

TBA im volatilen Strommarkt – mit neuen Speichern zur Energiewende beitragen

DI (FH) Roman Prager, WEB Windenergie AG
DI Ronald Setznagel 17&4 Organisationsberatung GmbH,
klimaaktiv Bildungskoordination

Graz, 15. Juni 2018

Klimawandel

Auswirkungen auf Umwelt und Gesellschaft
Katastrophenmanagement

klimaaktiv
●●●●●

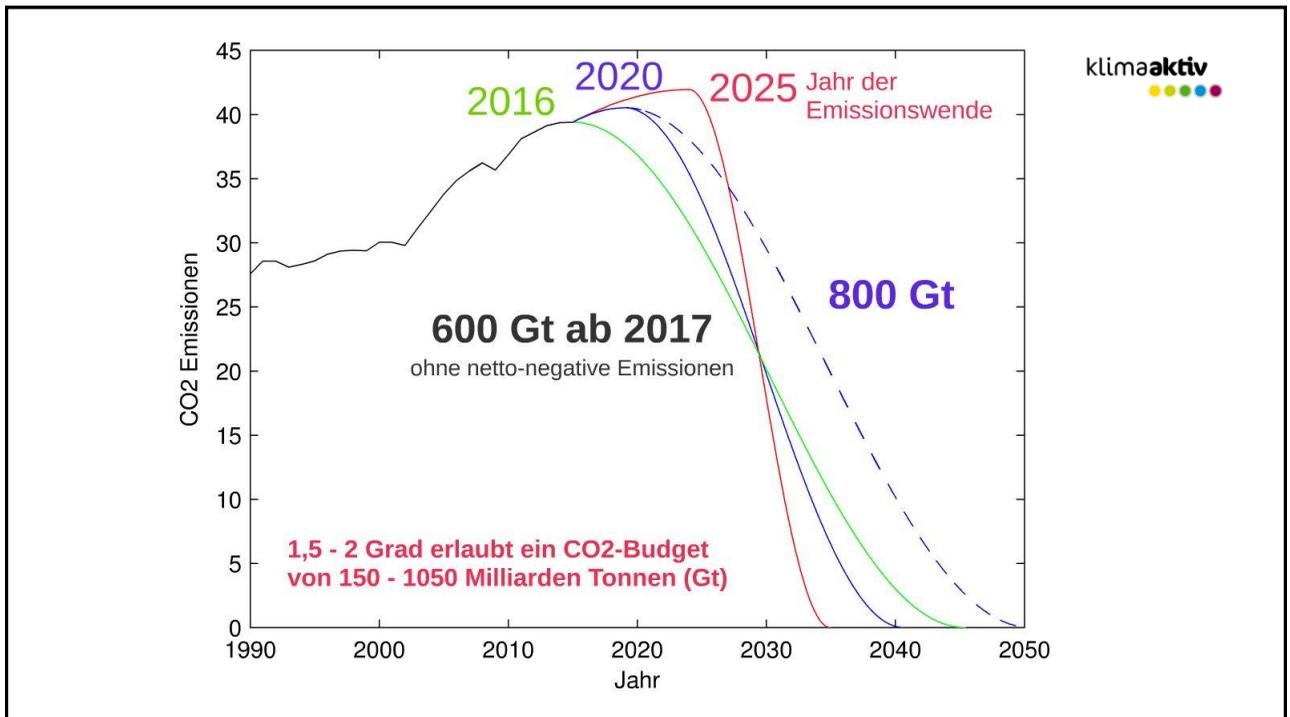


Tabelle 1: Resultate der verschiedenen Berechnungsansätze (in Mio. €).

Zukünftige ökonomische Auswirkungen*	Berechnungsmethode	Sozio-ökonomische Entwicklung	Ökonomische Auswirkungen durch Hochwasser	
			ja	nein
Ø 2016-2045	Hora-basiert** ClimateCost*** ADAM***		ja	-288
			ja	-940
			nein	n.v.
Ø 2036-2065	Hora-basiert** ClimateCost*** ADAM***		ja	-430
			ja	-1787
			nein	-1146

* zukünftige ökonomische Auswirkungen: negative Zahlen bedeuten Netto-Verluste, positive Zahlen bedeuten Netto-Gewinne. ** betrachtete Wirkungsketten: Wohngebäudeschäden. *** betrachtete Wirkungsketten: Gebäudeschäden, infrastrukturelle, landwirtschaftliche und forstwirtschaftliche Schäden sowie anfallende Kosten durch eine höhere Arbeitsbelastung im Katastrophendienst. n.v.: nicht verfügbar

Quelle: CCA Fact Sheet #9 | 2014, Foto: Shutterstock



#mission2030

Die österreichische
Klima- und Energiestrategie

Bundesministerium
Nachhaltigkeit und Tourismus

Bundesministerium
Verkehr, Innovation
und Technologie

klimaaktiv

Klimastrategien der EU

Nationale Klima- und
Energiestrategie

Klima- und Energiestrategien
der Bundesländer

Regionale/kommunale
Strategien

Energieforschungsstrategie

Klimawandelanpassungsstrategie

Roadmaps von Verbänden

Unternehmensstrategien

EINE STRATEGIE SOLL



aufzeigen, wie die Ziele erreicht werden sollen:

welche **Instrumente** eingesetzt werden: rechtliche Instrumente, Steuern, Förderungen, Ausfallhaftungen, Information, Bildung, Beteiligung etc.

welche **Ressourcen** erforderlich sind, z.B. Standorte, Investitionen, Know-How

Zuständigkeiten, Zeitplan, Monitoring

Hinweise, worauf besonders zu achten ist, z.B. "**Lock-In**" **Effekte** vermeiden, **Reboundeffekte** beachten



Es ist Aufgabe der Politik, alle Gesellschaftsbereiche durch die Vereinbarung und Überwachung grundlegender Spielregeln so zu gestalten, dass die privaten Handlungen der Bürger < und Unternehmen > auch zum Wohl der Gesellschaft beitragen, wenn sie innerhalb dieser Regeln stattfinden.

