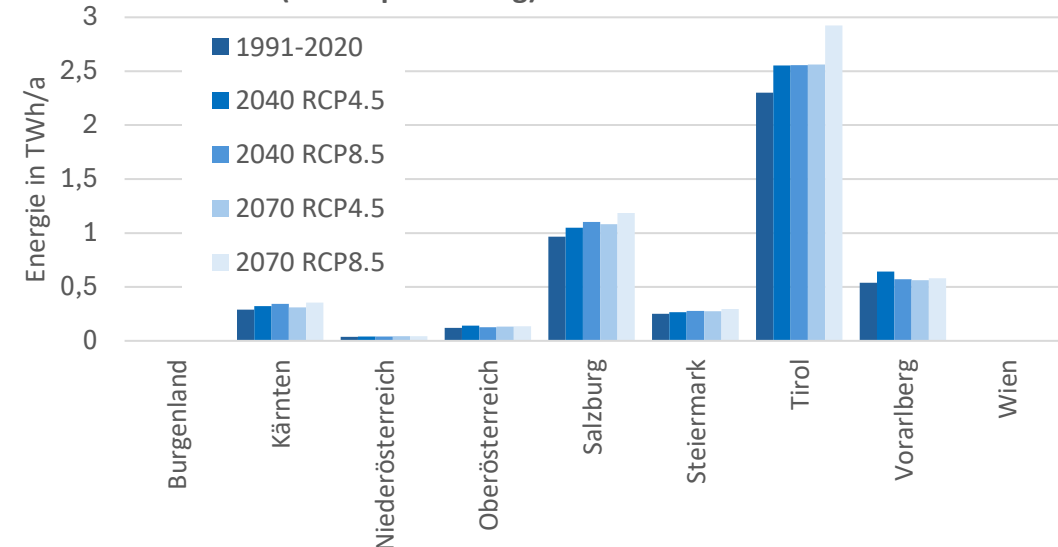
Bundesländer: Technisches Potenzial [TWh/a] AUFGESCHLÜSSELT

				Technisches (Rest-)Potenzial je Abflussszenario				
	Bestand	Optimierung MIN	Optimierung MAX	1991-2020	2040 RCP4.5	2040 RCP8.5	2070 RCP4.5	2070 RCP8.5
Burgenland	0,01	0,0033	0,0033	0,0001	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
Kärnten	4,81	0,39	0,57	0,29	0,32	0,34	0,31	0,36
Niederösterreich	7,44	0,53	0,87	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Oberösterreich	11,26	0,71	1,24	0,12	0,14	0,13	0,13	0,14
Salzburg	4,19	0,37	0,48	0,96	1,05	1,10	1,08	1,19
Steiermark	4,74	0,73	0,85	0,25	0,27	0,28	0,28	0,29
Tirol	6,66	0,68	0,87	2,30	2,55	2,56	2,56	2,93
Vorarlberg	3,97	0,20	0,29	0,54	0,64	0,57	0,56	0,58
Wien	1,08	0,06	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Österreich	44,14	3,69	5,30	4,50	5,01	5,02	4,97	5,52

Wasserkraft - Technisches (Rest-)Potenzial
Bundesländer



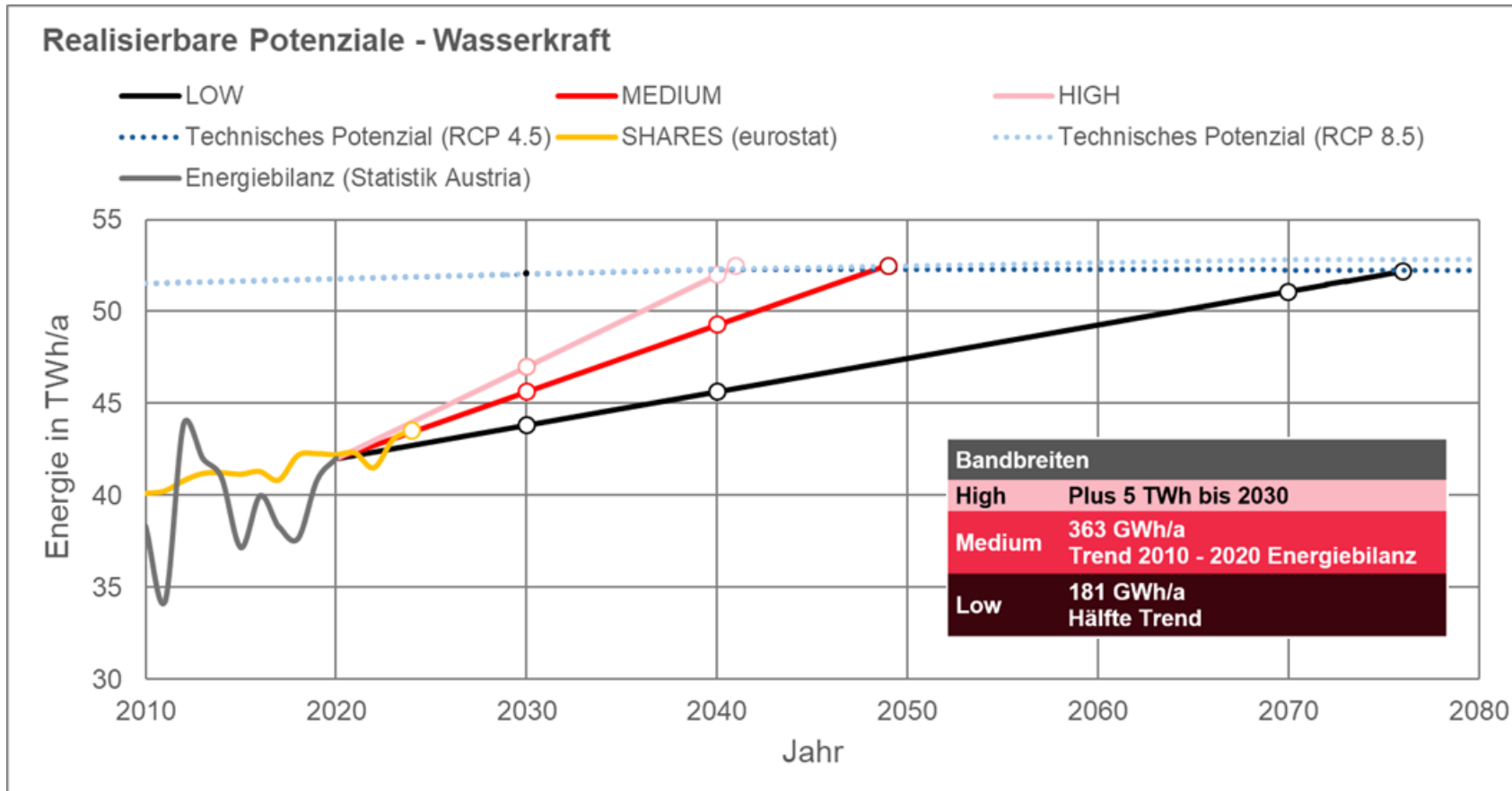
Wasserkraft - Technisches (Rest-)Potenzial
Bundesländer
Klimaszenarien (Exkl. Optimierung)



TF 2 WASSERKRAFT

(LEAD: UBA)

REALISIERBARES POTENZIAL



Realisierbares Potenzial Wasserkraft	[TWh/a]		
	Low	Medium	High
2030	43,8	45,6	47
2040	45,6	49,3	52

TF 2 WASSERKRAFT - RESUMEE

- Ausbaugrad der Wasserkraft in Ö. bereits sehr hoch – technisches (Rest-)Potenzial im Vergleich zu anderen Technologiefeldern relativ gering
- Technisches (Rest-)Potenzial ohne Optimierung von 4,50 bis 5,52 TWh/a je nach Szenario
- Optimierungspotenzial zwischen 3,69 und 5,30 TWh/a je nach Szenario - ist ein errechneter theoretischer Maximalwert
- Ergebnisse für beide Klimaszenarien prognostizieren Zunahme des technischen Potenzials von rund 0,5 bis 1,0 TWh/a
- Realisierbares Potenzial im Entwicklungsszenario „High“ zeigt erforderliche Entwicklungsgeschwindigkeit für EAG-Ziel plus 5 TWh bis 2030
- Entwicklungsszenario „Medium“ ist wahrscheinlicheres Szenario für EAG-Ziel vor 2040
- Steigerung der Wasserkraftproduktion wird entlang Zeitachse zunehmend abflachen, da die Zahl und Länge der für die Wasserkraft geeigneten und genehmigungsfähigen Strecken abnehmen wird
- Fokussierung auf Optimierungspotenzial von bestehenden Anlagen und ökologisch verträglichem Neubau

TF-WINDENERGIE

Energiewerkstatt

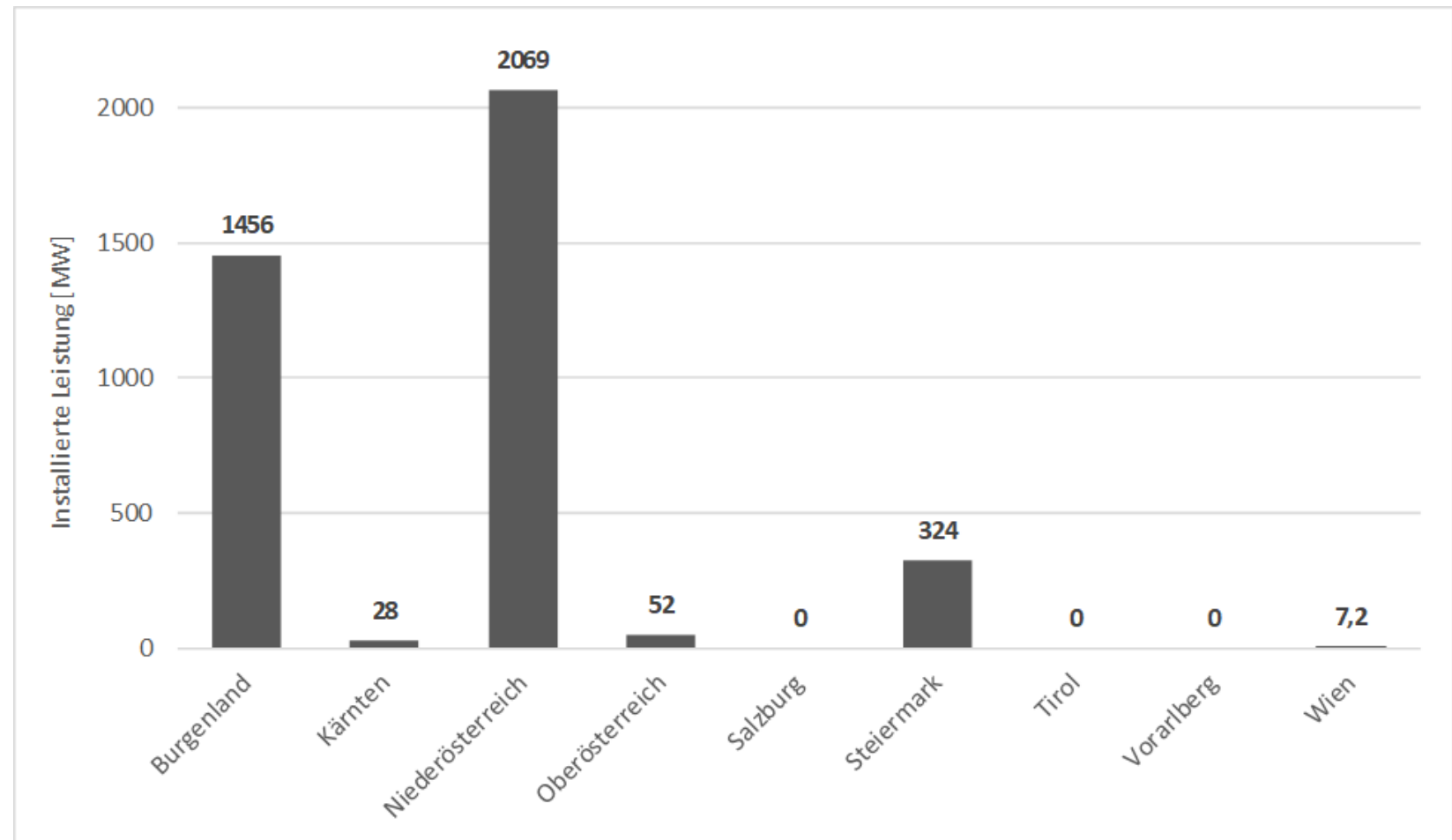


TF 3 WINDENERGIE

(Lead: Energiewerkstatt, Alexander Stökl)

Bestehende Windenergienutzung

- Starke Konzentration auf Ostösterreich, NÖ & Bgld.
- In geringerem Umfang in Stmk., OÖ, Ktn. & Einzelanlagen modelliert.
- Keine Nutzung in Westösterreich

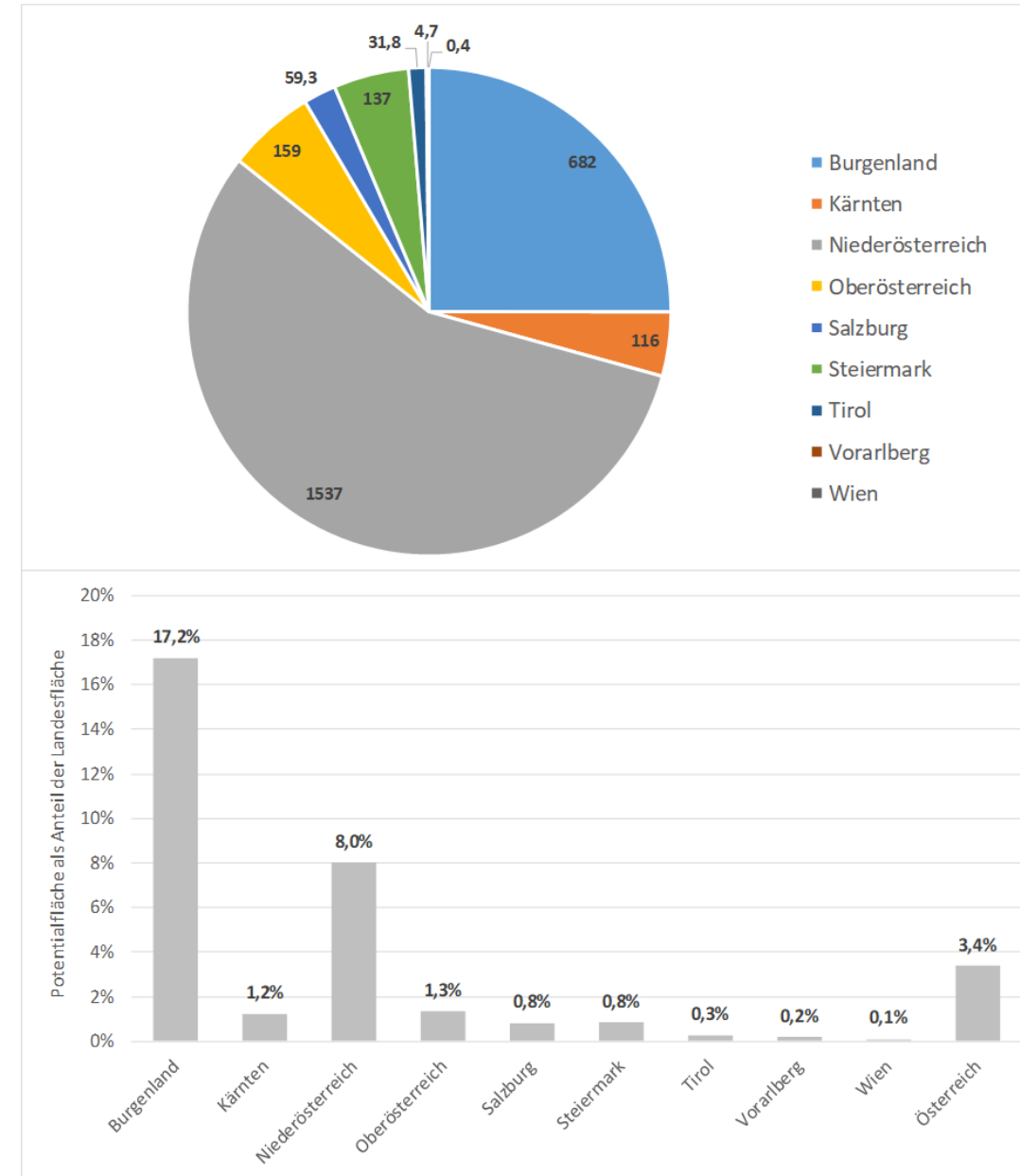


TF 3 WINDENERGIE

(Lead: Energiewerkstatt, Alexander Stökl)

Ergebnis Potentialflächen

- Ohne Windbedingungen. Wirtschaftlichkeit wird auf Basis von Einzelanlagen modelliert.
- Einheitliche Siedlungsabstände 1000m/600m, unabhängig von der Raumordnung in den BL.
- Berücksichtigung von: Hangneigung, Naturschutzgebiete, Verkehrs- und Energieinfrastruktur.
- Gesamt-Potentialfläche: ~2800 km², entspricht 3,3% des Bundesgebiets.
- Umfang der Potentialfläche korreliert in verschiedenen Bundesländern nicht gleichermaßen mit einer Anzahl von WKA. Bundesländern mit bergigen Standorten – und kleinräumigeren Potentialflächen – sind in der Grafik unterschätzt, t.w. deutlich.

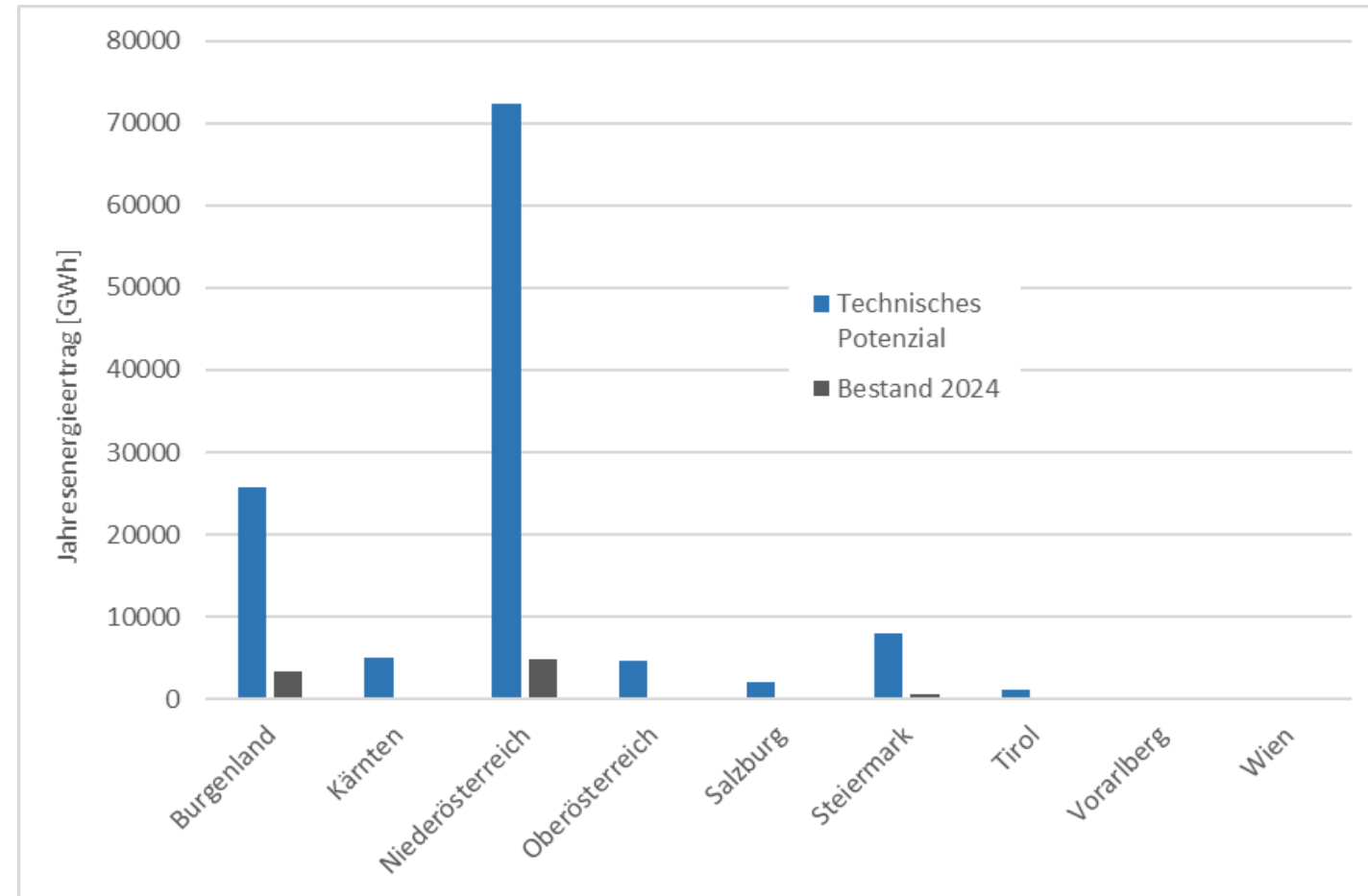


TF 3 WINDENERGIE

(Lead: Energiewerkstatt, Alexander Stökl)

