

KLIMAAKTIVE GEBÄUDE UND STADTTTEILE: VOM ENERGIEVERBRAUCHER ZUM PRODUZENTEN UND SPEICHER VON GRÜNEM STROM

Michael Cerveny, Energy Center / UIV - Urban Innovation Vienna
Johannes Fechner, 17&4 Organisationsberatung GmbH

klimaaktiv.at
bmlfuw.gv.at



Smart City Wien Rahmenstrategie – Ziele 2050



Treibhausgas-Reduktion um 80 Prozent (ggü. 1990)

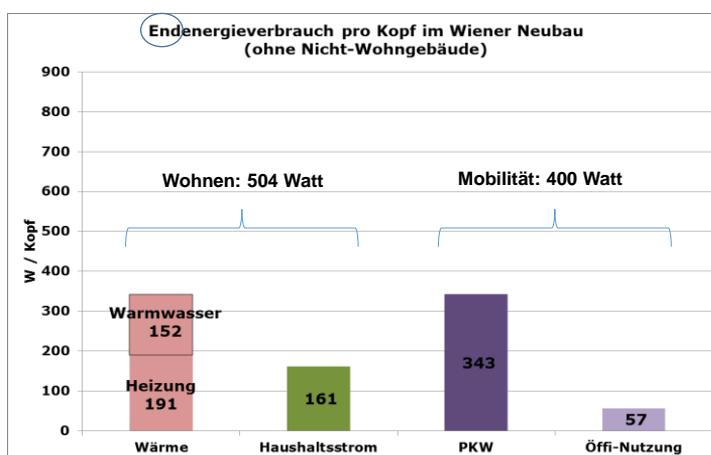
- (Mind.) 50 Prozent Erneuerbare Energie
(→ inkl. „Importe“ von außerhalb)
- (Mind.) 40-prozentige Reduktion des Pro-Kopf-
Endenergieverbrauchs (ggü. 2005)
- 2.000 Watt Primärenergiebedarf
und 1 Tonne CO₂ pro Person

2.000 Watt Primärenergiebedarf und 1 Tonne CO₂ pro Person

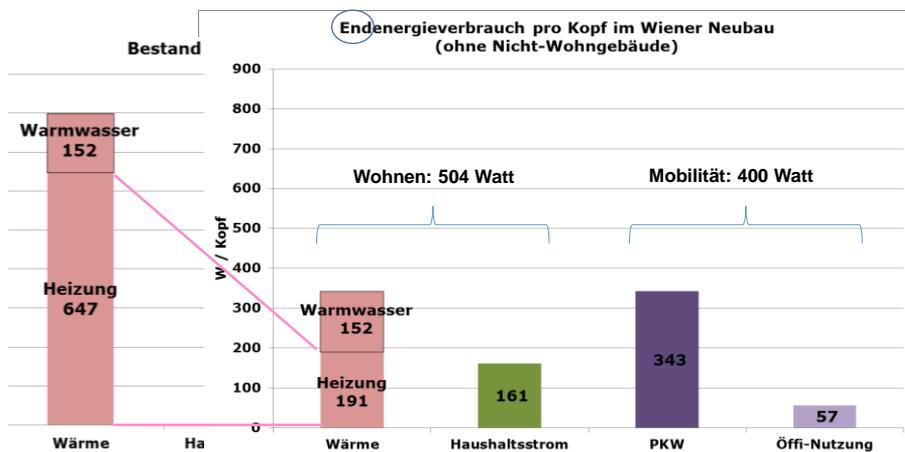
Vorschlag für ein Herunterbrechen dieser Zielwerte auf den Sektor private Haushalte bzw. Wohnen (Bestand [!] **plus** Neubau) bis 2050:

- 500 Watt Primärenergie pro Person (dzt. 1.100 Watt)
- 460 kg CO₂ pro Person (dzt. 1,6 Tonnen)