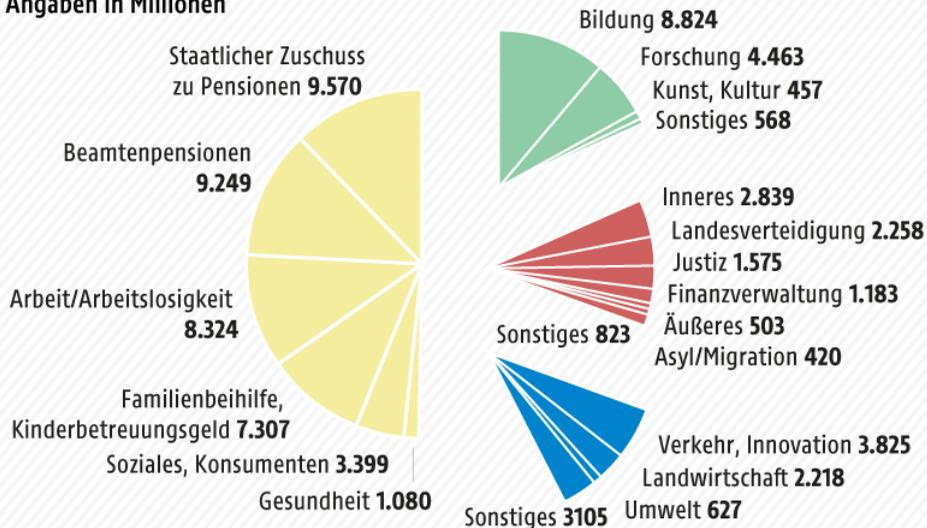
(vgl. Bundeszentrale für politische Bildung, www.bpb.de/).

Das Budget ist in Zahlen gegossene Politik.

AT: Budget 2018: 78 Mrd €, BIP 369 Mrd €

Ausgewählte Bereiche im Detail

Angaben in Millionen

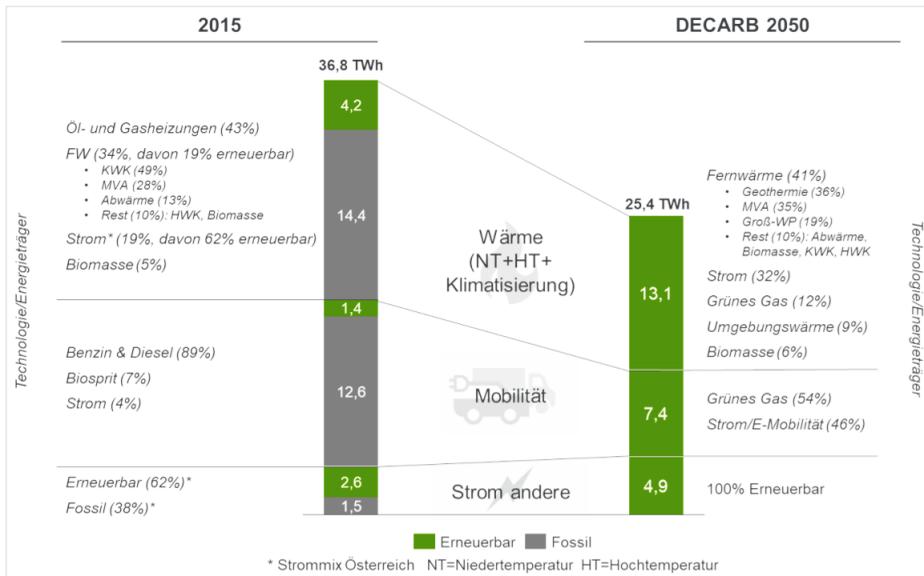
Mission 2030
Treibhausgase (non ETS)

Beitrag der Klima- und Energiestrategie zum Zukunftsbild:

Österreich wird seine Treibhausgasemissionen bis 2030 um 36 % gegenüber 2005 reduzieren.

SZENARIO DECARB WIENENERGIE

klimaaktiv



Szenarien beschreiben mögliche Zukunftsbilder

Quelle: Ecofys & Wien Energie (2017)

IST DIE DEKARBONISIERUNG LEISTBAR?

klimaaktiv

DECARB-Szenario Wienenergie: volkswirtschaftliche Investitionskosten 28 Mrd € bis 2050 im Großraum Wien

> grob hochgerechnet für AT 4 Mrd. € p.a.

Relationen:

- 5 % des Budgets
- für klimaschädliche Subventionen 5 Mrd. € p.a.:
 Flugverkehr-Begünstigungen 660 Mio., Steuerbegünstigung für Diesel 600 Mio. Dienstwagen-Begünstigungen 1,6 Mrd. etc.
 mehr:

<https://www.umweltdachverband.at/inhalt/umweltdachverband-daccord-mit-bm-rupprechter-klimaschaedliche-subventionen-streichen>

ENERGIEWENDE



Wärmewende
 Mobilitätswende
 Stromwende

WÄRMEWENDE



Michael Cerveny
 @MichaelCerveny

Folge ich

Neue Heimat Tirol, zweitgrößter (gemeinnütziger) Wohnbauträger Österreichs, hat Vorstandsbeschluss, dass alle Bestandsbauten mit 19.000 Wohneinheiten bis 2030 "fossilfrei" sein werden. Es gilt 160 Heizanlagen umzustellen. Die (tolle) Tiroler Wohnbauförderung hilft dabei enorm.