Berechnung des Technischen Potenzials

- Platzierung von hypothetischen WKA mit RD & NH von 170 m und 6,5 MW.
- Abstand von 4D zwischen den WKA im Windpark.
- Energieberechnung mit typischer Leistungskurve und Standortwindbedingungen/Luftdichte.
- Wirtschaftlichkeitsberechnung mit LCOE und EAG-Marktprämienverordnung. Gebotswert 9,60 Cent/kWh



TF 3 WINDENERGIE

(Lead: Energiewerkstatt, Alexander Stökl)

Ergebnis Modellierung Technisches Potential 2030 – 2040

Anzahl von WKA	Technisches Potenzial	... davon Zubau auf neuen Flächen	... davon Zubau auf Repowering-Flächen	... davon derzeit bestehende Anlagen	Rückbau von Bestandsanlagen
Burgenland	1535	1242	188	105	-359
Kärnten	331	323	0	8	-2
Niederösterreich	4401	3935	369	97	-682
Oberösterreich	339	328	10	1	-30
Salzburg	143	143	0	0	0
Steiermark	516	466	32	18	-103
Tirol	73	73	0	0	0
Vorarlberg	9	9	0	0	0
Wien	3	3	0	0	-8
Gesamt (Österreich)	7350	6522	599	229	-1184

TF 3 WINDENERGIE

(Lead: Energiewerkstatt, Alexander Stökl)

Ergebnis Modellierung Technisches Potential 2030 – 2040

Installierte Leistung [MW]	Technisches Potenzial	... davon Zubau auf neuen Flächen	... davon Zubau auf Repowering-Flächen	... davon derzeit bestehende Anlagen	Rückbau von Bestandsanlagen
Burgenland	9767	8073	1222	472	-984
Kärnten	2126	2100	0	26	-1
Niederösterreich	28397	25578	2399	421	-1648
Oberösterreich	2201	2132	65	4	-48
Salzburg	930	930	0	0	0
Steiermark	3302	3029	208	65	-259
Tirol	475	475	0	0	0
Vorarlberg	59	59	0	0	0
Wien	20	20	0	0	-7
Gesamt (Österreich)	47274	42393	3894	987	-2948

TF 3 WINDENERGIE

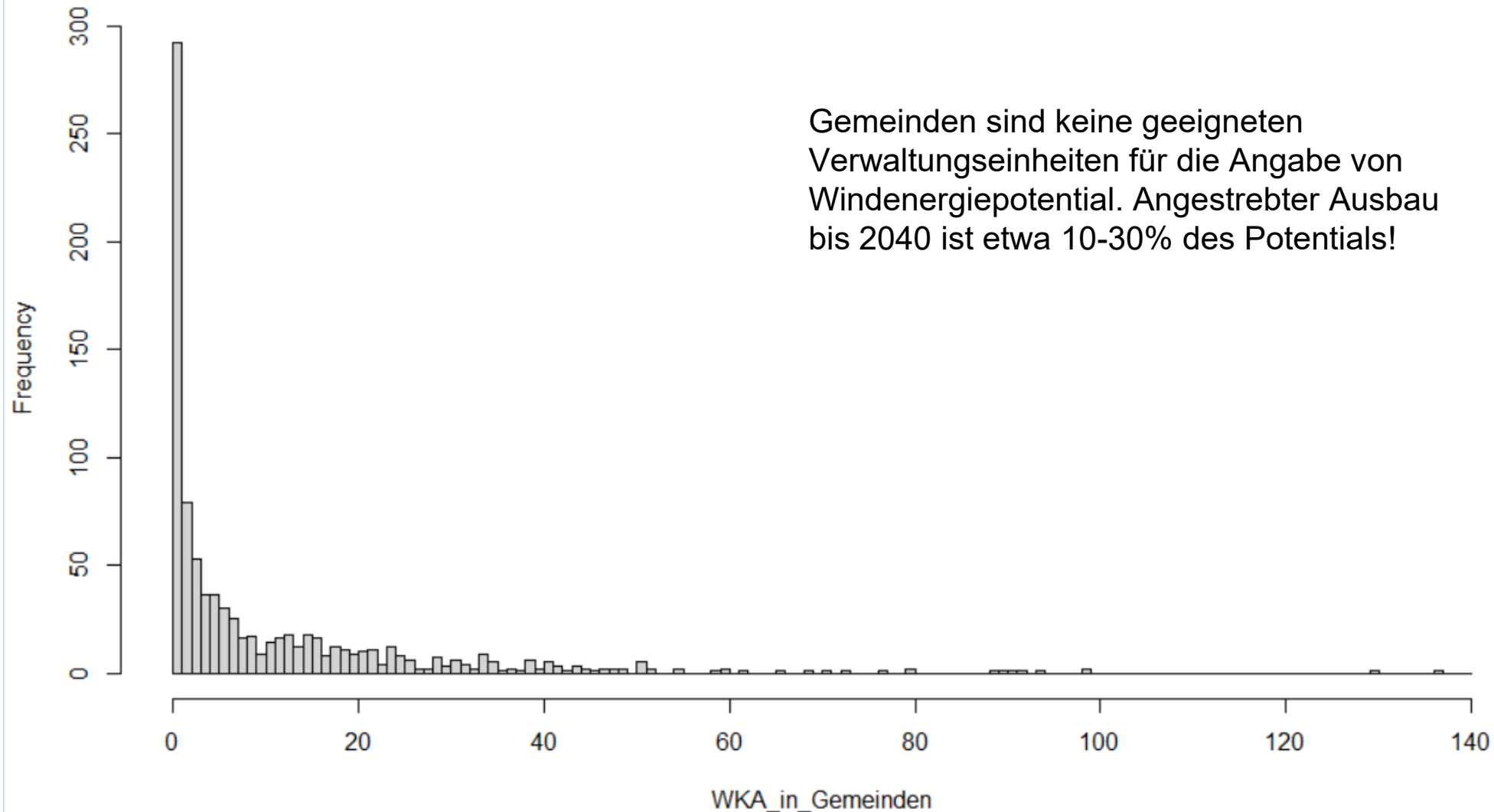
(Lead: Energiewerkstatt, Alexander Stökl)

Ergebnis Modellierung Technisches Potential 2030 – 2040

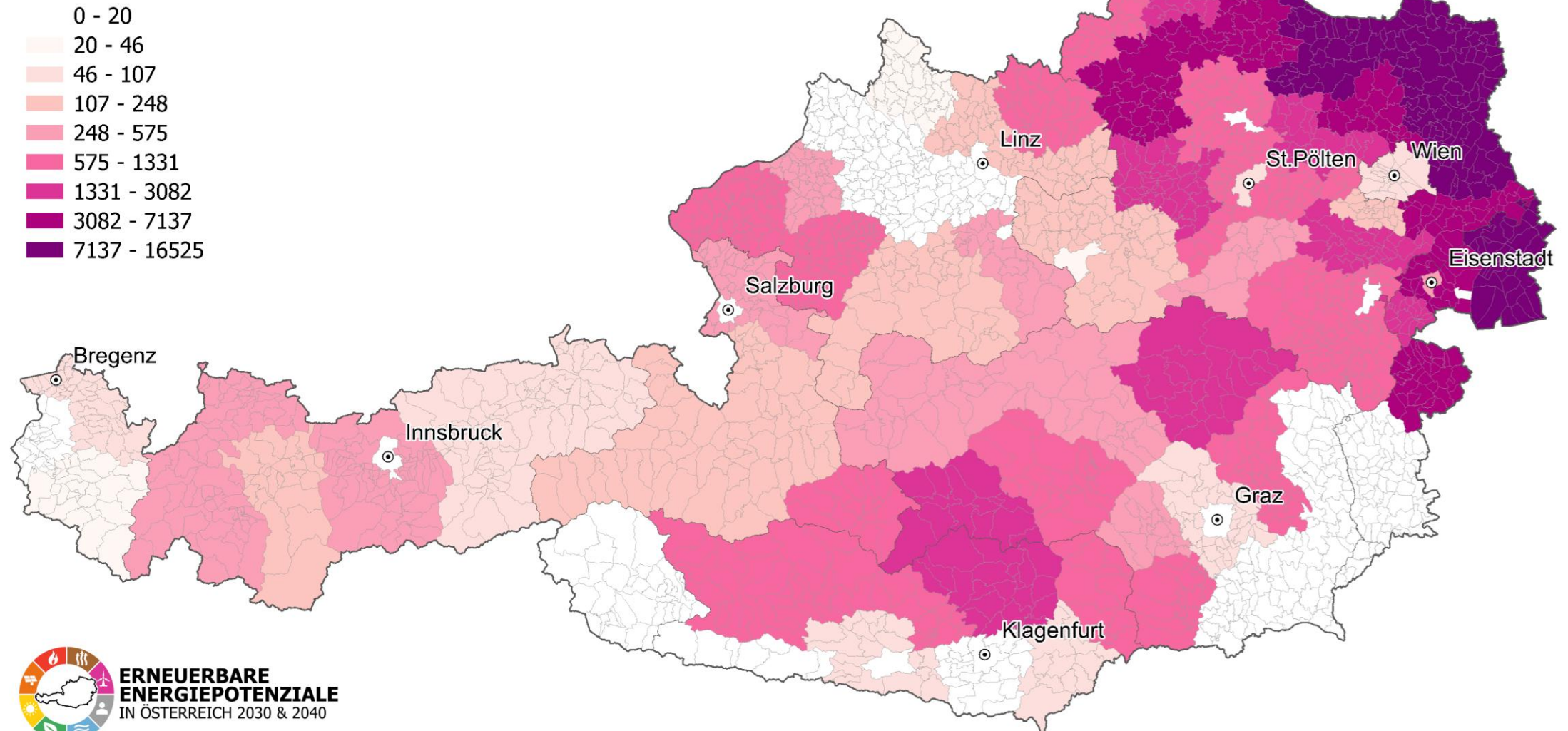
Jahresenergieertrag [GWh]	Technisches Potenzial	... davon Zubau auf neuen Flächen	... davon Zubau auf Repowering-Flächen	... davon derzeit bestehende Anlagen	Rückbau von Bestandsanlagen
Burgenland	25761	20940	3459	1362	-2095
Kärnten	5129	5101	0	28	0
Niederösterreich	72335	64189	6982	1164	-3653
Oberösterreich	4644	4509	127	8	-71
Salzburg	2014	2014	0	0	0
Steiermark	8063	7423	543	97	-428
Tirol	1069	1069	0	0	0
Vorarlberg	112	112	0	0	0
Wien	54	54	0	0	-8
Gesamt (Österreich)	119181	105410	11111	2660	-6254

TF 3 WINDENERGIE

(Lead: Energiewerkstatt, Alexander Stökl)



Technisches Windenergiepotential Jahresenergieproduktion nach Bezirken [GWh_{el}]



TF 3 WINDENERGIE

(Lead: Energiewerkstatt, Alexander Stökl)

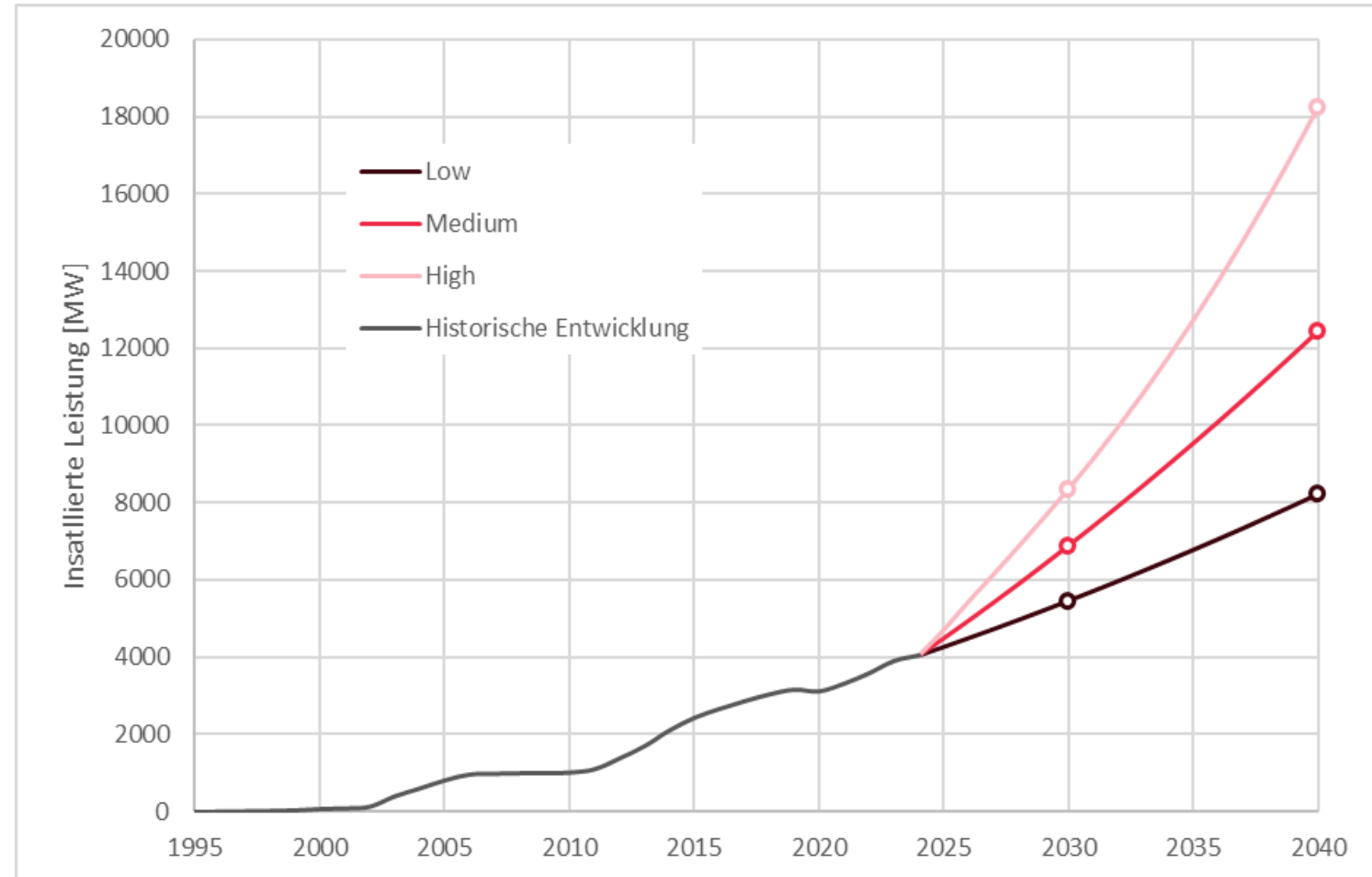
Realisierbare Potentiale 2030 – 2040

- Modelliert anhand der Bandbreite der historischen Ausbauraten (WKA/Jahr) und einer Fortschreibung der Anlagenentwicklung
- "medium" ist knapp unter EAG-Zielen: 17 TWh im Jahr 2031
- **Annahme: Gleichförmige regionale Verteilung des Windenergiepotentials**

Ausnutzung des Technischen Potentials

	Low	Medium	High
2030	11,5%	14,6%	17,6%
2040	17,4%	26,3%	38,6%

(Bestand 2024: 8,5%)



TF 3 WINDENERGIE

(Lead: Energiewerkstatt, Alexander Stökl)

Realisierbare Potentiale 2030 – 2040

	Anzahl von WKA – 2030			Anzahl von WKA – 2040		
	Low	Medium	High	Low	Medium	High
Burgenland	193	243	295	267	404	592
Kärnten	39	49	59	58	87	128
Niederösterreich	533	673	816	766	1157	1698
Oberösterreich	40	50	61	59	89	131
Salzburg	17	21	26	25	38	55
Steiermark	67	84	102	90	136	199
Tirol	9	11	13	13	19	28
Vorarlberg	1	1	2	2	2	3
Wien	0	0	1	1	1	1
Gesamt (Österreich)	898	1132	1374	1279	1932	2836

TF 3 WINDENERGIE

(Lead: Energiewerkstatt, Alexander Stökl)

Realisierbare Potentiale 2030 – 2040

	Installierte Leistung [MW] – 2030			Installierte Leistung [MW] – 2040			2024
	Low	Medium	High	Low	Medium	High	Bestand
Burgenland	1120	1412	1715	1700	2568	3769	1456
Kärnten	248	313	379	370	559	820	28
Niederösterreich	3269	4123	5005	4943	7466	10958	2069
Oberösterreich	254	321	390	383	579	849	52
Salzburg	108	137	166	162	244	359	0
Steiermark	390	492	597	575	868	1274	324
Tirol	55	70	85	83	125	183	0
Vorarlberg	7	9	10	10	15	23	0
Wien	2	3	3	3	5	8	7
Gesamt (Österreich)	5453	6878	8349	8228	12428	18242	3936

TF 3 WINDENERGIE

(Lead: Energiewerkstatt, Alexander Stökl)

Realisierbare Potentiale 2030 – 2040

	Jahresenergieertrag [GWh] – 2030			Jahresenergieertrag [GWh] – 2040			2024
	Low	Medium	High	Low	Medium	High	Bestand
Burgenland	2893	3649	4430	4484	6773	9941	3457
Kärnten	598	754	915	893	1348	1979	29
Niederösterreich	8242	10396	12619	12590	19017	27912	4817
Oberösterreich	536	676	821	808	1221	1792	78
Salzburg	235	296	359	351	530	777	0
Steiermark	928	1171	1421	1403	2120	3111	525
Tirol	125	157	191	186	281	412	0
Vorarlberg	13	16	20	19	29	43	0
Wien	6	8	10	9	14	21	8
Gesamt (Österreich)	13576	17123	20785	20744	31333	45989	8913

TF 3 WINDENERGIE

(Lead: Energiewerkstatt, Alexander Stökl)

Räumliche Gliederung der Windenergiepotentiale

Jahresenergieertrag [GWh]	Technisches Potenzial (ohne Repowering)	Anteil Siedlungsabstand unter 1200m	Anteil über 2000m Seehöhe	Anteil in IUCN V und IUCN VI Gebieten
Burgenland	20940	7452 (36 %)	0 (0%)	1464 (7 %)
Kärnten	5101	1040 (20 %)	1065 (21%)	855 (17 %)
Niederösterreich	64189	33269 (52 %)	0 (0%)	4537 (7 %)
Oberösterreich	4509	1608 (36 %)	33 (1%)	82 (2 %)
Salzburg	2014	368 (18 %)	561 (28%)	1243 (62 %)
Steiermark	7423	1975 (27 %)	447 (6%)	2965 (40 %)
Tirol	1069	200 (19 %)	556 (52%)	113 (11 %)
Vorarlberg	112	25 (22 %)	35 (32%)	0 (0 %)
Wien	54	54 (100 %)	0 (0%)	54 (100 %)
Gesamt (Österreich)	105410	45991 (44%)	2697 (3%)	11313 (11%)

TF 3 WINDENERGIE

(Lead: Energiewerkstatt, Alexander Stökl)

Schlußbemerkungen:

- Verwendete Daten haben Unsicherheiten, z.B. Siedlungsstruktur, Windgeschwindigkeiten.
- Abstand zwischen den WKA hat großen Einfluss (quadratisch). Hier mit 4D angenommen, könnte auch deutlich kleiner sein.
- Pauschale Wirtschaftlichkeitsbetrachtung ist eine grobe Vereinfachung. Einzelne Vorhaben können stark abweichen. Auf Projektebene sind oft auch andere Faktoren ausschlaggebend.
- Hangneigung: hier konservativ mit 15° angenommen. Hat großen Einfluss in Westösterreich.
- Siedlungsabstand: ist in den Flächenbundesländern der dominierender Einflussfaktor.

