



ENERGIEWENDE IN AKTUELLEN SZENARIEN UND PLANUNGSINSTRUMENTEN

20. DEZEMBER 2023

INHALT

- Cases for Action
- Energie- und Klima-Strategien und Aktionspläne (EU, Österreich)
- Szenarien WEM, WAM, Transition
- Ausbau erneuerbarer Energieträger

RESSOURCENVERBRAUCH IST WICHTIGER FAKTOR FÜR KLIMAWANDEL UND BIODIVERSITÄTSVERLUST

Schadensereignisse im Jahr 2018

2018: Jahr der Schadensvielfalt

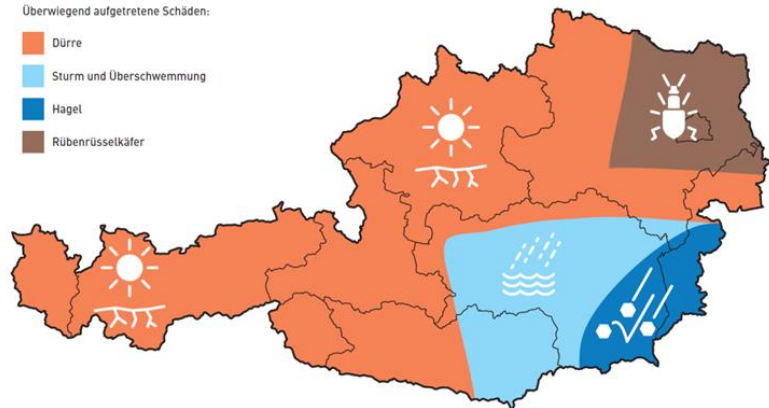
Überwiegend aufgetretene Schäden:

Dürre

Sturm und Überschwemmung

Hagel

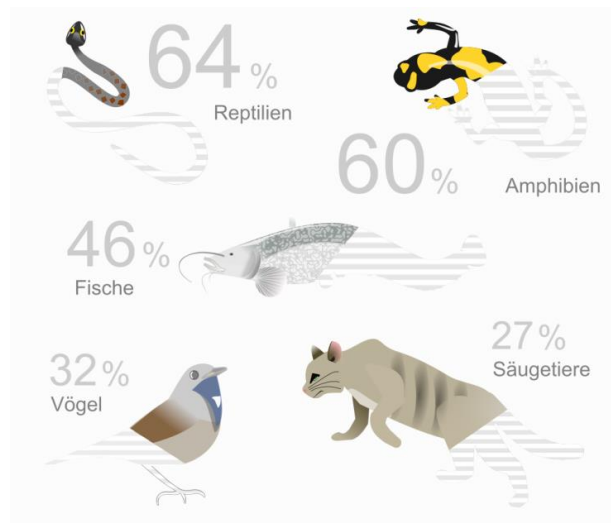
Rübenrüsselkäfer



Die Österreichische
Hagelversicherung **HV**

Quelle: DIE ÖSTERREICHISCHE HAGELVERSICHERUNG (2018)

Mehr als die Hälfte aller Amphibien und Reptilien, knapp die Hälfte aller Fische und ein Drittel aller Vögel und Säugetiere sind stark gefährdet



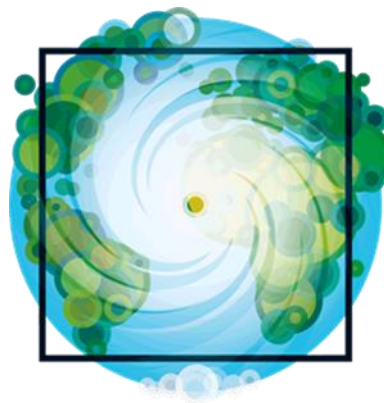
Datenquellen: ZULKA (2005, 2007), Grafik: Umweltbundesamt

umweltbundesamt^U

WAS ALLES SIND RESSOURCEN ?

- Material (Steine, Mineralien, Metalle, Holz, ...)
- Brennstoffe (Kohle, Öl, Gas, Holz,....)
- Nahrungs- und Futtermittel
- Boden / Fläche

World Overshoot Day
im Sommer 2022, 2023,...



- Wasser
- Luft
- Erde

- Natur
- Zeit
- Gesellschaft

„There is no Planet B“

Politische Ziele und Berichtspflichten zu Energie und Klima

HINTERGRUND KLIMA UND ENERGIE

- **UNFCCC Übereinkommen von Paris:**
Temperaturanstieg auf deutlich unter 2 °C, möglichst unter 1,5°C zu begrenzen
- **EU Langfriststrategie (LTS):** Klimaneutralität bis 2050
- EU Green Deal mit Fit for -55 % Package bis 2030
-> **AT -48 % THG außerhalb Emissionshandel** (EH bzw. EU ETS)
- **AT Regierungsprogramm 2020-2024:** Klimaneutralität bis 2040
- **100% erneuerbarer Strom** 2030 in Österreich (bilanziell)
- Steigerung der **Energieeffizienz** bis 2030 in der EU: Verringerung des Endverbrauchs der EU auf 763 Mtoe (zusätzlich -11,7% bezogen auf das Referenzszenario 2020)
- Steigerung des **Anteils erneuerbarer Energieträger** der EU bis 2030 auf 42,5 %

BERICHTSPFLICHTEN

● Klima:

- THG-Szenarien und Maßnahmen 15.3.2023 (Art. 18 EU GVO (EU) 2018/1999)
- NEKP Fortschrittsbericht 15.3.2023 (Art. 17 GVO (EU) 2018/1999)
- NEKP Update: Entwurf 30.6.2023, final 30.6.2024 (Art. 14 EU GVO (EU) 2018/1999)
- LTS Update (Art. 15 EU GVO (EU) 2018/1999)

● Luft:

- NEC/CLRTAP-Szenarien 15.3.2023 (Art. 8 NEC-Richtlinie (EU) 2016/2284)
- Luftreinhalteprogramm 31.7.2023 (Art. 6 NEC-Richtlinie (EU) 2016/2284)

Szenarien

VERWENDUNG VON SZENARIEN

- **Erfüllen von Berichtspflichten**
 - Emissionen von Treibhausgasen und Luftschadstoffen
 - Zahlengrundlage für den Nationalen Energie und Klima Plan
 - Österreichs Langfriststrategie 2050
- **Unterstützung der Klima- und Energiepolitik**
 - Bewertung von Zielen auf nationaler und sektoraler Ebene
 - Bewertung von Politiken und Maßnahmen (inklusive ökonomischer Effekte)
 - Ausbau erneuerbarer Energieträger
 - Energieeffizienz und Energieintensität
 - Nationaler Infrastrukturplan
- **Regional Maßnahmenprogramme** (Energie- und Klimapläne der Bundesländer)
- **Vergleich** mit EU-Szenarien für Österreich (z.B. Primes)

ENERGIE- UND EMISSIONSSZENARIEN

- **Szenario „WEM“ (with existing measures)**
 - entspricht Baseline (auch „Business as usual“ oder „Referenzszenario“)
 - enthält beschlossene gesetzliche Maßnahmen und aktuelle Entwicklungen
- **Szenario „WAM“ (with additional measures)**
 - entspricht Zahlengerüst des NEKP-Entwurfs
 - enthält die zusätzlichen Maßnahmen des NEKP
- **Transition**
 - wie kann Klimaneutralität 2040 erreicht werden?
 - Storylines und Maßnahmen für ein hocheffizientes und erneuerbares Energiesystem