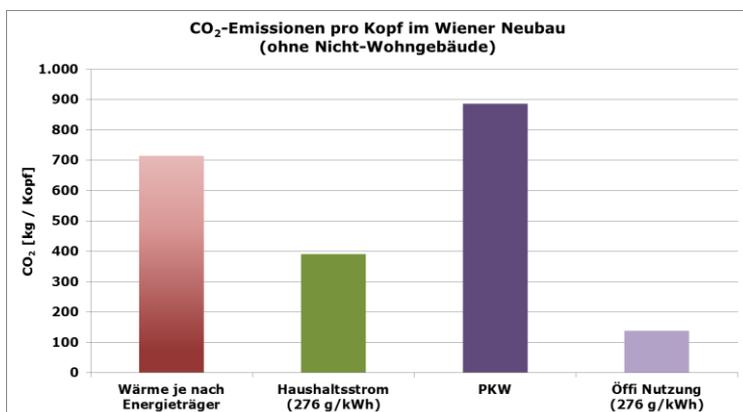
2000-Watt bzw. 500-Watt-Ziel für Haushalte für 2050 ... und wo stehen wir jetzt in unseren Neubauquartieren?



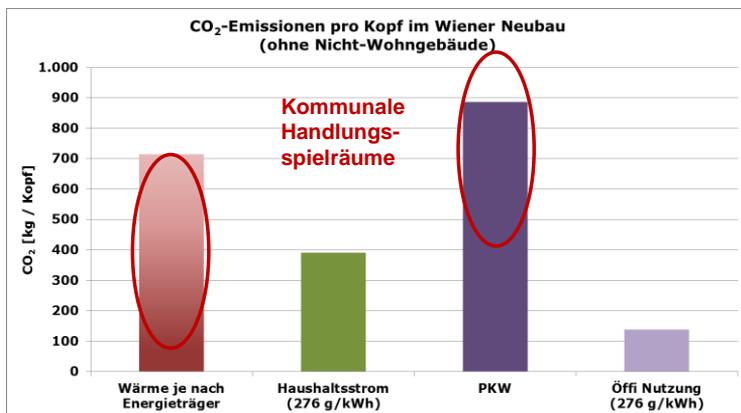
... Neubau viel energieeffizienter als der Wohngebäudebestand



1-Tonne- bzw. 450-Kilo-CO₂-Ziel für Haushalte für 2050 ... und wo stehen wir jetzt mit unseren Neubauquartieren?



1-Tonne- bzw. 450-Kilo-CO₂-Ziel für Haushalte für 2050 ... und wo stehen wir jetzt mit unseren Neubauquartieren?



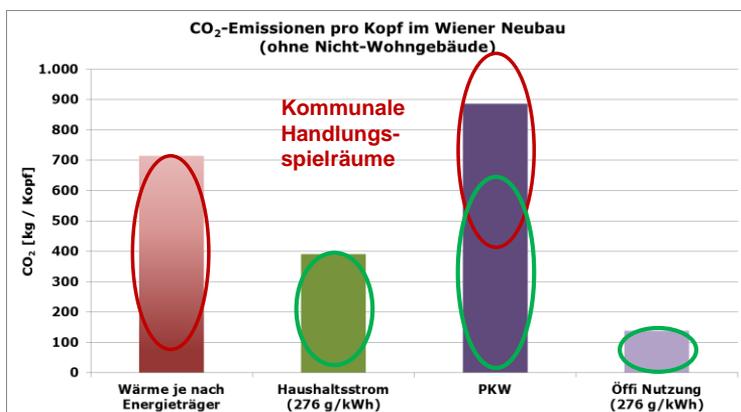
MINISTERIUM
FÜR EIN
LEBENSWEITERES
ÖSTERREICH



ÖKOBÜRO
ARCHITECTURE CONSULTING



1-Tonne- bzw. 450-Kilo-CO₂-Ziel für Haushalte für 2050 ... und wo stehen wir jetzt mit unseren Neubauquartieren?



Weitere Potenziale durch
Dekarbonisierung der
leitungsgelunden Energieträger
Strom, Fernwärme, Gas

Wovon hängt die
Zielerreichung ab?