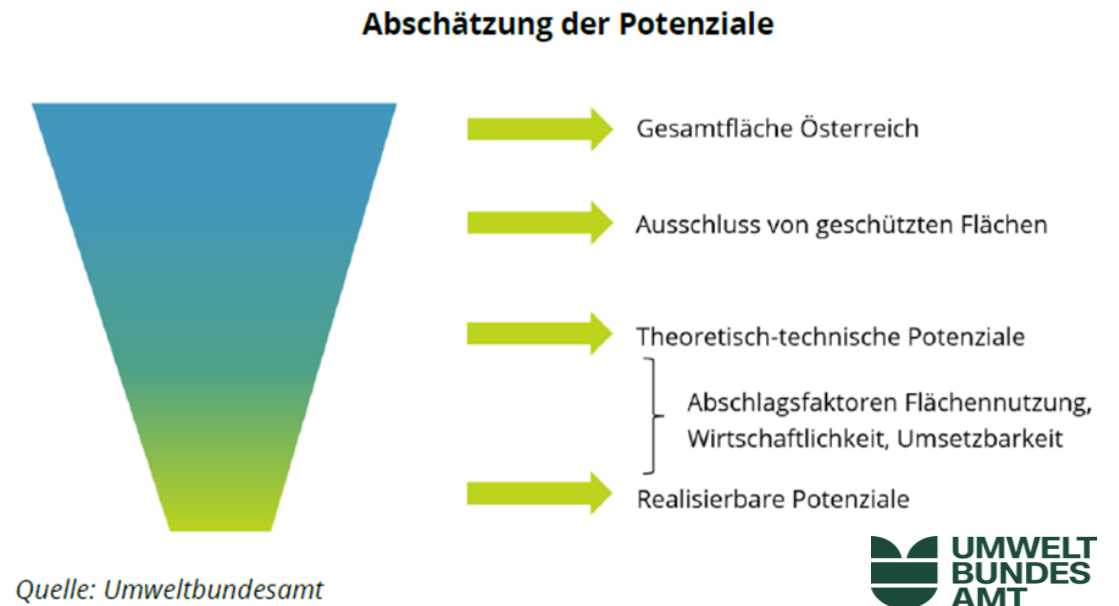
TF 1 PHOTOVOLTAIK

UBA



PV-POTENZIALE: WESENTLICHE SCHRITTE

- Ermitteln von Bandbreiten für den Ausbau anhand von Storylines
- Abschätzen der technologischen Entwicklung auch bei den technischen Potenzialen (insbes. Dach-/Fassaden-PV)
- PV auf neuen Gebäuden
- Aktuelle Daten zu Schutzgebieten
- Verwendung eines hochaufgelösten, nationalen Solarstrahlungskatasters der GeoSphere Austria
- Freiflächen werden für die Berechnungen in 26 Landnutzungsklassen unterteilt
- Unterscheidung in Flach- und Schrägdach, sowie Fassaden



KONSOLIDIERUNG

Austausch per

Ergebnispräsentation, Schriftliche Stellungnahmen, Persönliche Besprechungen/Abklärungen

- Methode, Datengrundlagen und Definitionen (z.B. Potenzialbegriffe, Landbedeckungskategorien, Flachdächer, Fassaden, Betriebsflächen) geklärt
- Rahmenbedingungen und Annahmen – Storylines
- Begriffsabgrenzungen bei Freiflächen-PV

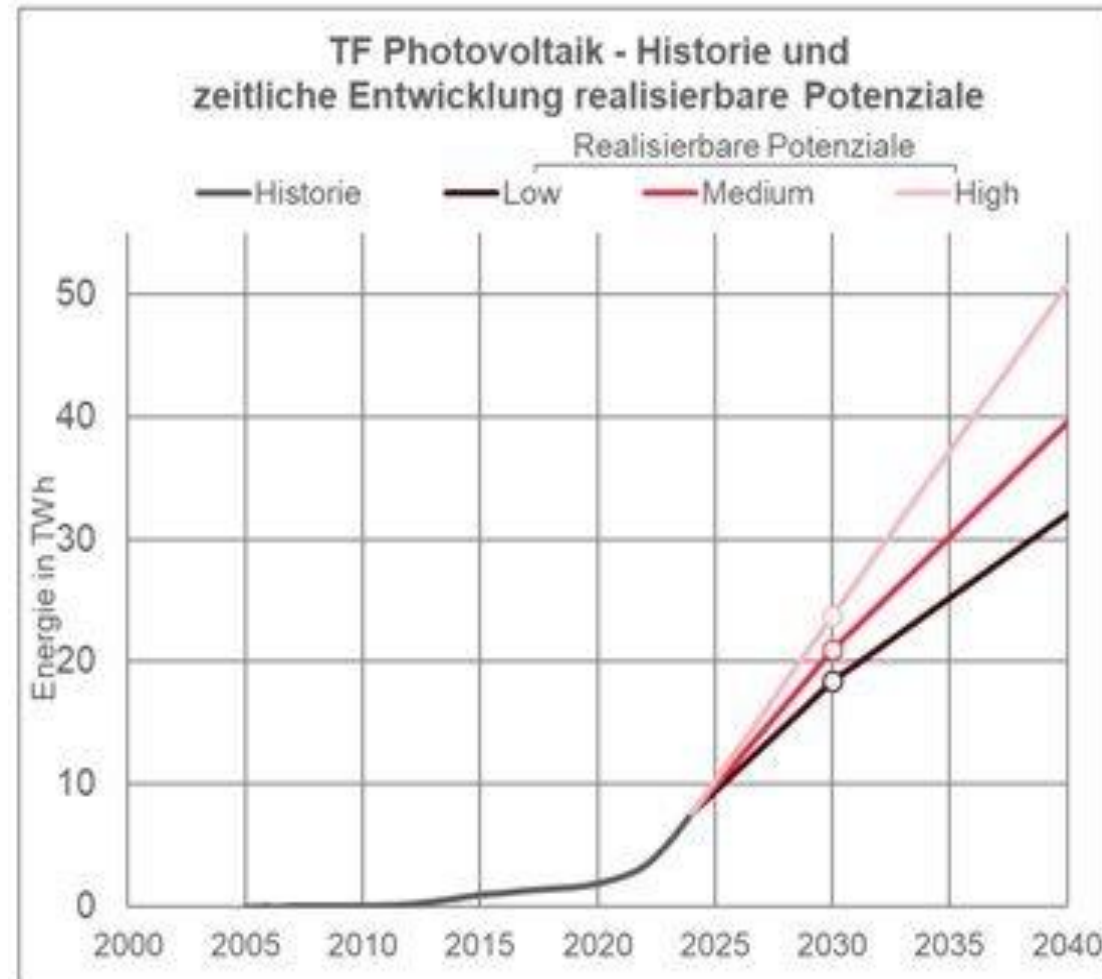
KONSOLIDIERUNG - RÜCKMELDUNGEN

- **Entwicklung der Potenziale**
 - Sinkende Vergütungen, Netzanschluss, verfügbare Dachflächen
 - Hohe Strom/Gaspreise, Ausbau Heimspeicher, E-Mobilität
 - Potenziale erscheinen unter den getroffenen Annahmen plausibel
 - **aufgegriffen in Storylines & Ergebnisbewertung**
- **Spezifika in den BL**
 - Bebauungssituation in Wien
 - „Mehrleistung“ des Burgenlands soll dargestellt werden
 - gleiche Bewertung basierend auf verorteten Flächenqualitäten positiv
 - **berücksichtigt, plus detailliertere Erklärung des österreichweiten Ansatzes**
- **Ausführlichere Dokumentation des Solarkatasters**
- **Beschreibung von Maßnahmen nicht Inhalt der Studie**
- **Keine vollständig verorteten Datensätze zum Bestand der Freiflächen-Anlagen**
- **Aufständermix entwickelt sich entsprechend den Ausführungen weg von Mittagsspitzen hin zum ausgeglichenen Tagesprofil der Ost-West Anlagen**
- **Kartendarstellungen in Anhang sammeln**

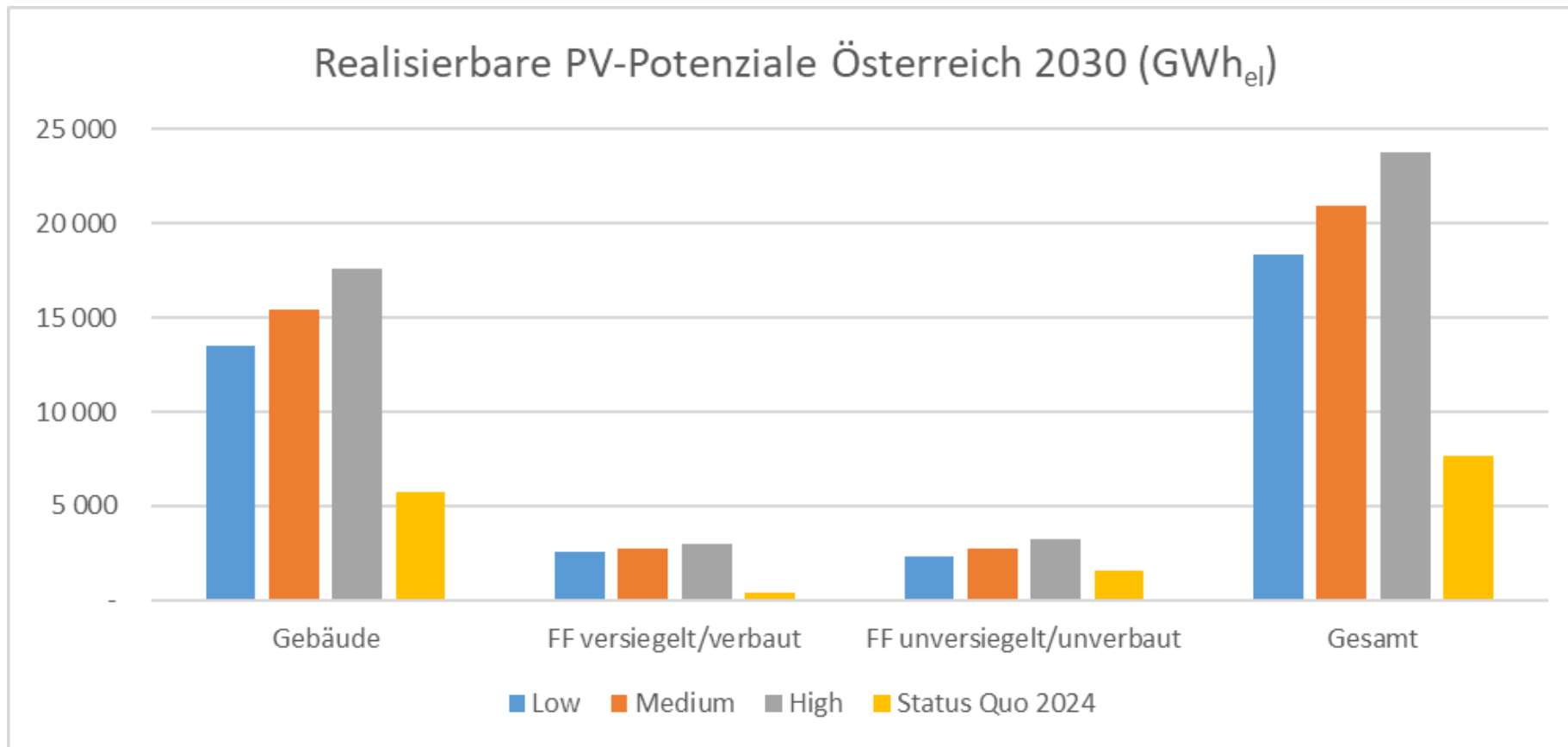
REALISIERBARE POTENZIALE

Energiepotenziale der Photovoltaik auf Bundesländer-Ebene in TWh	Status Quo 2024	Realisierbares Potenzial Low 2030	Realisierbares Potenzial Medium 2030	Realisierbares Potenzial High 2030	Realisierbares Potenzial Low 2040	Realisierbares Potenzial Medium 2040	Realisierbares Potenzial High 2040
Burgenland	0,84	0,83	0,95	1,10	1,52	1,86	2,36
Kärnten	0,42	1,55	1,73	1,93	2,70	3,24	4,13
Niederösterreich	1,62	4,29	4,98	5,74	7,65	9,54	12,12
Oberösterreich	1,44	3,63	4,18	4,78	6,36	7,91	10,15
Salzburg	0,38	1,10	1,26	1,42	1,93	2,41	3,06
Steiermark	1,25	3,28	3,71	4,19	5,58	6,81	8,82
Tirol	0,44	1,42	1,60	1,78	2,53	3,13	3,94
Vorarlberg	0,22	0,52	0,59	0,67	0,92	1,15	1,48
Wien	0,24	1,74	1,96	2,16	2,83	3,44	4,62
Gesamt (Österreich)	7,64	18,37	20,96	23,77	32,01	39,49	50,67

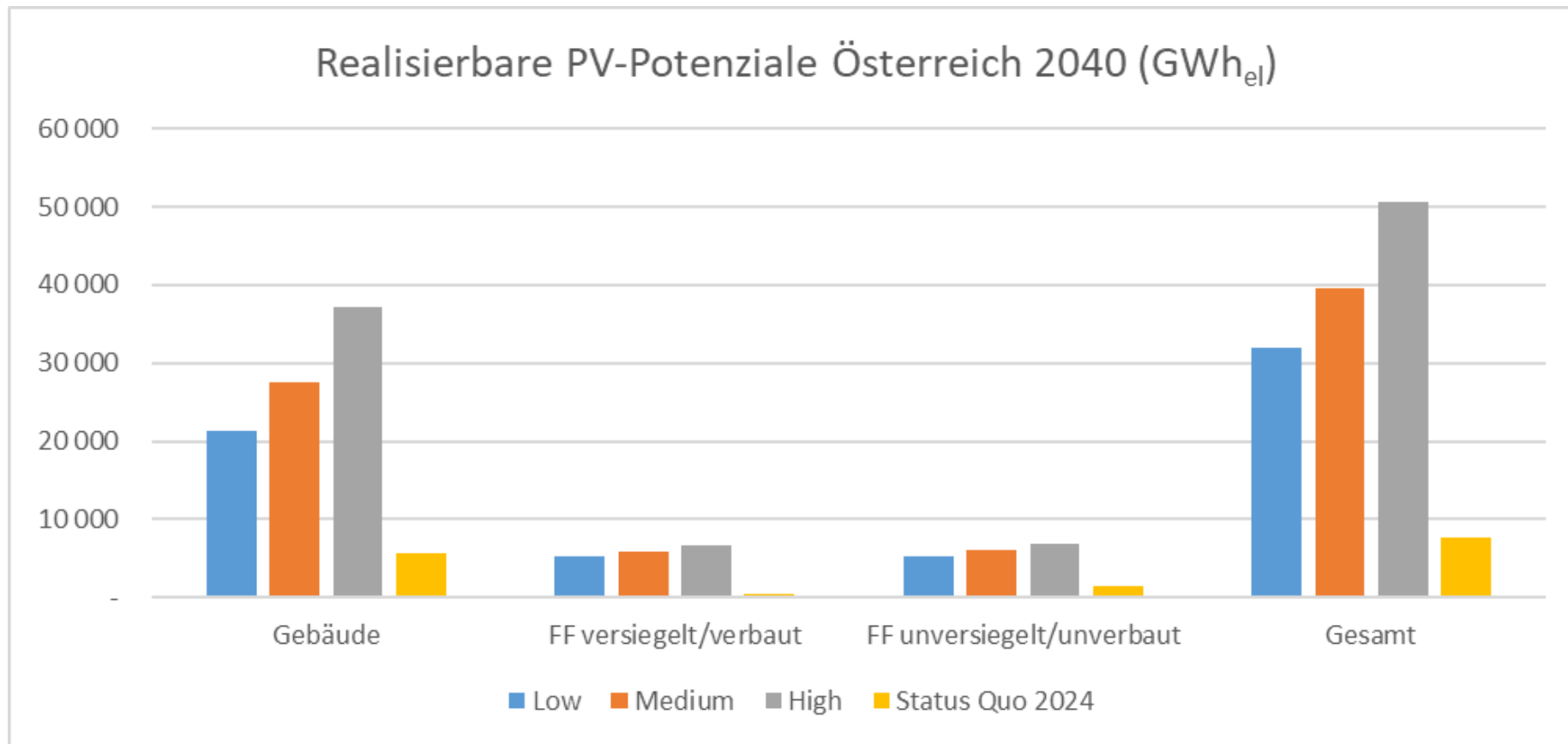
ZEITLICHE ENTWICKLUNG



REALISIERBARE POTENZIALE 2030



REALISIERBARE POTENZIALE 2040



BEWERTUNG DER ERGEBNISSE

Datenbasierter Ansatz für die Ermittlung und die räumliche Verteilung der PV – insbes. durch Verknüpfung von DLM, DOM und dem ersten, österreichweiten Solarkataster

- Entwicklung der PV auf neuen Gebäuden, sowie Berücksichtigung von Arten- und Naturschutz

Realisierbare Potenziale sind im Jahr 2030 (alle Bandbreiten) und im Jahr 2040 (Bandbreite low und medium) in der Größenordnung vergleichbar mit denen aus früheren Erhebungen. In der Bandbreite high liegt das realisierbare Potenzial im Jahr 2040 mit 50,7 TWh_{el} deutlich höher.

Das Verhältnis von gebäudegebundener PV zu Freiflächen-PV nähert sich über den Betrachtungszeitraum an, der überwiegende Teil wird im gegenständlichen Modell jedoch als gebäudegebundene PV realisiert

- Trend der vergangenen Jahre, Trend zur Elektrifizierung von Anwendungen im Gebäudebereich, Heimspeicher
- Anforderungen der EU-Gebäudeeffizienz-Richtlinie hinsichtlich „Solar-Readyness“
- Hohe Akzeptanz von Energiegemeinschaften, sowie Strategien und Ausbaupläne in einigen Bundesländern

BEWERTUNG DER ERGEBNISSE

- Freiflächen-PV auf unversiegelten Flächen: räumliche Verteilung der real. Potenziale vermehrt im Osten Österreichs
- Verteilung der realisierbaren PV-Potenziale auf Gebäuden und versiegelten bzw. verbauten Freiflächen ist eine Folge der dezentralen Siedlungsstruktur Österreichs und des flächendeckenden Gebäudebestandes
- Bisheriger PV-Ausbau: höher räumlich konzentriert, als der österreichweite Ansatz zeigt. Der überwiegende Teil der PV auf Freiflächen scheint bisher auf unversiegelten Flächen errichtet worden zu sein
- In einzelnen Bundesländern liegen die Ausbauziele 2030 (Oberösterreich, Steiermark) oder auch die in naher Zukunft realisierten PV-Kapazitäten (Burgenland) über den in dieser Studie realisierbaren Potenzialen 2030
- Entwicklung 2025 deutet auf einen gebremsten Ausbau hin, einige Großprojekte allerdings verwirklicht
- Erreichen der Erzeugungskapazitäten laut ÖNIP im Zieljahr 2040 scheint möglich – entspricht der Medium-Storyline
- Stellenwert der PV im zukünftigen Strommix?

TF BIOENERGIE

TU Wien



TF 5 BIOENERGIE

(Lead: TU Wien, Lukas Kranzl)

Biogas – Ausgangsbasis sind Arbeiten für den NIP

- Biogas- und Biomethanerzeugung als technisches Potenzial auf Gemeindeebene
- Identifikation von Einspeisepunkten ins Gas- und Stromnetz
- Ableitung des realisierbaren Potenzials auf Gemeinde- und Netzebene 2030/ 2040
- Gegenüberstellung des Potenzials mit Nachfrageszenarien

Energieträger auf Basis **fester und flüssiger Biomasse**

- Betrachtung nur aggregiert für ganz Österreich
- Analyse Primärenergiepotenziale Holzbiomasse aus Zusatzprojekt
- Darstellung wesentlicher Konversionstechnologien und daraus ableitbares Projekt für End- und Nutzenergie
- Analyse und Darstellung des möglichen Beitrags fester und flüssiger Biomasse über verschiedene Konversionspfade für verschiedene Endnutzungen

BIOGASPOTENZIALE



SUBSTRATE

- Wirtschaftsdünger von Tieren aus der Landwirtschaft (Kühe, Schweine, Schafe, Ziegen, Pferde, Geflügel);
- Stroh, Blätter, Zwischenfrüchte des landwirtschaftlichen Kulturanbaus; Grünschnitt (Grün- und Strauchschnitt privater und öffentlicher Flächen);
- Biotonne (Haushalte);
- Hausgartenkompost;
- Lebensmittelabfälle (Lebensmittel im Siedlungsabfall, Abfälle aus dem Küchen- und Gastronomiebereich und Abfälle aus der Lebensmittelindustrie).

Annahmen

- Berücksichtigt wurden nur Reststoffe, Nebenprodukte oder Abfälle, um Nutzungskonflikte mit Lebensmitteln oder Futtermittelproduktion zu vermeiden.
- nur bestehende landwirtschaftliche Strukturen berücksichtigt.
- Kein Anbau von Energiepflanzen, keine Vergärung stärkehaltiger Kulturpflanzen, wie Mais oder Getreide
- Wirtschaftliche Realisierbarkeit und Umsetzbarkeit werden durch den Sammlungsaufwand bestimmt. Entscheidende Faktoren sind Betriebsgröße, Tierart, Wirtschaftsdünger-Managementsystem, Kulturart, Transportwürdigkeit. Der Abstand zur Biogasanlage ist jedenfalls relevant.