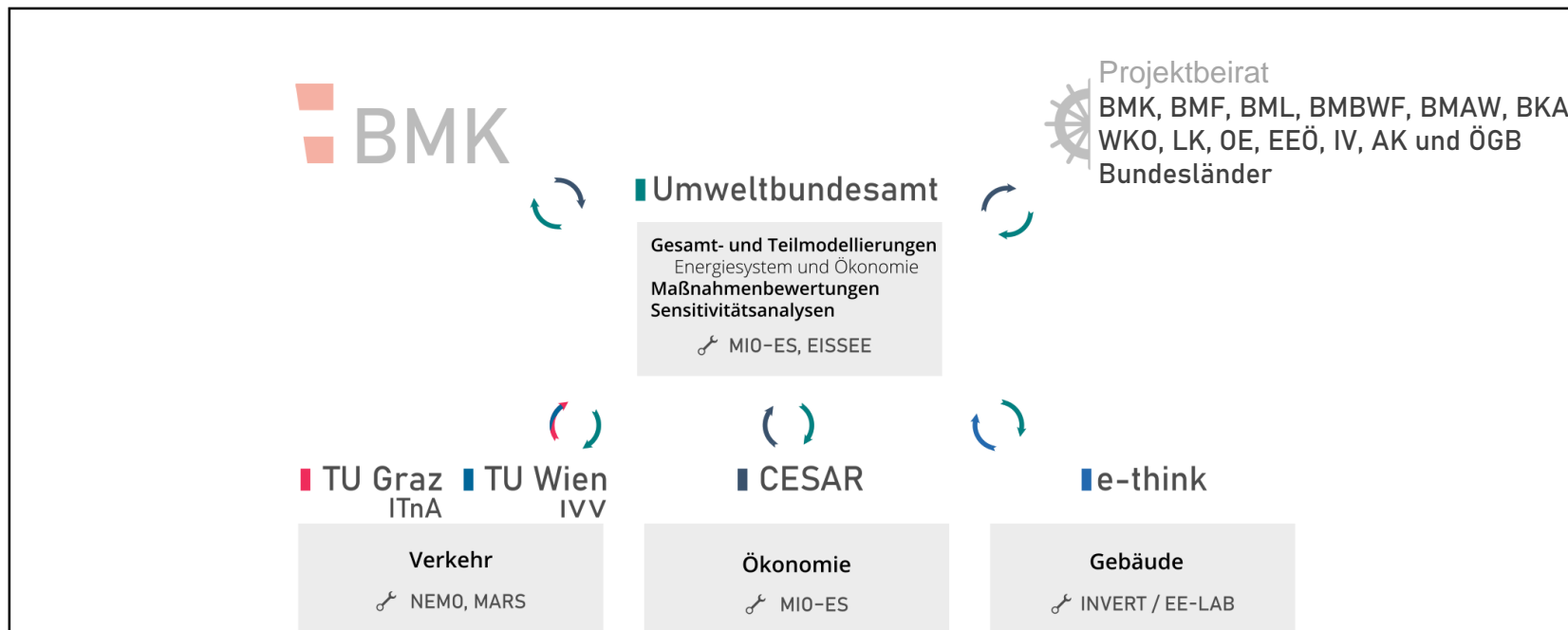
SZENARIO TRANSITION - ÜBERBLICK & STORYLINES

- Weltweites Handeln und zahlreiche Maßnahmen auf EU-Ebene (fit for 55)
- Ambition in Österreich
- gesellschaftliche, wirtschaftliche, politische, rechtliche und institutionelle Rahmenbedingungen und Entwicklungen unterstützen die Transformation zur Klimaneutralität
- Ressourcenschonende Produktion hochwertiger Produkte
- Langlebige, reparierbare Produkte mit entsprechenden Preisen
- Kreislaufwirtschaft
- Regionale, biologische und saisonale Landwirtschaft mit entsprechenden Produktpreisen
- Reduktion Flächenverbrauch und Erhaltung der Biodiversität

SZENARIO TRANSITION - ÜBERBLICK & STORYLINES

- Ökologisch und gesellschaftlich nachhaltige Akzente (CO₂ Preis, Maut)
- soziale Transfers – Just Transition
- Öffentliche Hand ist wesentlicher Akteur bei Energiewende
- Privates Kapital wird in Dekarbonisierungsprojekte gelenkt (Taxonomie)
- Sinkender Energieverbrauch in allen Sektoren durch Aktivitätsänderung und Effizienz
- Ausbau von erneuerbaren Energieträgern (Strom, Wasserstoff, Biogene)
- Umstieg auf erneuerbare Energieträger (Heizkesseltausch, Prozessumstellungen Industrie)
- Verlagerung zu öffentlichem Verkehr und Elektromobilität
- Wärmedämmung von Gebäuden und klimaneutraler Neubau

SZENARIEN PROJEKTORGANISATION



Quelle: Umweltbundesamt

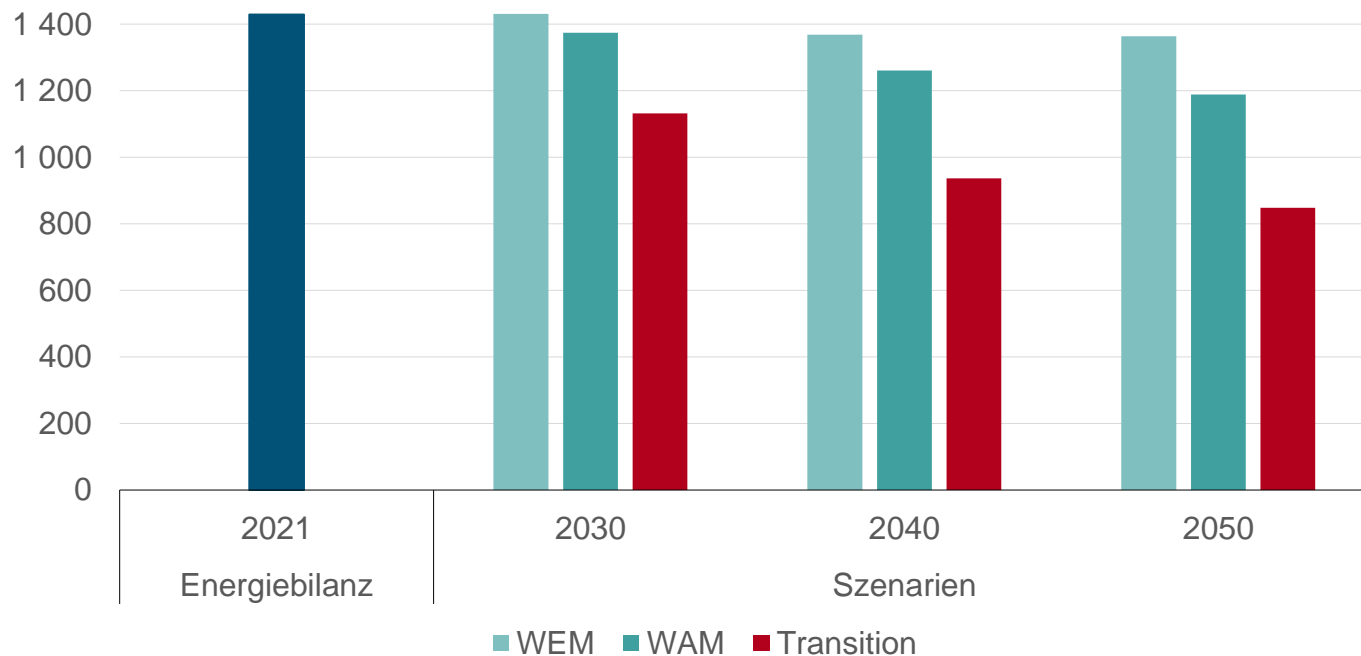
SZENARIEN - PREISE UND BEVÖLKERUNG

Szenario	Parameter	2020	2022	2030	2040	2050
	Internat. Ölpreis [€ 20/boe]	37	88	88	93	112
	Internat. Erdgaspreis [€ 20/GJ]	3,1	33,2	11,3	11,3	11,8
	Internat. Kohlepreis [€ 20/t Kohle]	38	74	76	81	89
	Bevölkerung [Mio.]	8,92	9,01	9,25	9,47	9,47
WEM	CO ₂ -Preis im EU-ETS [€ 20/t CO ₂]	24	73	80	85	160
	CO ₂ -Preis in non-ETS Sektoren [€ 20/t CO ₂]					
WAM	CO ₂ -Preis im EU-ETS [€ 20/t CO ₂]	24	73	140	200	300
	CO ₂ -Preis in non-ETS Sektoren [€ 20/t CO ₂]		27,4 (für Q4)	100	150	200
Transition	CO ₂ -Preis im EU-ETS [€ 20/t CO ₂]	24	73	200	400	500
	CO ₂ -Preis in non-ETS Sektoren [€ 20/t CO ₂]		30	170	400	500