- V.a. davon was im Bestand passiert!
- wie der Neubau (versorgt) wird.
- Dekarbonisierung der Strom-, Fernwärme- (und Gas-)Erzeugung



MINISTERIUM
FÜR EIN
LEBENSWEITERES
ÖSTERREICH



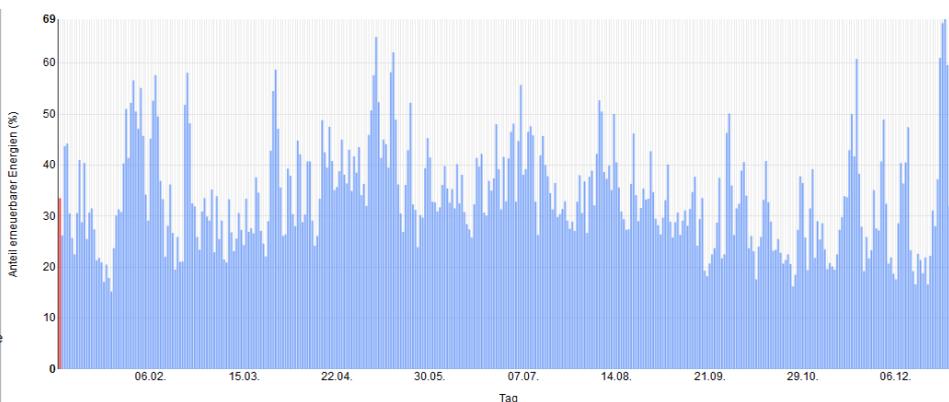
ÖKOBÜRO
ARCHITECTURE CONSULTING



Täglicher Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung, Deutschland 2016



Jahr: 2016
 << >>
 Monat: << >>
 Woche: << >>
 jährlich
 monatlich
 wöchentlich
 täglich
 Anteil Erneuerbare
 Drucken
 Hinweise



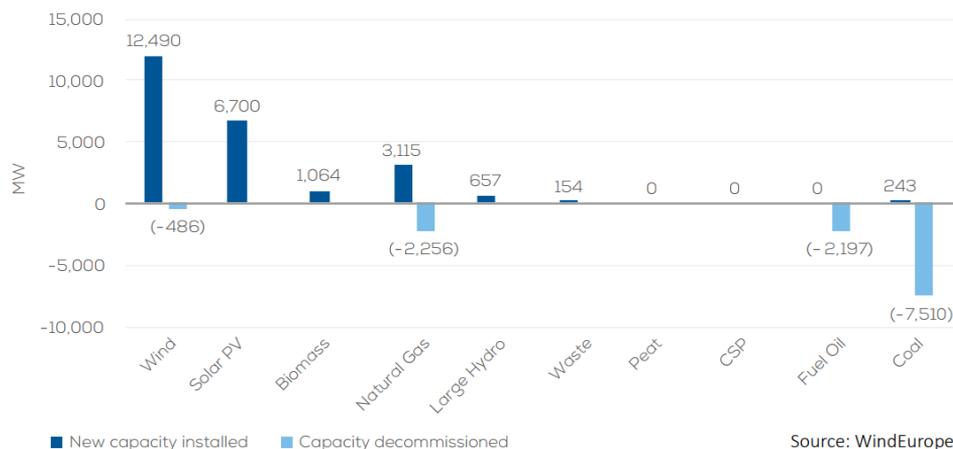
Nettoerzeugung von Kraftwerken zur öffentlichen Stromversorgung.
 Datenquelle: 50 Hertz, Amprion, Tennet, TransnetBW, Destatis, EEX
 letztes Update: 12 Mar 2017 16:27