REALISIERBARES POTENZIAL

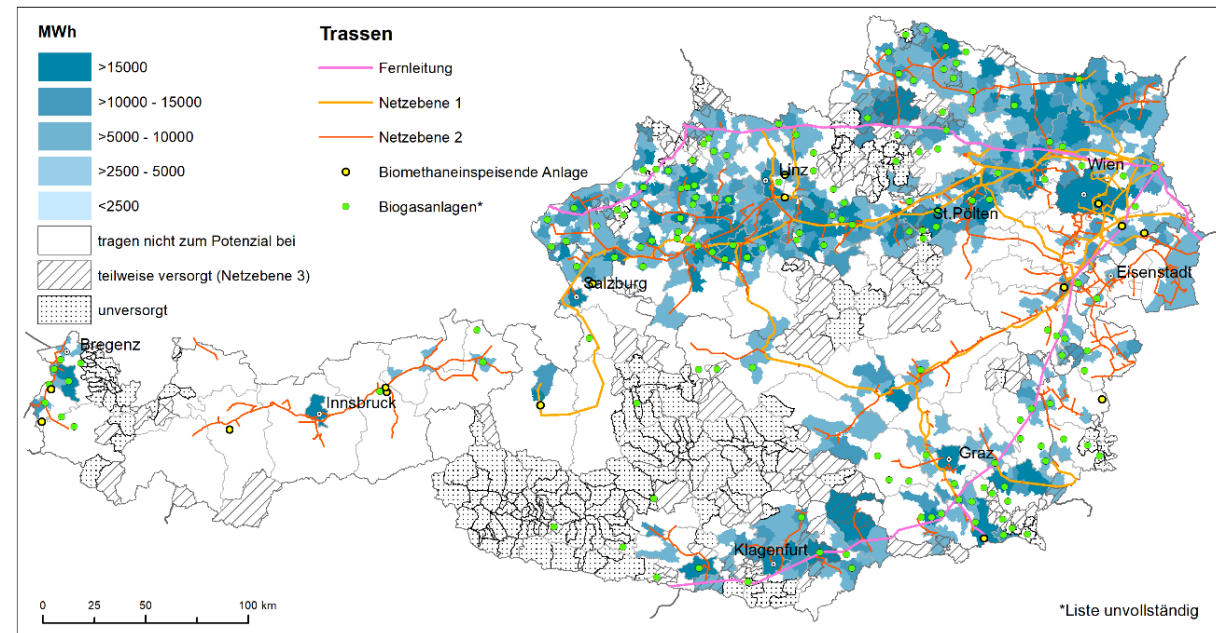
Ausgehend vom technischen Potenzial (18,8 TWh) werden als realisierbares Potenzial für 2030 6,8 TWh des Biomethanpotenzials und für 2040 10 TWh als möglich erachtet

Darstellung verschiedener Varianten je nach Gasnetzebene bzw. Priorisierung der Gemeinden

Variante 1: Gemeinden in 10 km Nähe zur Gasnetzebene 1 und 2:

- realisierbares Potenzial 2030: 6,8 TWh Biogas

6,8 TWh Biomethan 2030 – V1, Gasnetznähe



Methodik zur Erreichung der 6,8 TWh Biomethan ist die 10 km Nähe zu Netzebene 1 & 2 auf Basis des realisierbaren Potenzials von 10,7 TWh, absteigend gereiht nach Höhe des Gemeindepotenzials.
Datenquellen: Statistik Austria (2021), Agrarmarkt Austria (2021), Kompost- und Biogas Verband (2022), Veterinärinformationssystem VIS (2018), Austrian Gas Grid Management (2022), Gas Connect Austria (2022), BEV (2021), Kartenerstellung: Umweltbundesamt, 27.04.2023

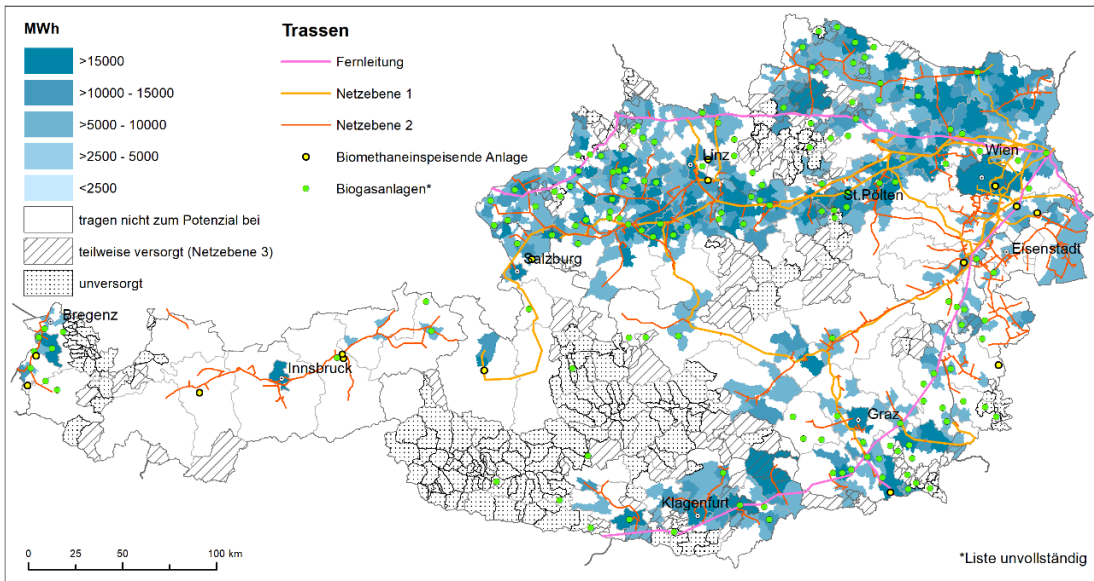
REALISIERBARES POTENZIAL – GEMEINDEN IN GASNETZNÄHE

Variante 1: Gemeinden in 10 km Nähe zur Gasnetzebene 1 und 2:

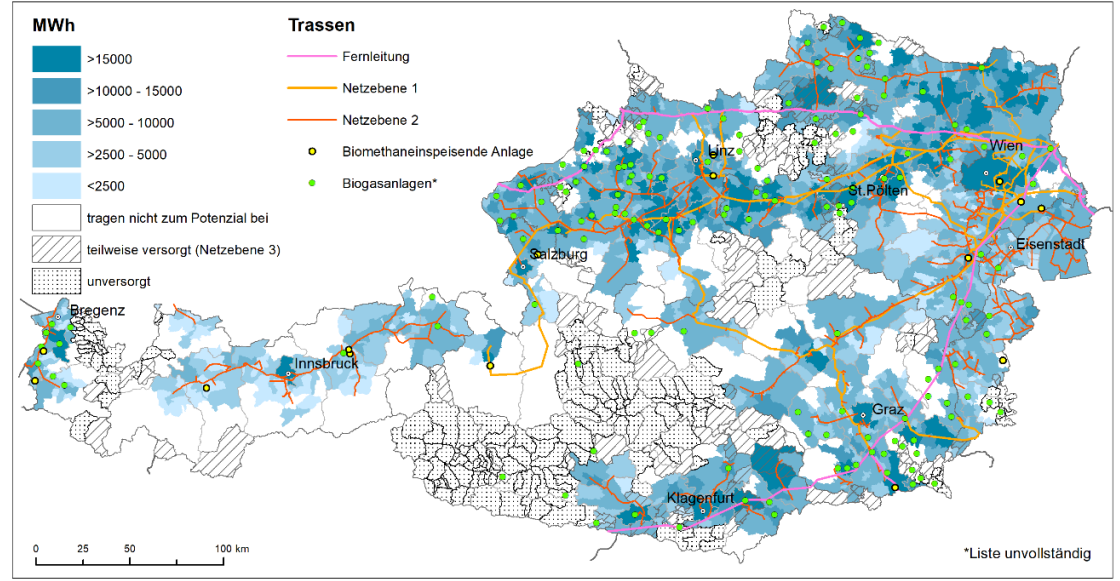
realisierbares Potenzial 2030: 6,8 TWh Biogas

realisierbares Potenzial 2040: 8,7 TWh Biogas

6,8 TWh Biomethan 2030 – V1, Gasnetznähe



8,7 TWh Biomethan 2040 – V1, Gasnetznähe



Methodik zur Erreichung der 6,8 TWh Biomethan ist die 10 km Nähe zu Netzebene 1 & 2 auf Basis des realisierbaren Potenzials von 10,7 TWh, absteigend gereiht nach Höhe des Gemeindepotenzials.
 Datenquellen: Statistik Austria (2021), Agrarmarkt Austria (2021), Kompost- und Biogas Verband (2022), Veterinärinformationssystem VIS (2018), Austrian Gas Grid Management (2022), Gas Connect Austria (2022), BEV (2021), Kartenerstellung: Umweltbundesamt; 27.04.2023

Methodik zur Erreichung der 10 TWh Biomethan ist die 10 km Nähe zu Netzebene 1 & 2 auf Basis des realisierbaren Potenzials von 10,7 TWh, absteigend gereiht nach Höhe des Gemeindepotenzials.
 Datenquellen: Statistik Austria (2021), Agrarmarkt Austria (2021), Kompost- und Biogas Verband (2022), Veterinärinformationssystem VIS (2018), Austrian Gas Grid Management (2022), Gas Connect Austria (2022), BEV (2021), Kartenerstellung: Umweltbundesamt; 27.04.2023

POTENZIALE HOLZARTIGER BIOMASSE, KRAFTSTOFFE 1. GENERATION UND VARIANTEN DES KONVERSIONS- UND ENDNUTZUNGSMIX‘

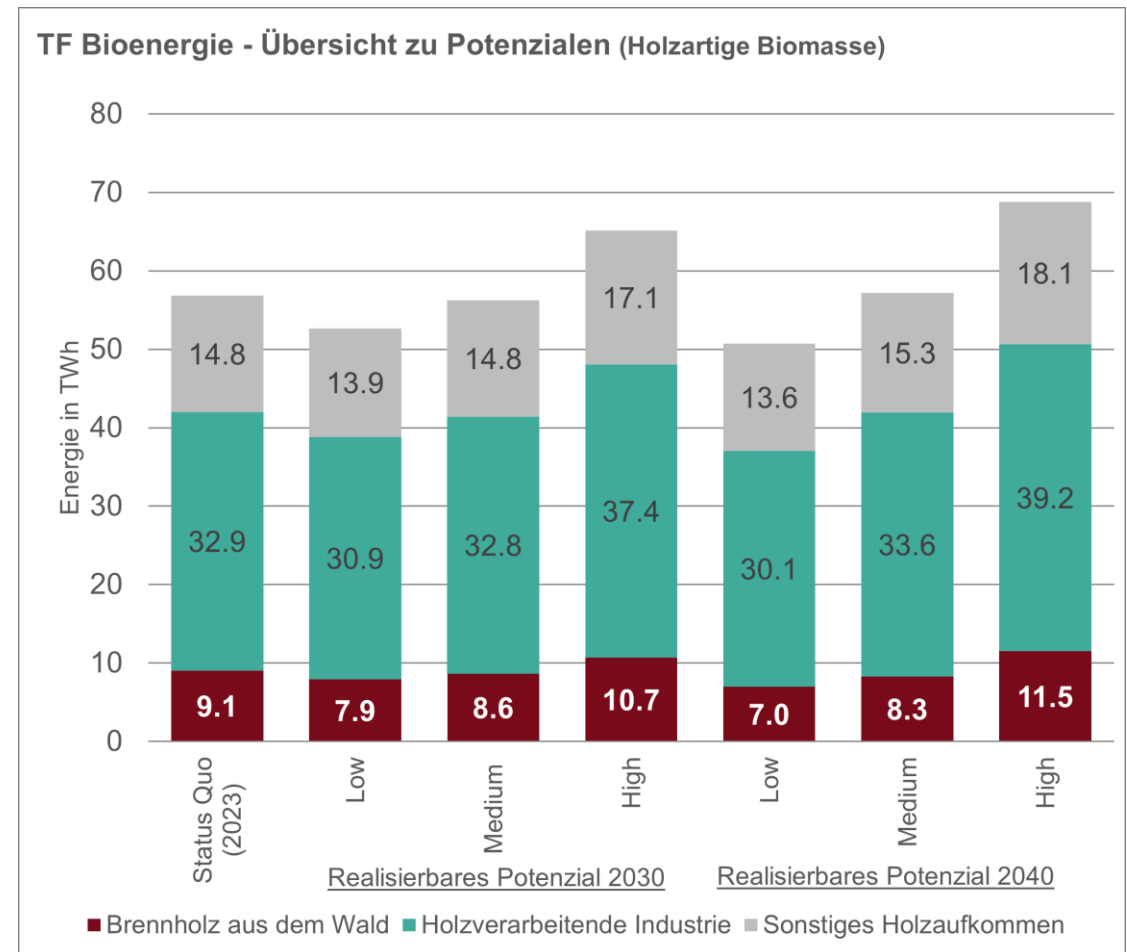


STORYLINES HOLZARTIGE BIOMASSE

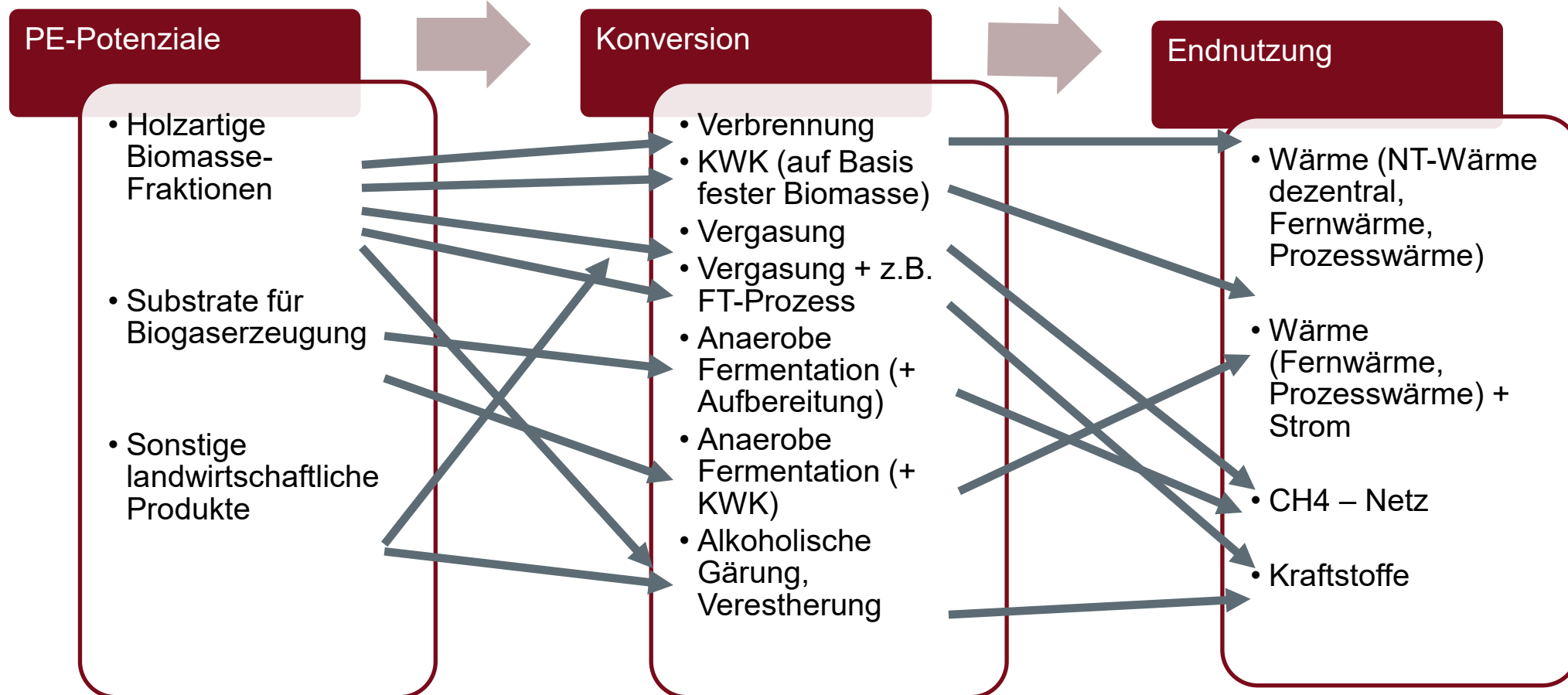
Szenario	Beschreibung
Szenario C4P_Vor - Vorratsaufbau-Szenario (Low)	<ul style="list-style-type: none"> • Reduktion der Nutzung im Ertragswald - nach Eigentumsarten und Waldgesellschaften • Nutzungsverzicht bis 2100: Anstieg von 1% auf max. 5% der Ertragswaldfläche
Szenario C4P_R4.5 – Referenzszenario C4P_R4.5 (Medium)	<ul style="list-style-type: none"> • moderate Wirtschaftsentwicklung, • keine weiteren politischen Eingriffe, • Zuwachsentwicklung ergibt sich aus Waldwachstumsmodellierung unter Annahme einer bestimmten Klimaprojektion • Berücksichtigung des nicht-disponiblen Energieholzes für den Eigenbedarf
Szenario C4P_Utr - Umtriebszeitverkürzung-Szenario (High)	<ul style="list-style-type: none"> • Verkürzung der Umtriebszeit als Klimawandelanpassungsmethode • Übernutzung in den ersten Jahrzehnten wird als Notfallmaßnahme in Kauf genommen.

PRIMÄRENERGIEPOTENZIALE HOLZARTIGE BIOMASSE

- Primärenergiepotenziale holzartiger Biomasse bleiben in der „Medium“-Variante mehr oder weniger konstant zur Nutzung im Basisjahr
- Größte Unterschiede ergeben sich aus dem Holzaufkommen über Koppelprodukte der Holz verarbeitenden Industrie
- Anstieg des Potenzials im „High“-Szenario von ca. 20% gegenüber „Medium“ ist gemäß Storyline (Szenario Umtriebszeitverkürzung) langfristig nicht nachhaltig



BIOENERGIE – KONVERSIONSTECHNOLOGIEN



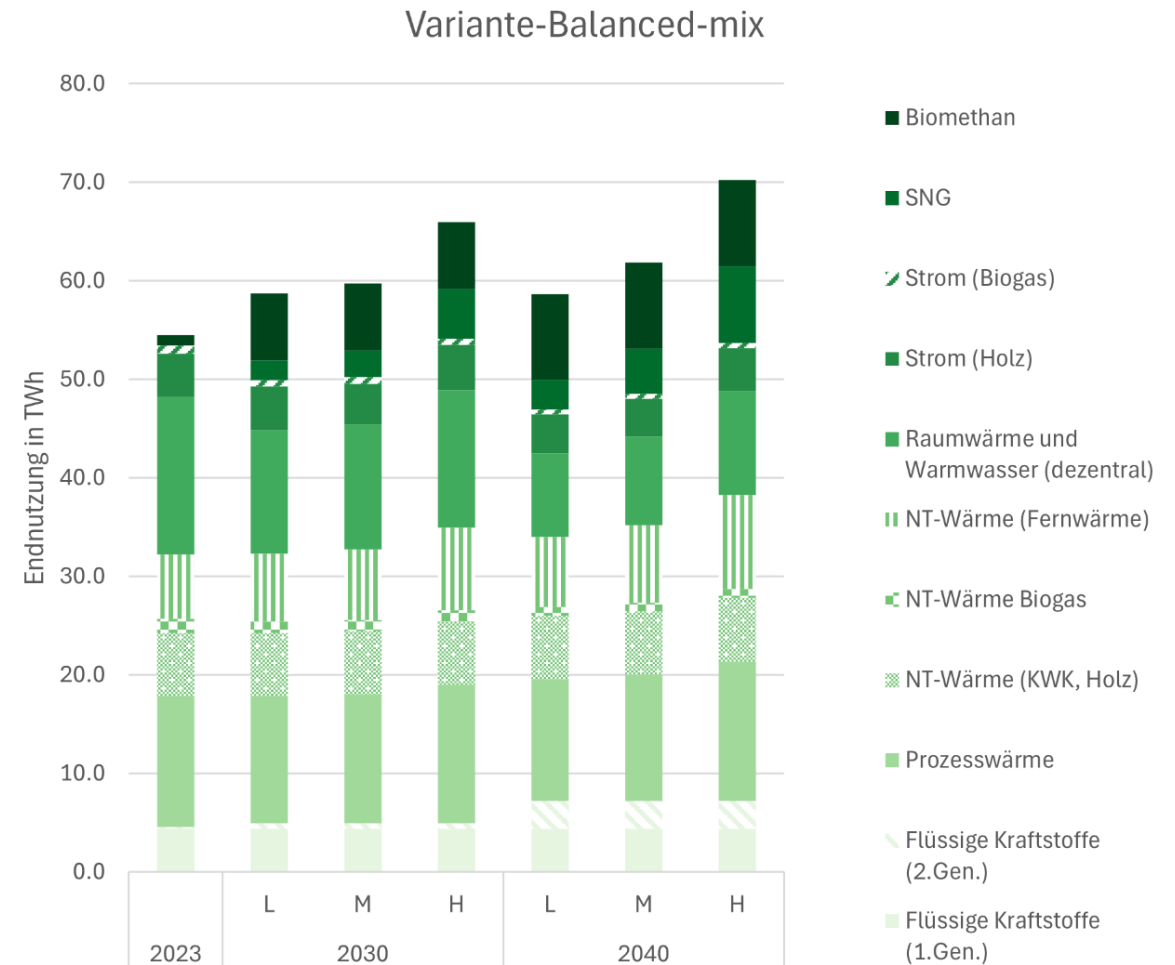
Allokationsvarianten: (1) Extrem-Varianten 100% in jede Konversionskette (technische Potenziale); (2) Exergie-Variante (Fokus Vergasung und KWK); (3) Fokus Weiterführung bisheriger Endnutzungsmix (Fokus NT-Wärme);
=> daraus wird „Balanced Mix“ als finales Setting für realisierbare Potenziale abgeleitet

ALLOKATION VON BIOMASSE-POTENZIALEN ZU VERSCHIEDENEN ENDNUTZUNGEN

Zentrale Element dieser Allokationsvariante:

- Reduktion des Biomasse-Einsatzes für dezentrale Raumwärme- und Warmwasser-Bereitstellung
- Leichte Reduktion des Biomasse-Einsatzes in KWK-Anlagen
- Anstieg Holzvergasung
- Anstieg Biomethan gemäß Potenzial-Verfügbarkeit
- Flüssige Kraftstoffe 1. Generation limitiert durch Bestimmungen der RED III

Getrieben durch Verfügbarkeit anderer (kostengünstiger) Technologien zur Dekarbonisierung und dem Nutzungsmix im Basisjahr



FAZIT

- Biomasse bleibt bedeutende Komponente im österreichischen Energiesystem und könnte ihre Bedeutung in manchen Sektoren steigern.
- Aktuell wird der überwiegende Anteil der energetisch genutzten holzartigen Biomasse in der Bereitstellung von Niedertemperaturwärme eingesetzt. Zunehmendes Spannungsfeld begrenzter Rohstoffverfügbarkeit und neuer Konkurrenzanwendungen in Industrie und Verkehr.
- Vielseitigkeit der Biomasse und ihrer Konversionstechnologien erlaubt den Einsatz in jenen Endnutzungsbereichen, in denen andere Optionen zur Erreichung der Klimaneutralität deutlich teurer oder nicht verfügbar sind.
- Daher könnte sich die Nutzung von Holzbiomasse in Richtung gasförmiger und flüssiger Energieträger verschieben.
- Ausweitung der Holzbiomasse-Nutzung nur durch kurzfristige Übernutzung bis 2040 möglich (die allerdings durch Klimawandelanpassungsmaßnahmen erforderlich sein könnte)
- Ausweitung der Bioenergie-Potenziale durch Nutzung von Biomethan ist möglich

