



**DigiPEQ**

Digitale Plusenergie Quartiere

# Energiesystem 100% erneuerbar bis 2040

Fh-Prof. Dr. Michael Schmidthaler

**EPOOL**

ENERGY EXPERTS

[www.EPOOL.energy](http://www.EPOOL.energy)

Energie | -technik | -wirtschaft | -recht

# Inhaltsübersicht

- Kurzvorstellung
- 100% erneuerbare Energie in Europa – Status / Ausblick
- Nationale Energieziele und Ausbaupotentiale
- Herausforderungen
- Chancen der Sektoren Industrie, Verkehr, Haushalte

# E-Pool - Wissenschaftskompetenz



PROF. DI DR. **ALFONS HABER**, MBA



DI DR. **RUDOLF KRALL**



FH-PROF. MMAG. DR. **MICHAEL SCHMIDTHALER**



FH-PROF. DI DR. **WILHELM SÜBENBACHER**



DI **FRANZ TYMA**, BA

# Themen- und Kompetenzbereiche

ENERGIEHANDEL

ELEKTRISCHE  
NETZE

ERNEUERBARE  
ENERGIEN

STROMPREIS-  
PROGNOSEN

STROMMÄRKTE

ELEKTROCHEMISCHE  
SPEICHER

REGULIERUNG

ELEKTRISCHE  
MASCHINEN

ENERGIERECHT



# Inhaltsübersicht

- Vorstellung
- **100% erneuerbare Energie in Europa – Status / Ausblick**
- Nationale Energieziele und Ausbaupotentiale
- Herausforderungen
- Chancen der Sektoren Industrie, Verkehr, Haushalte

# 100% erneuerbare Energie in Europa

- 03/2015: Europäischen Rat verpflichtet sich zum Aufbau einer Energieunion mit fünf Dimensionen

- Energieversorgungssicherheit
- Vollständig integrierter Energiebinnenmarkt
- Energieeffizienz
- Verringerung der CO<sub>2</sub>-Emissionen
- Forschung, Innovation und Wettbewerbsfähigkeit



# 100% erneuerbare Energie in Europa

- 11/2016: Europäische Kommission legt das Maßnahmenpaket „Saubere Energie für alle Europäer“ zur Umsetzung der Energieunion und der europäischen Klima- und Energieziele vor
  - Neufassung der Erneuerbare-Energien-Richtlinie
  - Anteil erneuerbare Energien am Endenergieverbrauch von mind. 32 % bis 2030
  - Steigerung der Energieeffizienz um mind. 32,5 % ggü. Referenz-Primärenergieverbrauch bis 2030

# Klimaneutrales Europa bis 2050

- Für diese tiefgreifende soziale und wirtschaftliche Transformation braucht es zusätzlich:
  - Soziale Gerechtigkeit
  - Arbeitsplätze für Hochqualifizierte
  - Nachhaltiges Wachstum



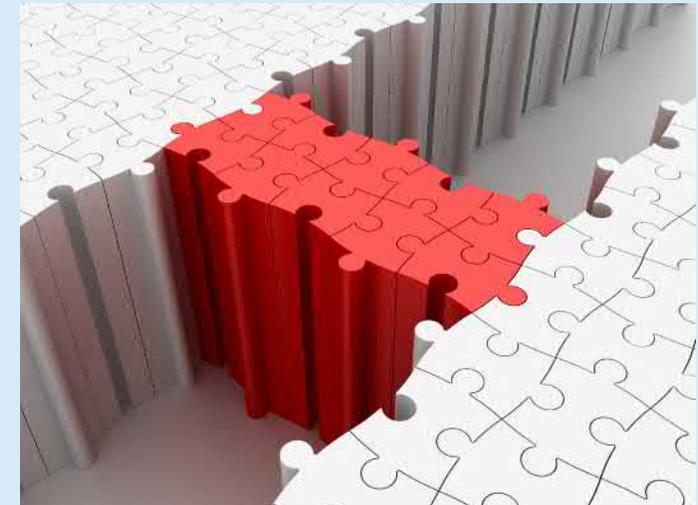
# Klimaneutrales Europa bis 2050

- Um Ihre ambitionierten Klimaziele umzusetzen, plant die Europäische Union eine Reihe von strategischen Langzeitzielen, die neben der Klimaneutralität auch auf soziale Gerechtigkeit, der Schaffung von Arbeitsplätzen für hochqualifizierte und ein nachhaltiges Wachstum setzt. Auch wenn diese Ziele vom technologischen Standpunkt heraus erreichbar sind, so braucht es zusätzlich eine tiefgreifende soziale und wirtschaftliche Transformation innerhalb einer einzigen Generation (European Commission 2016).

European Commission (2016), "Our Vision for A clean Planet for All," (accessed September 20, 2021) [available at [https://ec.europa.eu/clima/sites/default/files/docs/pages/vision\\_1\\_emissions\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/clima/sites/default/files/docs/pages/vision_1_emissions_en.pdf)].

# Strategische Prioritäten

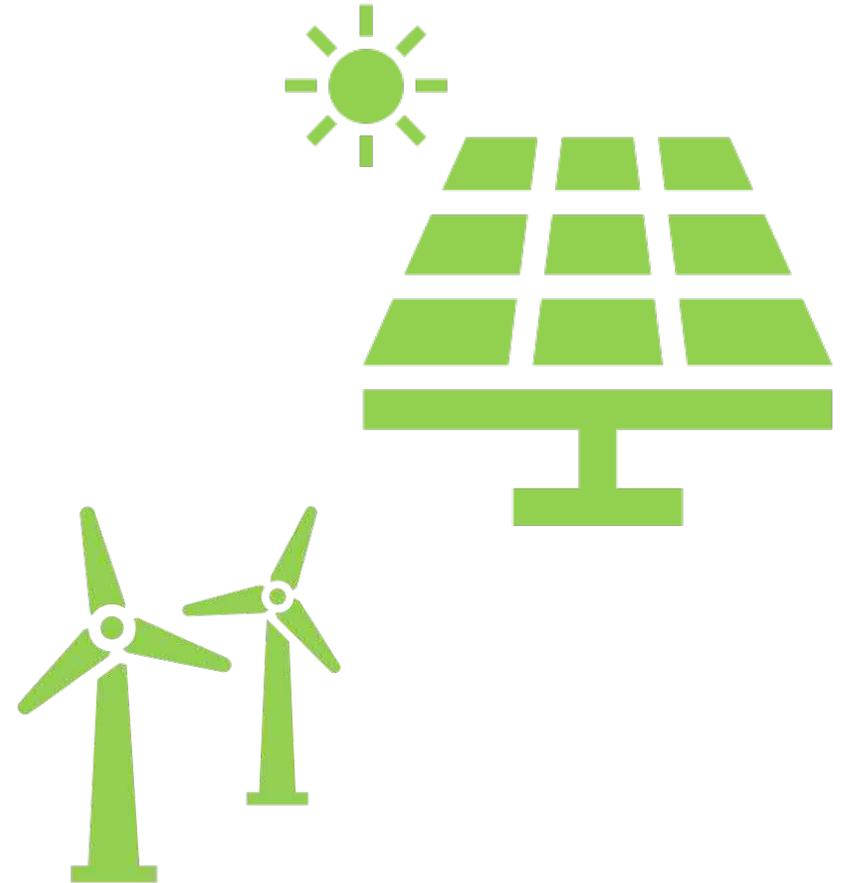
- **Völlige Dekarbonisierung der europäischen Energieversorgung**
  - Groß angelegte Elektrifizierung des Energiesystems
  - Einsatz erneuerbarer Energien
  - Signifikante Reduktion Energieabhängigkeit von Drittstaaten
- **Vernetzte E-Mobilität**
  - Dekarbonisierung des Transportsektors
  - Alternative Kraftstoffe /E-Mobilität
  - Vernetztes und automatisiertes Fahren
- **Maximierung der Energieeffizienz**
  - Halbierung des Energieverbrauchs bis 2050



(European Commission 2016)

# Erneuerbaren-Ausbau-Gesetz (EAG)

- Neugestaltung Förderkulisse
- Energiegemeinschaften
- Freiflächenabschlag bei PV
- Förderung Biomasse
- Standortdifferenzierung Windkraft



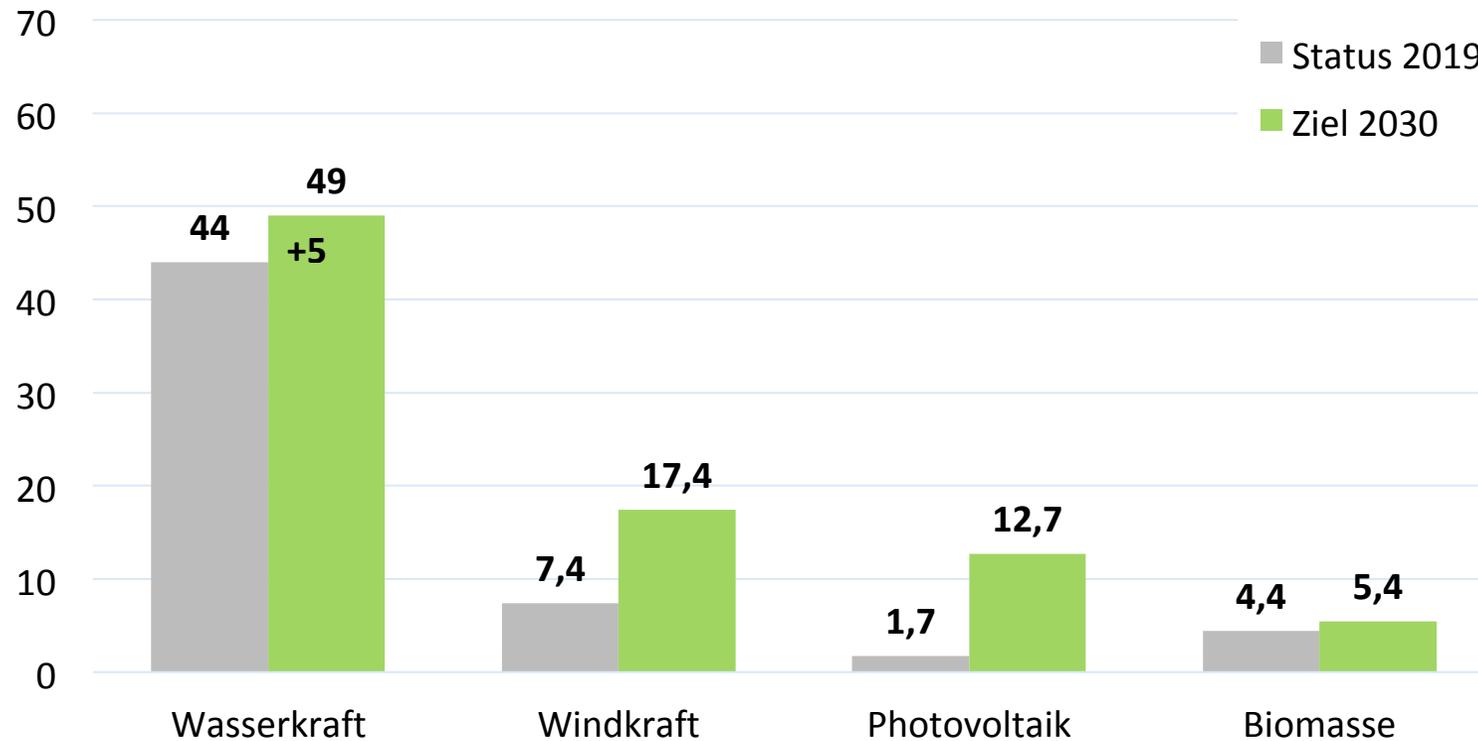
Oesterreichs Energie (2021)

# Erneuerbaren-Ausbau-Gesetz (EAG)

- **Österreichische Energiewende → EAG wesentlicher Bestandteil**
  - Klimaneutralität
  - 2030 → 100% Stroms aus erneuerbaren Energien
  - EAG passendes Fördersystem zur Verfügung
  - Investiert jährlich eine Milliarde Euro
  - Ausbau erneuerbarer Energiequellen