Quellen: Statistik Austria 2021, Hauptvariante; Empfehlungen EU-Kommission; eigene Annahmen
 boe: Barrel oil equivalent; 1 Euro = 1,2 US-Dollar;

SZENARIEN - BRUTTOINLANDSVERBRAUCH

Bruttoinlandsverbrauch nach Szenarien für ausgewählte Jahre [in PJ]



von Strom, Wasserstoff und e-Fuels nur Nettoimporte sichtbar
| ENERGIEWENDE IN AKTUELLEN SZENARIEN UND PLANUNGSINSTRUMENTEN

SZENARIEN – ENDVERBRAUCH NACH SEKTOREN

in PJ	Energiebilanz	Szenario WEM		Szenario WAM		Szenario Transition	
		2021	2030	2040	2030	2040	2030
Verkehr	371	384	325	373	295	247	151
Industrie	310	340	348	330	329	265	260
Gebäude	429	398	393	375	347	357	300
Landwirtschaft	14	12	13	11	12	11	11
Energetischer Endverbrauch	1.123	1.134	1.079	1.089	984	880	722

- Jahr 2021 aus Energiebilanzen 1970-2021
- off-road ist bei Verkehr inkludiert (betrifft Verkehr, Industrie, Landwirtschaft)

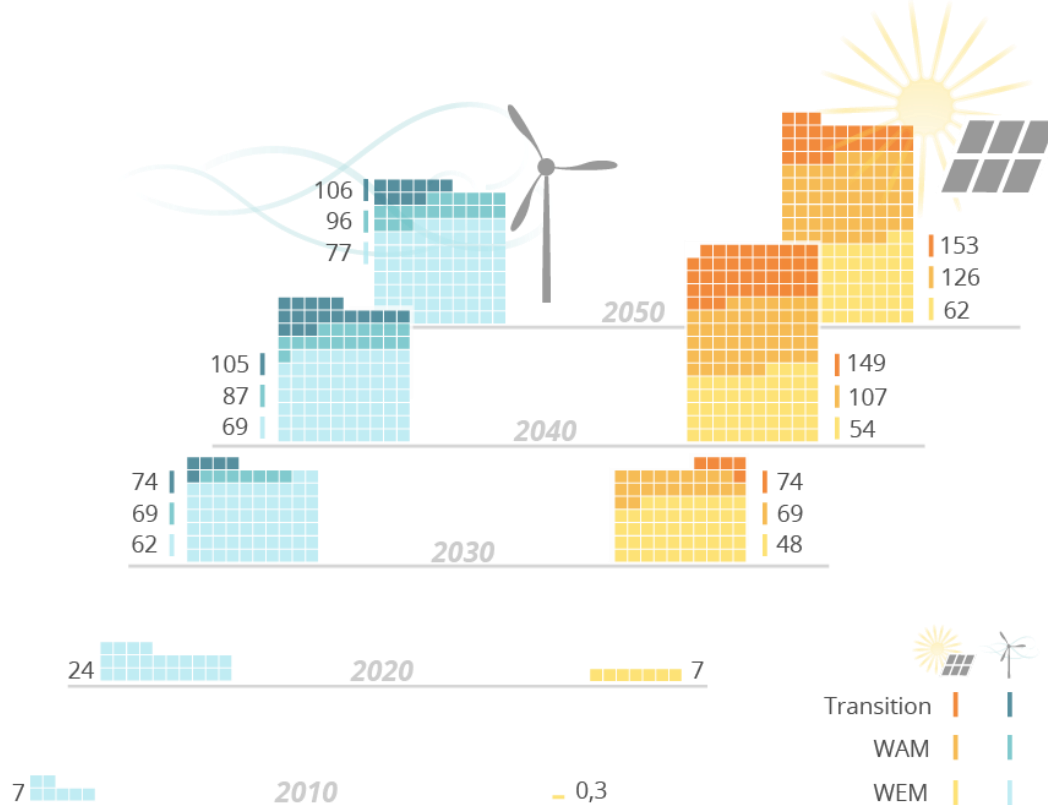
SZENARIEN - STROMBEDARF

in PJ	Energiebilanz	Szenario WEM		Szenario WAM		Szenario Transition	
	2021	2030	2040	2030	2040	2030	2040
Verkehr	12	30	67	28	70	46	90
Gebäude	116	126	134	112	122	109	108
Landwirtschaft	5	4	5	4	4	4	4
Industrie	100	115	120	118	126	113	140
Verbrauch des Sektors Energie	24	25	25	29	34	28	34
Transportverluste	11	14	15	14	15	16	19
Umwandlungseinsatz	-	0	0	18	36	18	57
Strombedarf	267	314	367	324	407	335	450
Strombedarf (in TWh)	74	87	102	90	113	93	125

SZENARIEN - STROMERZEUGUNG

in TWh	Energiebilanz	Szenario WEM		Szenario WAM		Szenario Transition	
Sektoren	2021	2030	2040	2030	2040	2030	2040
fossil	14	8	8	7	4	6	0
Wasserkraft	39	47	48	47	49	47	48
Biomasse (inkl. Biomethan)	4	6	6	6	6	6	6
Geothermie	0	0	0	0	0	0,1	1
Photovoltaik	3	13	15	19	30	21	41
Wind	7	17	19	19	24	21	29
Wasserstoff	-	0	0	0	0	0,1	1
Stromerzeugung gesamt	67	92	96	98	113	100	127
Nettoimporte	8	-4	6	-8	0	-7	-2

STROM AUS WIND UND PHOTOVOLTAIK (PV)