AGENDA

- **13:00 – 13:20 Uhr:** Kurze Vorstellungsrunde
- **13:20 – 13:40 Uhr:** Einführung und Kurzüberblick über die Studie
- **13:40 – 15:00 Uhr:** TF 1-4 (pro TF 10 min. Präsentation + 10 min. Diskussion)
- **15:00 – 15:20 Uhr:** Kaffeepause
- **15:20 – 16:40 Uhr:** TF 5-8 (pro TF 10 min. Präsentation + 10 min. Diskussion)
- **16:40 – 17:00 Uhr:** Zusammenfassung und Abschluss

AGENDA

- **13:00 – 13:20 Uhr:** Kurze Vorstellungsrunde
- **13:20 – 13:40 Uhr:** Einführung und Kurzüberblick über die Studie
- **13:40 – 15:00 Uhr:** TF 1-4 (pro TF 10 min. Präsentation + 10 min. Diskussion)
- **15:00 – 15:20 Uhr:** Kaffeepause
- **15:20 – 16:40 Uhr: TF 5-8**
(pro TF 10 min. Präsentation + 10 min. Diskussion)
- **16:40 – 17:00 Uhr:** Zusammenfassung und Abschluss

TF 4: TIEFE GEOTHERMIE

AIT – Austrian Institute of Technology

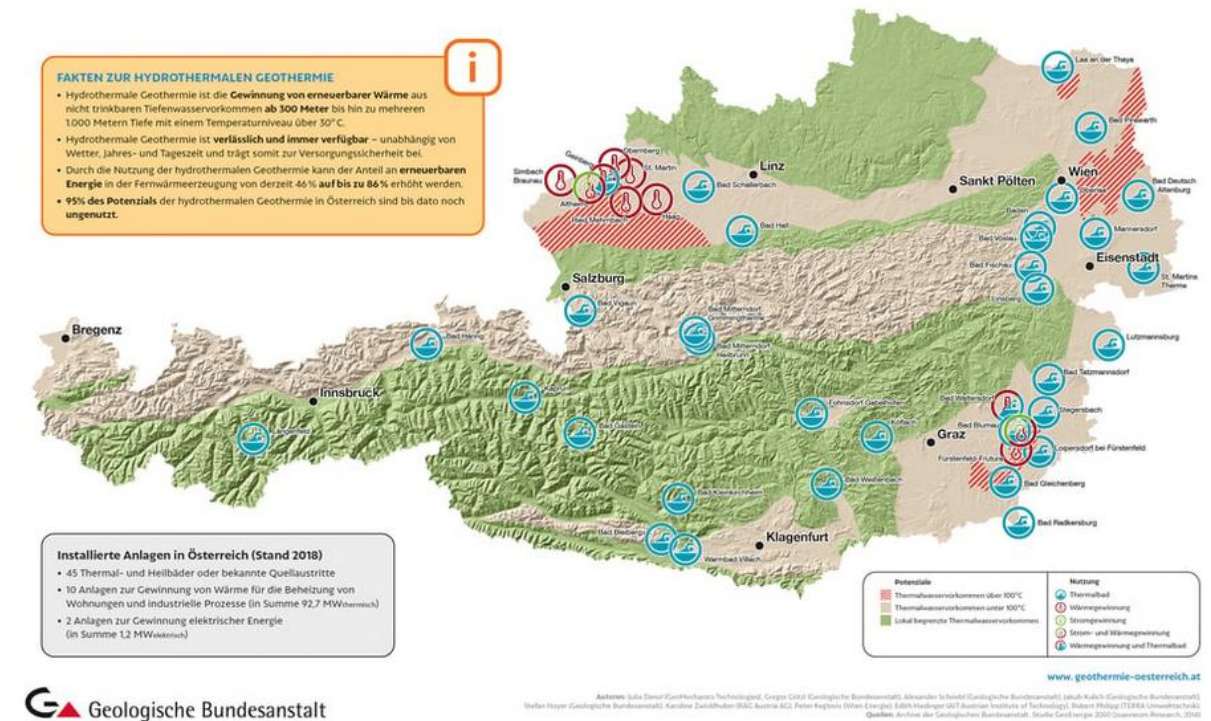


AUSGANGSLAGE & RELEVANZ

- Nutzung der Tiefen Geothermie
 - Tiefe: ab > 300 m unter Gelände
 - Temperaturen: >30 bis >100 ° C
- Besonders geeignet für tages- und saisonunabhängige Wärmebereitstellung
- Hohe Relevanz für HT-Nah-/Fernwärme und industrielle Anwendungen
- In Österreich bislang fast ausschließlich Hydrogeothermie
- Lange Nutzungstradition und gute geowissenschaftliche Basis durch Kohlenwasserstoff-Exploration

Hydrothermale Geothermie in Österreich

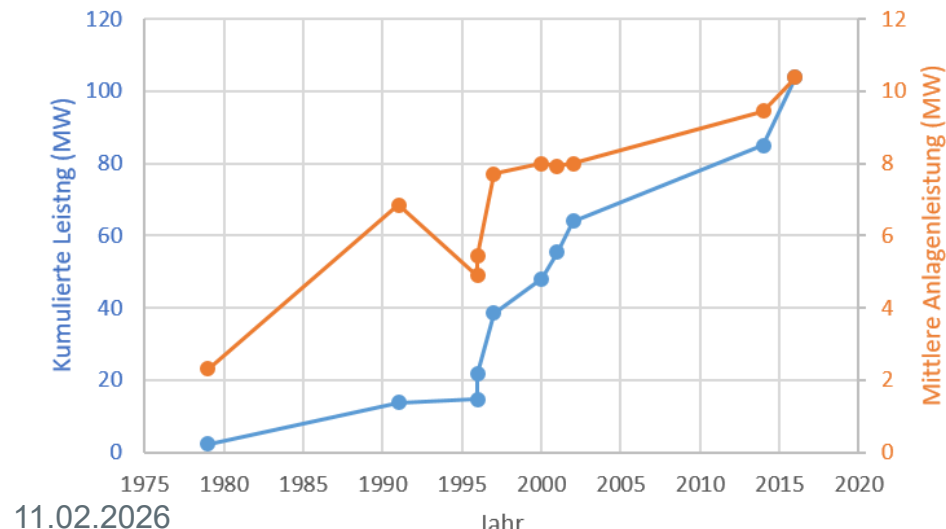
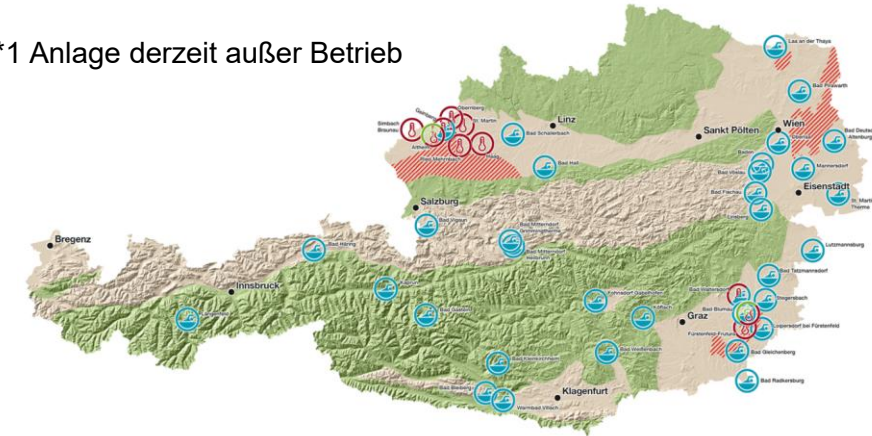
Diese Karte zeigt die bekannten Thermalwasservorkommen in Österreich sowie deren aktuelle Nutzungen in Form von Thermalbädern und Anlagen zur Gewinnung von Strom und Wärme.



HYDROGEOOTHERMIE IN ÖSTERREICH

- **Ca. 40 Thermalbäder (Balneologie-Anwendungen)**
- **10 Anlagen Direktnutzung Wärme: 104 MW_{th} / 350 GWh_{th}**
- **Mittlere Anlagenleistung: 10,4 MW_{th} , Temperaturen 68 °C – 130 °C**
- **Größte Anlage: Ried i. Innkreis, 21 MW_{th} / 70 GWh_{th}**
- **3 Anlagen Kombi nutzungen mit Thermalbädern – geothermische Kaskaden**
- **2 Anlagen zur Gewinnung elektrischer Energie*: 1,2 MW_{el} / 0,5 GWh_{el}**
- **2 Anlagen für landwirtschaftliche Betriebe**

*1 Anlage derzeit außer Betrieb



11.02.2026

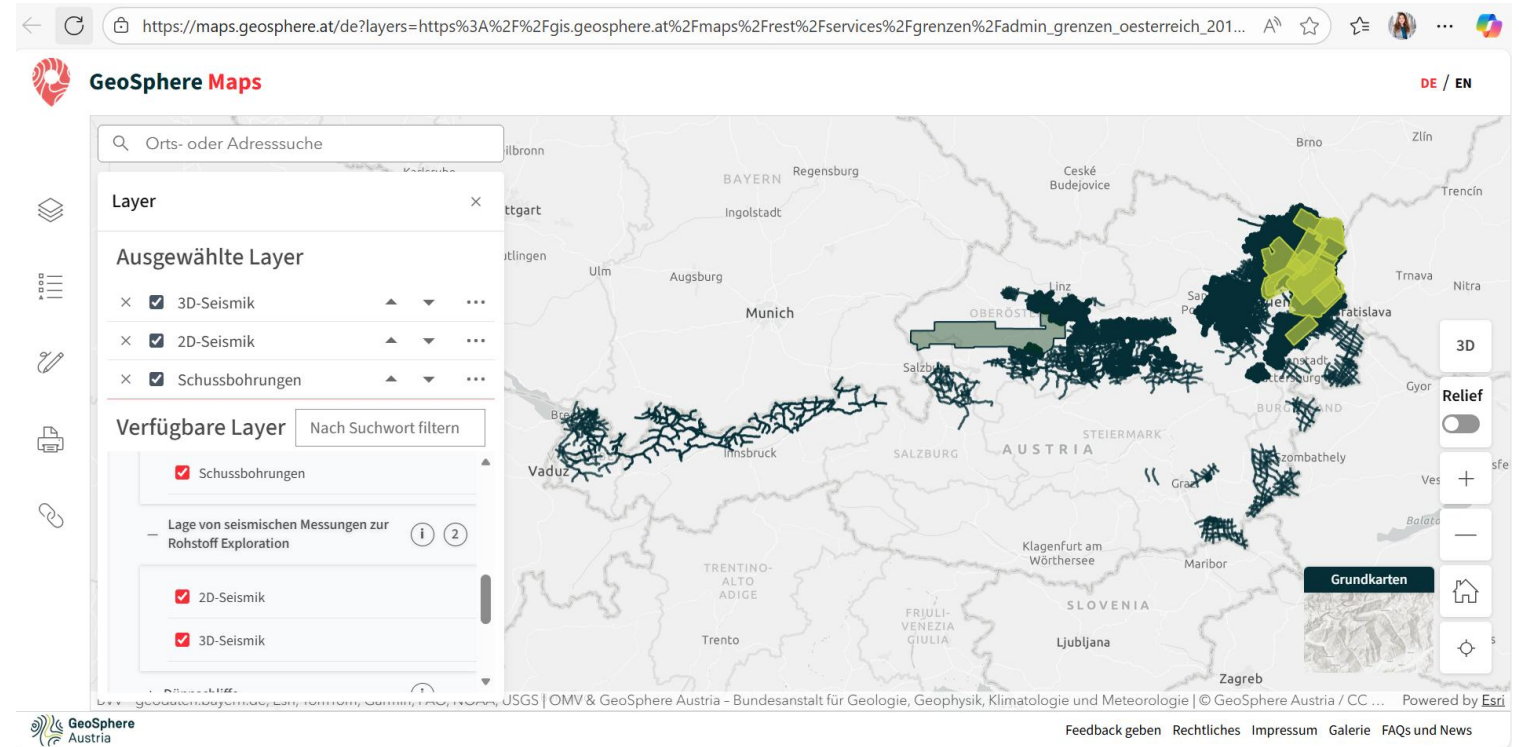
Historische Entwicklung hydrogeothermaler Nutzung in Österreich

Quelle: Markterhebung Tiefe Geothermie (2022)



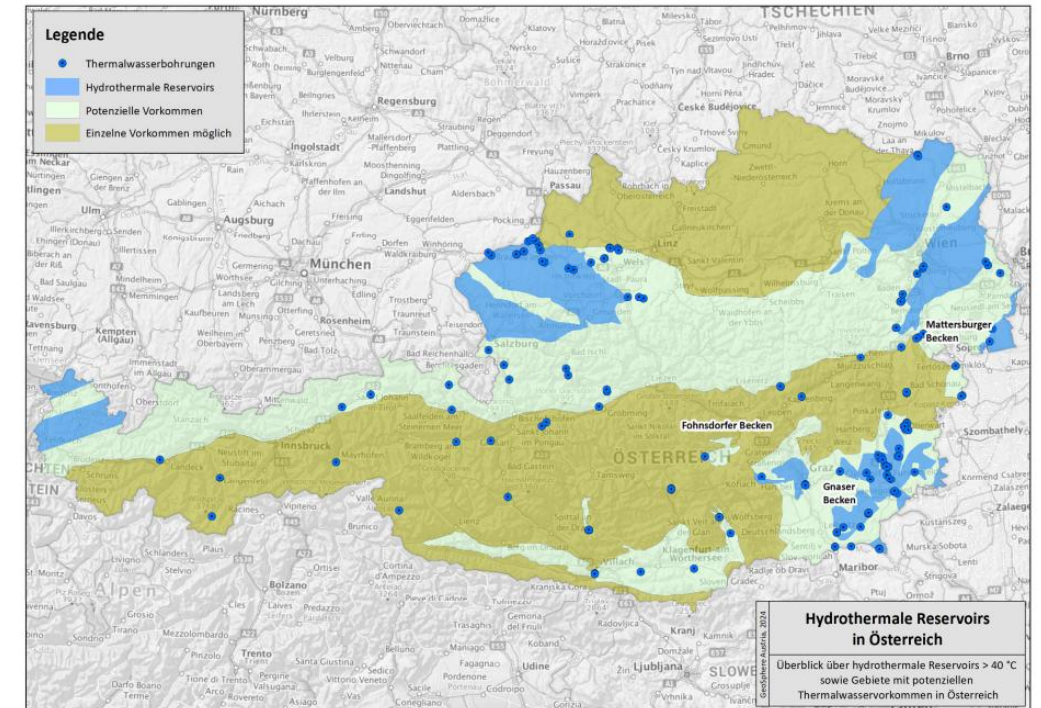
Quelle: Frutura Thermal Gemüsewelt

- **Keine flächendeckenden Daten zum tiefen Untergrund (> 300 m)**
- **Verfügbare Daten:**
 - Überwiegend aus Kohlenwasserstoffexploration
 - Regional unterschiedlich und teils nicht öffentlich
 - Oft zu seicht für Thermalwasserprognosen
- **Projektansatz:**
 - Neuauswertung geologischer Gunstzonen
 - Einbeziehung neuer Studien und Entwicklungsergebnisse



ZENTRALE ERGEBNISSE: AKTUALISIERTE KARTIERUNG

- Österreichweite Aktualisierung der hydrothermalen Reservoirs (> 40 °C)
- Grundlage: mindestens eine bestätigte Bohrung
- Kartierung unterscheidet:
 - Nachgewiesene Reservoirs
 - Potenzielle Vorkommen
 - Hoffungsgebiete mit weiterem Untersuchungsbedarf
- Detaillierte Reservoirbeschreibungen durch Geosphere Austria



- Deutlich verbesserter geologischer Überblick
- Erweiterungsräume für zukünftige Nutzung identifiziert
- Alpiner Raum: einzelne Thermalwasservorkommen möglich - fehlende Daten verhindern flächendendeckende Bewertung
- **Keine belastbare Quantifizierung** des technisch/realisierbaren Potenzials möglich

BEWERTUNG: POTENZIALE & AUSBAU

- **Realisierbares Potenzial nur über Expert:inneneinschätzungen**
- **Studien:**
 - Hydrogeothermie: Bekannte Ressourcen: 9,2 TW_{th}
 - Geschlossene Systeme: 1,2 TW
 - Petrothermale Systeme (Hot Dry Rock): Keine Potenzialstudien
- **Erwarteter Ausbau (Hydrogeothermie):**
 - +100 MW_{th} bis 2030
 - nahezu Verdreifachung bis 2040 auf ca. 1,5 TWh
 - Ausbauziel 2050: 8 TWh
 - Große Ballungsräume im Fokus

Anwendungsform	Energieproduktion 2018 ¹ in TWh	Bekannte Ressourcen in TWh	Ausbauziel 2030 in TWh	Ausbauziel 2050 in TWh
Tiefe Geothermie – Hydrogeothermie	Strom: 0,003	9,2	Strom: 0,04	Strom: 0,6
	HT-Wärme: 0,289		Wärme inkl. Speicher: 2,0	HT-Wärme inkl. Speicher: 8,0
Tiefe Geothermie – Hot Dry Rock	--	Bislang existieren noch keine Potenzial-Abschätzungen	--	Strom: 0,1 HT-Wärme: 1,2
Tiefe Geothermie – Wärmetauscher	--	1,2	NT-Wärme: 0,4	NT-Wärme: 1,0
Oberflächennahe Geothermie	NT-Wärme und Kälte: 1,8 - 2,2	Theoretischer Deckungsgrad Niedertemperatur-Bedarf > 50 %	NT-Wärme, Kälte und Speicher ² : 6,2	NT-Wärme, Kälte und Speicher: 15,0

¹ entnommen aus: J. Goldbrunner & G. Goetzl (2019): Geothermal Energy Use, Country Update Austria; Proceedings, European Geothermal Congress 2019, Den Haag, The Netherlands, 11 - 14 June 2019

² entnommen aus: G. Götzl (2019): Rahmenstrategie Oberflächennahe Geothermie im Rahmen des EU-INTERREG-Projekts GeoPLASMA-CE; Geologische Bundesanstalt, Wien
HT ... Hochtemperatur, NT ... Niedertemperatur

- Tiefe Geothermie mit hohem Potenzial für **Prozesswärme** und **Hochtemperatur-Fern-/Nahwärme**
- Wirtschaftlich konkurrenzfähig:
 - LCOH 20 – 60 €/MWh
 - Nutzung stark abhängig von Nähe zu Wärmenachfrage
- **Aktualisierte Kartierung** als wichtiger Grundlagenbaustein
- Klarer **Bedarf** an:
 - weiteren Erkundungsbohrungen
 - verbesserten geophysikalischen Erkundungen (2D/3D-Seismik) und Untergrundmodellen

TF 6 SOLARTHERMIE

(Lead: AEE INTEC. Franz Mauthner)

Einordnung und Zielsetzung

- ❖ Betrachtete Systeme:
 - ❑ (1) gebäudebezogene Solarthermie
 - ❑ (2) solarthermische Freiflächen / solargestützte Wärmenetzen
- ❖ Technische und realisierbare Potenziale 2030 und 2040
- ❖ Potenziale für **dezentrale & netzgebundene** Versorgung

Charakteristika der Solarthermie

- ❖ **Einflussfaktoren:**
 - ❑ Entwicklung der Wärmebedarfe (Transition / WEM)
 - ❑ Jährliche Einstrahlungssummen (inkl. Verschattung, ohne Klimawandeleinfluss)
 - ❑ Verfügbarkeit geeigneter Dach- und Freiflächen (räumliche Modellierung)
 - ❑ Verfügbarkeit geeigneter Freiflächen in Wärmenetznähe (räumliche Modellierung)
 - ❑ systemtechnische Einschränkungen (**Deckungsobergrenzen** am Bedarf)
 - ❑ bauliche Einschränkungen (Flächennutzungsfaktoren auf Dächern / Freiflächen)
- ❖ Einbettung in den Wärmebedarfs- und Szenarien-Rahmen :
 - ❑ dezentral (Gebäude) => **Transition** Wärmebedarfsszenario
 - ❑ netzgebunden (Freifläche) => **WEM** Wärmebedarfsszenario



Quelle: Solar Heat Europe



Quelle: S.O.L.I.D (AEVG-Fernheizwerk Graz)

TF 6 SOLARTHERMIE

(Lead: AEE INTEC)

Storylines & Bandbreiten (Spezifika)

❖ Nutzung von Solarwärme ist durch die lokale Wärmenachfrage limitiert

- ❑ *Bandbreiten bilden unterschiedlich ambitionierte Deckungsanteile am Wärmebedarf ab:*

Anwendung	Low	Medium	High
Gebäude – solare Brauchwasseranlage	55 %	65 %	75 %
Gebäude – teilsolare Raumheizung	10 %	25 %	40 %
Wärmenetze – Freiflächen-Solarthermie	5 %	15 %	25 %