02:17 - 5. Juni 2018

12 Retweets 26 „Gefällt mir“-Angaben



MOBILITÄTSWENDE

klimaaktiv
●●●●●



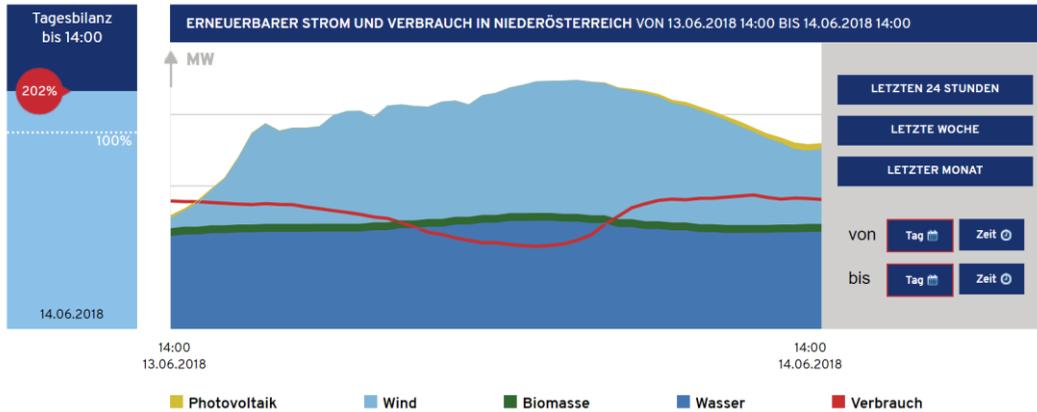
MOBILITÄTSWENDE

klimaaktiv
●●●●●



STROMWENDE

klimaaktiv
●●●●●



VERSORGUNGSSICHERHEIT

klimaaktiv
●●●●●

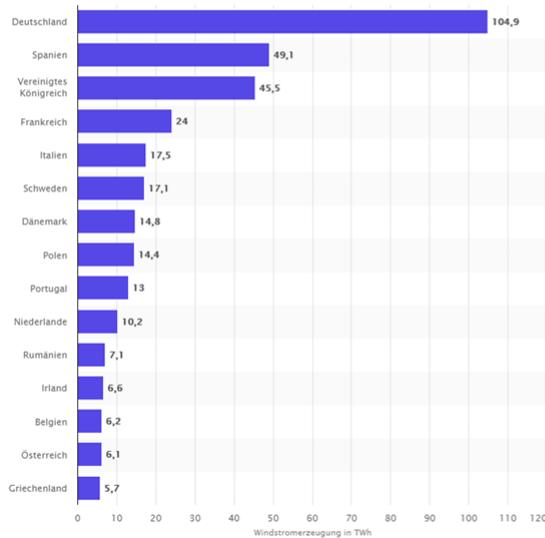
... wird kosten

„Der Begriff der Versorgungssicherheit ist über kurz oder lang neu zu definieren, und zwar in dem Sinne, dass auch die individuelle Zahlungsbereitschaft der Kunden für gesicherte Leistung einzubeziehen ist. Ähnlich wie bei der individuellen Wahl ihres Versorgers sollen die Kunden auch über den gewünschten Grad an Versorgungssicherheit entscheiden können, was selbstverständlich die individuelle Übernahme der damit gegebenenfalls verbundenen Zusatzkosten beinhalten muss.“

(Reinhard Haas)

https://www.bmlfuw.gv.at/dam/jcr:2386b0b6-b3b0-410d-9137-b9f4fb77c6e9/BMLFUW-Studie_Strommarktdesign_04.2015.pdf

Wichtigste Länder Europas nach Höhe der Stromerzeugung aus Windenergie im Jahr 2017* (in Terawattstunden)



BESCHREIBUNG **QUELLE** WEITERE INFOS

[Quellenangaben anzeigen](#)

[Veröffentlichungsangaben anzeigen](#)

Veröffentlichungsdatum

März 2018



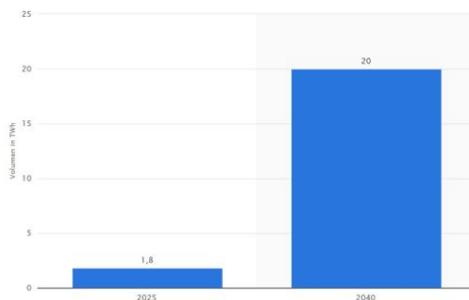
15.06.2018

17&4 Organisationsberatung GmbH

17

Deutschland: Stromüberschüsse werden größer

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



INFORMATIONEN ZUR STATISTIK

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.

SONDERFUNKTIONEN

Download als ...



Chart-Optionen



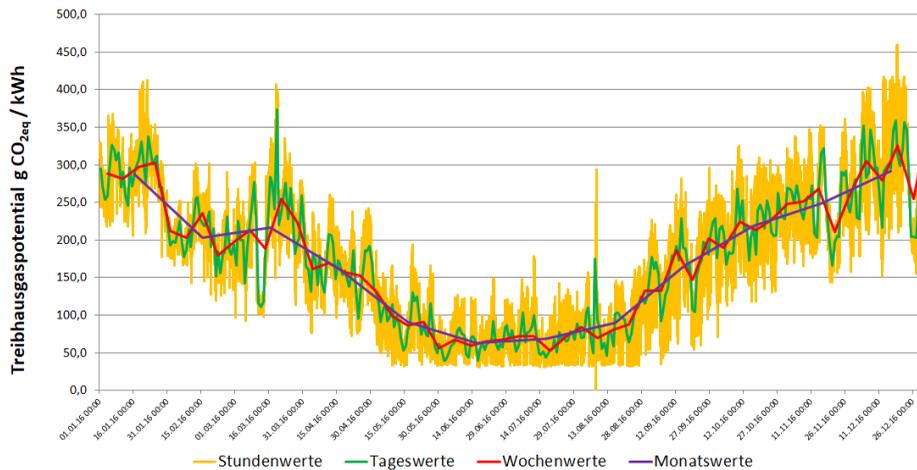
15.06.2018

17&4 Organisationsberatung GmbH

18

GWP STROM ÖSTERREICH 2016

klimaaktiv



Auswertung <https://www.electricitymap.org>

VOLATILITÄT MANAGEN

klimaaktiv

1 Steuerung des Verbrauchs

Bedarf → Suffizienz, Effizienz

Flexibilisierung → Verschiebung von Lasten, WP und TBA, SRI, Lastmanagement

2 Speicherung und Entnahme aus Speichern

Wettstreit der Technologien

optimale Speicherung (Wärme, Latent, Strom ...)