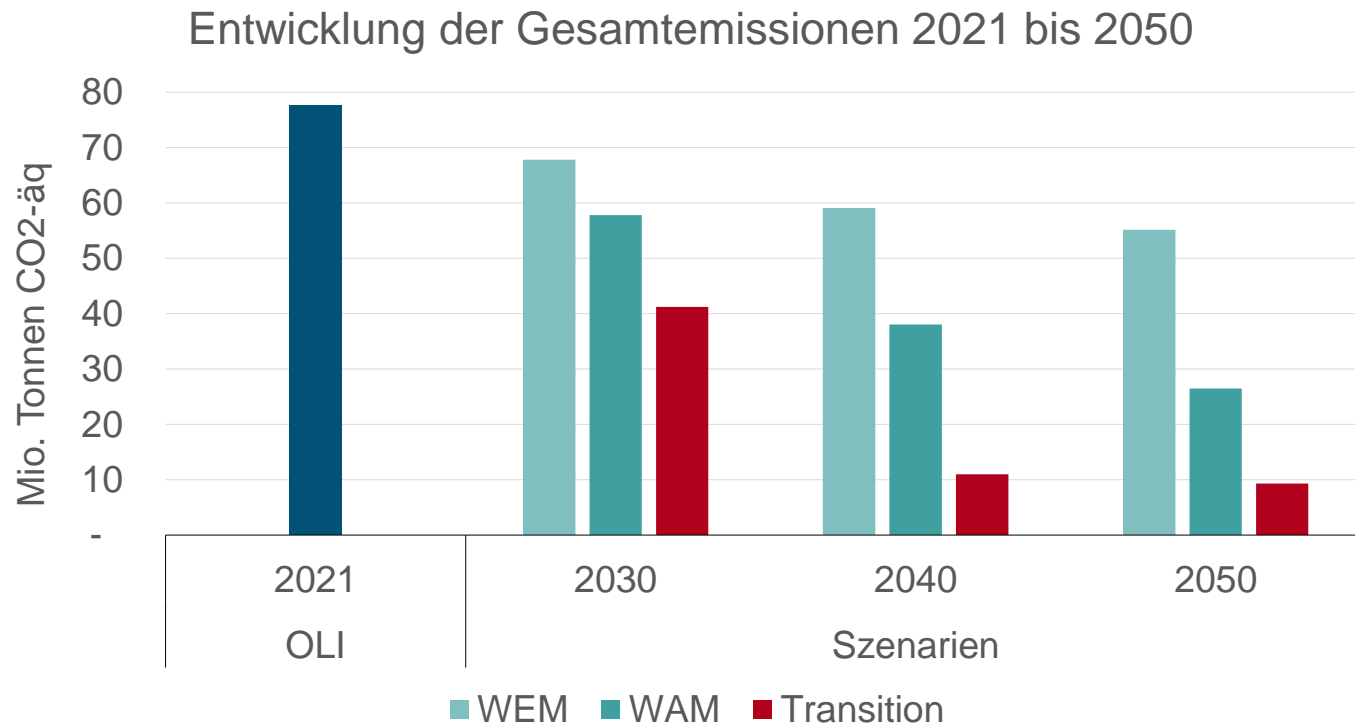


- Anstieg der Stromerzeugung aus Wind und PV [PJ]
- WEM entspricht EAG
- Die WAM-Farben zeigen den Ausbau, der im WAM über das Niveau von WEM hinausgeht. Die Transition-Farben zeigen den Ausbau, der im Transition über das Niveau von WAM hinausgeht.

WASSERSTOFF - ANNAHMEN UND ERGEBNISSE

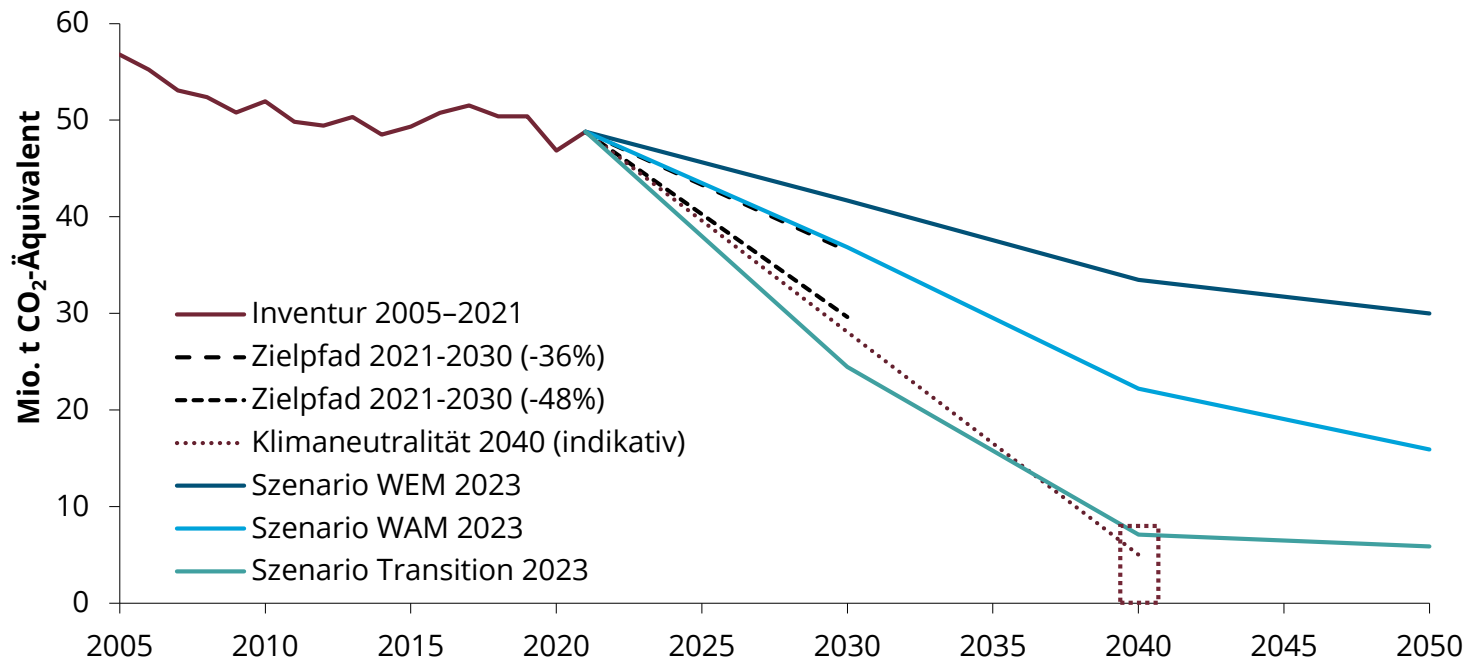
- Wasserstoffstrategie 1 GW bis 2030; danach Ausbau bis 3,2 GW
- Heimischer Wasserstoff zu 100 % aus Elektrolyse, Import nur erneuerbarer Wasserstoff
- Importe H₂: Transition 24 % (2030), 60 % (2040); WAM 15 % bzw. 50 %
- Wirkungsgrad Elektrolyse steigt von 71 % 2020 auf 75 % bis 2050
- Nicht energetischer Verbrauch von Erdgas wird bis 2040 durch Wasserstoff ersetzt
- Preis für Wasserstoff real sinkend: 200 Euro/ MWh (2030) auf 170 Euro / MWh (2050)
- Wasserstoffverbrauch der Industrie (gesamt) 2030 bei 3,84 TWh, heimische Erzeugung bei 3,75 TWh

THG-EMISSIONEN 2021–2050



THG-EMISSIONEN 2005–2050: NACH KSG (OHNE EH)

THG-Emissionen nach KSG (ohne EH) 2005–2021, Szenarien & Ziele



2005-2030
WEM: -27%
WAM: -35%
Transition: -57%

2005-2040
WEM: -41%
WAM: -61%
Transition: -88%

KOMPENSATION THG EMISSIONEN

- Vermutlich keine ausreichenden natürlichen Senken für die ca. 11 Mio. t verbleibenden THG Emissionen
- CO₂-Abscheidung notwendig, um auf netto Null zu kommen
- CCS (carbon capture and storage) und DACCS (direct air capture and storage) haben hohen Energie(Strom)verbrauch: 2,3 - 10 PJ/ Mio. t CO₂
- Daraus ergeben sich jährliche Kosten zwischen 0,8 und 3,6 Mrd. € (nur für die notwendige Energie der Abscheidung)

ÜBERSICHT SZENARIEN

Angaben in		Bilanz/ OLI	WEM		WAM		Transition		Ziele
		2021	2030	2040	2030	2040	2030	2040	2030
PJ	EEV	1.123	1.134	1.079	1.089	984	880	722	
	BIV	1.419	1.431	1.369	1.374	1.260	1.131	937	
%	Anteil Ern. Energie am BEEV*	36,5	43,2!	48,3	52,6	69,3	63	98	
	Anteil Ern. Energie Strom	76	95,6	86,8	101	96	101	101	100
Mio t CO ₂ -äq	THG	77,5	67,8	59,0	57,8	38,0	41,2	11,0	
	THG Effort Sharing	48,8	41,7	33,5	36,9	22,2	24,5	7,1	29,6
%	Reduktion Effort Sharing gg. 2005	-14	-27!	-41	-35!	-61	-57	-88	-48

Durch die Darstellung ohne Kommastelle können Rundungsdifferenzen entstehen.

* Gemäß der Erneuerbarer-Energien-Richtlinie (VO (EU) 2023/2413) soll der Anteil der erneuerbarer Energiequellen am Bruttoendenergieverbrauch der EU bis 2030 von 32 % auf 42,5 % ansteigen.