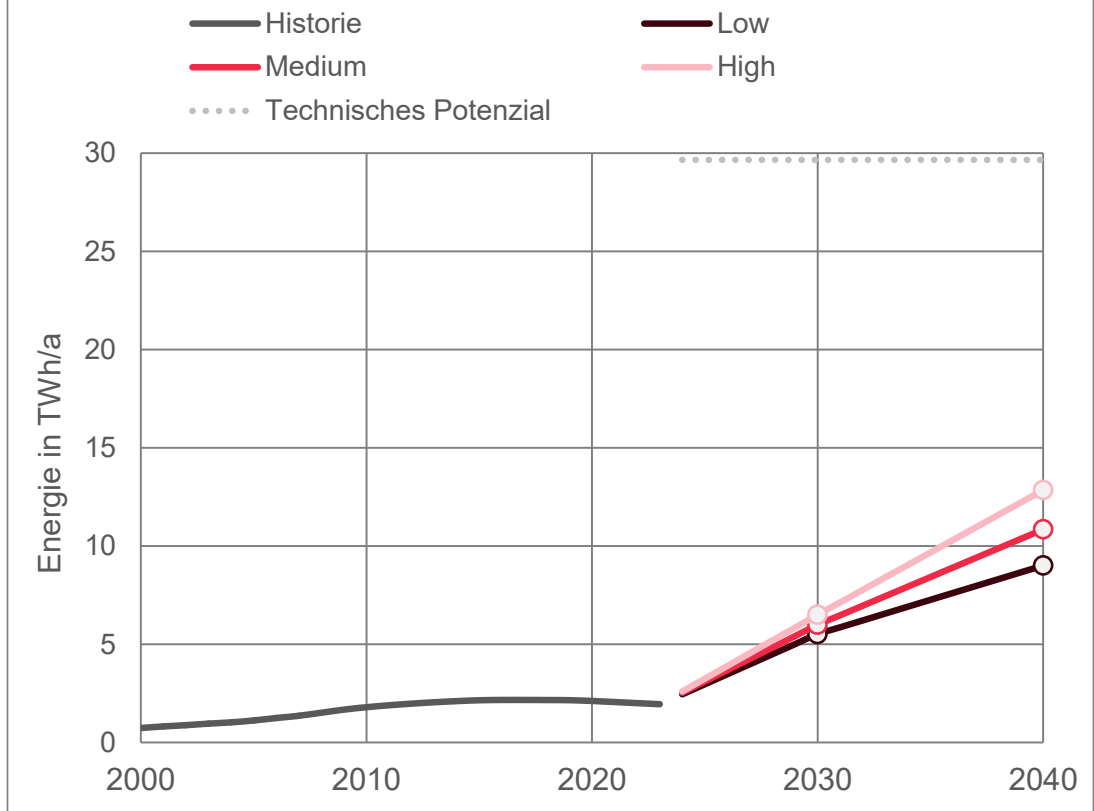
❖ Markttrend für Solarthermie ist seit 2009 rückläufig [[Biermayr et al 2025](#)]

- ❑ *Diffusionsmodell bildet nur die positive Wachstumsphase zwischen 2000-2010 ab* → Low: ±0%, Medium: +25%, High: +50%
- ❑ Marktanteil gebäudebezogene Solarthermie: **97,5%**
- ❑ Marktanteil solargestützte Wärmenetze: **2,5%**

Zwischenfazit

- ❖ Technisches Potenzial >> realisierbares Potenzial
- ❖ *Engpass liegt in der Marktdynamik und der Integration in das Wärmesystem (Deckungsobergrenzen, Speicherung, Wärmenetzinfrastruktur) und NICHT in der Flächenverfügbarkeit!*

Solarwärme (Gebäude+Freiflächen) - Historie und zeitliche Entwicklung realisierbare Potenziale



TF 6 SOLARTHERMIE

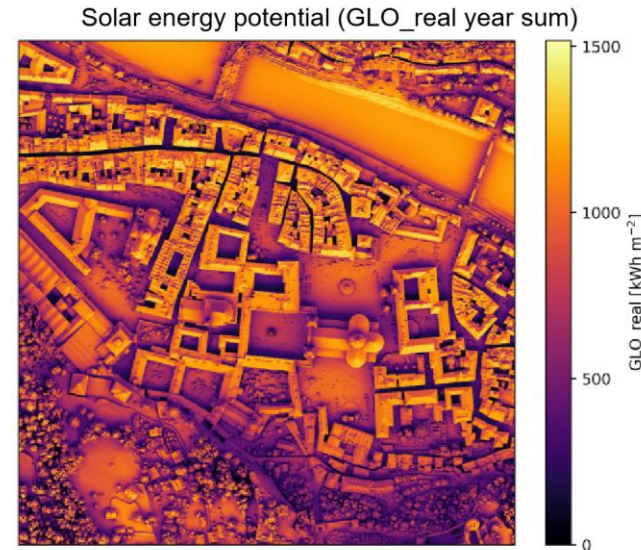
(Lead: AEE INTEC)

Methodisches Konzept

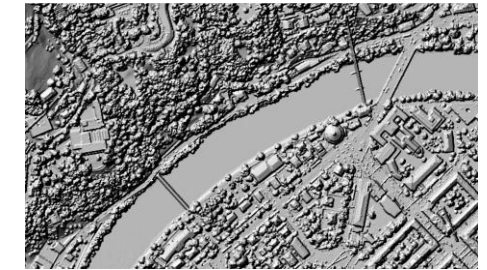
- ❖ Hochaufgelöste **Identifikation von Eignungsflächen - Solarkataster** (Dächer: 1mx1m / Freiflächen 100mx100m)
- ❖ **Ertragsmodellierung** über Regressionsgleichungen
- ❖ **Systemtechnische Begrenzung durch:**
 - ❑ max. Deckungsanteile am Wärmebedarf
 - ❑ wirtschaftliche Trassendistanzen (Wärmenetznähe)
- ❖ Überführung in realisierbare Potenziale via **Diffusionsmodell** (2030 / 2040)
- ❖ Berechnung der LCOH basierend auf [Technikkatalog V1.1](#) [Langreder et al. 08-2024: Tabellen 8 & 36]

Abgrenzung / Limitationen

- ❖ PV-Konkurrenz explizit nicht bewertet
 - ❖ fassadenintegrierte Systeme nicht bewertet
 - ❖ PVT-Kollektoren nicht bewertet
 - ❖ Saisonale Wärmespeicherung nicht berücksichtigt
 - ❖ bauliche Entwicklungen 2030/2040 nicht berücksichtigt
- ⇒ **Flächen** (Dächer + Freiflächen) sind **NICHT limitierend!**



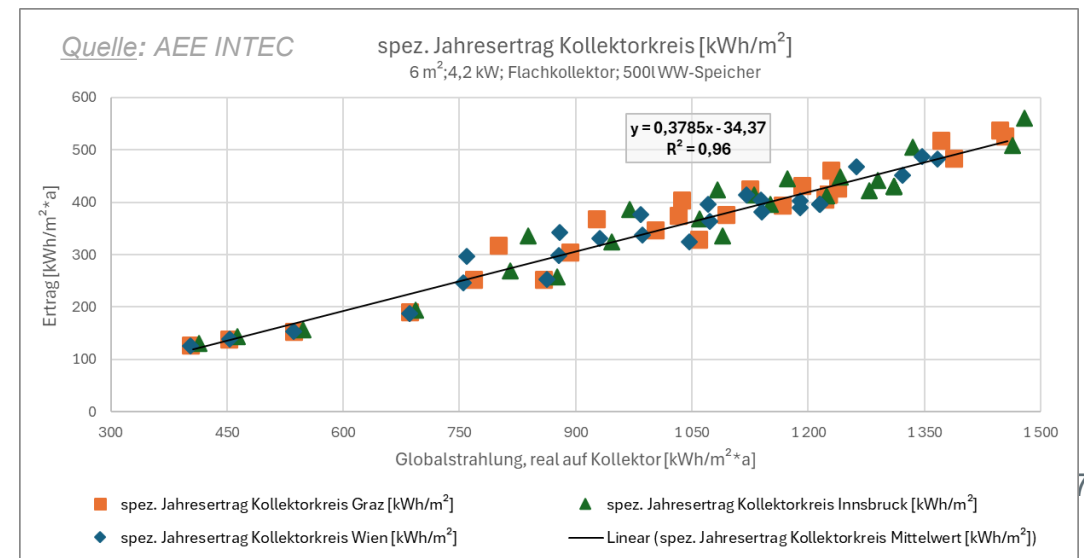
Quelle: Geosphere Austria (1x1m Solarkataster)
doi: 10.5194/ems2022-396



Quelle: BEV (1x1m ALS-DOM 2020)



Quelle: BEV (DLM-Bauwerke 2020)



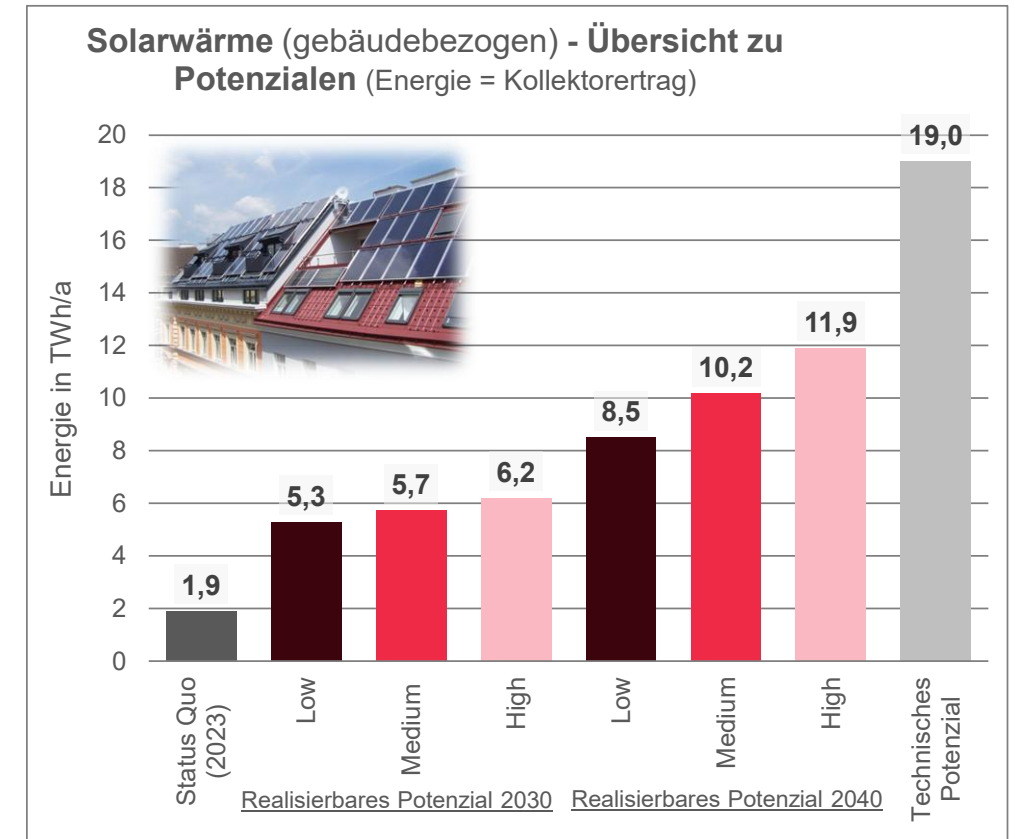
TF 6 SOLARTHERMIE

(Lead: AEE INTEC)

Ergebnisse: gebäudebezogene Solarthermie

- ❖ Status quo (2023): **1,9 TWh**
- ❖ Technisches Potenzial: **19,0 TWh**
- ❖ Realisierbares Potenzial 2030: **5,3 – 6,2 TWh**
- ❖ Realisierbares Potenzial 2040: **8,5 – 11,9 TWh**
- ❖ **Zentrale Limitationen (Modellierung):**
 - ❑ Technisches Potenzial v.a. begrenzt durch Deckungsobergrenzen am Wärmebedarf (weniger: Flächenverfügbarkeit)
 - ❑ Realisierbares Potenzial auch begrenzt durch Marktdiffusion / Marktdynamik

Bandbreiten	Solarthermische Kollektorfläche [ha]	Thermische Spitzenleistung [GWp,th]	Jährlicher Kollektorertrag [TWh/a]
Status quo (2023)	419	2,9	1,9
2030 (Low / Medium / High)	1 308 / 1 503 / 1 634	9,2 / 10,5 / 11,4	5,3 / 5,7 / 6,2
2040 (Low / Medium / High)	2 062 / 2 600 / 3 055	14,4 / 18,2 / 21,4	8,5 / 10,2 / 11,9
Technisches Potenzial	5 018	35,1	19,0



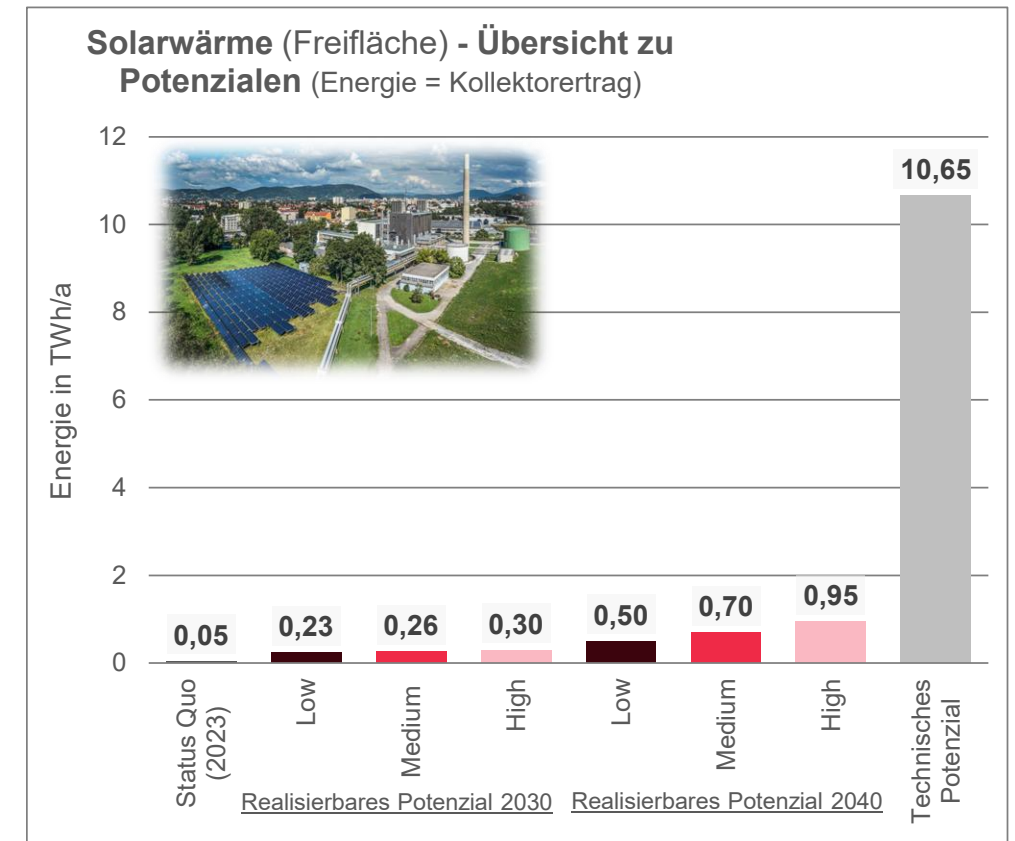
TF 6 SOLARTHERMIE

(Lead: AEE INTEC)

Ergebnisse: solargestützte Wärmenetze

- ❖ Status quo (2023): **~0,05 TWh**
- ❖ Technisches Potenzial: **10,7 TWh**
- ❖ Realisierbares Potenzial 2030: **0,2 – 0,3 TWh**
- ❖ Realisierbares Potenzial 2040: **0,5 – 1,0 TWh**
- ❖ **Zentrale Limitationen (Modellierung):**
 - ❑ Technisches Potenzial v.a. begrenzt durch Deckungsobergrenzen & räumliche Nähe zu (potenziellen) Wärmenetzen
 - ❑ Realisierbares Potenzial v.a. begrenzt durch Marktdiffusion / Marktdynamik

Bandbreiten	Solarthermische Kollektorfläche [ha]	Thermische Spitzenleistung [GWp,th]	Jährlicher Kollektorsertrag [TWh/a]
Status quo (2023)	11	0,075	0,05
2030 (Low / Medium / High)	61 / 69 / 78	0,43 / 0,49 / 0,55	0,23 / 0,26 / 0,30
2040 (Low / Medium / High)	132 / 183 / 251	0,93 / 1,30 / 1,76	0,50 / 0,70 / 0,95
Technisches Potenzial	2 814	19,7	10,7



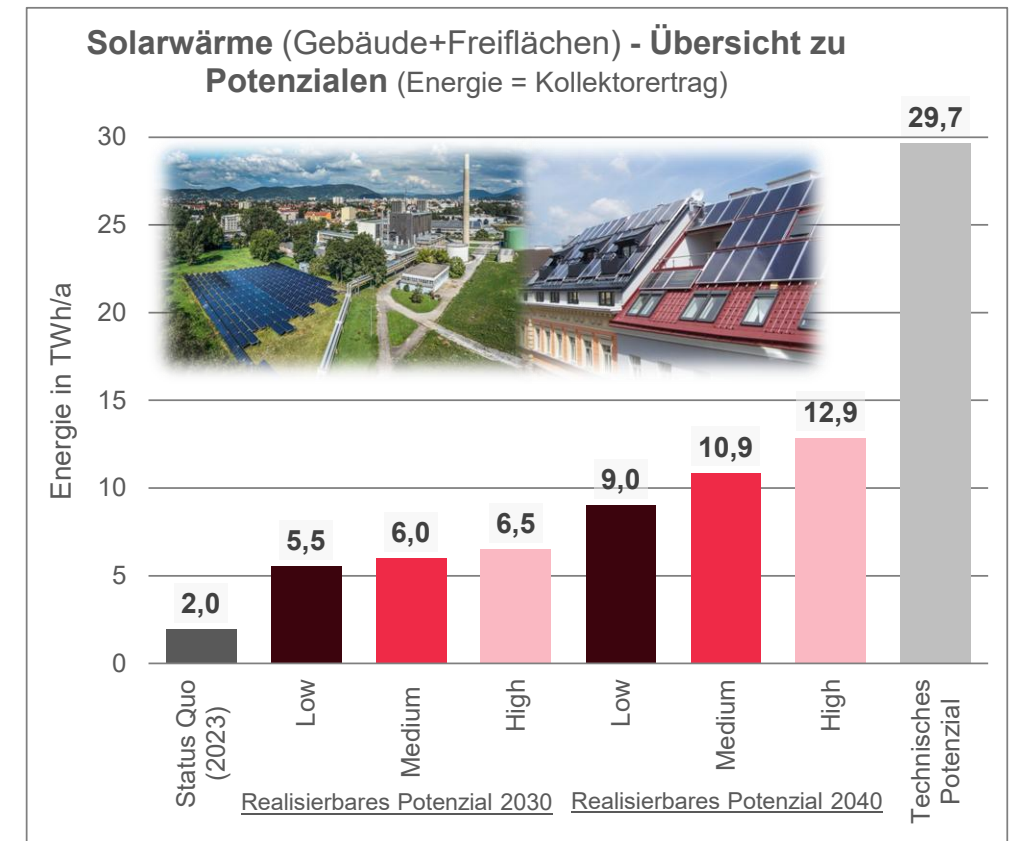
TF 6 SOLARTHERMIE

(Lead: AEE INTEC)

Ergebnisse: Gebäude + Freiflächen

- ❖ Technisches Potenzial >> realisierbares Potenzial
- ❖ Solarthermie kann 2040 ~**12-18%** des Wärmebedarfs* decken (*Bezug: Transition Wärmebedarfsszenario 2040)
 - ❑ Realisierbares Potenzial **2030: 5,5 – 6,5 TWh**
 - ❑ Realisierbares Potenzial **2040: 9,0 – 12,9 TWh**
- ❖ **Wesentliche** (energiepolitische) **Hebel:**
 - ❑ Marktanreize / Investitionsanreize
 - ❑ Rechtliche Vorgaben im Gebäudesektor zur Solarintegration
 - ❑ Absenkung von Systemtemperaturen (Effizienz ↑, LCOH ↓)
 - ❑ Ausbau von Wärmenetzen der 4ten und 5ten Generation mit Solarintegration sowie Retrofit bestehender Biomasse Nah- und Fernwärmesysteme

Bandbreiten	Solarthermische Kollektorfläche [ha]	Thermische Spitzenleistung [GWp,th]	Jährlicher Kollektorertrag [TWh/a]
Status quo (2023)	430	3,0	2,0
2030 (Low / Medium / High)	1 370 / 1 573 / 1 713	9,6 / 11,0 / 12,0	5,5 / 6,0 / 6,5
2040 (Low / Medium / High)	2 194 / 2 783 / 3 306	15,4 / 19,5 / 23,1	9,0 / 10,9 / 12,9
Technisches Potenzial	7 832	54,8	29,7



TF 6 SOLARTHERMIE

(Lead: AEE INTEC)

Kernaussagen (FAZIT)

- ❖ Österreich verfügt über **sehr große technische Solarthermie-Potenziale**, die deutlich über den bis 2040 realisierbaren Beiträgen liegen.
- ❖ Der limitierende Faktor ist **nicht die Fläche**, sondern **Marktdynamik** und die **Integration in das Wärmesystem** (Deckungsanteile, Wärmenetzinfrastruktur, *Speicher*).
- ❖ Bis 2040 sind **~9-13 TWh** solarthermische Wärme realisierbar (**~12-18% des Wärmebedarfs** gemäß Transition-Szenario).
- ❖ Hebel liegen bei **Marktdesign**, **Regulatorien** im Gebäudesektor, **Modernisierung bestehender Wärmenetze mit Solarintegration** und **Wärmenetzausbau** sowie bei der **Absenkung von Systemtemperaturen** und **effizienter Wärmespeicherung**.
- ❖ Einordnung in den Wärmebedarfs- und Szenarien Rahmen:
 - ❑ gebäudebezogene Solarthermie profitiert vom Transition-Szenario
=> Gebäudeenergieeffizienz ↑ Wärmenetzausbau ↓,
 - ❑ netzgebundene Systeme profitiert vom WEM-Szenario
=> Gebäudeenergieeffizienz ↓ Wärmenetzausbau ↑.