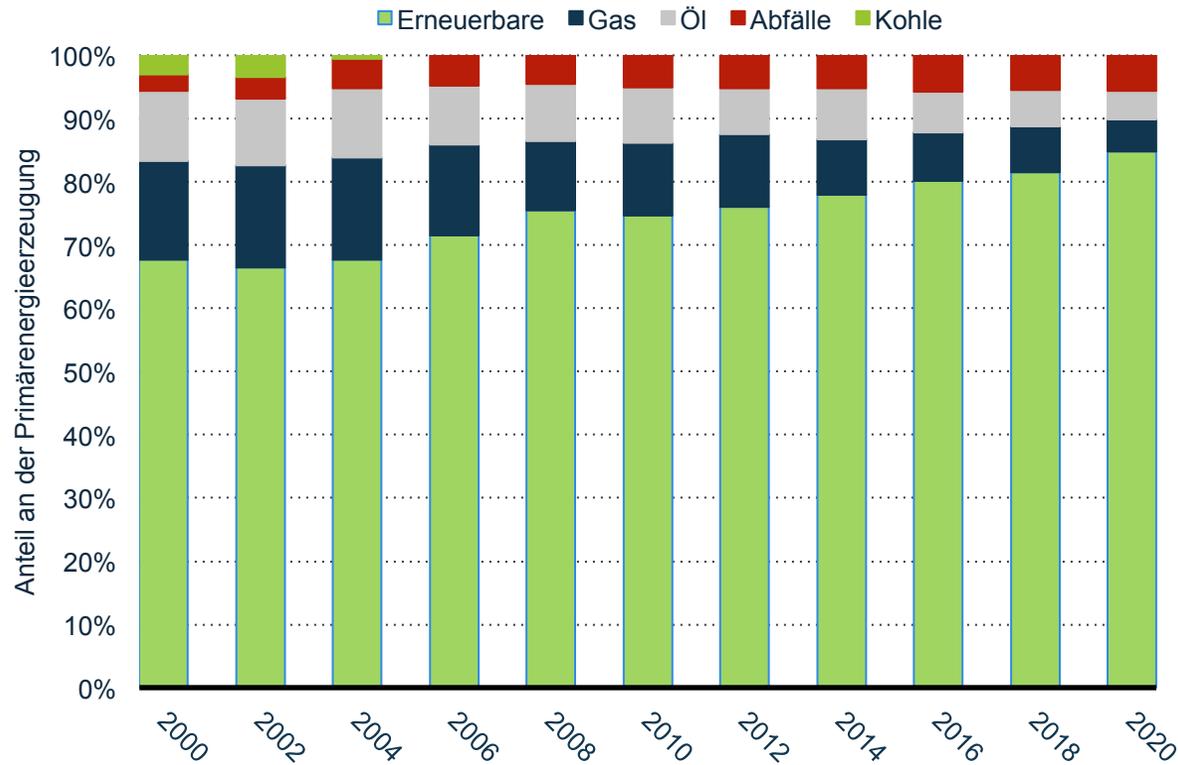
# Eckpunkte des EAG

- Status 2019 und Ausbauziele bis 2030 lt. EAG in TWh/a



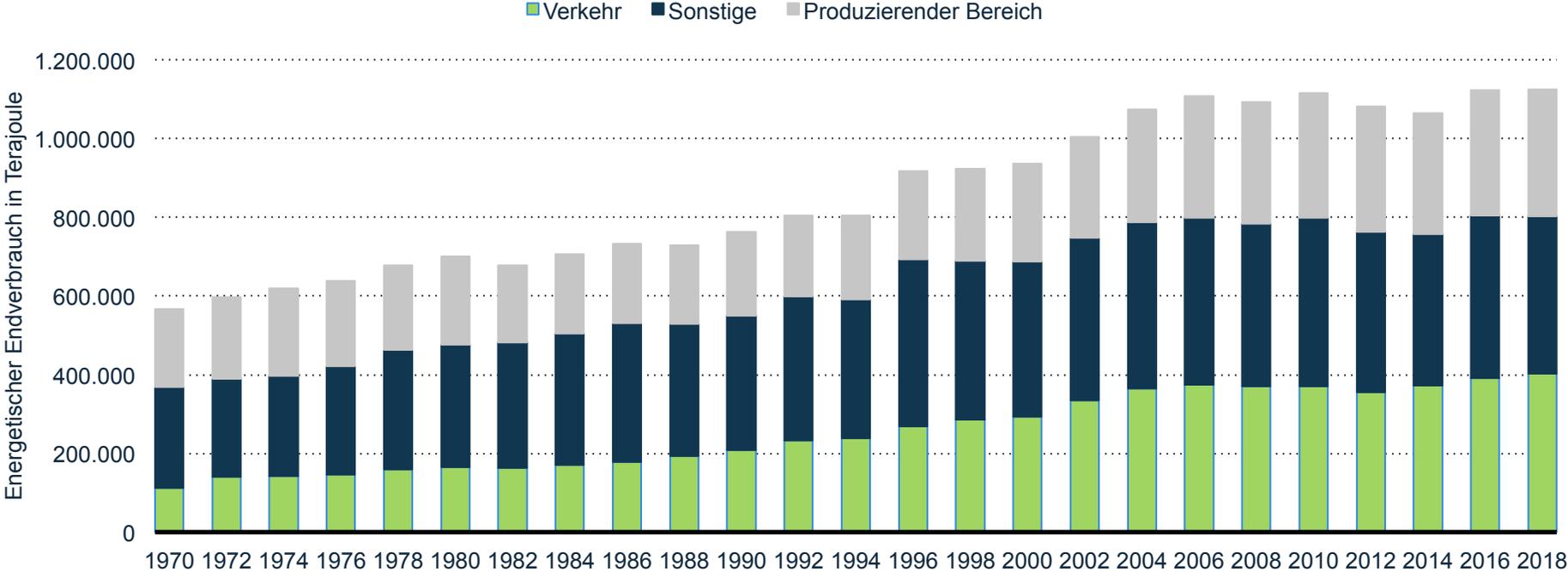
- Energiepolitik: Status-Quo

# Inländische Primärenergieerzeugung in Österreich nach Energieträger



Statista (2021)

# Gesamtenergieverbrauch nach Sektoren in Österreich



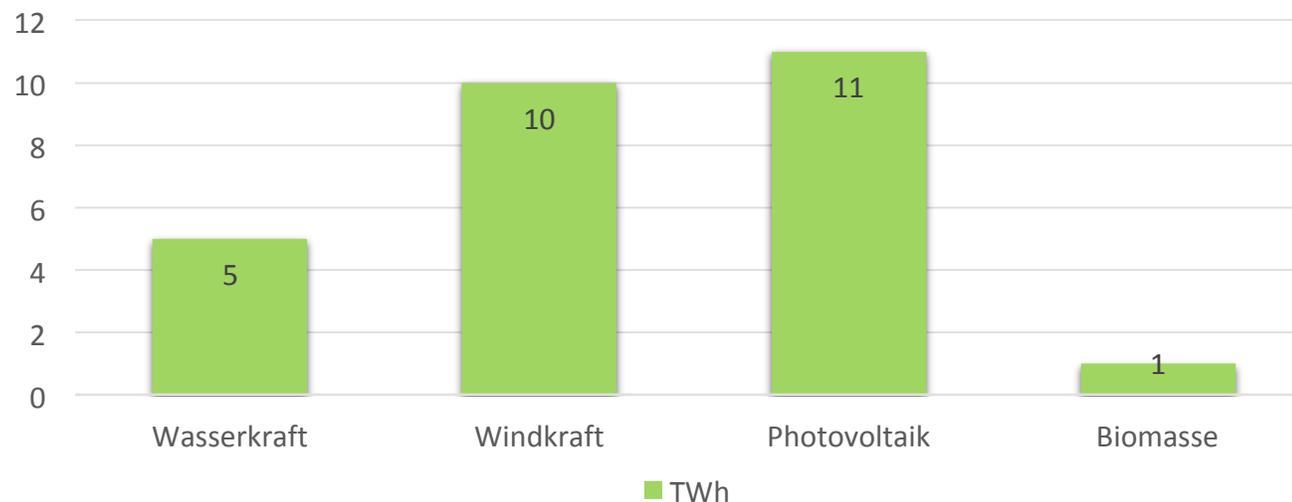
Statista (2021)



# 100% Erneuerbarer Strom in Österreich bis 2030

- Um Österreich bis 2030 mit Strom zu 100% aus erneuerbaren Energiequellen zu versorgen, fehlen 27 TWh:

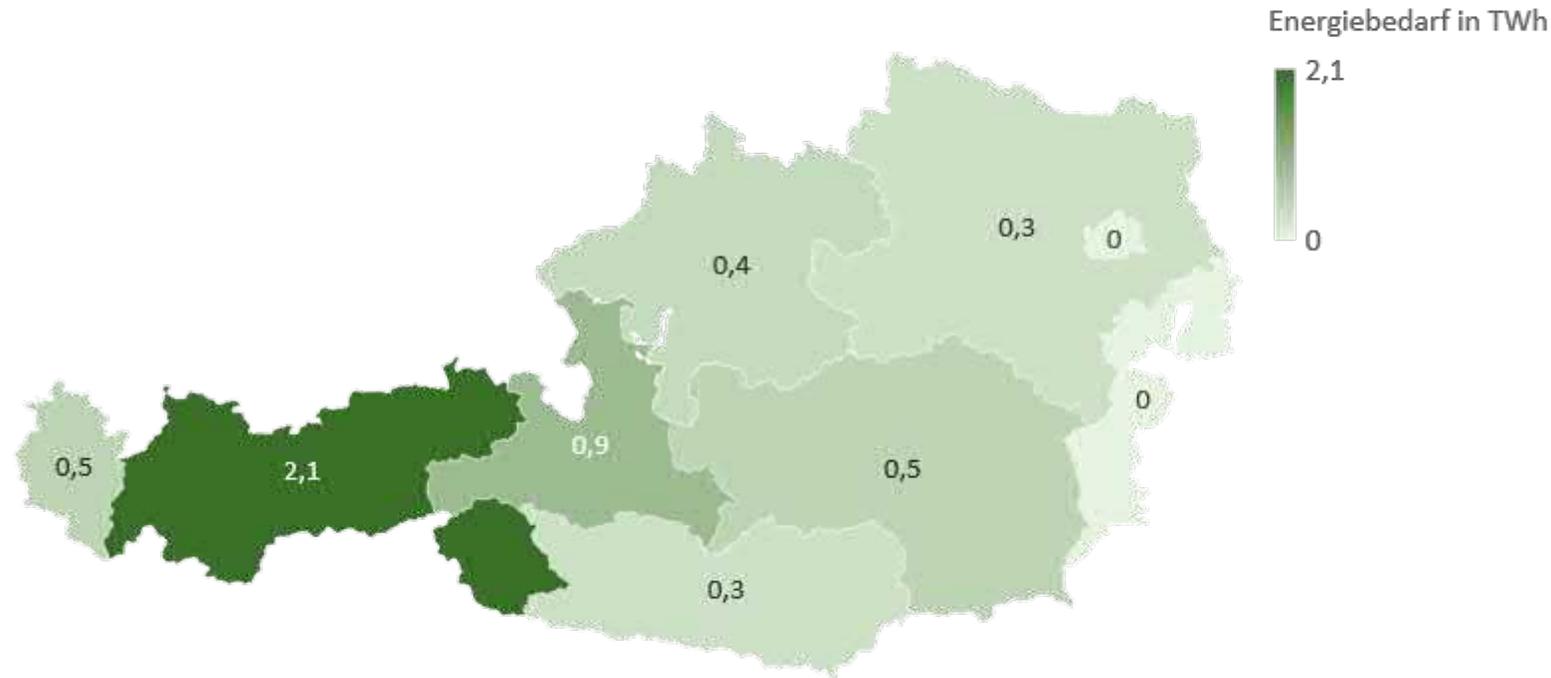
Verteilung des EE Zubaus in TWh bis 2030



Austrian Energy Agency (2021)

# Zusätzliche Bereitstellung Wasserkraft (GESAMT: 5TWh)

## Wasserkraft

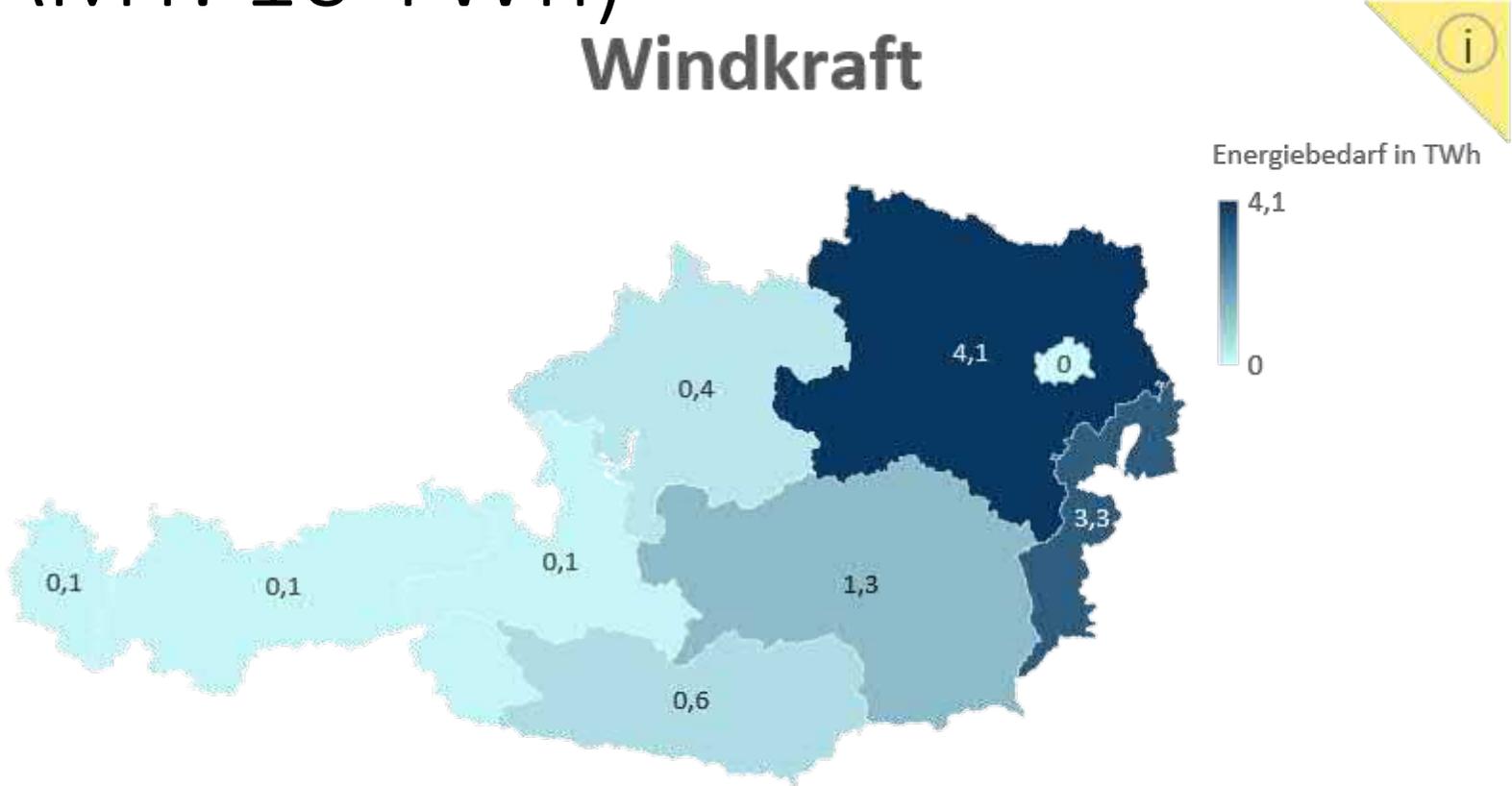


Powered by Bing  
© GeoNames, Microsoft, TomTom

Austrian Energy Agency (2021)

# Zusätzliche Bereitstellung Windenergie (GESAMT: 10 TWh)

## Windkraft

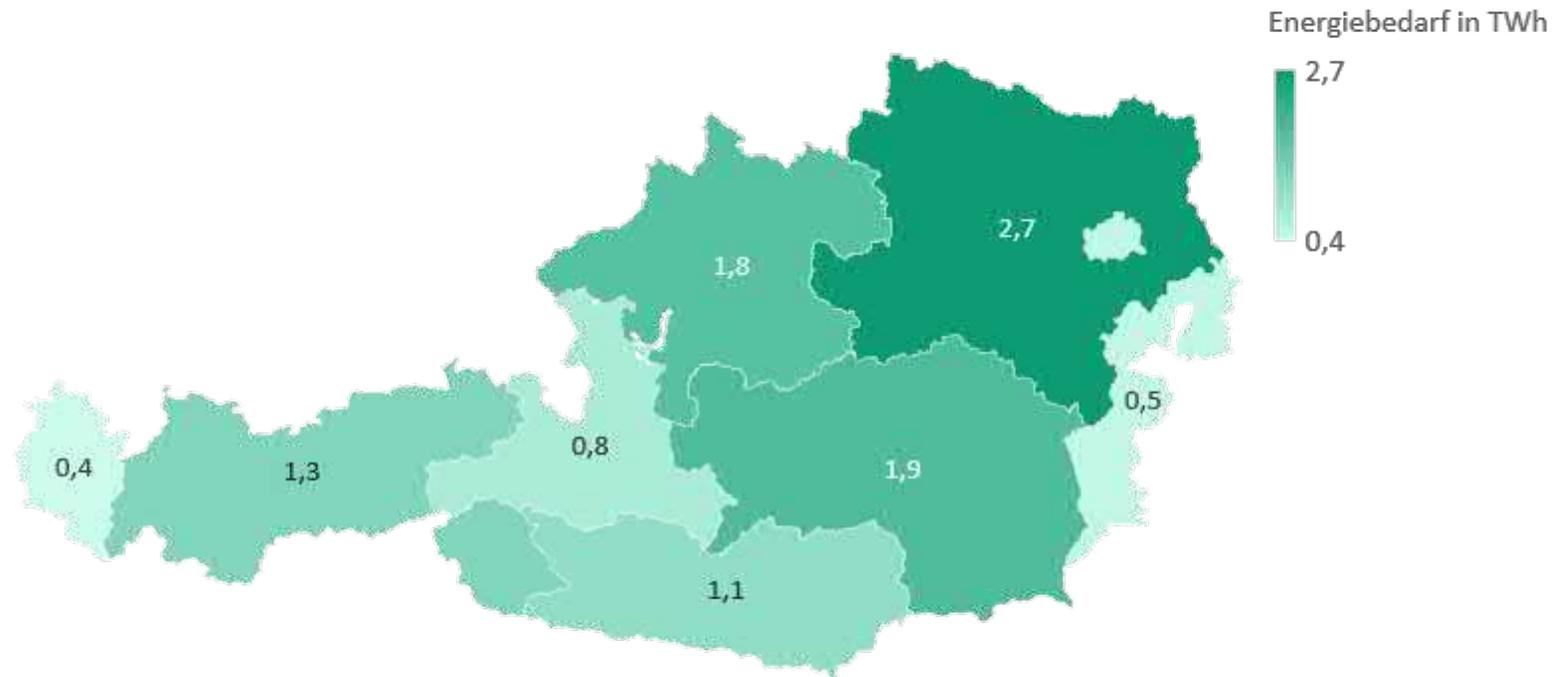


Powered by Bing  
© GeoNames, Microsoft, TomTom

Austrian Energy Agency (2021)