! Zielverfehlung 2030-Ziele aus der Effort-Sharing-VO (VO (EU) 2023/857)

Potentiale erneuerbarer Energieträger

BEMERKUNGEN ZUR METHODIK

- Österreichweit einheitliche Methodik
- Ausschluss streng geschützter Flächen
- Berücksichtigung von technischen Faktoren (z.B. Windenergiedichte, Globalstrahlung, Wirkungsgrade, Raumstrukturen)
- Berücksichtigung von ökonomischen Rahmenbedingungen, Netzinfrastruktur, Behördenkapazitäten im Genehmigungsverfahren, Akzeptanz
- Anforderungen betreffend Natur-, Arten-, Gewässer- und Bodenschutz außerhalb geschützter Gebiete wurden in den Abschlagsfaktoren österreichweit einheitlich berücksichtigt; gebietsbezogener kleinräumiger Artenschutz (z.B. Berücksichtigung von Trockenrasen, Streuobstwiesen, Busch- und Baumbeständen – diese sind idR nicht ausgewiesen, bzw. kommen gefährdete und geschützte Arten auch in nicht geschützten Gebieten vor) konnten wir nicht berücksichtigen;

BIOMETHAN 2030

Wirtschaftsdünger 60 %, Abfälle 100 % und Stroh 40 %
(Umweltbundesamt, 2023).

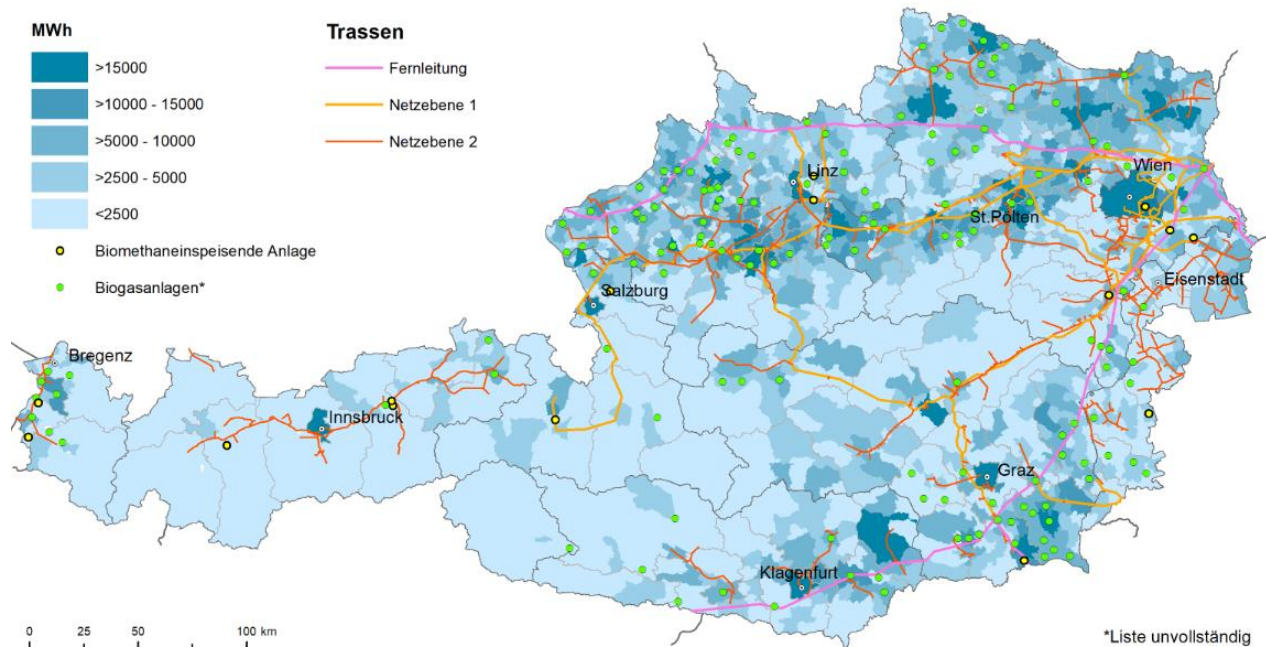
Datenquellen:

Statistik Austria (2021),
Agrarmarkt Austria (2021),
Veterinärinformationssystem VIS
(2018), Austrian Gas Grid
Management (2022),
Gas Connect Austria (2022),
Kompost- und Biogas Verband
(2022), BEV (2021)

Kartenerstellung:

Umweltbundesamt; 23.05.2023

Realisierbares Potenzial Biomethan (6,8 TWh)



umweltbundesamt^U

BIOMETHAN 2040

Wirtschaftsdünger 60 %, Abfälle 100 % und Stroh 40 %
(Umweltbundesamt, 2023).

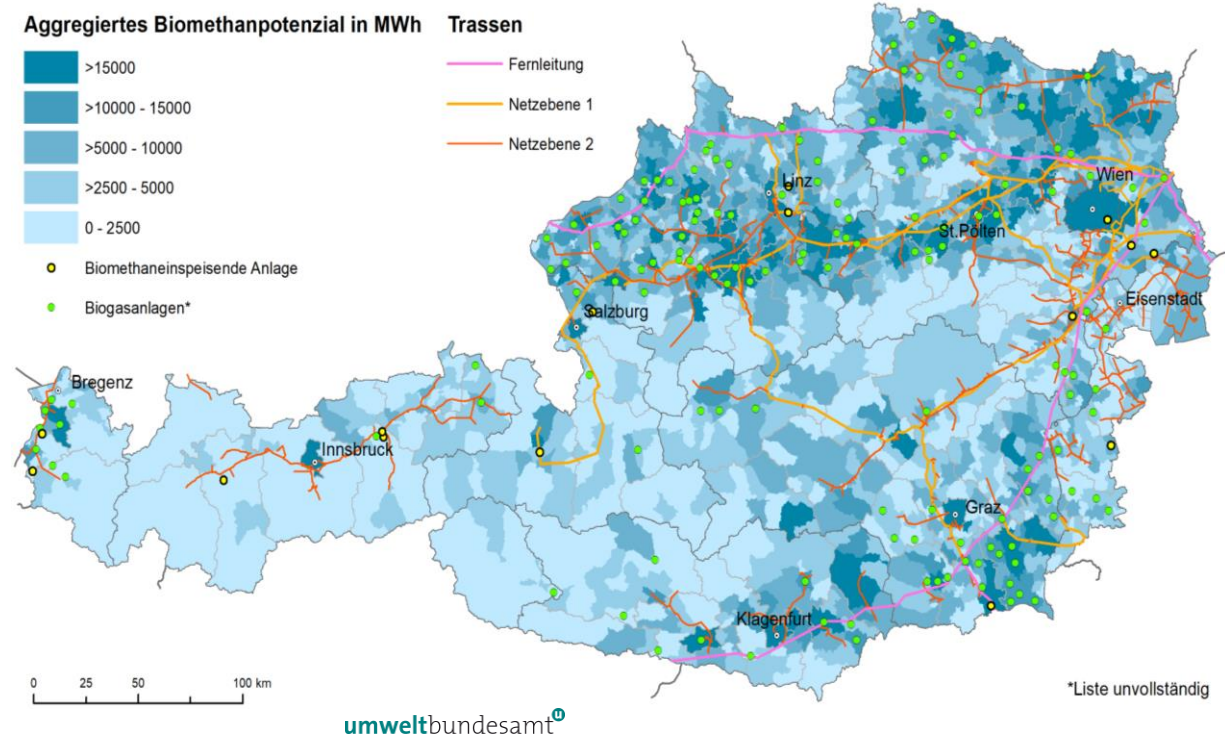
Datenquellen:

Statistik Austria (2021),
Agrarmarkt Austria (2021),
Veterinärinformationssystem VIS
(2018), Austrian Gas Grid
Management (2022),
Gas Connect Austria (2022),
Kompost- und Biogas Verband
(2022), BEV (2021)

Kartenerstellung:

Umweltbundesamt; 23.05.2023

Realisierbares Potenzial Biomethan (10,7 TWh)