Quelle: Solar Heat Europe



Quelle: S.O.L.I.D (AEVG-Fernheizwerk Graz)

TF 7 UMGEBUNGSWÄRME & ABWÄRME

(Lead: AEE INTEC, Franz Mauthner)

Einordnung und Zielsetzung

- ❖ Betrachtete Quellen:
 - ❑ (1) Luftwärme
 - ❑ (2) Aquathermie (Fließgewässer)
 - ❑ (3) oberflächennahe Geothermie (geschlossene Systeme)
 - ❑ (4) Grundwasser (offene Systeme)
 - ❑ (5) Abwärme (direkt / Wärmepumpe)
- ❖ **Technische** und **realisierbare Potenziale** bis **2030** und **2040**
- ❖ Potenziale für **dezentrale & netzgebundene (Groß-WP)** Versorgung

Charakteristika der Umgebungswärme

- ❖ Theoretisch sehr große Potenziale (v.a. Luftwärme)
- ❖ Praktische Begrenzung durch:
 - ❑ Effizienz (JAZ)
 - ❑ **Temperaturniveaus** (Quelle & Senke)
- ❖ Einbettung in Wärmebedarfs- und Szenarien Rahmen :
 - ❑ Dezentrale Systeme (1, 3, 4) => **Transition** Wärmebedarfsszenario
 - ❑ Netzgebundene Systeme (1, 2, 3, 4, 5) => **WEM** Wärmebedarfsszenario



Quelle: Vaillant (Luft-Wasser-Wärmepumpe)



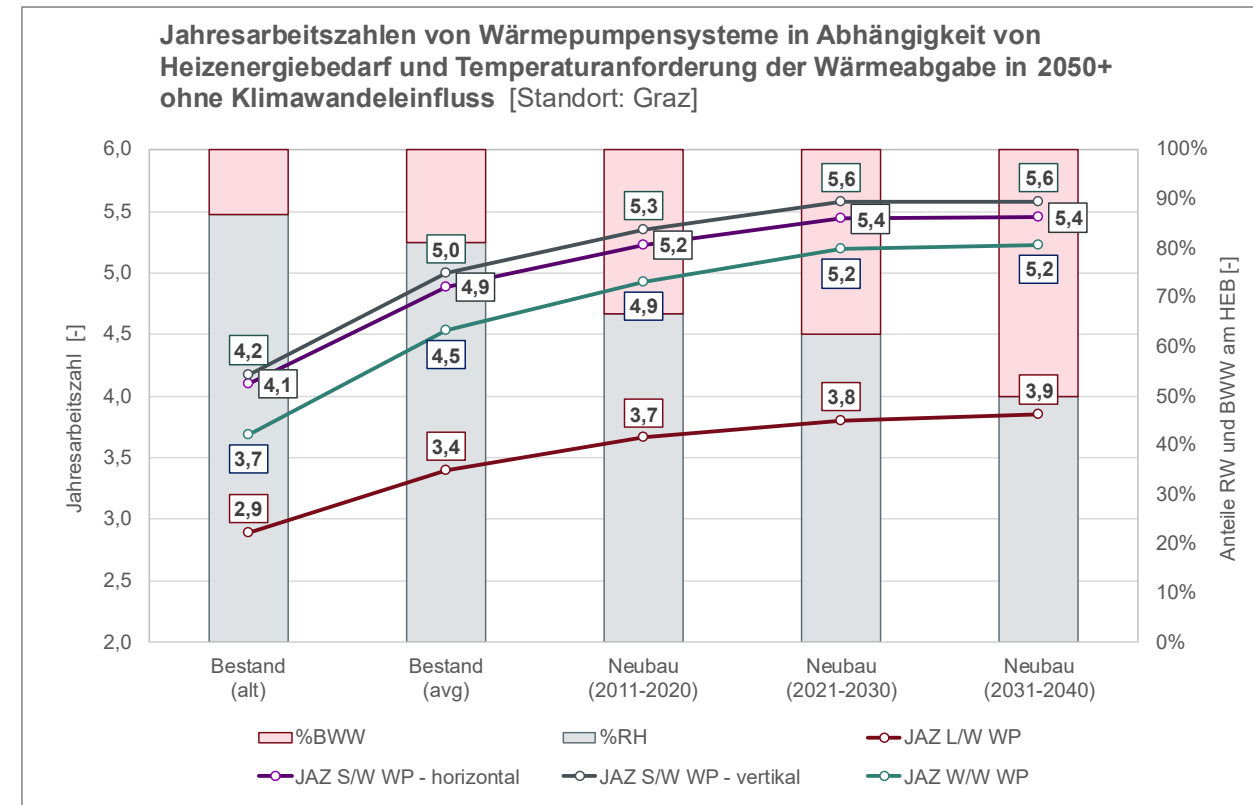
Quelle: GEA (*HPT MAGAZINE VOL.37 NO 2/2019*) – industrielle Großwärmepumpe Marienhütte, Graz

TF 7 UMGEBUNGSWÄRME & ABWÄRME

(Lead: AEE INTEC)

Methodisches Konzept

- ❖ Potenziale sind lokal am Wärmebedarf gekoppelt / limitiert: **Austrian Heatmap, 100×100 m**
- ❖ Hochaufgelöste Identifikation von Eignungsflächen
- ❖ Monatliche, temperaturabhängige (Quelle & Senke) **JAZ-Modellierung - Schwellen:**
 - ❑ Luftwärme & oberflächennahe Geothermie: $JAZ \geq 3$
 - ❑ Aquathermie & Abwärme: $JAZ \geq 2,5$
- ❖ Strikte Kopplung an:
 - ❑ Vorlauftemperaturen (Gebäude, Wärmenetze)
 - ❑ Netze / dezentrale Systeme
- ❖ Begrenzung netzgebundener Systeme durch:
 - ❑ max. Deckungsanteile an der Fernwärmeaufbringung
 - ❑ wirtschaftliche Trassendistanzen
- ❖ Überführung in realisierbare Potenziale via **Diffusionsmodell** (2030 / 2040) basierend auf langjährigen WP-Wachstumstrends
- ❖ Berechnung der LCOH basierend auf [Technikkatalog V1.1](#) [Langreder et al. 08-2024]
- ❖ **keine Priorisierung zwischen Technologien**



Erklärung Legende

JAZ L/W WP: JAZ von Luft-Wasser-Wärmepumpen

JAZ S/W WP-horizontale: JAZ von Sole-Wasser-Wärmepumpen – Horizontalsysteme (z.B. Kollektoren)

JAZ S/W WP-vertikal: JAZ von Sole-Wasser-Wärmepumpen – Vertikalsysteme (z.B. Sonden)

JAZ W/W: JAZ von Wasser-Wasser-Wärmepumpen (z.B. Brunnen)

%BWW: Anteil Wärmebedarf Brauchwarmwasser

%RH: Anteil Wärmebedarf Raumheizung

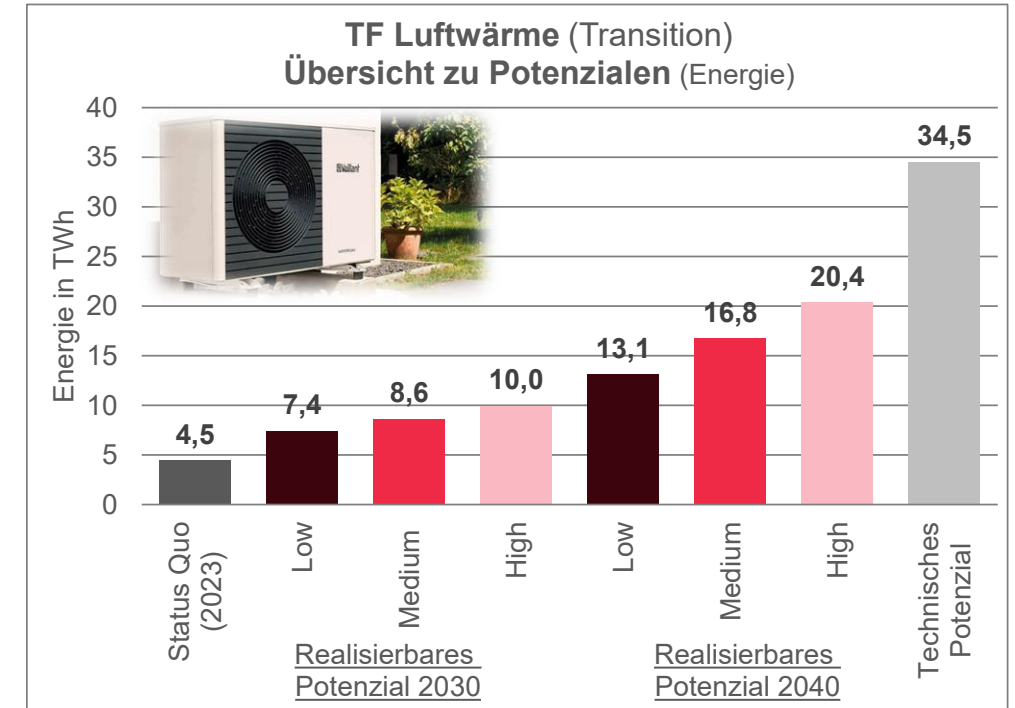
TF 7 UMGEBUNGSWÄRME & ABWÄRME

(Lead: AEE INTEC, AIT)

Ergebnisse: Luftwärme

- ❖ Status quo (2023): **4,5 TWh**
- ❖ Technisches Potenzial: **34,5 TWh**
- ❖ Realisierbares Potenzial 2030: **7,5 – 10,0 TWh**
- ❖ Realisierbares Potenzial 2040: **13,1 – 20,4 TWh**
- ❖ **Kernaussagen:**
 - ❑ Luftwärme – größtes einzelnes realisierbares Potenzial
 - ❑ Realisierbar bis 2040: **~25–39 % des Wärmebedarfs** (Referenz: Transition)
 - ❑ Besonders geeignet für dezentrale Versorgung (Sanierung & Neubau)
 - ❑ Abhängigkeit vom Stromsystem, kombinierter Heiz- und Kühlbetrieb sowie Akzeptanzfaktoren wie Schallemissionen wurden explizit **nicht bewertet**.

Bandbreiten	Anzahl Wärmepumpen [1.000 Stk.]	Heizleistung Wärmepumpe [GW]	Umgebungswärme (der WP zugeführt) [TWh/a]
Status quo (2023)	371	4,2	4,5
2030 (Low / Medium / High)	611 / 709 / 817	6,9 / 8,1 / 9,3	7,5 / 8,7 / 10,0
2040 (Low / Medium / High)	1 068 / 1 365 / 1 661	12,1 / 15,5 / 18,9	13,1 / 16,8 / 20,4
Technisches Potenzial	2 792	35,8	34,5



Luftwärme – Methodik (Spezifika)

JAZ-Berechnung berücksichtigt monatliche Außentemperaturen sowie Versorgungstemperaturen im Gebäude nach Baualterklasse (100x100m)

Nutzung dezentral + wärmenetzgebunden

Begrenzung der entziehbaren Leistung:

- Effizienzkriterium: JAZ ≥ 3
- Maximale Deckungsanteile an der Fernwärmeversorgung
- Kühlung NICHT berücksichtigt

Diffusionsmodellierung basierend auf langjährigen Marktdaten

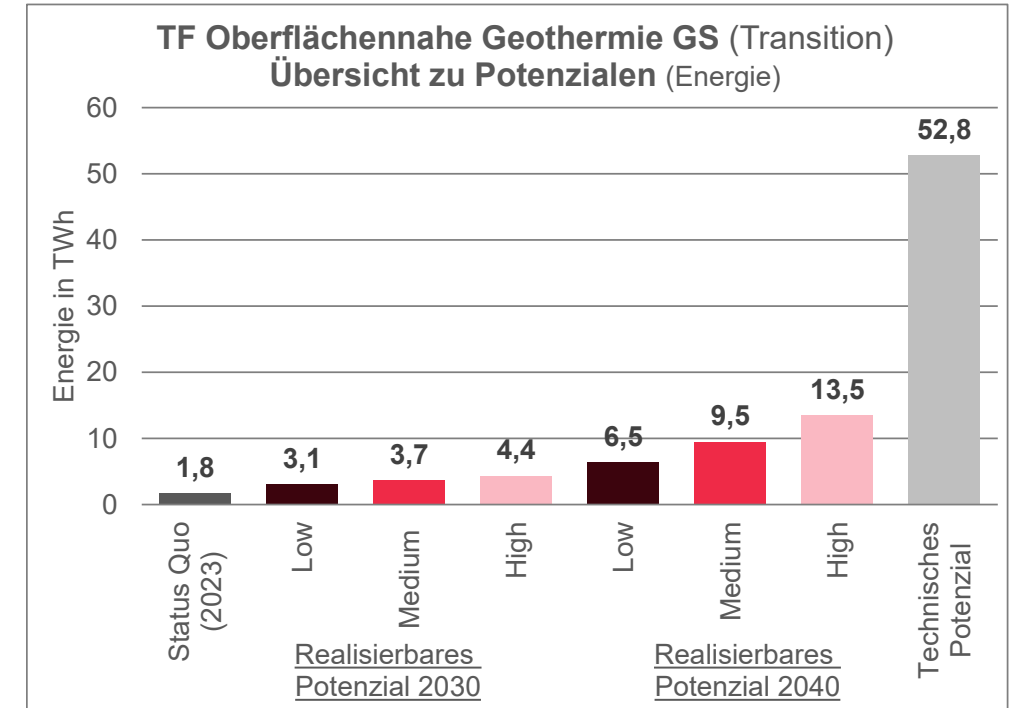
Ohne Berücksichtigung von Schallemissionen

TF 7 UMGEBUNGSWÄRME & ABWÄRME

(Lead: AIT, AEE INTEC)

Ergebnisse: oberflächennahe Geothermie (GS)

- ❖ Status quo (2023): **1,8 TWh**
- ❖ Technisches Potenzial: **52,8 TWh**
- ❖ Realisierbares Potenzial 2030: **3,1 – 4,4 TWh**
- ❖ Realisierbares Potenzial 2040: **6,5 – 13,5 TWh**
- ❖ **Kernaussagen:**
 - ❑ Sehr hohes technisches Potenzial an geeigneten Standorten
 - ❑ Realisierbar bis 2040: **~11–24 % des Wärmebedarfs (Referenz: Transition)**
 - ❑ Besonders geeignet für dicht bebaute Gebiete & Quartierslösungen
 - ❑ Realisierung stark abhängig von geologischen Randbedingungen, Genehmigungen, Bohrkosten; exkl. Kühlenergiebedarfe



Bandbreiten	Anzahl Wärmepumpen [1.000 Stk.]	Heizleistung Wärmepumpe [GW]	Umgebungswärme (der WP zugeführt) [TWh/a]
Status quo (2023)	103	1,3	1,8
2030 (Low / Medium / High)	178 / 213 / 254	2,2 / 2,7 / 3,2	3,1 / 3,7 / 4,4
2040 (Low / Medium / High)	368 / 541 / 771	4,6 / 6,8 / 9,7	6,5 / 9,5 / 13,5
Technisches Potenzial	2 956	37,2	52,8

GS: Geschlossene Systeme

oberflächennahe Geothermie Nutzung bis ca. 300m

Wärmeträgermedium zirkuliert in Kunststoffrohren

- **Erdwärmesonden (EWS)**, meist 50 bis 150m Tiefe
- Erdwärmekollektoren (**Flächenkollektoren**), 1,2 – 1,5m Tiefe
- Grabenkollektoren (Sonderform Flächenkollektoren)
- Erdwärmekörbe / Spiralkollektoren (ca. 2-4m Tiefe)
- Energiepfähle

Diffusionsmodellierung basierend auf langjährigen Marktdaten

Limitierung: mögliche Ausschlussflächen wurden aufgrund vielfältiger Realisierungsmöglichkeiten nicht berücksichtigt

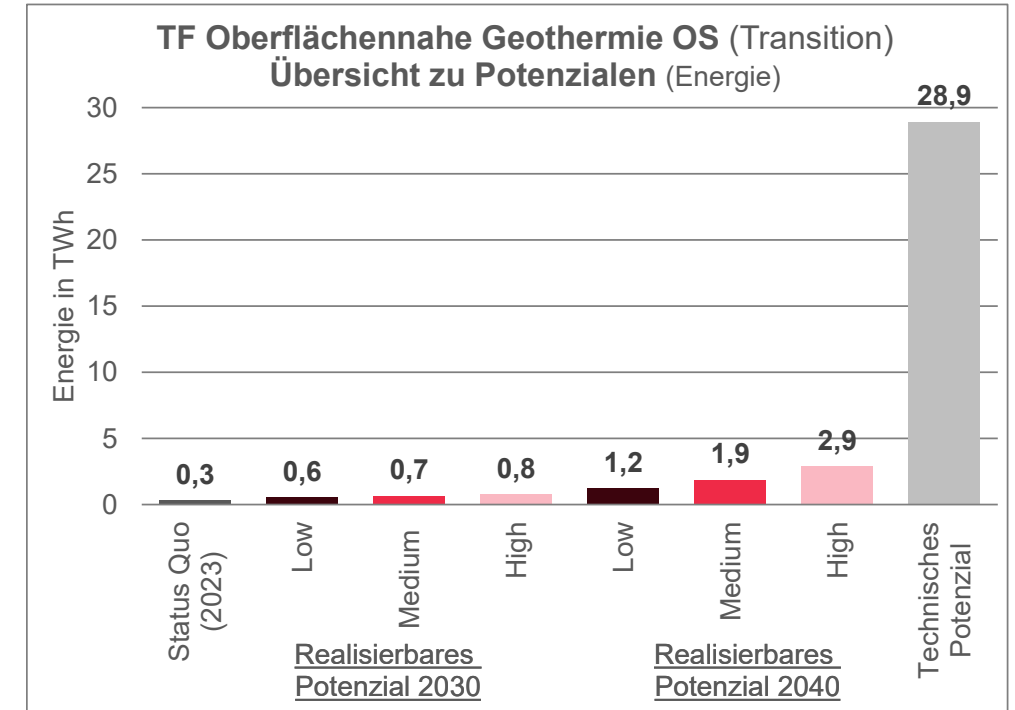
TF 7 UMGEBUNGSWÄRME & ABWÄRME

(Lead: AIT, AEE INTEC)

Ergebnisse: oberflächennahe Geothermie (OS)

- ❖ Status quo (2023): **0,3 TWh**
- ❖ Technisches Potenzial: **28,9 TWh**
- ❖ Realisierbares Potenzial 2030: **0,6 – 0,8 TWh**
- ❖ Realisierbares Potenzial 2040: **1,2 – 2,9 TWh**
- ❖ **Kernaussagen:**
 - ❑ Sehr hohes technisches Potenzial an geeigneten Standorten
 - ❑ Realisierbar bis 2040: **~2-5 % des Wärmebedarfs** (Referenz: Transition)
 - ❑ Besonders geeignet für dicht bebaute Gebiete & Quartierslösungen
 - ❑ Realisierung stark abhängig von hydrogeologischen Randbedingungen und wasserrechtlichen Genehmigungen; exkl. Kühlenergiebedarfe

Bandbreiten	Anzahl Wärmepumpen [1.000 Stk.]	Heizleistung Wärmepumpe [GW]	Umgebungswärme (der WP zugeführt) [TWh/a]
Status quo (2023)	17	0,3	0,3
2030 (Low / Medium / High)	29 / 35 / 42	0,4 / 0,5 / 0,6	0,6 / 0,7 / 0,8
2040 (Low / Medium / High)	63 / 96 / 146	0,9 / 1,4 / 2,1	1,2 / 1,9 / 2,9
Technisches Potenzial	1 439	21,1	28,9



OS: Offene Systeme

Grundwasser wird direkt als Wärmeträgermedium genutzt

- **Grundwasserwärmepumpe (Wasser-Wasser-Wärmepumpen)**
- Förderbrunnen
- Schluckbrunnen

Diffusionsmodellierung basierend auf langjährigen Marktdaten

Limitierung: Nur Flächen mit relevanten Vorkommen an Grundwasser wurden berücksichtigt.