# Zusätzliche Bereitstellung PV (GESAMT: 11 TWh)

## Photovoltaik

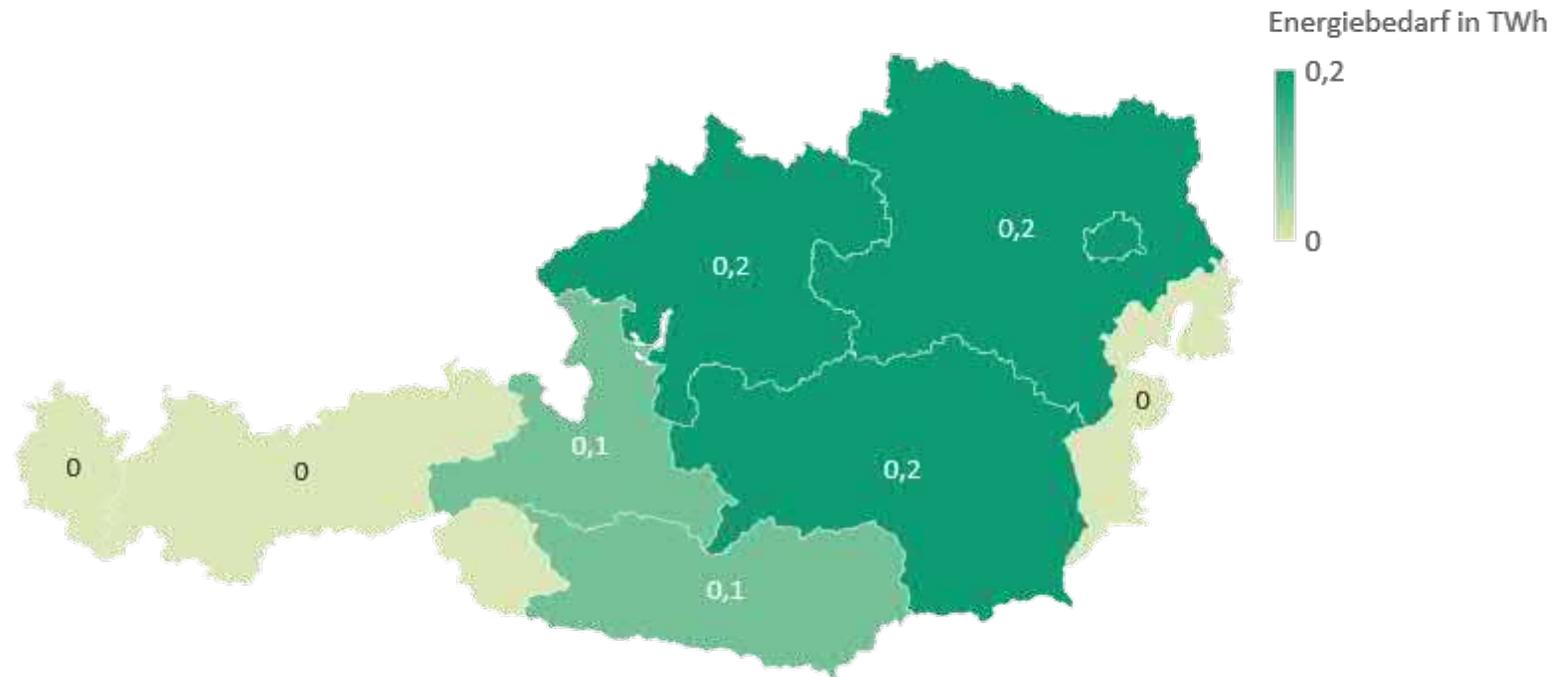


Powered by Bing  
© GeoNames, Microsoft, TomTom

Austrian Energy Agency (2021)

# Zusätzliche Bereitstellung Biomasse (GESAMT: 1 TWh)

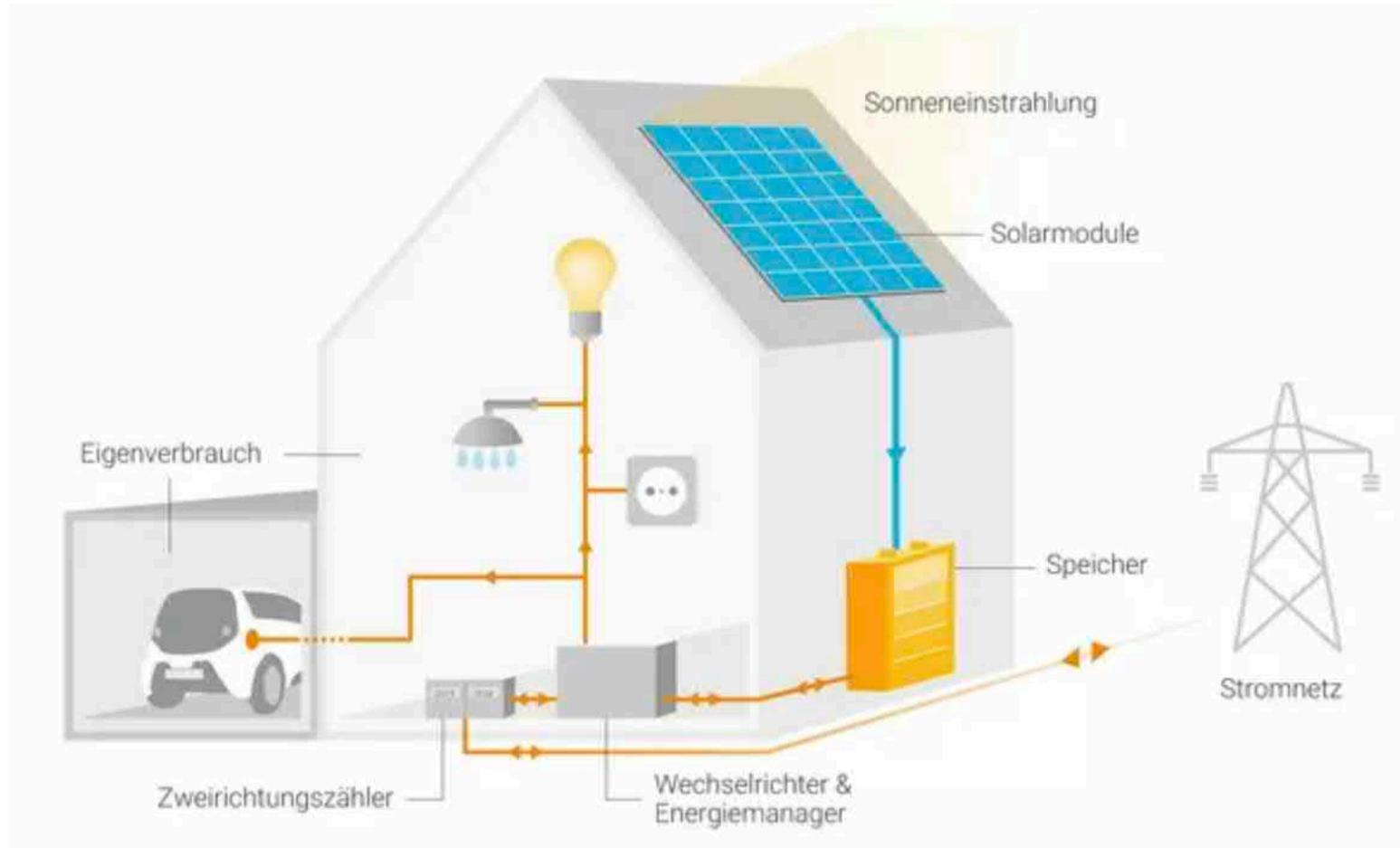
## Biomasse



Powered by Bing  
© GeoNames, Microsoft, TomTom

- Schwerpunkt Photovoltaik

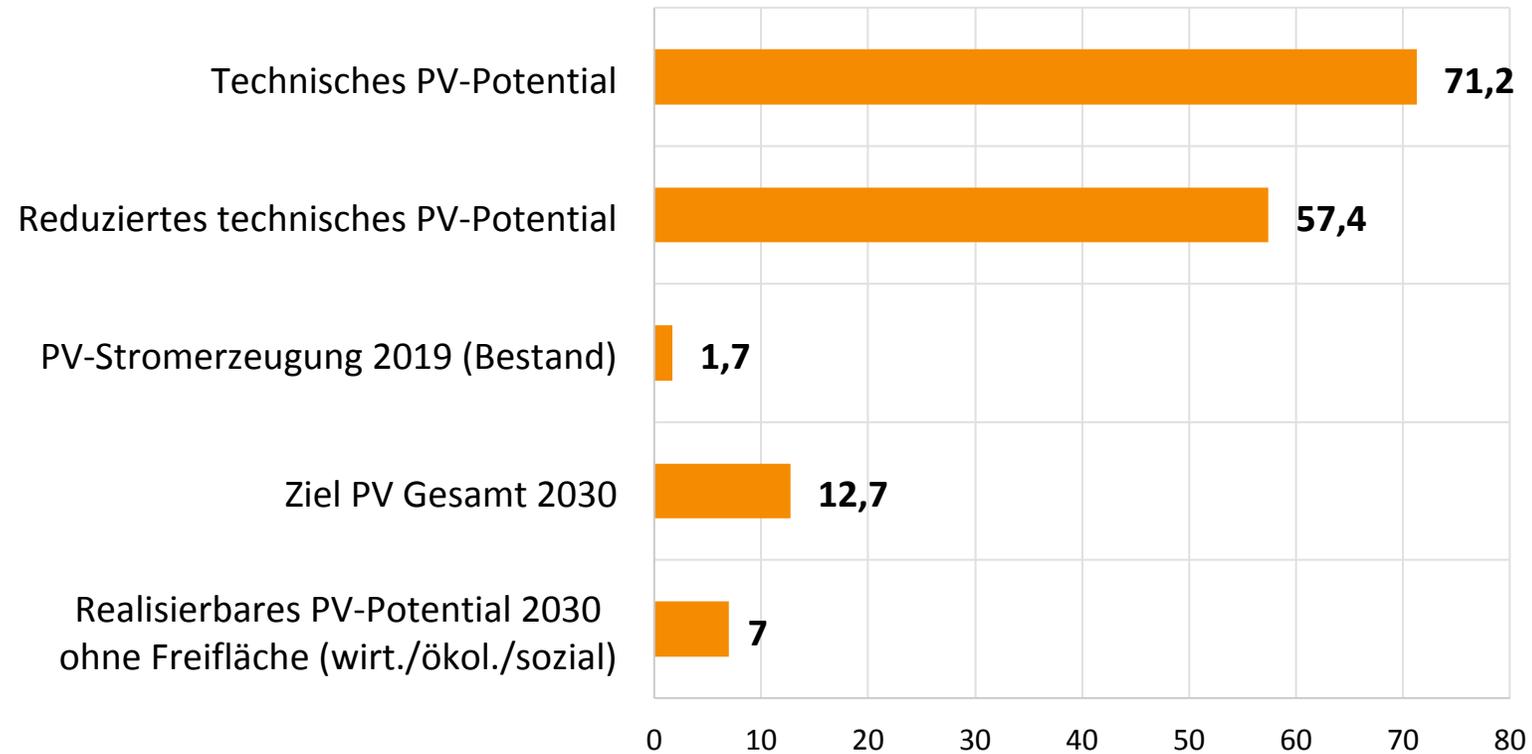
# Hoffnungstechnologie: Photovoltaik



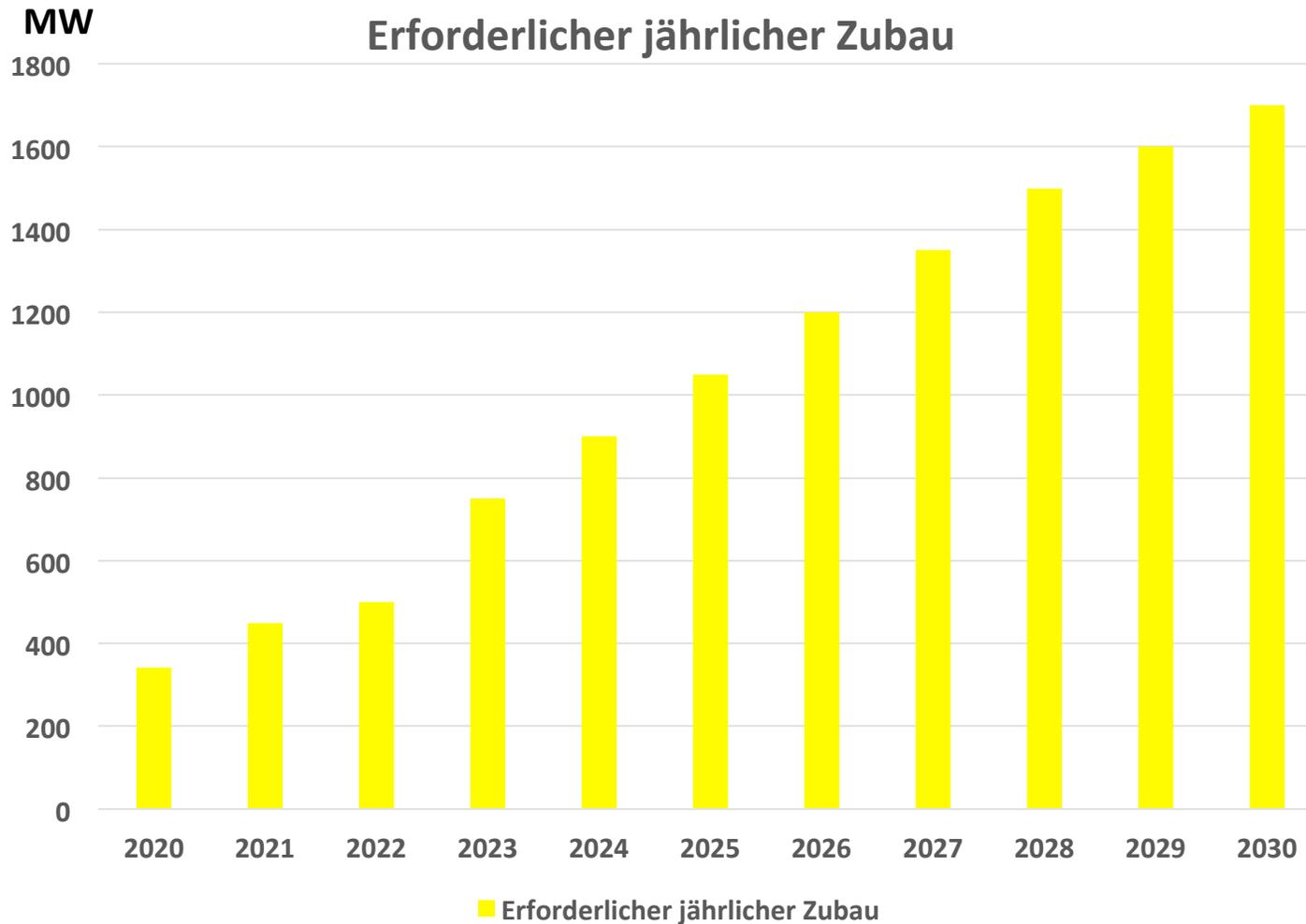
Co2online (2021)