Kraftwerke in Europa, Zu- und Abbau 2016



Newly installed and decommissioned capacity in the EU



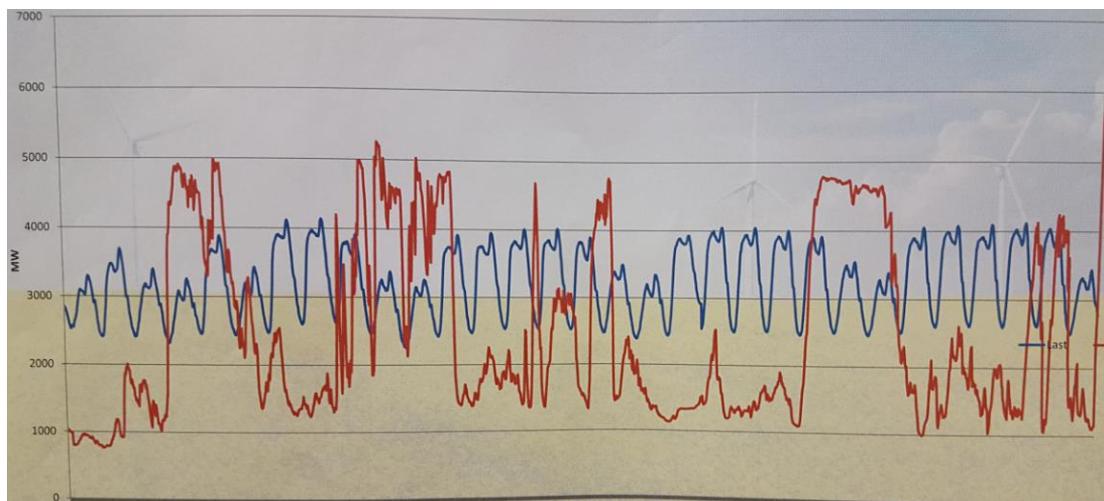
Source: WindEurope

<https://windeurope.org/wp-content/uploads/files/about-wind/statistics/WindEurope-Annual-Statistics-2016.pdf>



Stündlicher Stromverbrauch (blau) und erneuerbare Stromerzeugung (rot) in der „Ostregion“ im Jänner 2030

klimaaktiv



MINISTERIUM
FÜR EIN
LEBENSWEITERES
ÖSTERREICH

energy
center

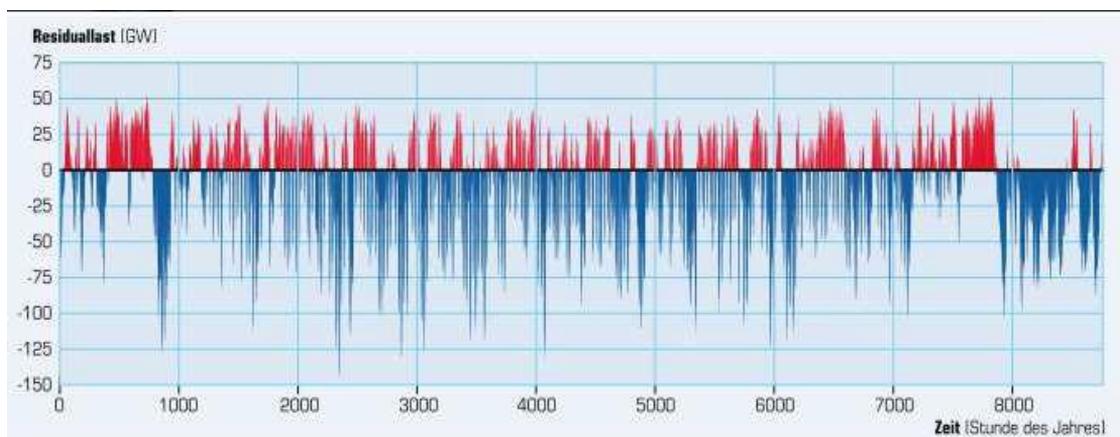
urban
innovation
vienna

ENERGIEINTEGRATION

17&4

Residuallast in Deutschland – Fraunhofer-Szenario 2050 (rot: Ökostromerzeugung größer als Verbrauch; blau: geringer als Verbrauch)

klimaaktiv



MINISTERIUM
FÜR EIN
LEBENSWEITERES
ÖSTERREICH

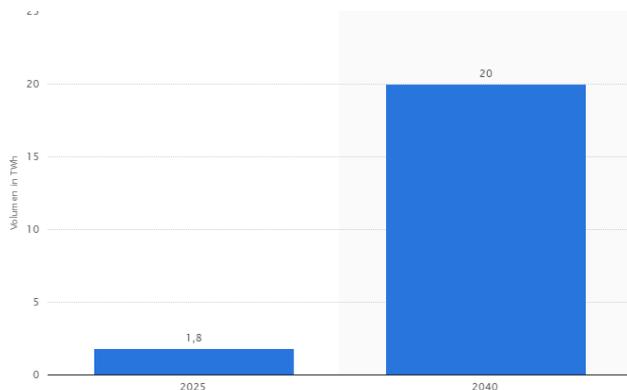
energy
center

urban
innovation
vienna

ENERGIEINTEGRATION

17&4

Volumen der zu speichernden Stromüberschüsse in Deutschland in den Jahren 2025 und 2040 (TWh)



Die vorliegende Statistik zeigt eine Prognose über die zu speichernden Stromüberschüsse in Deutschland in den Jahren 2025 und 2040. Das Volumen der zu speichernden Stromüberschüsse im Jahr 2025 liegt Berechnungen der Deutschen Bank zufolge bei 1,8 Terawattstunden.