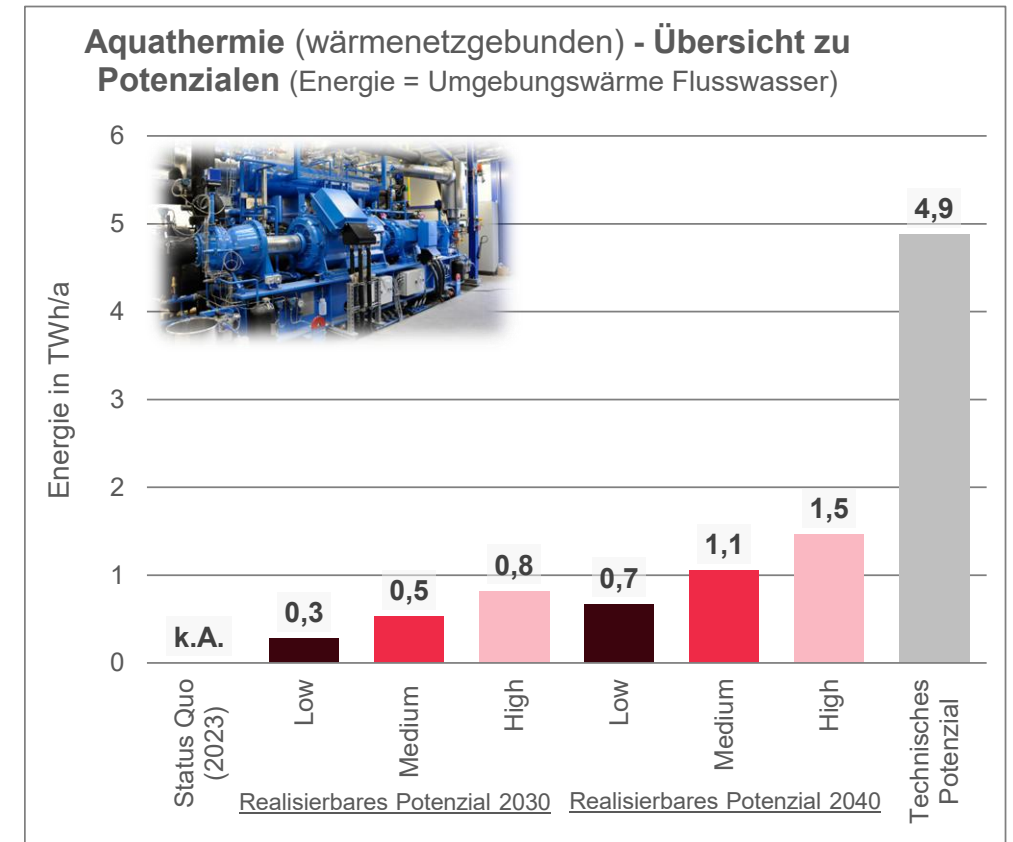
TF 7 UMGEBUNGSWÄRME & ABWÄRME

(Lead: AEE INTEC)

Ergebnisse: Aquathermie (Flusswärme)

- ❖ Status quo (2023): *n.a.*
- ❖ Technisches Potenzial: **4,9 TWh**
- ❖ Realisierbares Potenzial 2030: **0,3 – 0,8 TWh**
- ❖ Realisierbares Potenzial 2040: **0,7 – 1,5 TWh**
- ❖ **Kernaussagen:**
 - ❑ Netzgebundenes Nischenpotenzial mit hoher Standortabhängigkeit
 - ❑ Realisierbar bis 2040: **~1-2 % des Wärmebedarfs** (Referenz: Transition)
 - ❑ Relevant für urbane Räume & Standorte mit Wärmenetzen
 - ❑ Realisierung stark abhängig von Wärmenetzausbau und wasserrechtlichen Rahmenbedingungen

Bandbreiten	Heizleistung Wärmepumpe [GW]	Umgebungswärme (der WP zugeführt) [TWh/a]
Status quo (2023)	n.a.	n.a.
2030 (Low / Medium / High)	0,06 / 0,12 / 0,18	0,3 / 0,5 / 0,8
2040 (Low / Medium / High)	0,15 / 0,24 / 0,33	0,7 / 1,1 / 1,5
Technisches Potenzial	1,09	4,9



Aquathermie – Methodik (Spezifika)

Identifikation geeigneter Fließgewässerabschnitte (Abfluss, Temperatur)

Nutzung ausschließlich wärmenetzgebunden (mit Wärmepumpe)

Begrenzung der entziehbaren Leistung:

- Effizienzkriterium: JAZ $\geq 2,5$
- räumliche Nähe zu Wärmenetzen / Abnehmern
- Maximale Deckungsanteile an der Fernwärmeversorgung

Keine Diffusionsmodellierung aufgrund fehlender Marktdaten

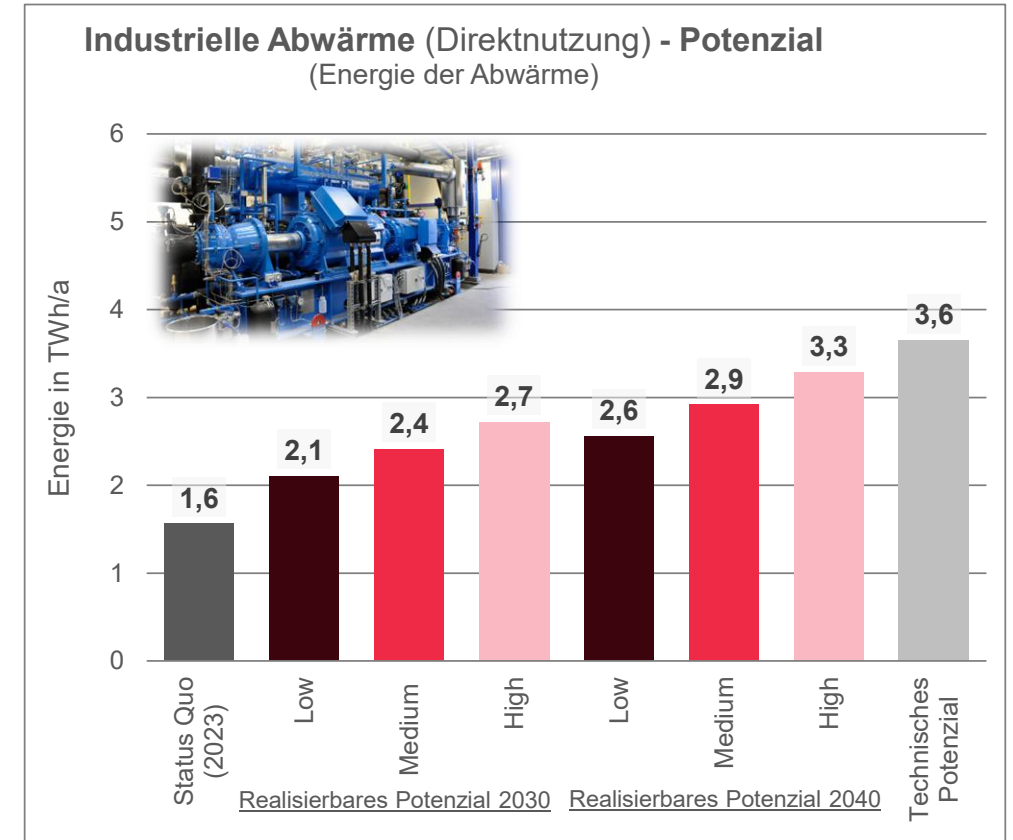
TF 7 UMGEBUNGSWÄRME & ABWÄRME

(Lead: AEE INTEC)

Ergebnisse: Abwärme (Direktnutzung $\geq 50^\circ\text{C}$)

- ❖ Status quo (2023): **1,6 TWh**
- ❖ Technisches Potenzial: **3,6 TWh**
- ❖ Realisierbares Potenzial 2030: **2,1 – 2,7 TWh**
- ❖ Realisierbares Potenzial 2040: **2,6 – 3,3 TWh**
- ❖ **Kernaussagen:**
 - ❑ Ausgereifte Technologie, hohe Systemeffizienz, begrenzte räumliche Verfügbarkeit
 - ❑ Realisierbar bis 2040: **~3-5 % des Wärmebedarfs** (Referenz: Transition)
 - ❑ Realisierung stark abhängig von Nähe zu Wärmenetzen & zeitlicher Übereinstimmung von Angebot und Nachfrage, Geschäftsmodell

Bandbreiten	Abwärme $\geq 50^\circ\text{C}$ (Direktnutzung) [TWh/a]
Status quo (2023)	1,6
2030 (Low / Medium / High)	2,1 / 2,4 / 2,7
2040 (Low / Medium / High)	2,6 / 2,9 / 3,3
Technisches Potenzial	3,6



Abwärmennutzung (direkt) – Methodik (Spezifika)

Berücksichtigung industrieller Abwärme $\geq 50^\circ\text{C}$

Nutzung ausschließlich wärmenetzgebunden (ohne Wärmepumpe)

Begrenzung der entziehbaren Leistung:

- räumliche Nähe zu Wärmenetzen / Abnehmern
- Bilanzgrenze = Gemeindegrenzen
- Maximale Deckungsanteile an der Fernwärmeversorgung

Keine Diffusionsmodellierung aufgrund fehlender Marktdaten

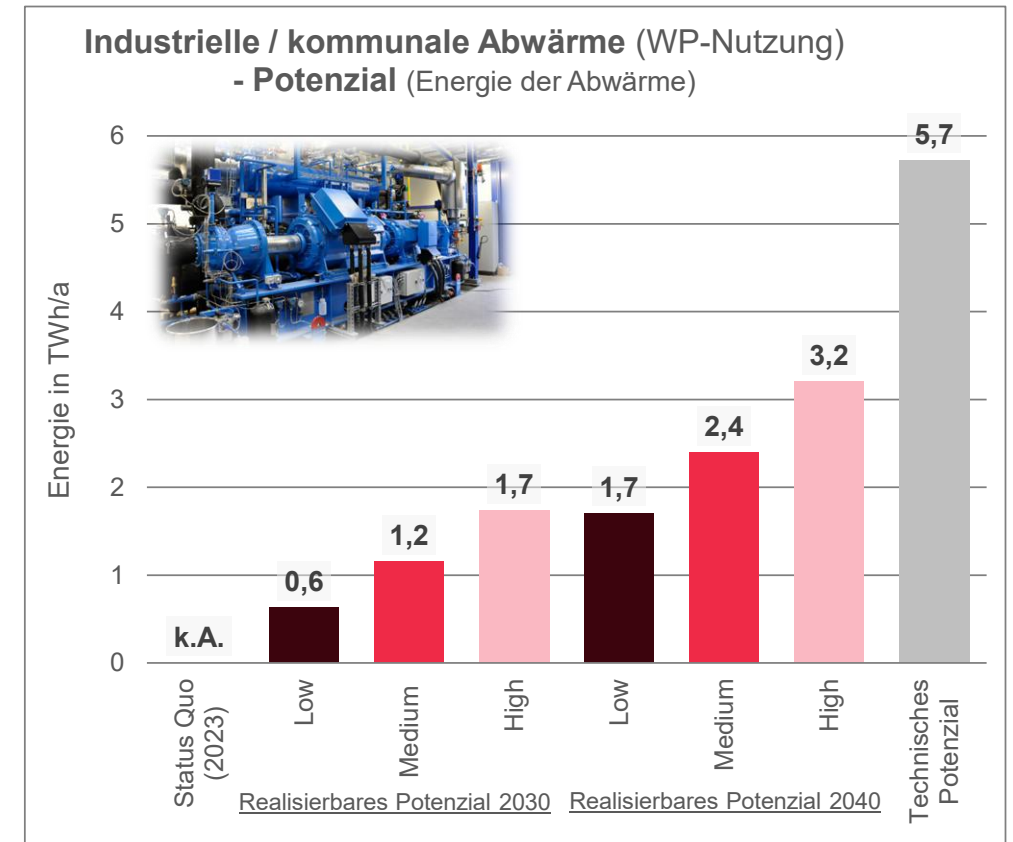
TF 7 UMGEBUNGSWÄRME & ABWÄRME

(Lead: AEE INTEC)

Ergebnisse: Abwärme <50°C (WP-Nutzung)

- ❖ Status quo (2023): *n.a.*
- ❖ Technisches Potenzial: **5,7 TWh**
- ❖ Realisierbares Potenzial 2030: **0,6 – 1,7 TWh**
- ❖ Realisierbares Potenzial 2040: **1,7 – 3,2 TWh**
- ❖ **Kernaussagen:**
 - ❑ Höheres technisches Potenzial als Direktnutzung, Realisierung anspruchsvoller (Systemkomplexität, fehlende Geschäftsmodelle und Best-Practices)
 - ❑ Realisierbar bis 2040: **~2-4 % des Wärmebedarfs** (Referenz: Transition)
 - ❑ Wachsende Bedeutung durch Niedertemperatur- und Anergie-Netze

Bandbreiten	Abwärme <50°C (der WP zugeführt) [TWh/a]
Status quo (2023)	n.a.
2030 (Low / Medium / High)	0,6 / 1,2 / 1,7
2040 (Low / Medium / High)	1,7 / 2,4 / 3,2
Technisches Potenzial	5,7



Abwärmennutzung (WP) – Methodik (Spezifika)

Berücksichtigung industrieller & kommunaler Abwärme < 50 ° C
Nutzung ausschließlich wärmenetzgebunden (mit Wärmepumpe)

Begrenzung der entziehbaren Leistung:

- Effizienzkriterium: JAZ ≥ 2,5
- räumliche Nähe zu Wärmenetzen / Abnehmern
- Maximale Deckungsanteile an der Fernwärmeversorgung

Keine Diffusionsmodellierung aufgrund fehlender Marktdaten

TF 7 UMGEBUNGSWÄRME & ABWÄRME

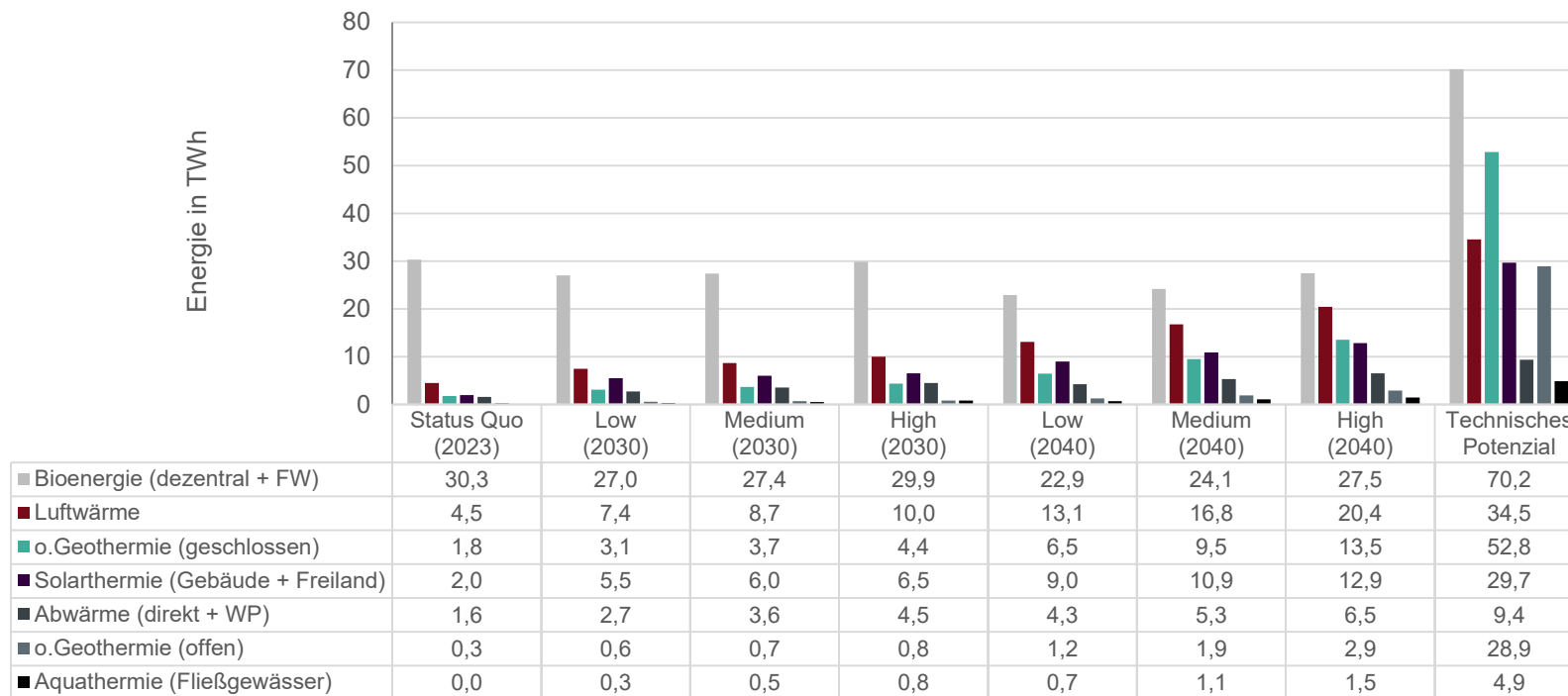
(Lead: AEE INTEC)

Ergebnisübersicht (FAZIT)

- ❖ Wärmebedarf 2023: 91,4 TWh/a → Wärmebedarf 2040: 87,5 TWh/a (WEM) / 73,0 TWh/a (Transition)
- ❖ Σ Realisierbare Potenziale 2040 (**Endenergie**): 57,6 TWh/a (*low*) bis 85,1 TWh/a (*high*); inkl. Biomasse
- ACHTUNG: *indikative Summenbildung auf Bundesebene (nicht zulässig auf Gemeindeebene → Doppelzählung!)*



TF Umgebungswärme - Potenziale ausgedrückt in Energie (Endenergie)
[TWh/a] je erneuerbares Wärmepotenzial (Bundesebene)



TF 7 UMGEBUNGSWÄRME & ABWÄRME

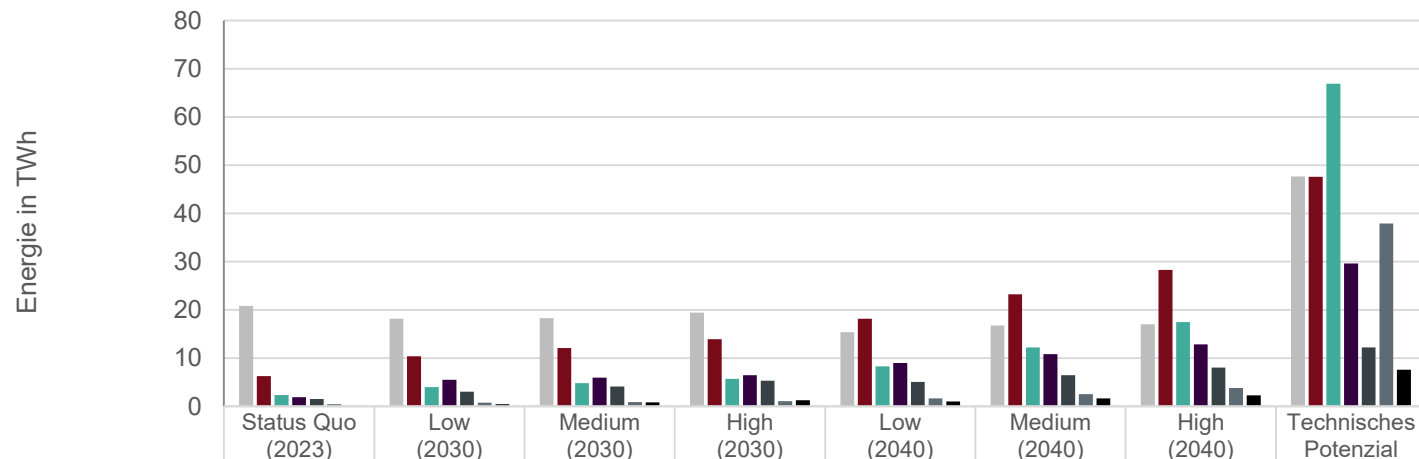
(Lead: AEE INTEC)

Ergebnisübersicht (FAZIT)

- ❖ Wärmebedarf 2023: 91,4 TWh/a → Wärmebedarf 2040: 87,5 TWh/a (WEM) / 73,0 TWh/a (Transition)
- ❖ Σ Realisierbare Potenziale 2040 (**gelieferte Wärme**): 58,8 TWh/a (*low*) bis 89,9 TWh/a (*high*); inkl. Biomasse
- **ACHTUNG:** *indikative Summenbildung auf Bundesebene (nicht zulässig auf Gemeindeebene → Doppelzählung!)*



TF Umgebungswärme - Potenziale ausgedrückt in Energie (gelieferte Wärme)
[TWh/a] je erneuerbares Wärmepotenzial (Bundesebene)



■ Bioenergie (dezentral + FW)	20,8	18,2	18,3	19,5	15,4	16,8	17,0	47,7
■ Luftwärme	6,3	10,4	12,1	13,9	18,2	23,3	28,3	47,6
■ o.Geothermie (geschlossen)	2,3	4,0	4,8	5,7	8,3	12,3	17,5	66,9
■ Solarthermie (Gebäude + Freiland)	2,0	5,5	6,0	6,5	9,0	10,9	12,9	29,7
■ Abwärme (direkt + WP)	1,6	3,1	4,1	5,3	5,1	6,5	8,1	12,2
■ o.Geothermie (offen)	0,4	0,8	0,9	1,1	1,7	2,5	3,8	37,9
■ Aquathermie (Fließgewässer)	0,0	0,4	0,8	1,3	1,1	1,6	2,3	7,6



ERNEUERBARE ENERGIEPOTENZIALE IN ÖSTERREICH 2030 & 2040



VIELEN DANK

im Namen des Projektteams

gustav.resch@ait.ac.at

bernhard.mayr@ait.ac.at