# Potential Photovoltaik

## PV-Potentialabschätzung für Österreich in TWh/a



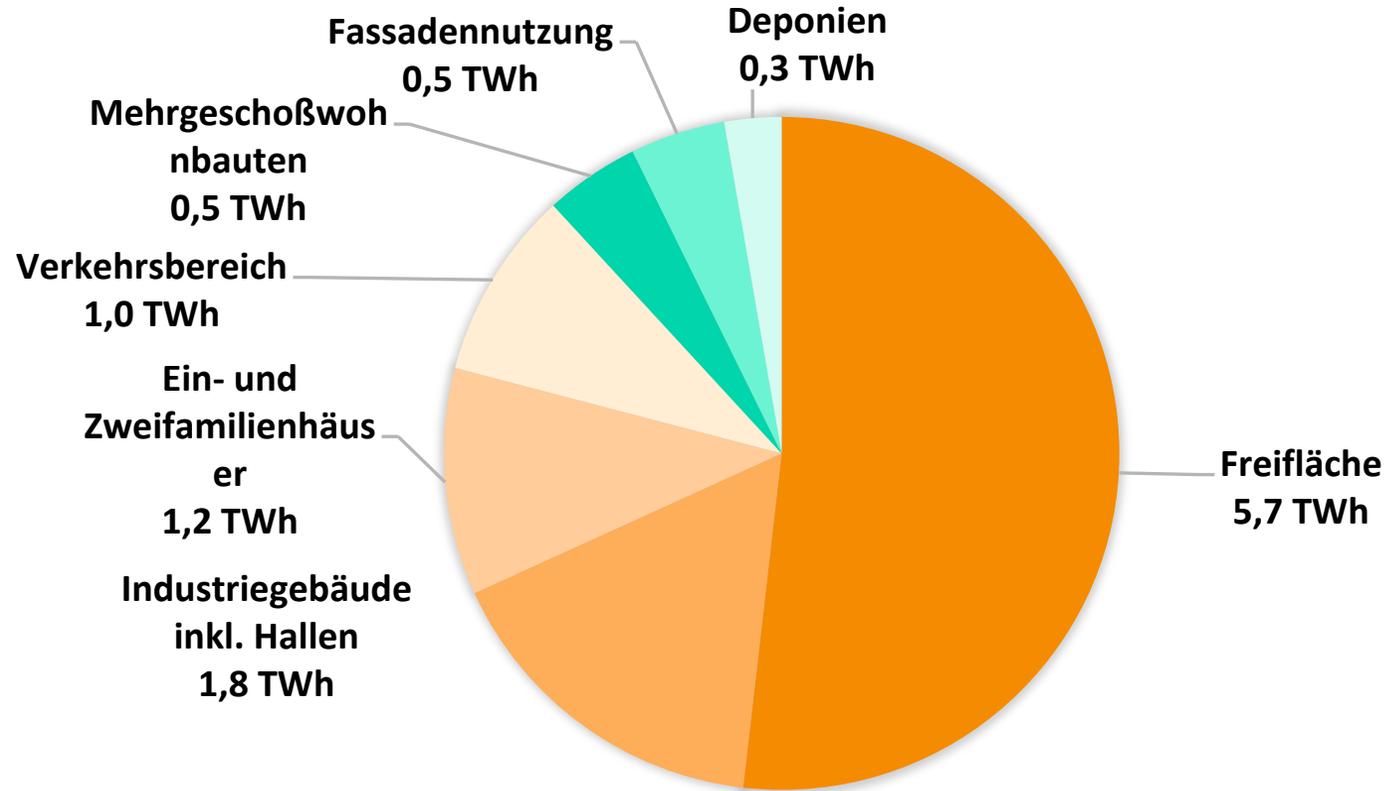
# Ausbaupfade Photovoltaik



Pvaustria (2021)

# Potential Photovoltaik

## PV-Nutzungsarten zur Erreichung des +11 TWh Ziels bis 2030



# Vor und Nachteile Photovoltaikanlage



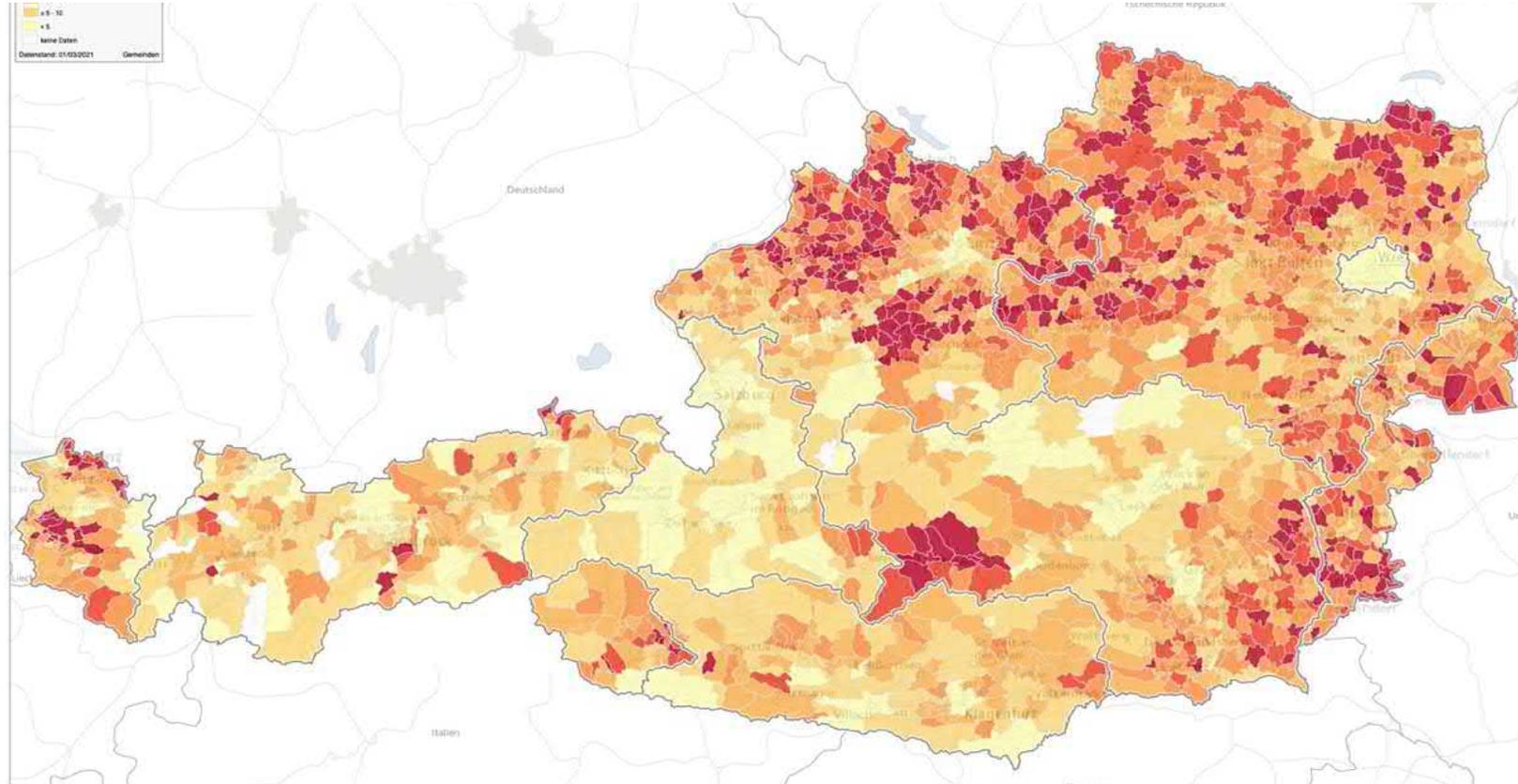
- Wartungsarm
- Geräuschlos
- Lebensdauer +20 Jahren



- Ohne Sonne kein Strom
- Ortsabhängig
- Produktion energieaufwändig

Aktion solar (2021)

# Photovoltaikanlagen in Österreich



(Statistik Austria 2021)

- Windenergie

# Windenergie in Österreich

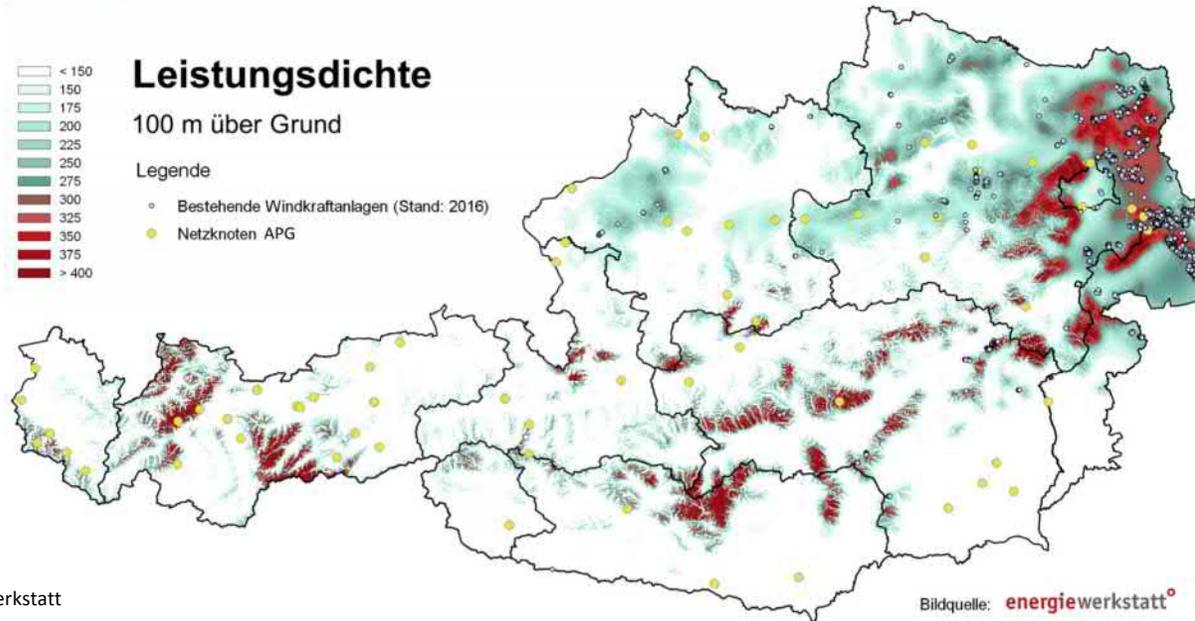
- Substantielles Potential in Österreich
- Status 2020: 1307 Anlagen 3.12 MW
- Bis Ende 2021 zusätzlich 74 neue Anlagen
- Zielsetzung EAG - 26% Windstrom bis 2030



# Potential Windkraft

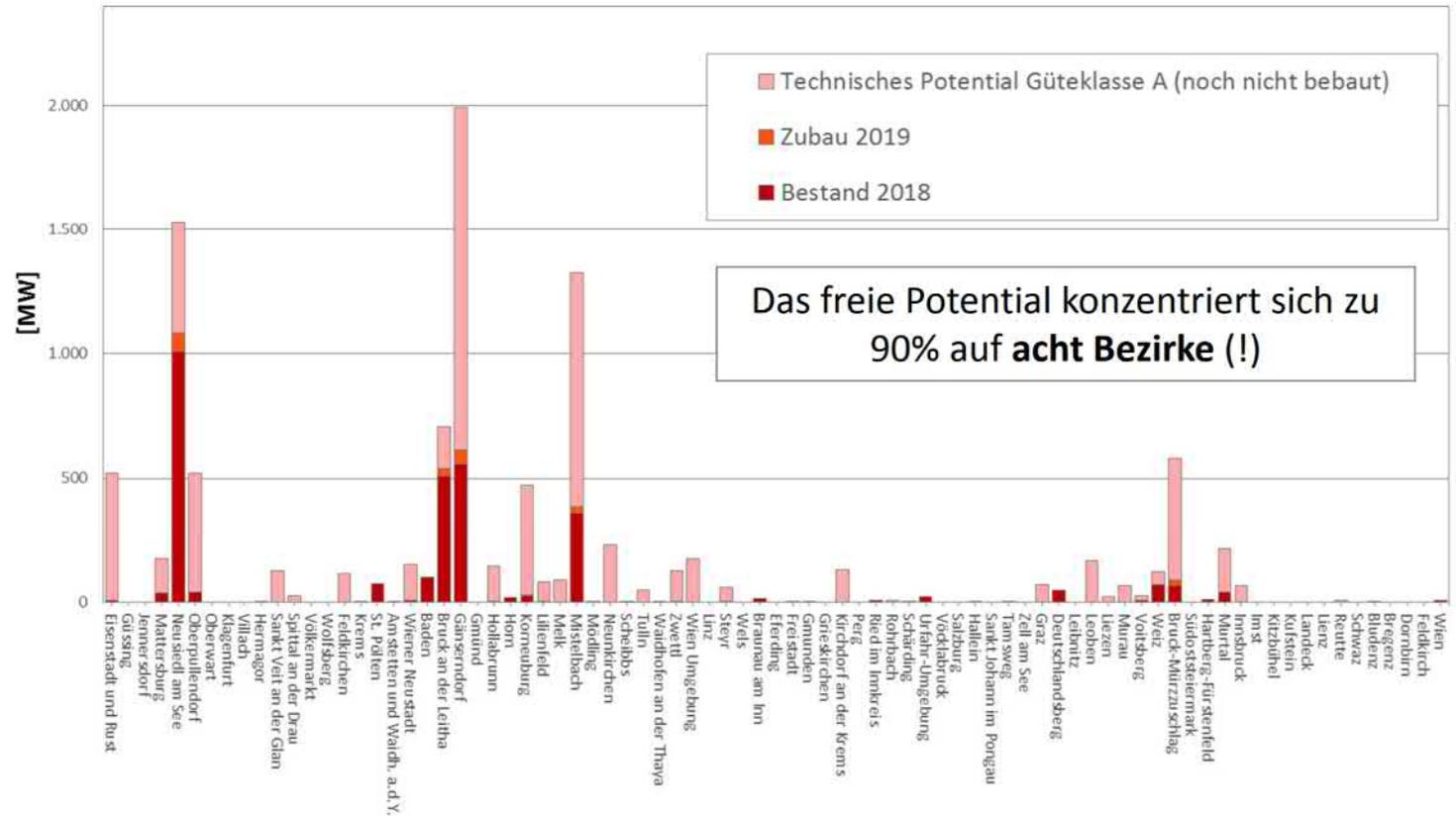
## Windkraft-Eignungsflächen in Österreich