PHOTOVOLTAIK 2030

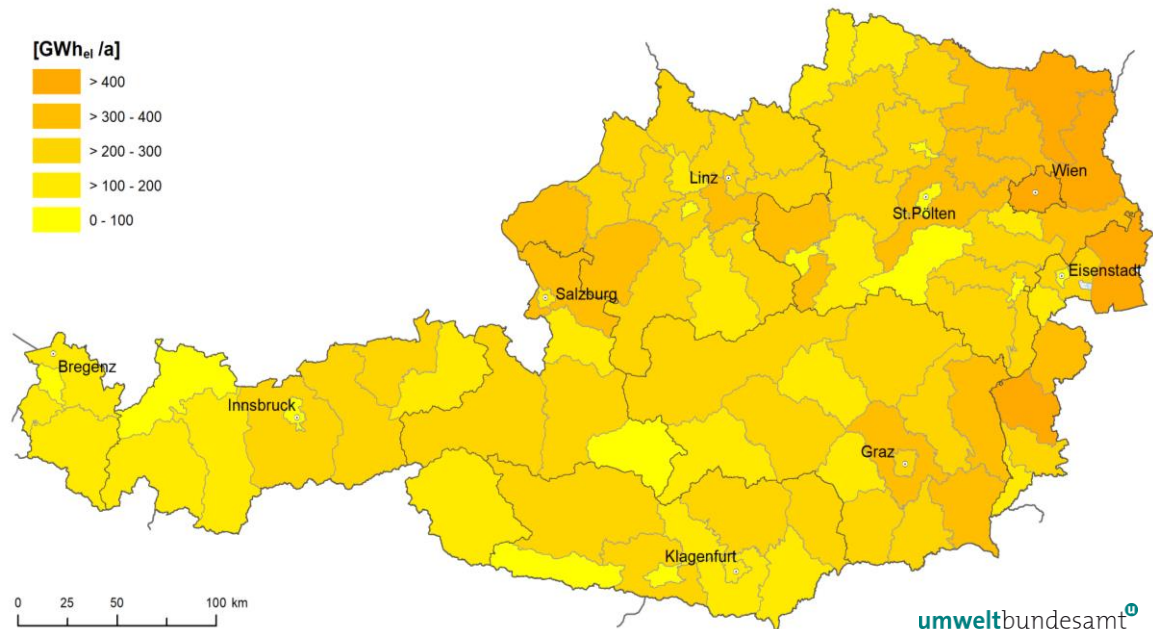
Realisierbare Aufbringung der Photovoltaik in Bezirken Österreichs bis 2030 – Szenario aktuelle Entwicklungen (21 TWh)

**Freifläche 13 TWh;
Dach 8 TWh**

Quelle:

JRC Globalstrahlung, Basemap Gebäude (Bundesländer), Solarkataster Kärnten (Land Kärnten), Corine Landcover 2018, DKM (BEV), GIP Straßengraph, Lärmschutzwände (BMK), Dauersiedlungsraum (Statistik Austria), eigene Berechnungen, Verwaltungsgrenzen (BEV)

Bearbeitung: Umweltbundesamt;
16.06.2023



PHOTOVOLTAIK 2040

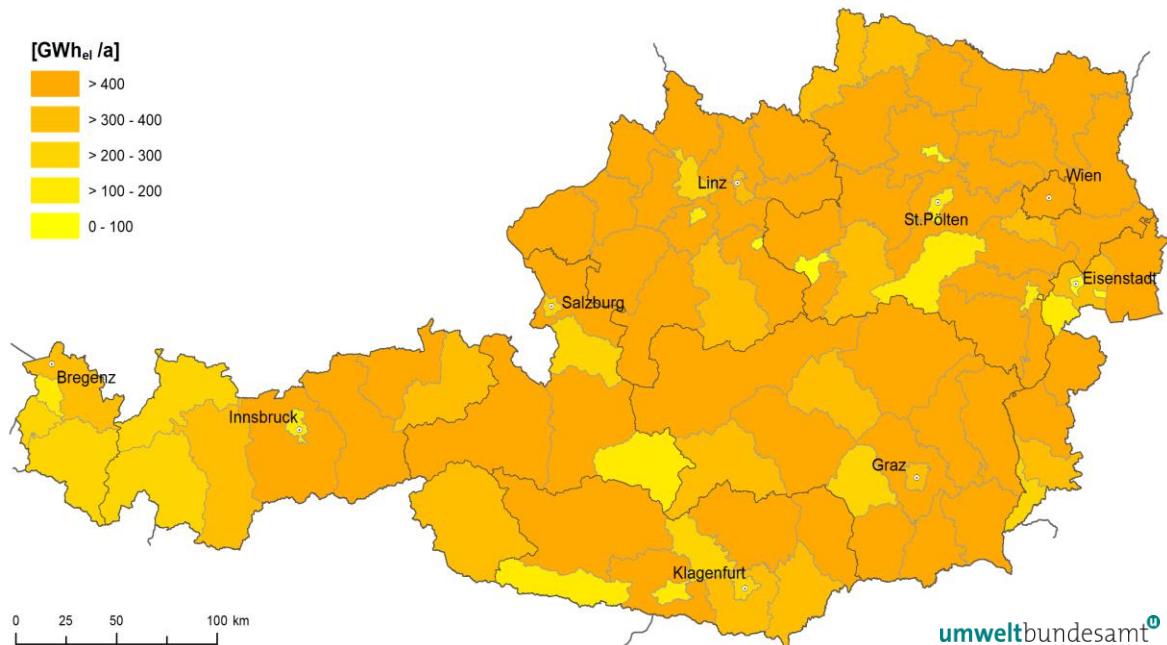
Realisierbare Aufbringung der Photovoltaik in Bezirken Österreichs bis 2040 – Szenario aktuelle Entwicklungen (41 TWh)

**Freifläche 28 TWh;
Dach 13 TWh**

Quelle:

JRC Globalstrahlung, Basemap Gebäude (Bundesländer), Solarkataster Kärnten (Land Kärnten), Corine Landcover 2018, DKM (BEV), GIP Straßengraph, Lärmschutzwände (BMK), Dauersiedlungsraum (Statistik Austria), eigene Berechnungen, Verwaltungsgrenzen (BEV)

Bearbeitung: Umweltbundesamt;
16.06.2023



WIND 2030

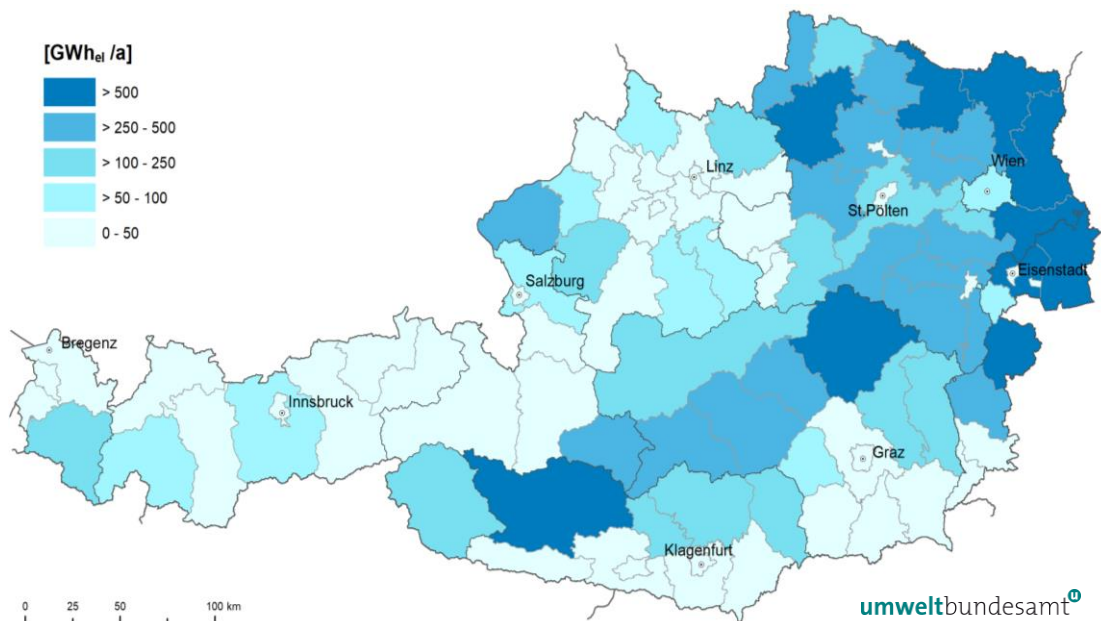
Realisierbare Aufbringung der Windkraft in Bezirken Österreichs bis 2030 – Szenario aktuelle Entwicklungen (21 TWh)