Ihre Daten visualisiert + a b l e a u

© Statista 2017
 Quellen anzeigen

<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/222199/umfrage/volumen-der-zu-speichernden-stromueberschuesse-in-deutschland/>



MINISTERIUM
FÜR EIN
LEBENSWEERTES
ÖSTERREICH

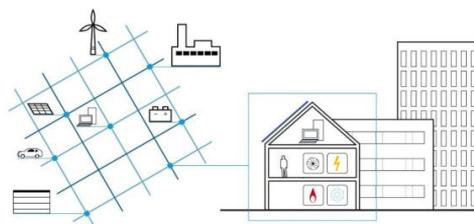


Gebäude als Lastmanager



„In Gebäuden steht ein großes passives Speicherpotenzial zur Verfügung, das bisher nicht für Lastmanagementmaßnahmen genutzt wird.

Als geeignete Maßnahme wird vor allem die Nutzung von elektrischen Wärmepumpen gesehen. Mittels dieser kann ... ein Überangebot an elektrischer Leistung, kostengünstig und effizient in Form von Wärme gespeichert werden.“



Lastverhalten von Gebäuden unter Berücksichtigung unterschiedlicher Bauweisen und technischer Systeme Speicher- und Lastmanagementpotenziale in Gebäuden, TU München, Lehrstuhl für Bauklimatik und Haustechnik, Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Gerhard Hausladen
https://www.klima.ar.tum.de/fileadmin/w00bkky/www/Publikationen/Endbericht_Lastverhalten_von_Gebaeuden.pdf



MINISTERIUM
FÜR EIN
LEBENSWEERTES
ÖSTERREICH



$1 \text{ m}^3 > + 4 \text{ K} > 2,6 \text{ kWh}$

klimaaktiv
●●●●●

Dichte Normalbeton: 2.300 kg/m^3
spez. Speicherkapazität: 1.000 J/kgK
Speicherkapazität: $2.300.000 \text{ J/m}^3\text{K}$



→ **1 m³ Beton** kann bei einer **Überwärmung** um **4 K** über der gewünschten Raumtemperatur **9.200 kJ** oder **2,6 kWh abspeichern.**

→ **1 m² Betondecke (25 cm)** kann so **0,65 kWh abspeichern.**

Auch Kühlfunktion!



Betondecken als Energiespeicher

klimaaktiv
●●●●●

Neubau: 50.000 Wohneinheiten p.a.
plus Nichtwohngebäude:

4 Mio m² Betondecken p.a.

→ **Speicherkapazität 2,6 GWh**

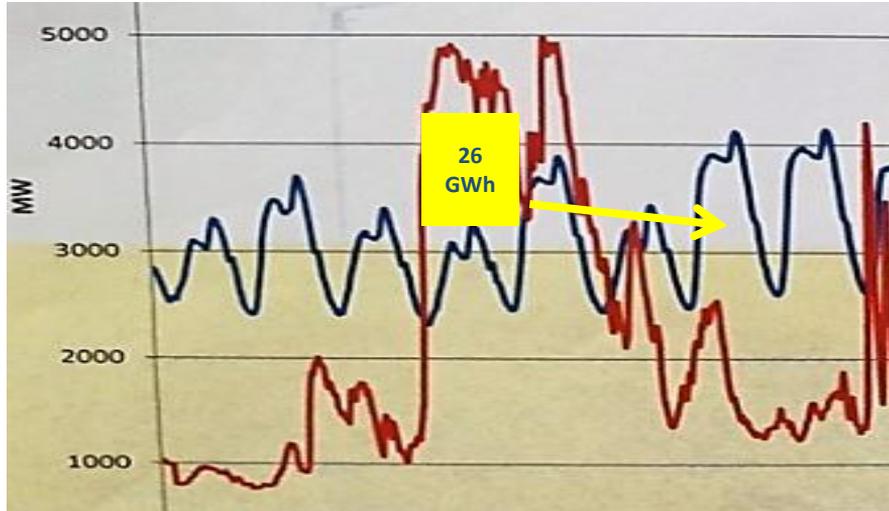
für 2 - 6 Tage,
ohne Berücksichtigung der nicht aktivierten
Massen



Die maximale Strommenge, die Windkraft in Österreich derzeit in einer Stunde produzieren kann (2,6 GW Windkraft), könnte allein in den jährlich errichteten Betondecken gespeichert werden.