Güteklasse	Vmed Nabe	Leistungsdichte	Beispiel Windkraftanlage 3.45 MW / 112 m RD		
	[m/s]	[W/m <sup>2</sup> ]	[kWh/Jahr]	Volllaststunden	Strom für Haushalte
<b>A</b>	7,00	350	9,0 Mio.	2.609	2.500
<b>B</b>	6,50	280	7,5 Mio.	2.174	2.150
<b>C</b>	6,00	220	6,0 Mio.	1.739	1.700



# Potential Windkraft - Herausforderung

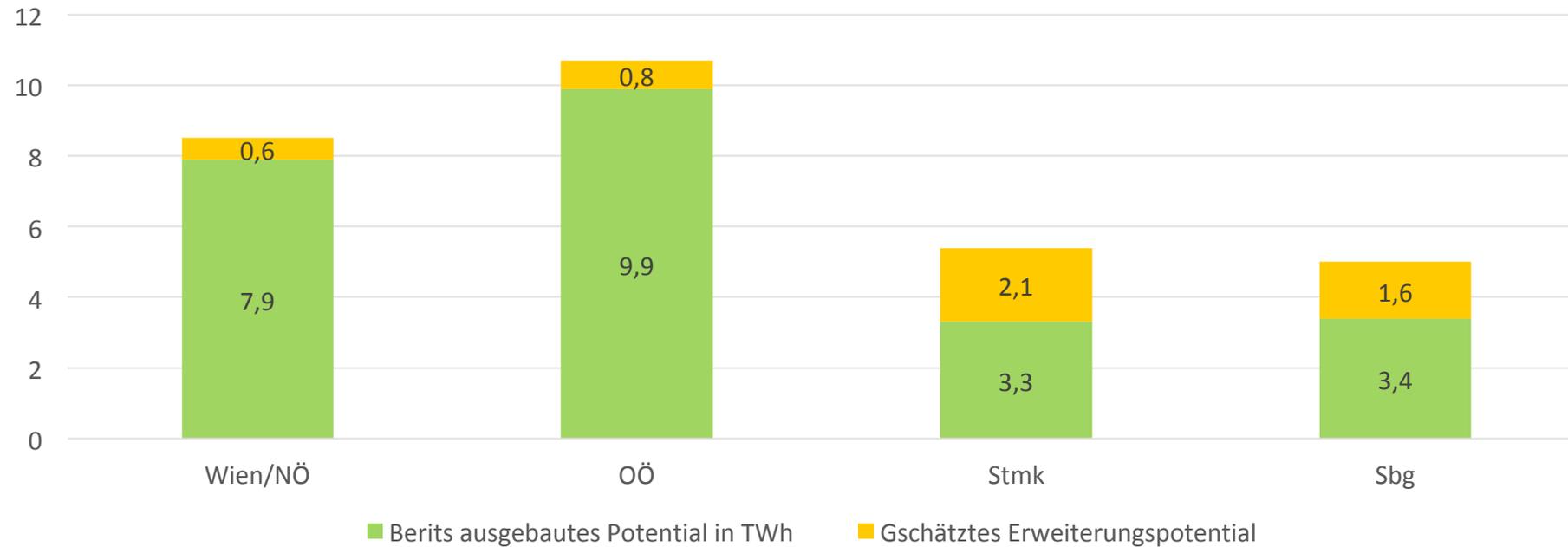
## Aktuelle Auslastung Güteklasse „A“ nach Bezirken



- Wasserkraft

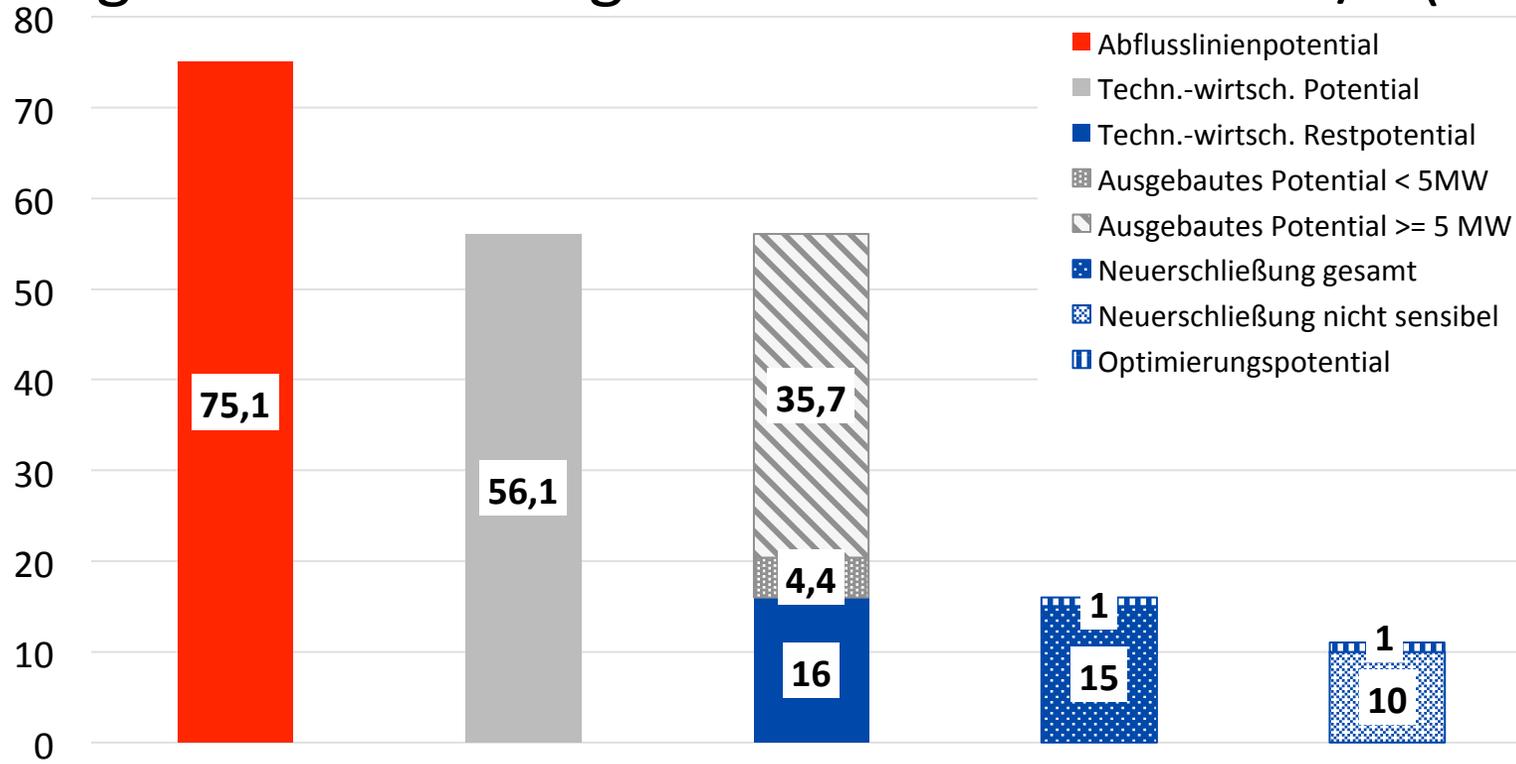
# Österreichische Wasserkraft

Ausgebautes Potential und Erweiterungspotential



# POTENTIAL WASSERKRAFT

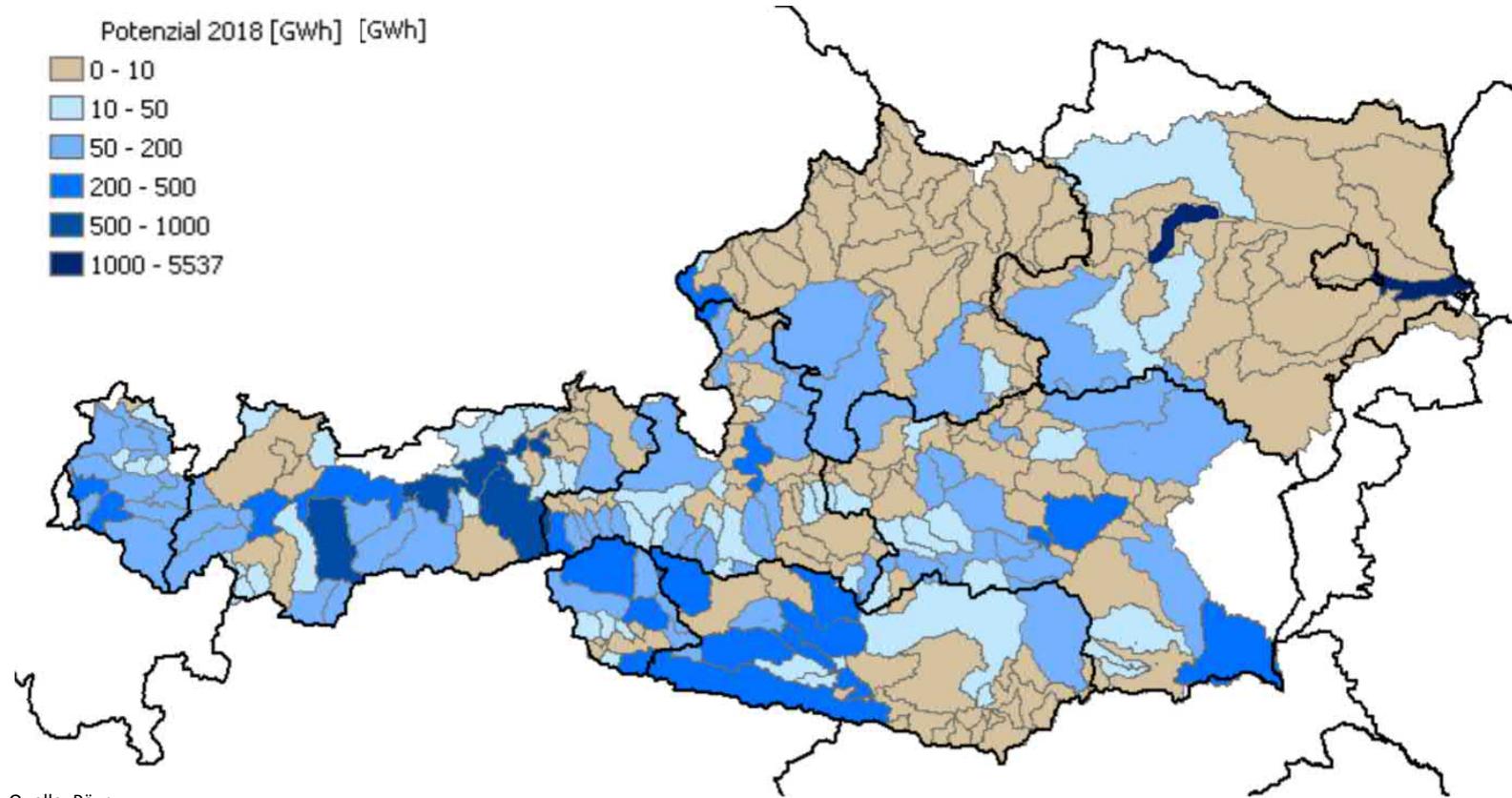
- **Regelarbeitsvermögen in Österreich in TWh/a (Stand 2018)**



Quelle: Pöyry

# Potential Wasserkraft

## Techn.-wirtsch. Restpotential in Österreich in GWh/a (Stand 2018)



Quelle: Pöyry

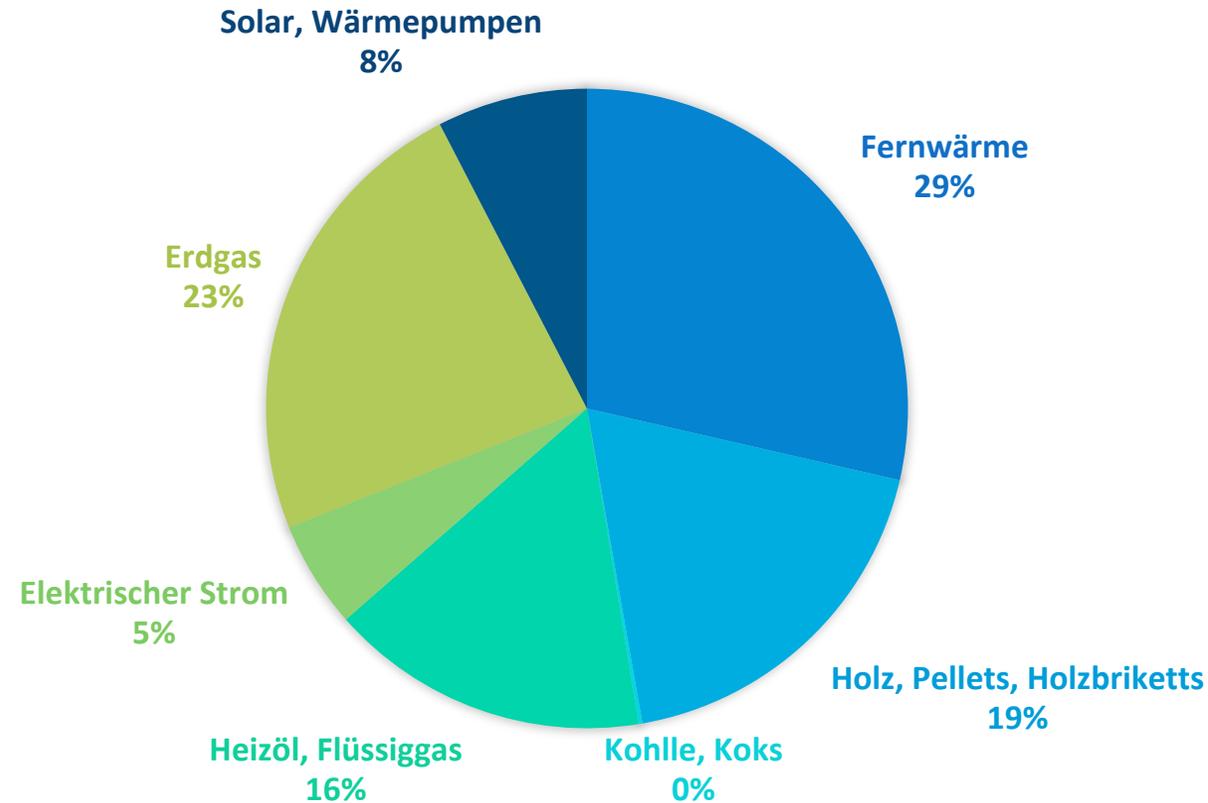
# Inhaltsübersicht

- Vorstellung
- 100% erneuerbare Energie in Europa – Status / Ausblick
- Nationale Energieziele und Ausbaupotentiale
- Herausforderungen
- **Chancen der Sektoren Industrie, Verkehr, Haushalte**