3 Ausgleichs- bzw. Regelenergie

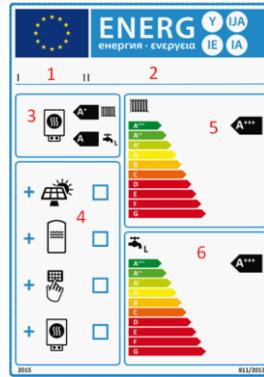
Herstellung des Gleichgewichts zwischen Erzeugung und Verbrauch

EFFIZIENZ

Grundprinzip für Energiepolitik

EU Energieeffizienz-Richtlinie:

Efficiency-First-Prinzip,
30 % Ziel,
Energieeinsparverpflichtung für
Mitgliedstaaten 1,5 % p.a.



Trend Flex-Efficiency:

Energieeinsparung ist dann
besonders viel wert, wenn wenig
Wind- und Solarstrom verfügbar
ist:

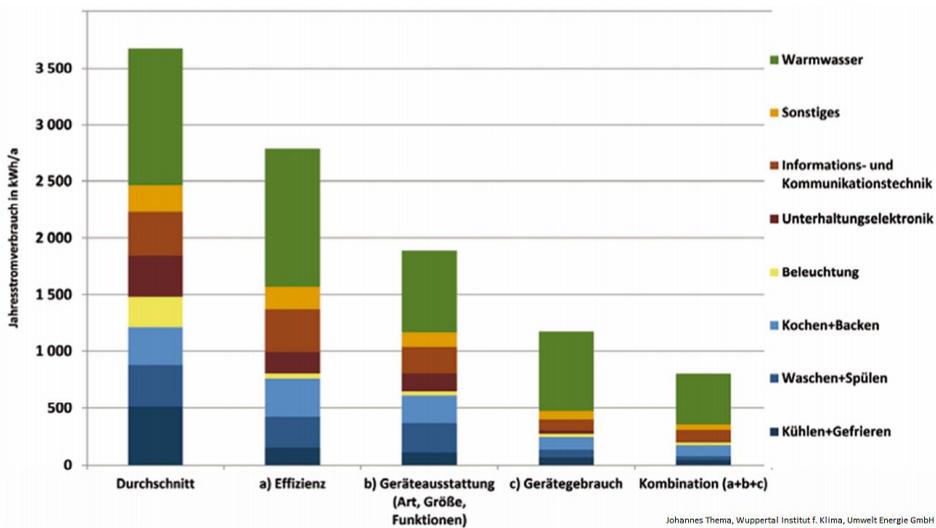
https://www.boell.de/sites/default/files/nach_der_bundestagswahl-energiepaket_eu.pdf?dimension1=devision_eu



EFFIZIENZ : SUFFIZIENZ

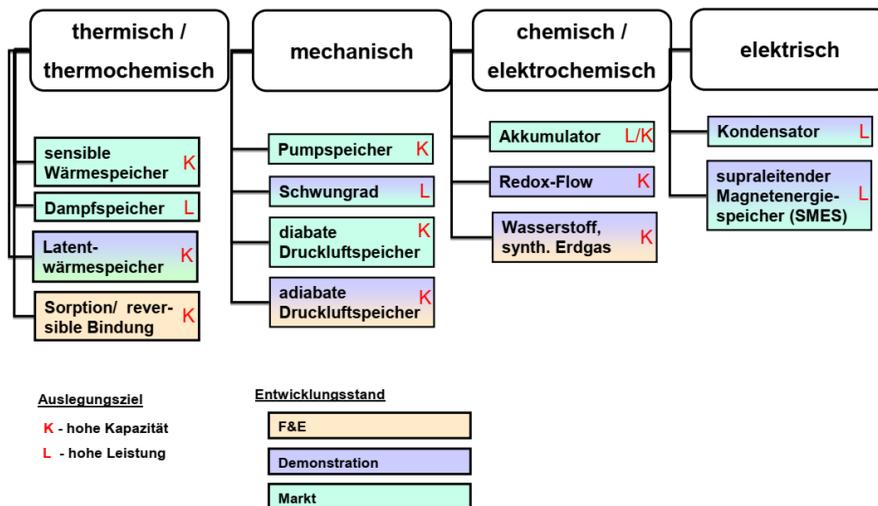


2-Pers.-HH: Jahresstromverbrauch nach Gerätegruppen und Einsparstrategien



Johannes Thema, Wuppertal Institut f. Klima, Umwelt Energie GmbH

SPEICHER

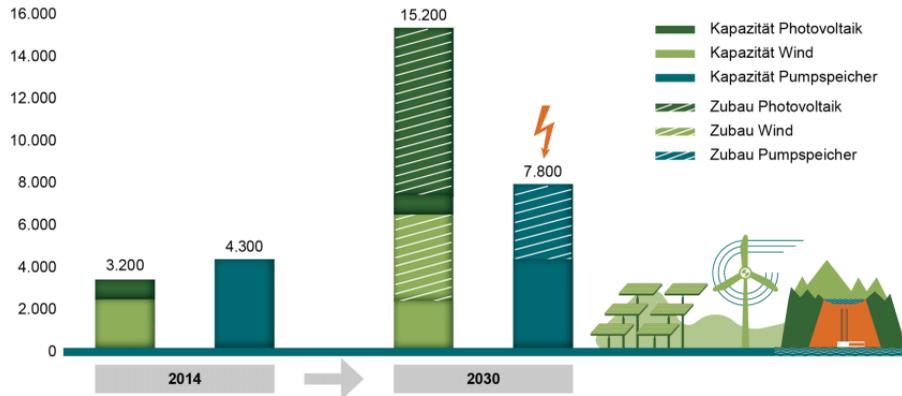


SPEICHER

Durch flexibles gebäudeseitiges Lastmanagement können Gebäude verstärkt als thermische Speicher und zur Verschiebung elektrischer Lasten genutzt werden. Voraussetzung dafür ist die Kopplung elektrischer und thermischer Systeme, beispielsweise durch Nutzung von Gebäudemassen als thermische Speicher für Raumwärme und Kühlung. Um die Kosten für Infrastruktur und die Nachfrage nach motorisiertem Individualverkehr nicht unnötig zu erhöhen, soll die Zersiedlung gestoppt werden. Die Errichtung von Gebäuden in bestehenden Siedlungsstrukturen, eine Funktionsdurchmischung der Siedlungsbereiche und deren Erschließung mit öffentlichen Verkehrsangeboten sind dafür unverzichtbar.