Datenquellen:

Statistik Austria (2021),
NEWA Windatlas,
Corine Land Cover 2018,
BEV (2021)

Bearbeitung:

Umweltbundesamt; 16.06.2023



WIND 2040

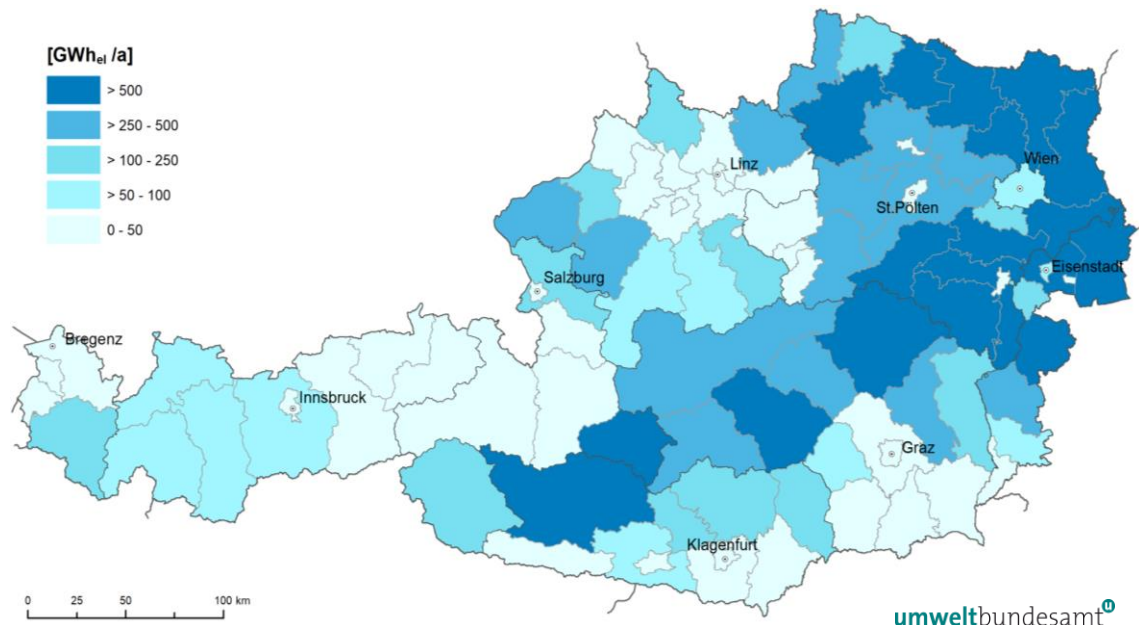
Realisierbare Aufbringung der Windkraft in Bezirken Österreichs bis 2040 – Szenario aktuelle Entwicklungen (29 TWh)

Datenquellen:

Statistik Austria (2021),
NEWA Windatlas,
Corine Land Cover 2018,
BEV (2021)

Bearbeitung:

Umweltbundesamt; 16.06.2023



WASSERKRAFT

Datenquellen:
BML – Nationaler
Gewässerbewirtschaftungsplan (NGP) 2021;
Umweltbundesamt –
sonstige Fachdaten

Kartenerstellung:
Umweltbundesamt;
19.06.2023

Schutzwürdige Strecken

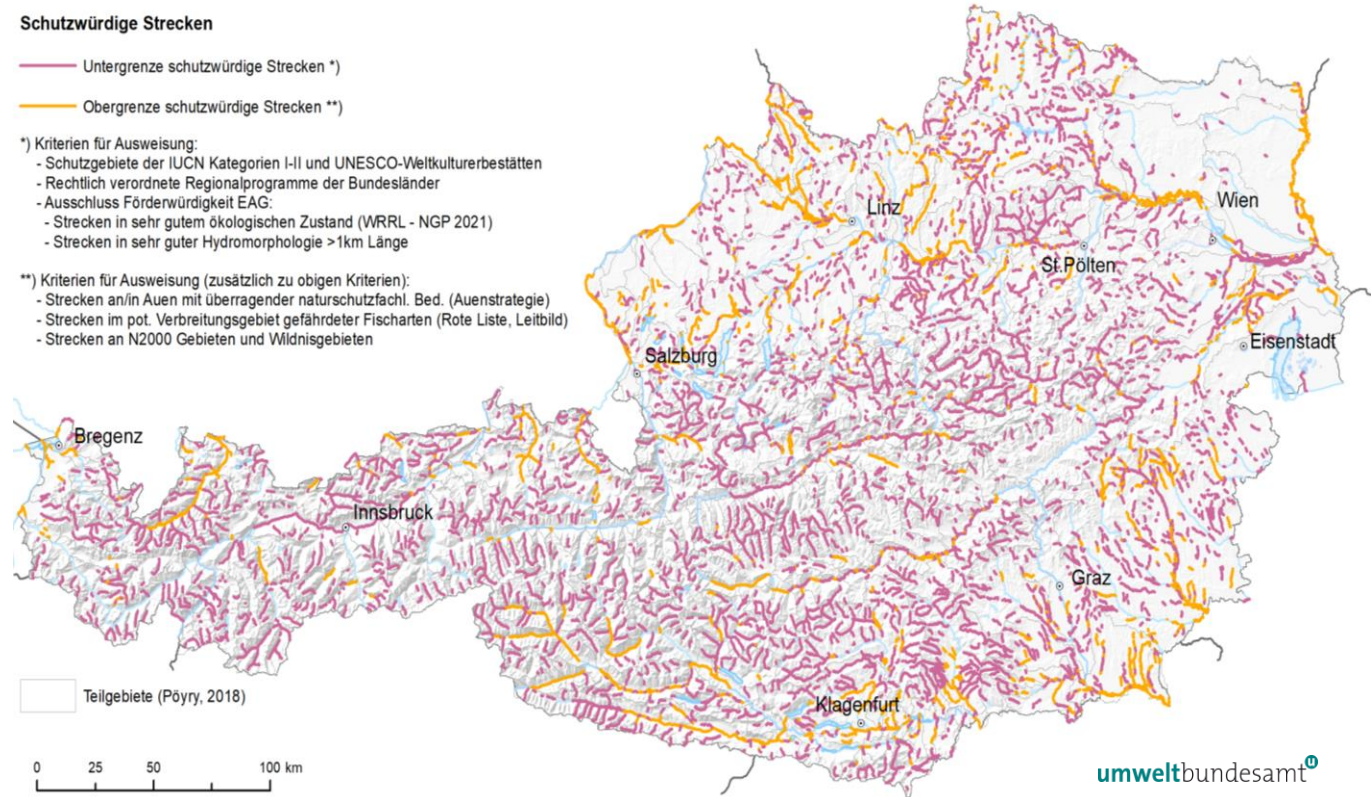
- Untergrenze schutzwürdige Strecken *)
- Obergrenze schutzwürdige Strecken **)

*) Kriterien für Ausweisung:

- Schutzgebiete der IUCN Kategorien I-II und UNESCO-Weltkulturerbestätten
- Rechtlich verordnete Regionalprogramme der Bundesländer
- Ausschluss Förderwürdigkeit EAG:
- Strecken in sehr gutem ökologischen Zustand (WRRL - NGP 2021)
- Strecken in sehr guter Hydromorphologie >1km Länge