- Verbrauchsoptimierung und Energieeffizienz
  - Schwerpunkte
    - **Haushalte**
    - Verkehr

# Energieeinsatz für Raumwärme

## GESAMTEINSATZ HEIZUNGEN IN ÖSTERREICH



Heinzi (2021)

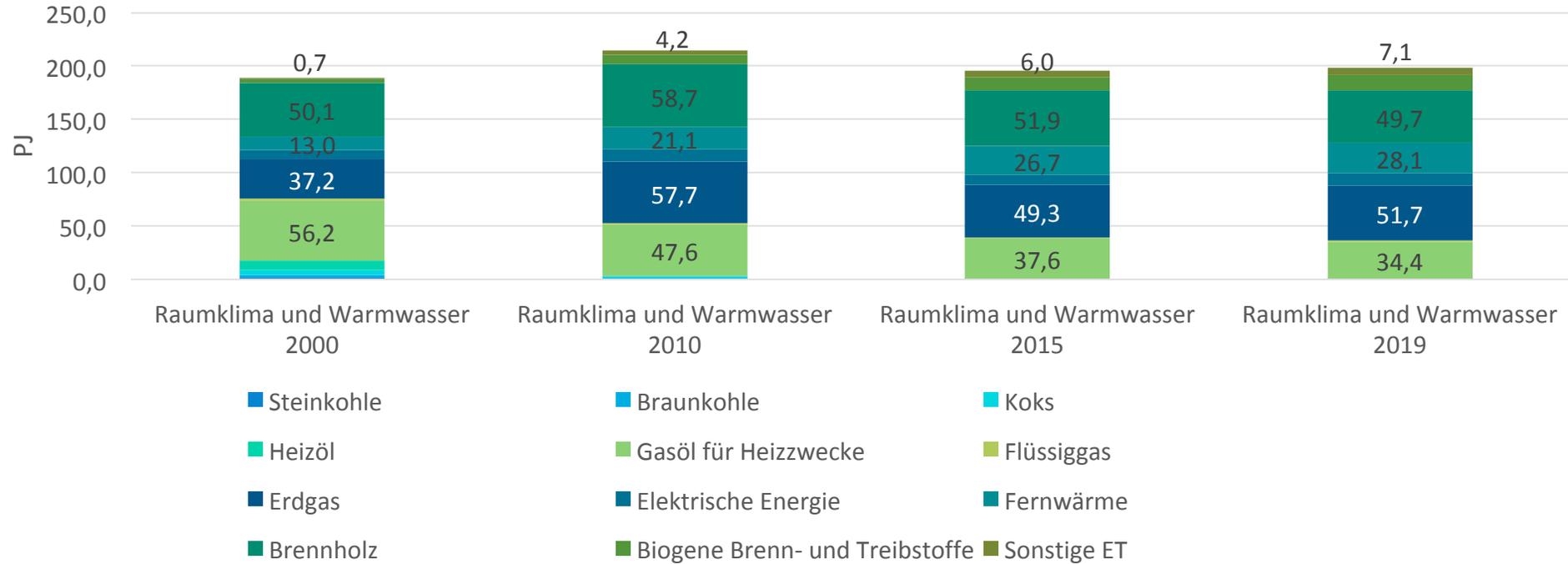
# Altbestandssanierung

- 1/3 Treibhausgasemissionen
- Thermische Sanierung notwendig
  - 88% der Emissionen von priv. Haushalten
  - 1/3 kann eingespart werden
- 2,5 Millionen Wohnungseinheiten müssten saniert werden
  - Vergangenen Jahren Sanierungsquote von 1%
- Probleme bei
  - Fenster, Türen, Fliesen, Dächern, Wände
- Nicht nur Wärme- sondern Kühlsanierung

Die Presse (2021)

# Energieeffizienz Haushalte

Nutzenergieeinsatz



# Zwischenfazit

Innerhalb von 20 Jahre  
→ Reduktion von Gasöl  
für Heizzwecke um fast  
40 % - nach wie vor im  
Einsatz

Deutliche Reduktion von  
Braunkohle und Koks

Biomasse → Steigung  
um 240 %

Fernwärmebedarf um  
33 % erhöht  
• Muss aus nachhaltigen  
Energiequellen sein

Elektrische Energie →  
Steigung um 43 %

Das Umdenken hat  
begonnen, jedoch zu  
langsam und ein  
bisschen abgeschweift

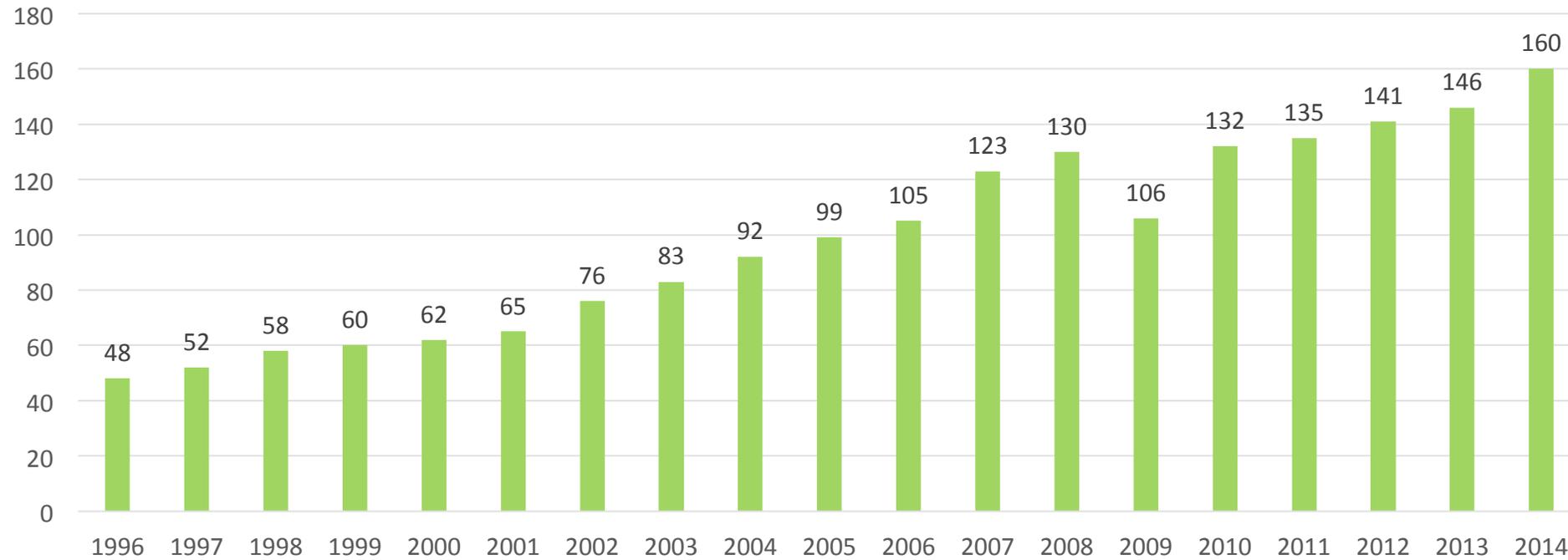
- Verbrauchsoptimierung und Energieeffizienz
  - Schwerpunkte
    - Haushalte
    - **Verkehr**

# Trendwende unabdingbar

- Substantielle Verbrauchsreduktion je pKm / tKm
- Rebound Effekte in Personen- und Güterverkehr seit 1990
- Hoffnungsträger elektrische Mobilität

# Güterverkehr

Jährlich transportierten Container von 1996 - 2014



Welt (2021)

# Elektrische Mobilität

- Intern. Spitzenreiter ist Norwegen (81 KFZ/ 1000 EW)
- Innerhalb der EU führend: Deutschland (394.943 Neuzulassungen 2020)
- Bis 2019 weltweiter Spitzenreiter: China (1.246.289 Neuzulassungen)
  - 2020 überholte Europa (1.368.167 Neuzulassungen)
- Marktführer ist Tesla (500.000 verkaufte Autos 2020)

# Elektrische Mobilität

- Reduktion der relativen Verbräuche (auf rd. 20-25 kWh/100km ggü. 50-80kWh/100 bei konventionellen MoV)
- Elektrische Mobilität erfordert zu schaffende Lade- und Parkinfrastruktur
- Auswirkungen auf Elektrizitätswirtschaft: Machbar, jedoch Anforderungen an intelligente Ladesystematik

- Zusammenfassung

# Herausforderung Systemintegration erneuerbarer Energieträger

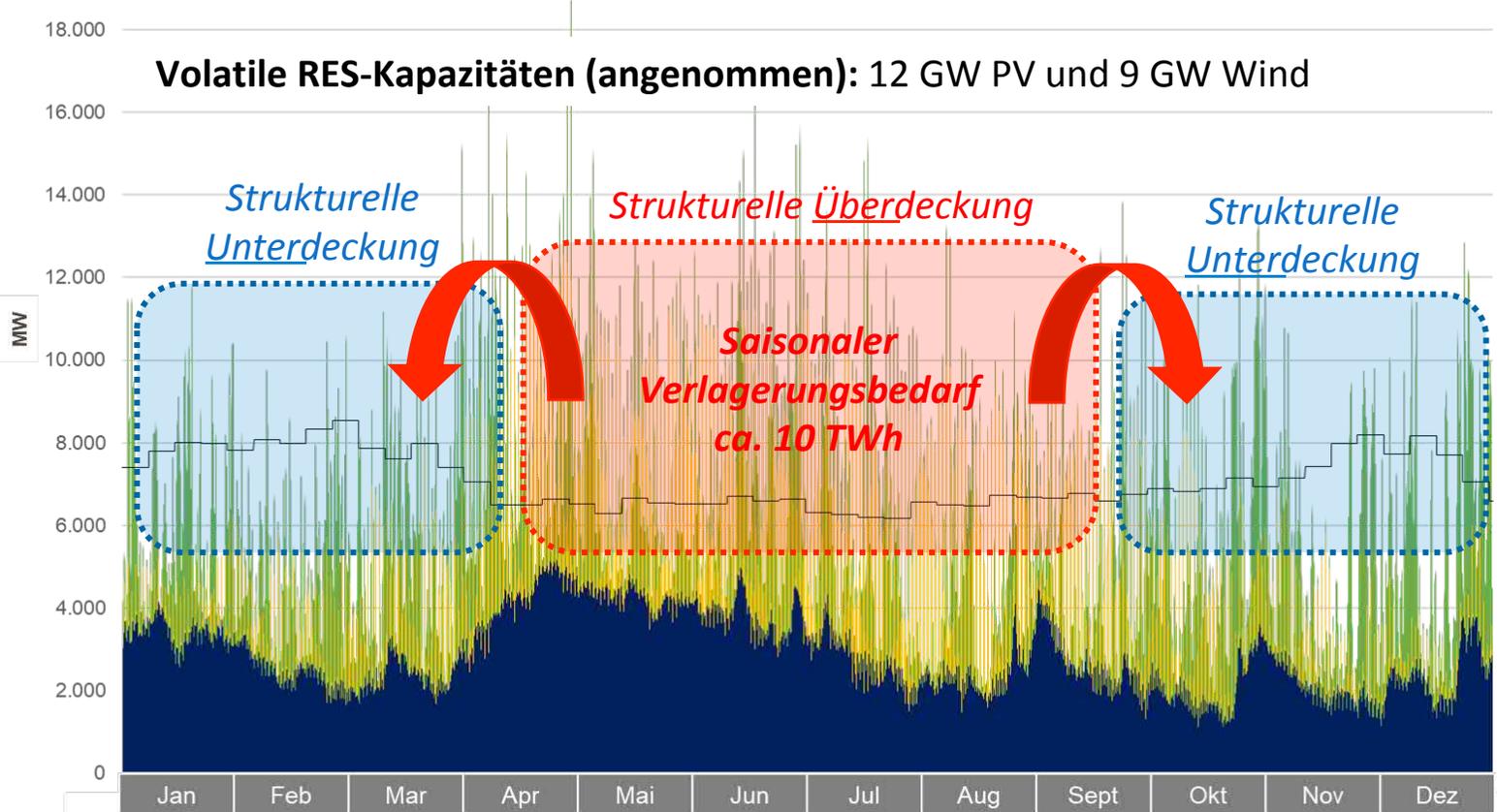
- Saisonaler Verlagerungsbedarf von 10 TWh entspricht
  - ▶ der Batteriekapazität von **100 Mio. BEV-Fahrzeuge Tesla S LR** (aktuell insgesamt ca. 5 Mio. PKW in AT)
  - ▶ der **700.000-fachen Kapazität des aktuell größten Batteriespeichers in AT** („BlueBattery“ am VERBUND Kraftwerk Wallsee)

# Herausforderung Systemintegration erneuerbarer Energieträger

- Saisonaler Verlagerungsbedarf von 10 TWh entspricht
  - ▶ dem **3-fachen Pumpspeicherpotential in AT** (Bestand) iHv ca. 3 TWh
  - oder
  - ▶ ca. **10% des bestehenden Gasspeichervolumens** iHv >90 TWh
- **Konsequenz: Sektorenkopplung (P2X)** muss wesentlicher Bestandteil der Energiewende sein

# Systemintegration

## Stromerzeugung 2030 (2019 + angenommener RES-Ausbau)



Quelle: APG

# Herausforderungen EE

- EAG sieht **Fördermittel-Obergrenze** von **1 Mrd. € pro Jahr** vor
  - ▶ Bei Übersteigen der Obergrenze (Dreijahresmittelwert) sind zukünftige Fördermittel bis 2030 entsprechend zu kürzen
- Bei **Gefährdung des Ausbauziels** von +27 TWh
  - ▶ Hauptausschuss kann entscheiden, ob Kürzungen vorgenommen werden oder nicht
- Übergang von Einspeisetarifförderung zu Marktprämienmodell sollte Kosteneffizienz deutlich erhöhen
- Förderung für weniger ertragreiche Standorte ausreichend?