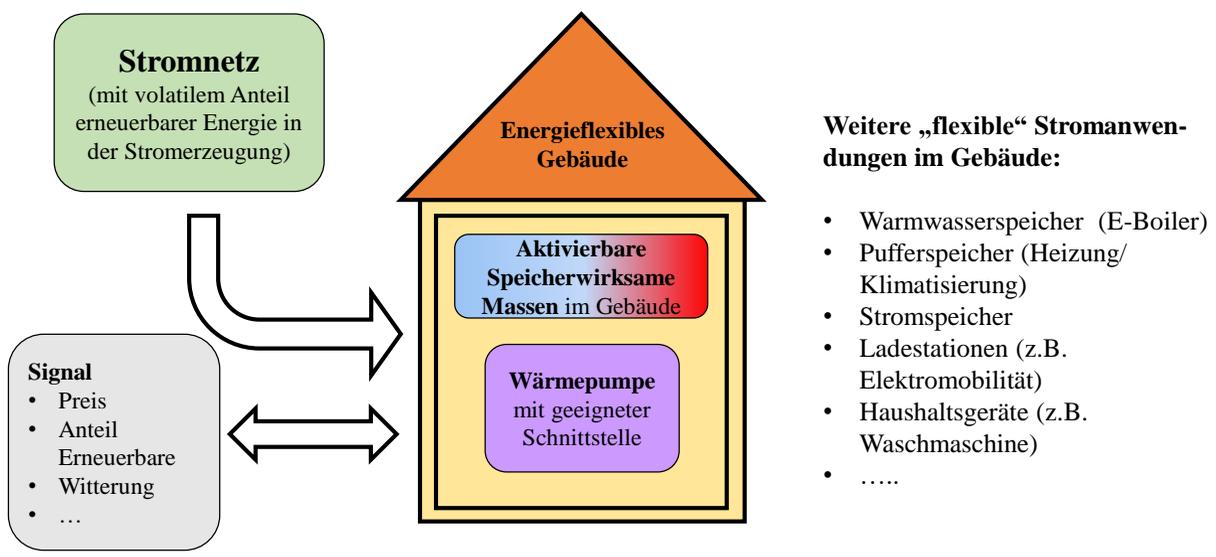
Zunehmende neue erneuerbare Energien erfordern neue Speicherkapazitäten in Österreich

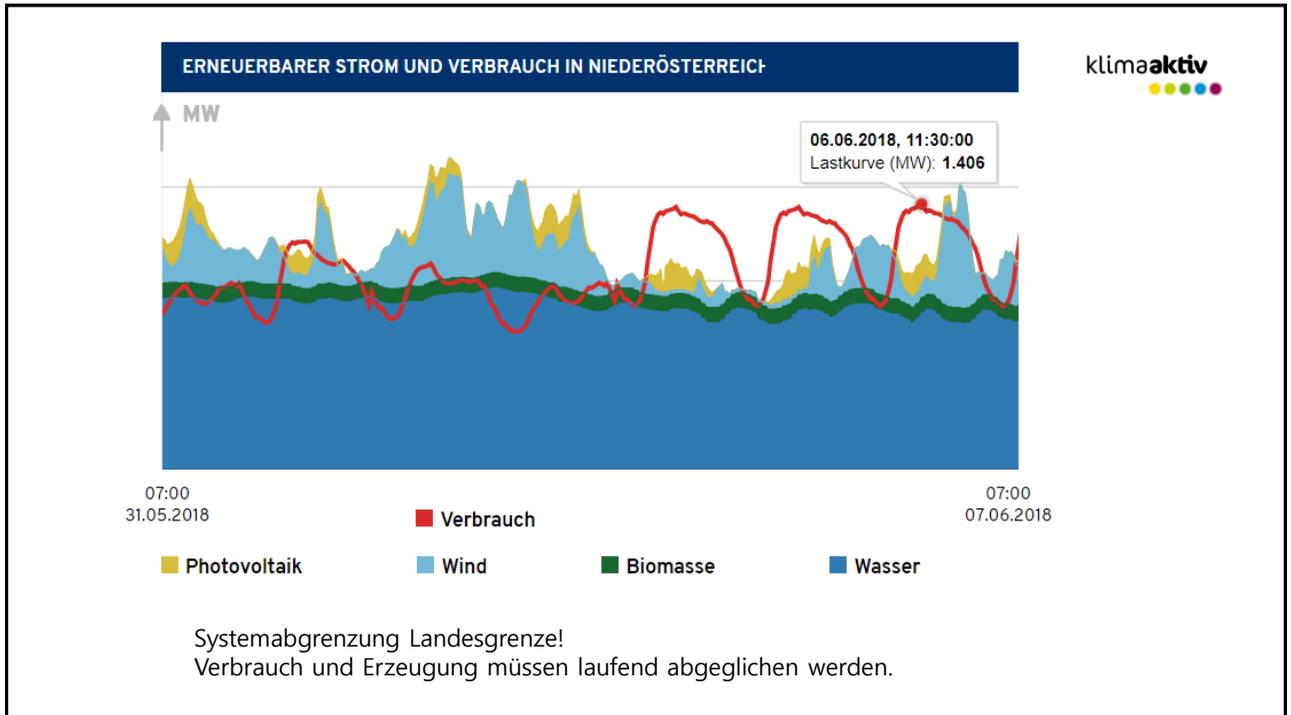
Angaben in MW



Quelle: Pöyry, Österreichs Energie
Copyright: Österreichs Energie

WIE MACHE ICH AUS EINER WÄRMEPUMPE UND EINEM GEBÄUDE EINE „NETZDIENLICHE“ EINHEIT?