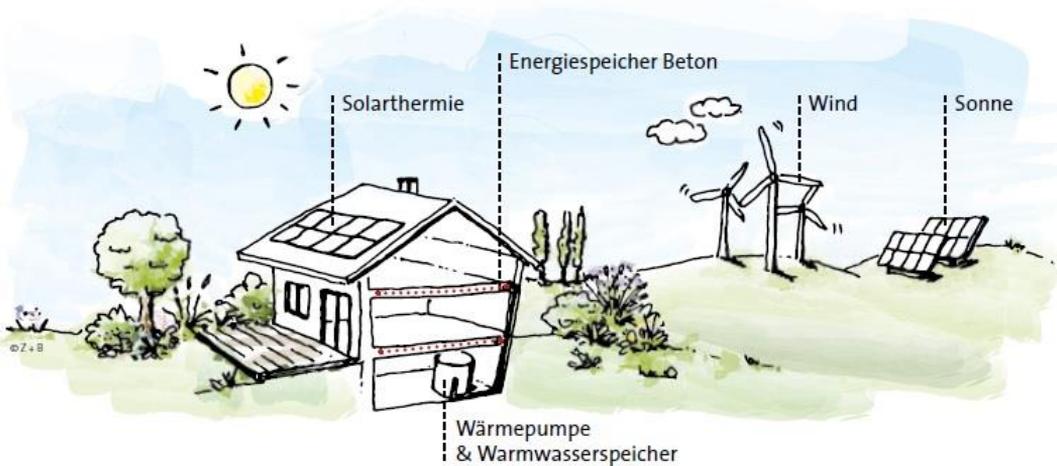


10 Jahre lang Betondecken aktivieren ...

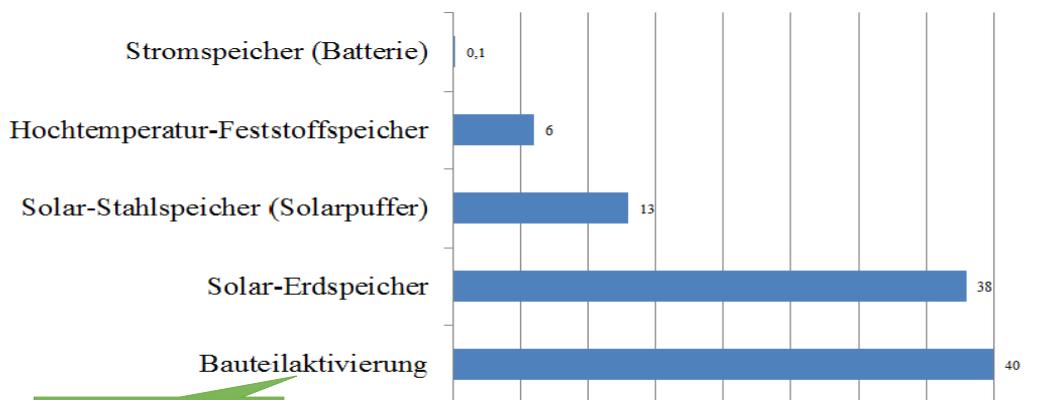


Zum Vergleich:
Pumpspeicher sollen um
3,5 GW ausgeweitet
werden
(Österreichs Energie)

Optionen



Wieviel Speicherkapazität in kWh bekomme ich für 100 Euro?