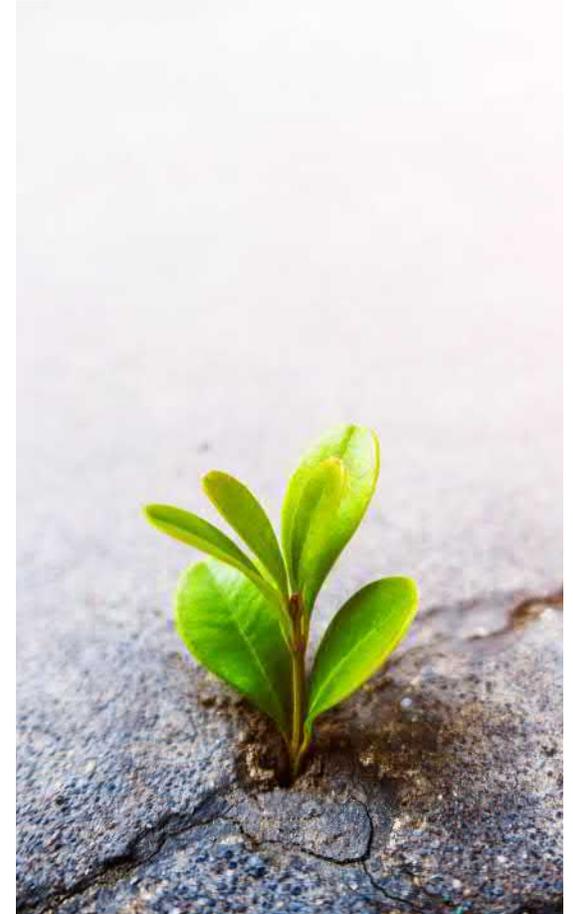
# Notwendige Maßnahmen

- Bereitstellung finanzieller Mittel für EE Ausbau
- Gasöl und Erdgas müssen aufs Minimum reduziert werden
- Ausbau v. Fernwärme und biogener Brenn- und Treibstoffe
- Förderung von erneuerbaren Heizmethoden
- Höhere Besteuerung von fossilen Heizformen

# Zukunftsmodell Energiegemeinschaften

- Innovatives Modell um BürgerInnen zu animieren Ökostrom zu produzieren
- Regionale Energiegemeinschaften
- Überregionale Energiegemeinschaften
- Eine-Million-Dächer Programm

BMK (2021)



# EPOOL

ENERGY EXPERTS

[www.EPOOL.energy](http://www.EPOOL.energy)

Energie | -technik | -wirtschaft | -recht

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Fh-Prof. Dr. Michael Schmidthaler

- **EPOOL - Experten Pool für Energie, -technik, -wirtschaft und -recht**
- Wolfgang-Pauli-Gasse 5
- A-1140 Wien
- Homepage: [www.EPOOL.energy](http://www.EPOOL.energy)
- Email: [office@EPOOL.energy](mailto:office@EPOOL.energy)
- Mobil: +43 650 3466494



# E-Pool - Wissenschaftskompetenz



PROF. DI DR. **ALFONS HABER**, MBA



DI DR. **RUDOLF KRALL**



FH-PROF. MMAG. DR. **MICHAEL SCHMIDTHALER**



DI DR. **WILHELM SÜBENBACHER**



DI **FRANZ TYMA**, BA

# Quellen

Austrian Energy Agency (2021), „Bund und Länder können ihre Klimaziele nur in enger Zusammenarbeit erreichen,“ (accessed September 21, 2021) [available at [https://www.energyagency.at/aktuelles-presse/presse/detail/artikel/bund-und-laender-koennen-ihre-klimaziele-nur-in-enger-zusammenarbeit-erreichen.html?no\\_cache=1](https://www.energyagency.at/aktuelles-presse/presse/detail/artikel/bund-und-laender-koennen-ihre-klimaziele-nur-in-enger-zusammenarbeit-erreichen.html?no_cache=1)].

BEO (2021), „E-Mobilität in Zahlen,“ (accessed September 21, 2021 [available at [E-Mobilität in Zahlen • BEÖ • • Bundesverband Elektromobilität Österreich \(beoe.at\)](https://www.beoe.at/)].

Bundesministerium Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (2021), „Zukunftsorientierte Schwerpunkte,“ (accessed September 20, 2021) [available at [https://www.bmk.gv.at/themen/klima\\_umwelt/agenda2030/bericht-2020/zukunftsorientierte-schwerpunkte.html](https://www.bmk.gv.at/themen/klima_umwelt/agenda2030/bericht-2020/zukunftsorientierte-schwerpunkte.html)].

Bundesministerium Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (2021), „Bundesregierung präsentiert Erneuerbaren-Ausbau-Gesetz,“ (accessed September 20, 2021) [available at [https://www.bmk.gv.at/service/presse/gewessler/20210311\\_eag.html](https://www.bmk.gv.at/service/presse/gewessler/20210311_eag.html)].

Busfahrt (2021), „Solaris: E-Busse auf dem Weg nach Norwegen,“ (accessed September 21, 2021 [available at [Solaris: E-Busse auf dem Weg nach Norwegen \(busfahrt.com\)](https://www.busfahrt.com/)].

Bmk (2021), „Mit Energiegemeinschaften werden BürgerInnen und Bürger Teil der Energiewende,“ (accessed September, 2021) [available at [Mit Energiegemeinschaften werden BürgerInnen und Bürger Teil der Energiewende \(bmk.gv.at\)](https://www.bmk.gv.at/)].

Die Presse (2021), „Thermische Sanierung als doppeltes Hilfspaket,“ (accessed September 22, 2021 [available at <https://www.diepresse.com/5918312/thermische-sanierung-als-doppeltes-hilfspaket>].

# Quellen

CORDIS (2021), “E-ferry – prototype and full-scale demonstration of next generation 100% electrically powered ferry for passengers and vehicles,” (accessed September 21, 2021) [available at [E-ferry – prototype and full-scale demonstration of next generation 100% electrically powered ferry for passengers and vehicles | E-ferry Project | Fact Sheet | H2020 | CORDIS | European Commission \(europa.eu\)](#)].

co2online (2021), “Passivhaus: Energie passiv nutzen,” (accessed September 22, 2021 [available at <https://www.co2online.de/modernisieren-und-bauen/sanierung-modernisierung/passivhaus/>].

Co2online (2021), “Was ist Photovoltaik?,” (accessed September 22, 2021) [available at <https://www.co2online.de/modernisieren-und-bauen/photovoltaik/was-ist-photovoltaik-faq/>].

Elektro-News (2021), “Elektroauto – Vorteile des Elektroantriebs,” (accessed September 21, 2021 [available at [Elektroauto: Vorteile von Autos mit E-Antrieb | Elektroauto-News](#)].

Entega (2021), “Wärmepumpenheizung,” (accessed September 21, 2021) [available at [Wärmepumpenheizung: Kosten, Vor- und Nachteile | ENTEGA](#)].

Fachverband Biogas (2021), “Energiepflanzen,” (accessed September 21, 2021 [available at [Energiepflanzen - Fachverband BIOGAS](#)].

Future Zone (2021), “Helsinki teste selbstfahrende Busse,” (accessed September 21, 2021 [available at [Helsinki testet selbstfahrende Busse \(futurezone.at\)](#)].

Elektroauto-News (2021), “E-Mobilität, Elektroautos & Formen Elektrifizierung,” (accessed September 22, 2021 [available at <https://www.elektroauto-news.net/podcast/folge-001-e-mobilitaet-elektroautos-elektrifizierungsformen>].

# Quellen

Heinzi (2021), “Wie heizt Österreich?,” (accessed September 21, 2021 [available at [Wie heizt Österreich? \(heinzi.com\)](http://www.heinzi.com)]).

Fraunhofer (2021), “Energieeffizienz in der Produktion,” (accessed September, 2021) [available at [Energieeffizienz in der Produktion \(fraunhofer.de\)](http://www.fraunhofer.de)].

MMCH (2021), “O-LKW-Projekt wird weiter vorangetrieben,” (accessed September 21, 2021) [available at [mmCH.online - O-LkW-Projekt wird weiter vorangetrieben](http://www.mmch.at)].

Next Mobility (2021), “In diesen Ländern gibt es die meisten Stromer,” (accessed September 21, 2021) [available at [In diesen Ländern gibt es die meisten E-Autos \(BEV und PHEV\) \(next-mobility.de\)](http://www.next-mobility.de)].

oesterreichs energie (2021), “EAG im Ministerrat: Die wichtigsten Punkte aus Sicht der E-Wirtschaft”, (accessed September 22, 2021) [available at <https://oesterreichsenergie.at/aktuelles/presseinformationen/detailseite/eag-im-ministerrat-die-wichtigsten-punkte-aus-sicht-der-e-wirtschaft>].

ORF (2021), “Pläne für neue Wasserkraftwerke,” (accessed September 22, 2021 [available at <https://oesv1.orf.at/stories/275667>]).

Pixabay (2021), “Barriere,” (accessed September 21, 2021 [available [Barriere Aktion Hindernis - Kostenloses Foto auf Pixabay](https://pixabay.com)]).

Statistik Austria (2021), “Nutzenergie,” (accessed September 22, 2021 [available at [http://www.statistik.at/web\\_de/statistiken/energie\\_umwelt\\_innovation\\_mobilitaet/energie\\_und\\_umwelt/energie/nutzenergieanalyse/index.html](http://www.statistik.at/web_de/statistiken/energie_umwelt_innovation_mobilitaet/energie_und_umwelt/energie/nutzenergieanalyse/index.html)]).

# Quellen

Statista (2021), „Struktur der Primärenergieerzeugung in Österreich nach Energieträger von 1970 bis 2020,“ (accessed September 22, 2021) [available at <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/324903/umfrage/struktur-der-primaeernergieerzeugung-in-oesterreich-nach-energietraeger/>]

Statistik Austria (2021), „STATatlas: Photovoltaikanlagen in Österreich,“ (accessed September 20, 2021) [available at [https://www.statistik.at/atlas/?mapid=them\\_energie\\_klimafonds&layerid=layer1&sublayerid=sublayer0&languageid=0&bbox=912963,5754341,2087036,6345658,8](https://www.statistik.at/atlas/?mapid=them_energie_klimafonds&layerid=layer1&sublayerid=sublayer0&languageid=0&bbox=912963,5754341,2087036,6345658,8)]

Statistik Austria (2021), „Kraftfahrzeuge – Neuzulassungen,“ (accessed September 21, 2021) [available at [Kraftfahrzeuge - Neuzulassungen \(statistik.at\)](https://www.statistik.at/neuzulassungen)].

SVS (2021), „Maßnahmen und Informationen der SVS,“ (accessed September 22, 2021 [available at <https://www.svs.at/cdscontent/?contentid=10007.857964>].

Wallenius ow Marine (2021), „The Oceanbird concept,“ (accessed September 21, 2021) [available at [The Oceanbird concept - Wallenius Marine](https://www.wallenius.com/oceanbird)].

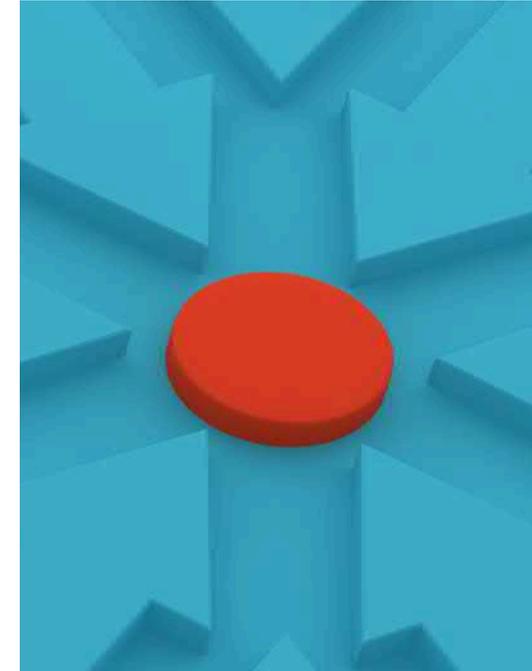
Welt (2021), „Diese Zahlen prophezeien das Ende der Globalisierung,“ (accessed September 22, 2021 [available at <https://www.welt.de/wirtschaft/article137234426/Diese-Zahlen-prophezeien-das-Ende-der-Globalisierung.html>].



# Back-up

# Strategische Prioritäten

- **Industrielle Modernisierung**
  - Finanzielle Unterstützung für Avantgardisten
  - Investitionen in Karbonneutrale Technologien
- **Entwicklung einer intelligenten Infrastruktur**
  - Schaffung einer intelligenten Infrastruktur
  - Förderung von regionalen Kooperationen
- **Effektive Nutzung des bioökonomischen Potentials**
  - Nachhaltige Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Nutzflächen



# Klimaneutrales Österreich bis 2040

- Zukunftsorientierte Schwerpunkte
- Klimaschutz und Klimawandelanpassung sind für die Österreichische Bundesregierung wesentliche Bestandteile um das erklärte Ziel der Klimaneutralität bis 2040 erreichen zu können. Ein weiterer Schwerpunkt auf dem Weg der konsequenten Dekarbonisierung stützt sich auf den Grundsatz des „Leave no one behind“. Österreich verfügt über ein hervorragendes Gesundheits- und Sozialsystem und ist unverzichtbar, wenn es darum geht eine Energiewende zum Wohle Aller herbeizuführen. Zu guter Letzt will die Bundesregierung die voranschreitende Digitalisierung und die damit verbundenen Technologien fördern und allen Bevölkerungsgruppen zugänglich machen (Bundesministerium für Klimaschutz 2021).

Bundesministerium Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (2021), „Zukunftsorientierte Schwerpunkte,“ (accessed September 20, 2021) [available at [https://www.bmk.gv.at/themen/klima\\_umwelt/agenda2030/bericht-2020/zukunftsorientierte-schwerpunkte.html](https://www.bmk.gv.at/themen/klima_umwelt/agenda2030/bericht-2020/zukunftsorientierte-schwerpunkte.html)].