SCHWANKUNGSBREITE CO₂-EMISSIONEN IM DERZEITIGEN STROMAUFBRINGUNGSMIX ÖSTERREICH

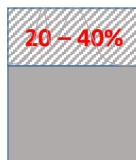
klimaaktiv

Schwankungsbreite CO₂-Emissionen im Tagesverlauf im Stromaufbringungsmix Österreich 2016/2017 inkl. Importe

spez. CO₂-Emissionen
[gCO₂eq/kWh]

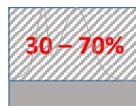
Winter

1 Tag



**Frühjahr/
Herbst**

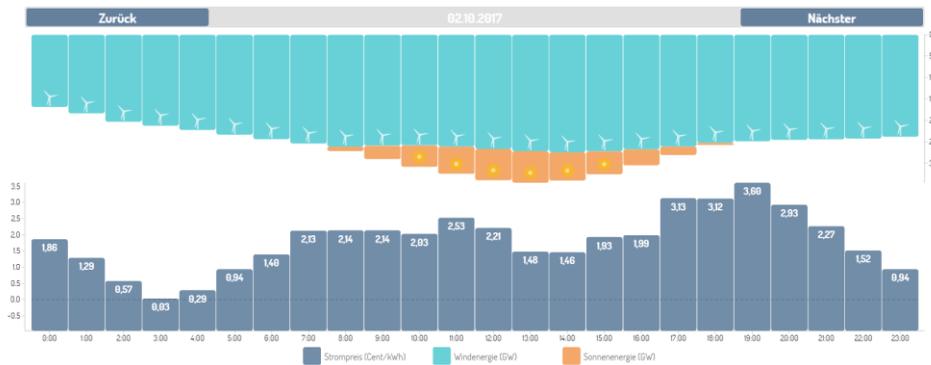
1 Tag



Schwankungs-
breite
Basis



Quelle: www.electricitymap.org, entsoe.eu



Aktuelle HOURLY Highlights

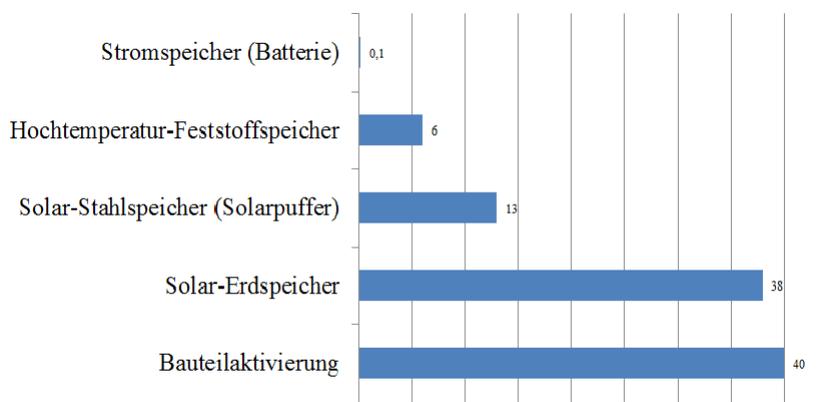
Der Stromhandelspreis schwankt, abhängig von Angebot und Nachfrage.

15.06.2018 <https://www.awattar.com/> 17&4 Organisationsberatung GmbH

29

WIRTSCHAFTLICHKEIT

- Wie viel Speicherkapazität in kWh bekomme ich für 100 €?



BES Building Energy Solutions, (Bauteilaktivierung ergänzt)

Es kommt darauf an, was ich brauche, Wärme oder Strom!

KOSTEN SPEICHER

		Spez. Kapazität [kWh/t]	Leistung [MW]	Speichernutzungsgrad	Speicherdauer	Investitionen [€/kWh]	Anmerkung
Mechanisch	Pumpspeicher	1	1-1.000	80%	Tag - Monate	50	hohe Nutzungsgrade und Kapazitäten, begrenztes Potenzial in D, hoher Flächenbedarf
	Druckluftspeicher	2 kWh/m ³	300	40-70%	Tag	400-800	Diabate Druckluftspeicher: Bedarf an fossilen Energien; adiabate Speicherung: notwendige Wärme-zwischenspeicherung
Elektro-chemisch	Bleisäure-Batterien	40	skalierbar	85%	Tag - Monat	200	geringe Zyklenfestigkeit und niedrige spez. Kapazität, niedrige Kosten im Vergleich zu anderen Batterie-Systemen
	Li-Ion-Batterien	130	skalierbar	90%	Tag - Monat	1000	Hohe spezifische Leistungen, hohe Kosten, Potenzial zur Kostenreduktion vorhanden
	NaS-Batterien	110	skalierbar	85%	Tag	300	Hohe Ruheverluste, hohe Gefährdungspotenziale
	Redox-Flow-Batterien	25	0,01-10	75%	Tag - Monat	500	Hohe Speicherkapazitäten, problematische Umweltverträglichkeit
Thermisch	sensible Wärmespeicher	10-50	0,001-10	50-90%	Tag - Jahr	0,1	Markt-etabliert, niedrige Kosten; niedrige spezifische Speicherkapazität
	Latent-Wärmespeicher	50-150	0,001-1	75-90%	Stunde - Woche	10-50	höhere Kosten im Vergleich zu sensiblen Wärmespeichern; höhere spezifische Speicherkapazitäten
	Thermochemische Speicher	120-250	0,01-1	100%	Stunde - Tag	8-40	sehr hohe Speicherkapazitäten; niedriger elektrische Speichernutzungsgrade, hohe Kosten
Chemisch	Wasserstoff	30.000	0,001-1	25-50%	Tag-Jahr	1000 €/kW	

klimaaktiv
●●●●●

Quelle: Energiespeicher
W. Hennings, J. Linssen, P. Markewitz, S. Voegelé

BETONDECKEN

- thermisch aktivieren und als Energiespeicher nutzen

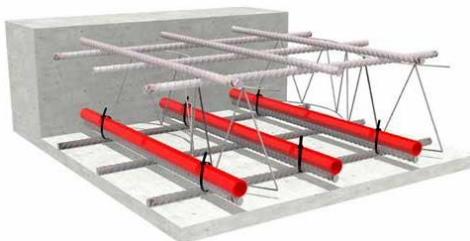
klimaaktiv
●●●●●

Neubau: 50.000 Wohneinheiten p.a.
plus Nichtwohngebäude:

4 Mio m² Betondecken p.a.:
Speicherkapazität 1,8 GWh
für 2 - 6 Tage



Relation: Die Strommenge, die Windkraft in Österreich derzeit in einer Stunde max. produzieren kann (2,6 GW Windkraft), könnte in den in 2 Jahren errichteten Betondecken gespeichert werden.