***) Kriterien für Ausweisung (zusätzlich zu obigen Kriterien):

- Strecken an/in Auen mit überragender naturschutzfachl. Bed. (Auenstrategie)
- Strecken im pot. Verbreitungsgebiet gefährdeter Fischarten (Rote Liste, Leitbild)
- Strecken an N2000 Gebieten und Wildnisgebieten



WASSERKRAFT

Neuerschließungspotenzial (ohne Optimierungspotenzial)

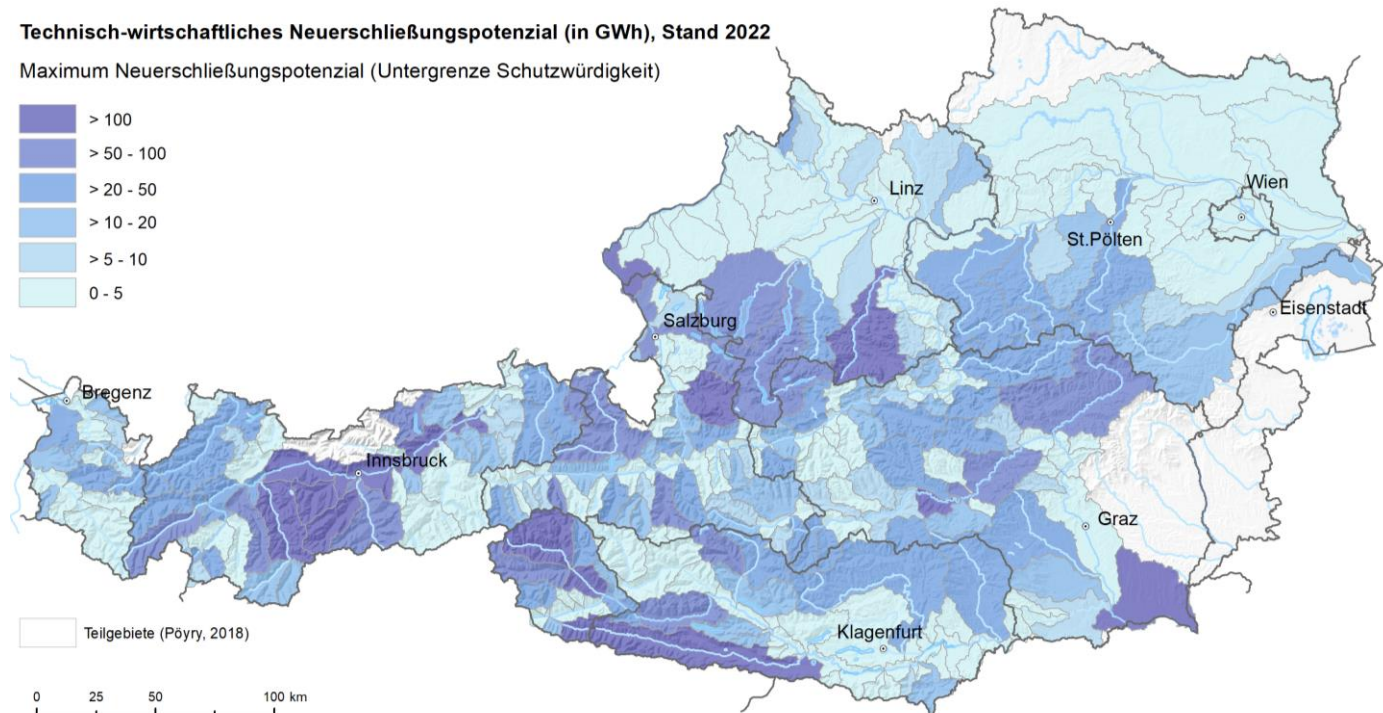
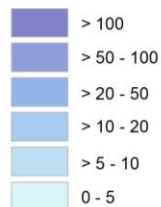
Datenquellen:

BML – Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan (NGP) 2021; Umweltbundesamt – sonstige Fachdaten; TU Wien – Mittlere jährliche Abflussdaten; BEV – Digitales Höhenmodell; Kraftwerksbestand (Umweltbundesamt, Länder, BMK, Kleinwasserkraft)

Kartenerstellung:
Umweltbundesamt;
19.06.2023

Technisch-wirtschaftliches Neuerschließungspotenzial (in GWh), Stand 2022

Maximum Neuerschließungspotenzial (Untergrenze Schutzwürdigkeit)



umweltbundesamt^U

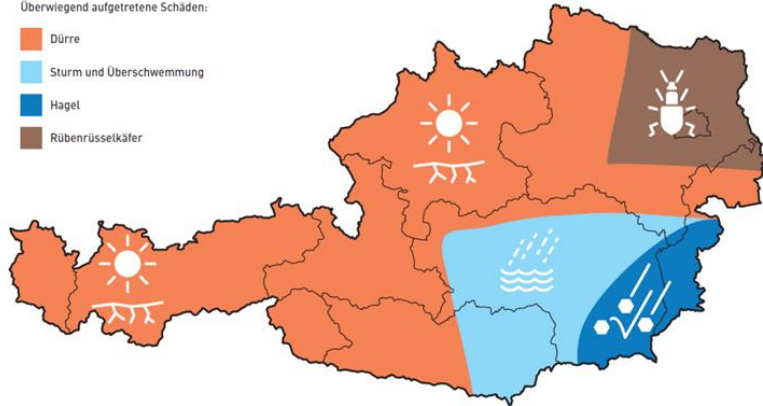
TREIBHAUSGASEMISSIONEN & RESSOURCENVERBRAUCH REDUZIEREN UND BIODIVERSITÄT ERHALTEN

Schadensereignisse im Jahr 2018

2018: Jahr der Schadensvielfalt

Überwiegend aufgetretene Schäden:

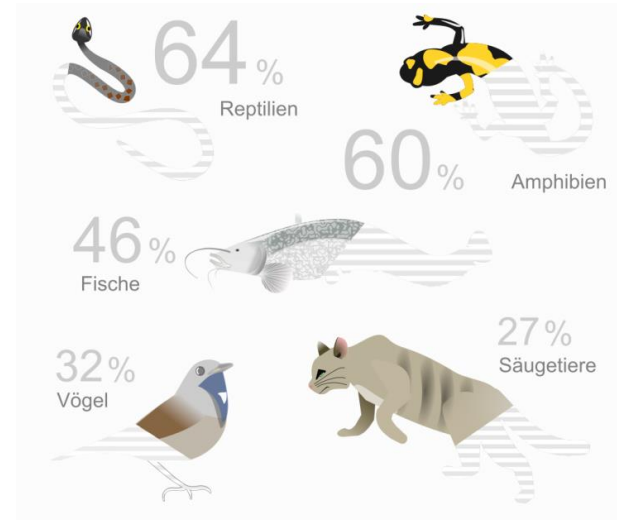
- Dürre
- Sturm und Überschwemmung
- Hagel
- Rübenrüsselkäfer



Die Österreichische
Hagelversicherung **HV**

Quelle: DIE ÖSTERREICHISCHE HAGELVERSICHERUNG (2018)

Mehr als die Hälfte aller Amphibien und Reptilien, knapp die Hälfte aller Fische und ein Drittel aller Vögel und Säugetiere sind stark gefährdet



Datenquellen: ZULKA (2005, 2007), Grafik: Umweltbundesamt

umweltbundesamt^U

QUELLEN

ENERGIE- UND TREIBHAUSGASSZENARIEN 2023

WEM, WAM und Transition mit Zeitreihen von 2020 bis 2050

<https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/rep0882.pdf>

ERZEUGUNG VON ERNEUERBAREM STROM UND BIOMETHAN

Szenarien für 2030 und 2040

<https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/rep0874.pdf>

KONTAKT & INFORMATION

Dr. Ilse Schindler

Industrie & Energieaufbringung

Umweltbundesamt

Tel.: +43 (0) 1 31304 5518

Ilse.schindler@umweltbundesamt.at

www.umweltbundesamt.at