# Klimaneutrales Österreich bis 2040

- **Zukunftsorientierte Schwerpunkte:**

Konsequente  
Dekarbonisierung

„Leaving no one  
behind“

Neue Technologien

Digitalisierung

BMK (2021)

# Energieeffizienz Industrie

- Energie- und Materialeffizienz durch Steigerung der Prozessstabilität
- Energie- und Materialeffizienz in mechanischen, thermischen und chemischen Fertigungsprozessen
- Geschlossene Ressourcenkreisläufe von Prozessketten und Systemen
- Verlustfreier Infrastrukturbetrieb von Produktionsanlagen und Fabriken
- Methodenentwicklung für eine nachhaltige Energie- und Materialwirtschaft

Fraunhofer (2021)

# Windkraftanlagen (Kleine Windkraft)

- Fokus auf hohem Eigenverbrauch
- Höhere Förderung nötig für Technologieentwicklung
- Bescheid nötig für geförderten Tarif
- Keine Investitionsförderung in Österreich

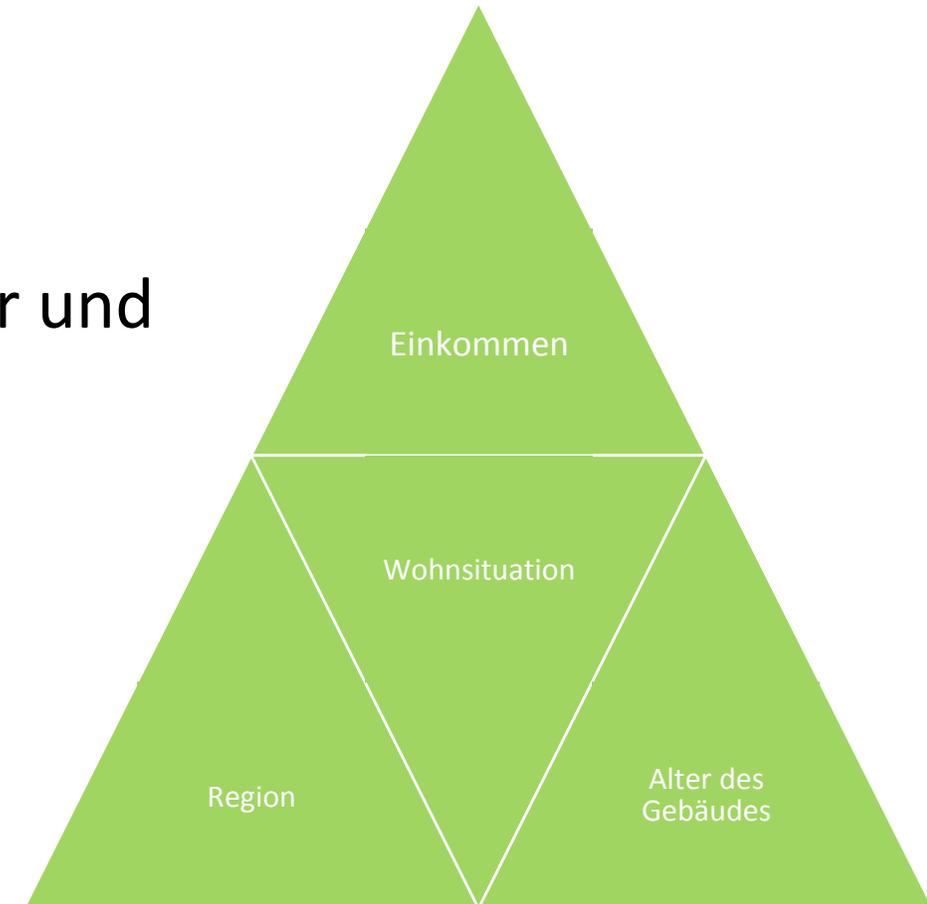
# Energieeffizienz Verkehr

- 1832 erster Elektromotor für Autos
- Nicht markttauglich → Verbrennungsmotor beweist Vorsprung
- Ölkrise 1990er bewegte zum Umdenken
- Aufschwung in der Forschung seit 2003

Vor 2003	2021	Bis 2030
Max. Reichweite ca. 150 KM	Max. Reichweite ca. 800 KM	Max. Reichweite ca. 1000 KM
Ladezeit von einigen Stunden	Ladezeit ca. 30 Min für 80% voll	Ladezeit ca. 15 Min für 80% voll
Anschaffung sehr teuer	E-Autos ab 8000 € (International)	E-Autos ab 5000 € (International)
Hohe variable Kosten	Mittlere variable Kosten	Geringe variable Kosten
Kaum Förderung	Bis zu 25% Förderung	Bis zu 40% Förderung

# Wärmeenergie ist abhängig von:

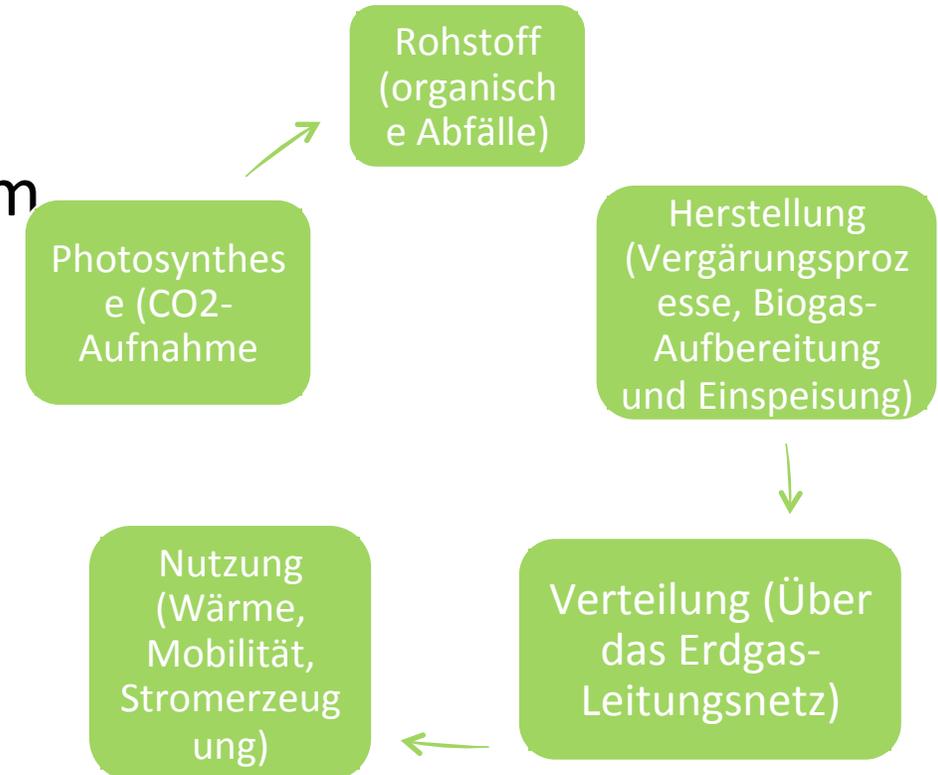
- Kohleheizung in Einkommensschwachen Familien
- Je nach Bauart des Wohnhauses
- Bei Umrüstung auf Wärmepumpen/Solar und Pallets kann gespart werden
- In Österreich zu wenig Anbaufläche für Energiepflanzen
  - Raps
  - Sonnenblumen
  - Silphie



Fachverband Biogas (2021)

# Biomasse

- Immer und Überall verfügbar
- Nahezu CO2-neutral
  - Pflanzen nehmen gleich viel CO2 beim wachsen auf, wie beim verbrennen entsteht
- Keine nachwachsende Rohstoffe
  - Speisereste, Grüngut, Klärschlamm
  - Engpässe von Nahrungs- und Futtermitteln werden vermieden



# Wärmepumpen

Nutzt die in der Umwelt gespeicherte Wärmeenergie (Luft, Wasser, Erdwärme) zum Erwärmen von Gebäuden und Warmwasser. Dabei hebt sie (mithilfe von Gas oder Strom) die eingesaugte Energie auf ein verwertbares Temperaturniveau.

- Mit Ökostrom betrieben → CO2 neutral
- Günstiges heizen/Strom Ersparnis
- Sichere Betrieb
- Förderung möglich
- Platzsparen → Kein Pellets- Holzlager

Entega (2021)

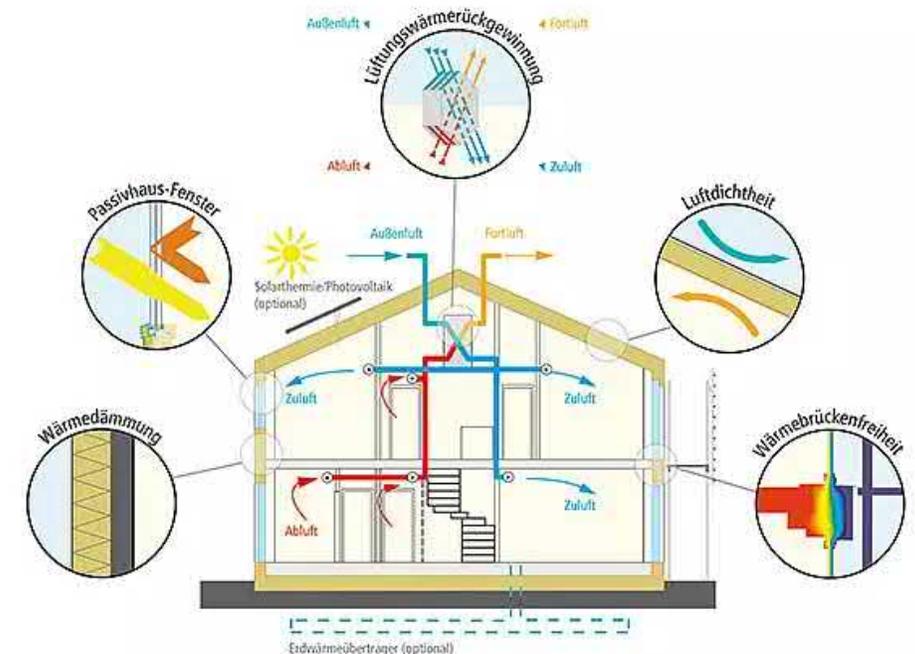
# Pellets/Holzheizung

Vorteile von Pellets	Vorteile von Holz
Heizung braucht weniger Platz	2 bis 3 Mal billiger in der Anschaffung
Geringere Wartungskosten	Geringere laufende (Brennstoffkosten) Kosten
Förderung	Förderung

- Beide Heizöfen haben eine gute CO2 Bilanz
  - Bäume nehmen gleich viel CO2 beim wachsen auf, wie beim verbrennen entsteht
- Pellets werden aus Säge- und Holzabfällen hergestellt
- Für reine Holzöfen müssen Wälder gerodet werden

# Passivhäuser

- Effiziente Nutzung von
  - Wärmedämmung
  - Lüftungsanlagen
  - Natürlichen Energiequellen (Sonne oder internen Wärmequellen)
- Keine separate Gebäudeheizung (geringer Energieverlust)



# Vergleich

- Altbau



- Günstig
- Schnell gebaut



- Mangelnde Energieeffizienz
- Hürden bei Förderungen
- Schlechte Isolierung
- Klimasünder

- Passivhaus

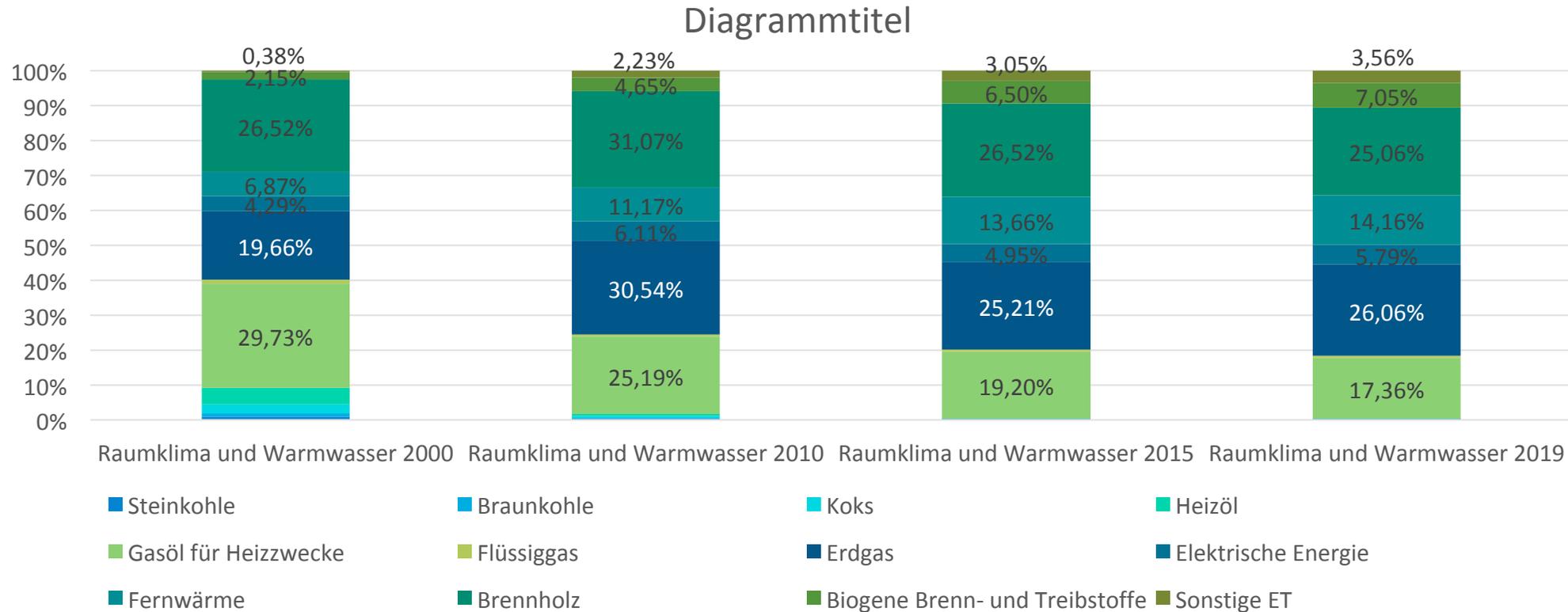


- Klimafreundlich
- Effizienter Einsatz von Rohstoffen + Speicherung
- Förderung möglich
- Auf lange Sicht sparsamer



- Teuer in der Anschaffung

# Energieeffizienz Haushalte



# Hürden zu überwinden

- Lithium Gewinnung
- Abfallwirtschaft von alten Batterien
- Herstellung benötigt viele Rohstoffe
  - Wird sich in Zukunft bessern
- Einige „Blue-color“ Arbeitsplätze gehen verloren
  - Neue höher Bezahlte und „White-color“ Arbeitsplätze entstehen



Pixabay (2021)

# Öffentlicher Verkehr

- E-Busse mit Ladestationen an den Endhaltestellen
  - Stadtbild bleibt erhalten und Hochspannungsleitungen werden vermieden
  - Effizienter als Straßenbahn
  - CO2 Bilanz wird verbessert
- E-Busse in Norwegen (Solaris/Volvo)
- Selbstfahrende Kleinbusse in Helsinki



Future Zone (2021)

Busfahrt (2021)

# Güterverkehr



Volvo und Renault entwickeln E-LKWs



„eHighway“-  
Projekt (Strom aus  
Oberleitungen)



Batterietausch an  
Truck Stopps



Redereien  
entwickeln E-  
Fähren



Alternativen für  
Containerfracht  
(PV-Anlagen,  
Wind) - Ocenabird

CORDIS (2021)

MMCH (2021)

Wallenius ow Marine (2021)

# Vorteile von E-Autos

- Keine Umweltverschmutzung beim Gebrauch
  - Saubere Luft
  - Keine Lärmbelastung
- Keine Motorbezogene Steuer
- Förderungen
- IG-L entfällt
- Strom ist billiger als Fossile Brennstoffe
  - Umrüstung auf erneuerbaren Strom → weniger CO<sub>2</sub>-Ausstoß