WAS BISHER GESCHAH



Diverse Grundlagenarbeiten vorhanden

Seit 2009 Forschungsstelle an der Bauakademie Salzburg für Wissenstransfer und Forschungsprojekte, unterstützt von Land Salzburg und EU:

- 3 Versuchshäuser
- Module für Poliere, Schalungsbauer und Lehrlinge, Schautafeln und Anschauungsmaterial



PLANUNGS- UND BAU-PRAXIS BAUTEILAKTIVIERUNG



- Standard im Nichtwohnbau
aber meist noch ohne Energiemanagement im Sinne der „Smart Readiness“
- Planungsstrategien
Hohe solare Deckung, Komfortoptimierung,
neu: Windstrom, Netzdienlichkeit, alleiniges Heizsystem in Wohngebäuden
- Monitoring-Programm des Klimafonds, Einzelprojekte
- Verstärktes Interesse auch bzgl. Wohnbau
z.B. seitens Stadt Wien (MA20) an Projekten
- Qualifizierung auf breiterer Basis für die Verbreitung der Technologie erforderlich



DISKUSSIONSBEDARF



- „Wenn man die BM hat, hat man noch lang nicht gewonnen, es braucht Nachfrage!“
- Womit Bauträger überzeugen?
- Empfehlung zur Heizlastberechnung nach PHPP – einziges Heizsystem
- Komfort: normativ/Praxis, Systemreserven
- Regelungsstrategien (Signal, wer steuert?)
- Angebote der EVUs (aWATTar, WEB)
- klimaaktiv Speicherkriterium



Home / Tarife / HOURLY
HOURLY



Österreichs innovativer Stromtarif mit stündlicher Preisangabe.
Der ideale Grundtarif für alle, die Ihren Verbrauch flexibel verlagern können, oder jetzt schon relativ viel der Nacht oder am Wochenende verbrauchen. Mit HOURLY gibt es jeden Monat eine Stromrechnung auf Basis Ihres gemessenen Verbrauchs, natürlich inkl. Netznutzung. Ob Wärmepumpe, Elektroauto, Haushalt oder Unternehmen, mit HOURLY finden Sie einen echten Beleg für unsere Umwelt und Ihre Geldbörse. Und mit unserem Service gelingt eine Verbrauchverlagerung über den Tag sogar vollständig automatisch.

KLIMAAKTIV KRITERIENENTWURF „SPEICHERFÄHIGKEIT VON GEBÄUDEN“

Muss-Anforderungen

Max. 50 Punkte

Punktezuordnung gemäß Ausmaß der Verschiebbarkeit des Strombezuges aus dem Netz

Energiespeicherung nach Technologien

Aktivierbare Speichermasse

max. 20 Punkte

Thermische und elektrische Speicher

(Wasser, Boden, Batterie, etc.)

max. 20 Punkte

Regelsystem („Smart Control“ Systeme inkl.

Wettervorhersage, etc.) – max. 10 Punkte

Erstellt in Zusammenarbeit:

klimaaktiv Bauen & Sanieren

klimaaktiv Bildung

klimaaktiv Erneuerbare Wärme

Gebäude-Energiespeicher-Klassen

HWB_{Ref, RK} (kWh/m²_{BGF, a})

< 15

15 - 25

25 - 40

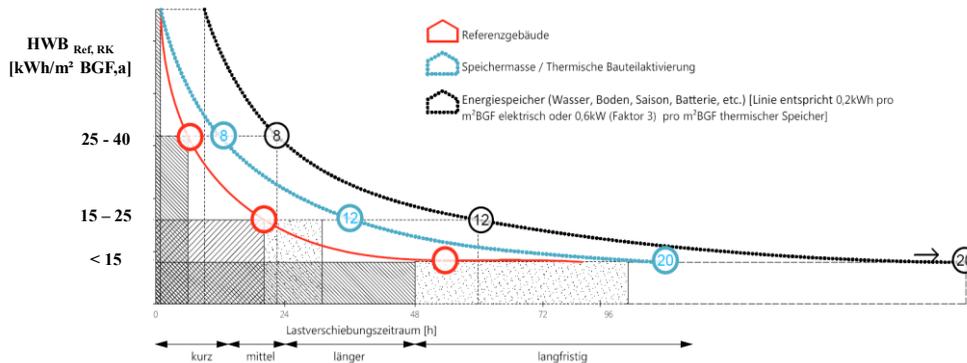
KLIMAAKTIV KRITERIENENTWURF „SPEICHERFÄHIGKEIT VON GEBÄUDEN“



Basis: Abkühlkurve in W/m^2 und Stunden möglicher Lastverschiebung eines Wohngebäudes für drei HWB-Klassen, und unter Ausnutzung zusätzlicher Speichermassen oder thermischer/elektrischer Speicher

Gebäude-Energiespeicher-Klassen

Tobias Weiß - AEE INTEC



BEISPIEL: BETON ALS ENERGIESPEICHER



1 m³ Beton kann bei einer **Überwärmung** um **2 K** über der gewünschten Raumtemperatur **4.600 kJ** oder **1,3 kWh abspeichern**.

Zusatznutzen: Auch Kühlfunktion möglich!