Mehrkosten

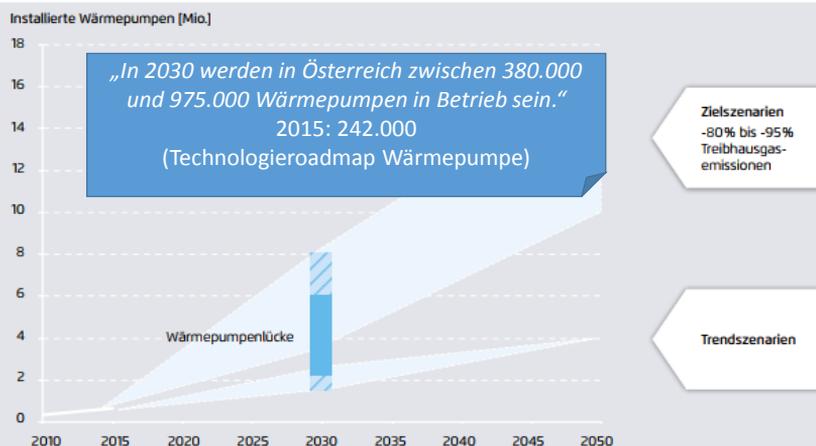
BES Building Energy Solutions, (Bauteilaktivierung ergänzt)



Wärmepumpen für die Wärmewende



Anzahl der Wärmepumpen im Szenarienvergleich in Millionen und Wärmepumpenlücke Abbildung 4



validity check of this label at www.ehpa.org/DL

Ein Teil der Wärmepumpen in Einzelobjekten kann auch in Form von Nahwärmenetzen zusammengefasst werden. BWP (2016), Prognos et al. (2014), Fh-ISE (2015), Fh-IWES et al (2015), Öko-Institut et al. (2015), UBA/BMUB (2015)

Voraussetzung für netzdienliche Gebäude



„Es wird unterstellt, dass alle Wärmepumpen **flexibel** mit einem **Wärmespeicher** inklusive Gebäudemasse von sechs Stunden im Bestandsgebäudebereich und neun Stunden im Neubaubereich betrieben werden.“



Wärmewende 2030, Schlüsseltechnologien zur Erreichung der mittel und langfristigen Klimaschutzziele im Gebäudesektor, Agora Energiewende



Stromtarif flexibel



Home / Tarife / HOURLY

HOURLY



Österreichs innovativer Stromtarif mit stündlicher Preisanpassung

Der ideale Grünstromtarif für alle, die Ihren Verbrauch flexibel verlagern können, oder jetzt schon relativ viel in der Nacht oder am Wochenende verbrauchen. Mit HOURLY gibt es jeden Monat eine Stromrechnung auf Basis Ihres gemessenen Verbrauchs, natürlich inkl. Netzrechnung. Ob Wärmepumpe, Elektroauto, Haushalt oder Unternehmen, mit HOURLY leisten Sie einen echten Beitrag für unsere Umwelt und Ihre Geldbörse. Und mit unseren Services gelingt eine Verbrauchsverlagerung über den Tag sogar vollständig automatisch.

<https://www.awattar.com/tariffs/hourly>



Strompreis stündlich



Aktuelle HOURLY Highlights

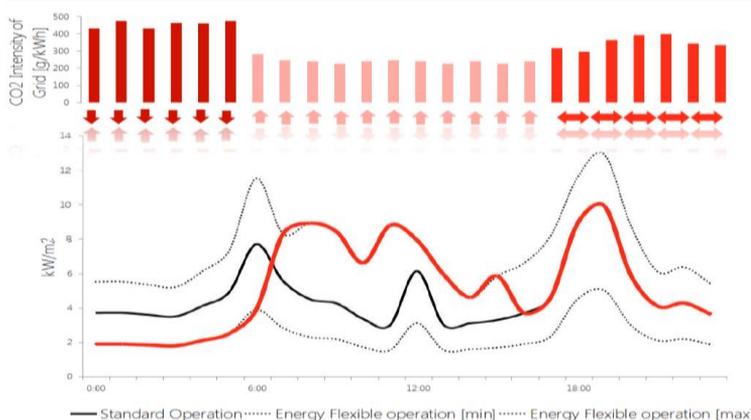
<https://www.awattar.com/>



MINISTERIUM FÜR EIN LEBENSWEERTES ÖSTERREICH



CO₂-Signal und Betrieb



— Standard Operation Energy Flexible operation [min] Energy Flexible operation [max]
 (Tobias Weiß – AEE INTEC) — Flexible Operation Based on Signal
 AEE – INSTITUTE FOR SUSTAINABLE TECHNOLOGIES 26.09.2017