© Z+B/Aichinger

Neubau Österreich: 50.000 Wohneinheiten pro Jahr plus Nichtwohngebäude:

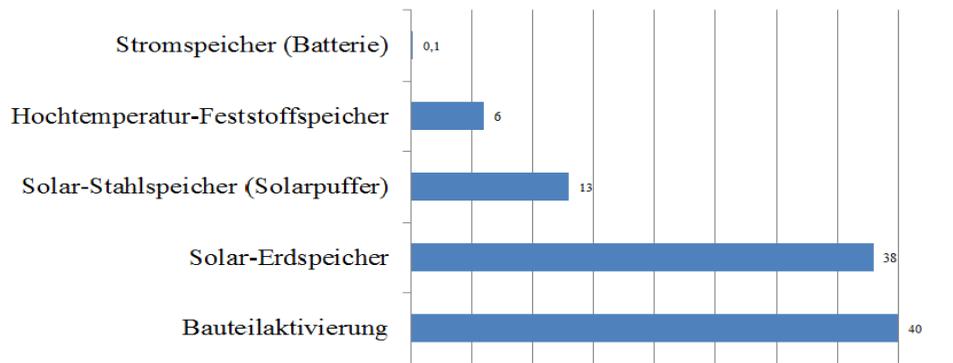
4 Mio m² Betondecken pro Jahr

→ Speicherkapazität 1,3 GWh

für 2 - 4 Tage, ohne Berücksichtigung der nicht aktivierten Massen

WIEVIEL SPEICHERKAPAZITÄT IN KWH BEKOMME ICH FÜR 100 EURO?

klimaaktiv 



BES Building Energy Solutions, (Bauteilaktivierung ergänzt)

Quelle: „Klimaaktive Gebäude und Stadtteile: Vom Energieverbraucher zum Produzenten und Speicher von grünem Strom“, Cerveny, Fechner, 2017



ZUSAMMENFASSUNG

klimaaktiv 

Wir haben die Möglichkeit, mit diesen Maßnahmen wesentlich zum Gelingen der dringend notwendigen Energiewende beizutragen.

- Sektorenkopplung ist erforderlich
- Speicherpotential ist relevant
- Technologie ist vorhanden
- Kosten bleiben im Rahmen

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

Voraussetzungen:

- „SG-ready – Smart Heat Pumps“ oder eine Regelungstechnik, die eine aktive Einbindung in ein intelligentes Stromnetz ermöglicht
- Verankerung von Anreizsystemen in der österreichischen Förderlandschaft

GEMEINSAM DIE ENERGIEWENDE SCHAFFEN



Das österreichische Netzwerk klimaaktiv ist die Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Nachhaltigkeit und Tourismus.

Mit der Entwicklung und Bereitstellung von Qualitätsstandards (z.B. Gebäudedeklaration), der Aus- und Weiterbildung von Profis, mit Beratung, Information und einem großen Partnernetzwerk ergänzt klimaaktiv die Klimaschutzförderungen und -vorschriften.

<https://www.klimaaktiv.at/>

Lernplattform klimaaktiv



EMPFEHLUNG!

INFORMATION

Klimaschutz - warum
Klimaschutz - Strategien

Technologien und Gesamtbild
Werkzeuge und Berechnungen

Netzwerke Klimaschutz

KURSE ONLINE

Energie im Gebäude
7 Kurse

Energie in der Gemeinde
und im Betrieb

Energie und Klima - gut
zu wissen

www.klimaaktiv-elearning.at/Lernplattform/

🏠 > Energie im Gebäude > TBA -

klimaaktiv

Allgemein

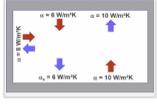
In diesem Kurs lernen Sie die **Thermische Bauteilaktivierung kennen** (hier mit TBA abgekürzt) - wie sie funktioniert, wo sie eingesetzt werden kann. **Bauherrn** bzw. **Bauträger** finden wichtige Hinweise für die Projektentwicklung, sowie bereits realisierte Beispiele. **Planende** finden zudem einen Überblick über Planungsgrundsätze und Verweise für die konkrete Planung. **+ Lernquiz** mit praktischen Fragen und Aufgaben!

🗨️ Forum, Termine

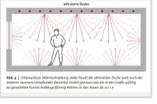
TBA - Steckbrief



Bauphysik



Komfort



Baukonstruktion



Gebäudetechnik



Wirtschaftliche Aspekte



Bauplanung, Baumanagement



Bauvorbereitung bis Inbetrieb



Modellierung und Simulation



Beispiele



Lernquiz



www.klimaaktiv-elearning.at/Lernplattform/

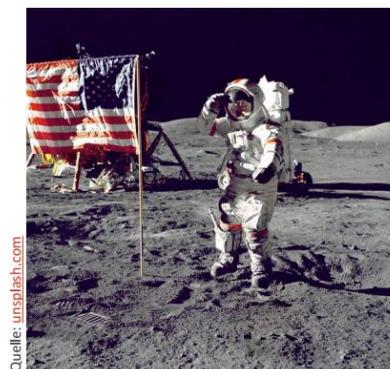
FAKTOR MENSCH

„Ich glaube an das Pferd. Das Automobil ist nur eine vorübergehende Erscheinung.“ Kaiser Wilhelm II.

„Das Fernsehen wird sich nicht halten, weil die Leute es bald müde sein werden, jeden Abend eine Sperrholzkiste anzustarren.“ Daryl Zanuck, 20th Century Fox (1946).

“Man will never reach the moon regardless of all scientific advances.” Dr. Lee de Forest, Erfinder des Audion-Rundfunkempfängers (1967)

„Das Internet wird kein Massenmedium, weil es in seiner Seele keines ist.“ Matthias Horx (2001).



Apollo 11, 1969

FAKTOR MENSCH

klimaaktiv
●●●●●



„It will soon be possible to transmit wireless messages around the world so simply that any individual can carry and operate his own apparatus.“

– Nikola Tesla –

Nikola Tesla (1856-1943), Erfinder, Physiker und Elektroingenieur

FAKTOR MENSCH

klimaaktiv
●●●●●

Es müssten sich mehr Menschen vorstellen können, dass es möglich ist.

Um etwas zu verändern, baut man neue Modelle, die das Alte überflüssig machen.





DI Ronald Setznagel
17&4 Organisationsberatung GmbH

T: +43 01 581 13 27

www.17und4.at

klimaaktiv Bildungskoordination

www.bildung.klimaaktiv.at

15.06.2018

17&4 Organisationsberatung GmbH

47