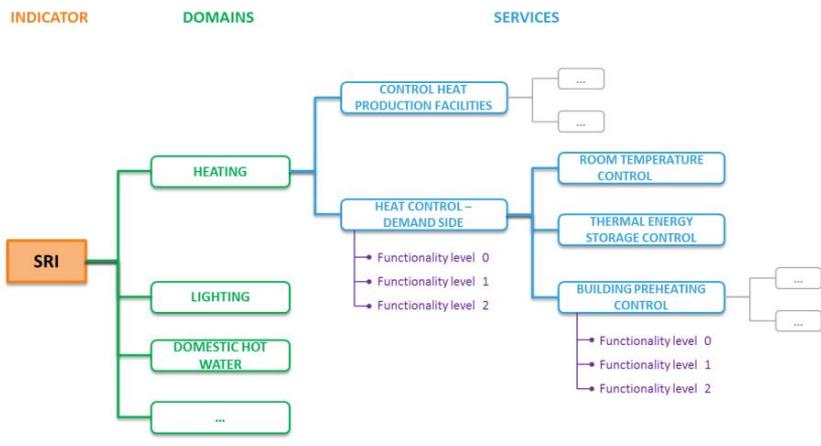
CO₂-Signal: z.B. <https://www.electricitymap.org>



MINISTERIUM FÜR EIN LEBENSWEERTES ÖSTERREICH



Smart Readiness Indicator (EU)



Readiness to adapt in response to the needs/situation of the grid

Figure 1 – Extract from the SR services mapping

https://smartreadinessindicator.eu/sites/smartreadinessindicator.eu/files/sri_for_buildings_stakeholder_meeting_170607_background_paper_final.pdf

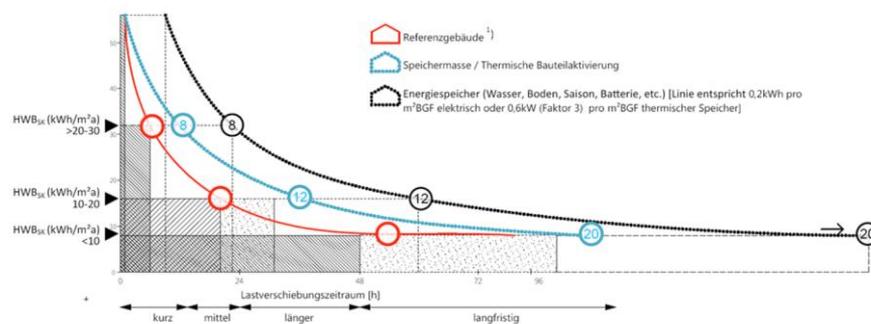


klimaaktiv Energiespeicherkriterium



Gebäude-Energiespeicher-Klassen lt. Klima:Aktiv (Vorabzug)

Tobias Weib - AEE INTEC



Abkühlkurve Energieflexibler Gebäude (Quelle: AEE INTEC)



Résumé



Wir haben die Möglichkeit, mit dem Neubau wesentlich zum Gelingen der dringend notwendigen Energiewende beizutragen.

- Das Speicherpotential ist relevant,
- die Technologie ist vorhanden,
- die Kosten bleiben im Rahmen.

Mit dem Zusatznutzen der Kühlung wird die Aktivierung von Bauteilen besonders interessant.



klimaaktiv ist die Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. Seit 2004 deckt klimaaktiv mit den Themenschwerpunkten „Bauen und Sanieren“, „Energiesparen“, „Erneuerbare Energie“ und „Mobilität“ alle zentralen Technologiebereiche einer zukunftsfähigen Energienutzung ab. klimaaktiv leistet mit der Entwicklung von Qualitätsstandards, der aktiven Beratung und Schulung, sowie breit gestreuter Informationsarbeit einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz. klimaaktiv dient dabei als Plattform für Initiativen von Unternehmen, Ländern und Gemeinden, Organisationen und Privatpersonen.

Kontakt:

Programmmanagement: UIV Urban Innovation Vienna GmbH
Operngasse 17-21, 1040 Wien

E-Mail: cervenyl@urbaninnovation.at

Web: www.urbaninnovation.at

17&4 Organisationsberatung G.m.b.H.
Mariahilfer Straße 89/22, 1060 Wien

johannes.fechner@17und4.at

www.17und4.at

klimaaktiv.at
bmlfuw.gv.at

