

# Freiheit, Gleichheit, Demokratie: Segen oder Chaos für Energiemärkte? Sicht der Wissenschaft

Hans Auer

Institut für Energiesysteme und Elektrische Antriebe  
Energy Economics Group (EEG)  
Technische Universität Wien  
Email: [auer@eeg.tuwien.ac.at](mailto:auer@eeg.tuwien.ac.at)

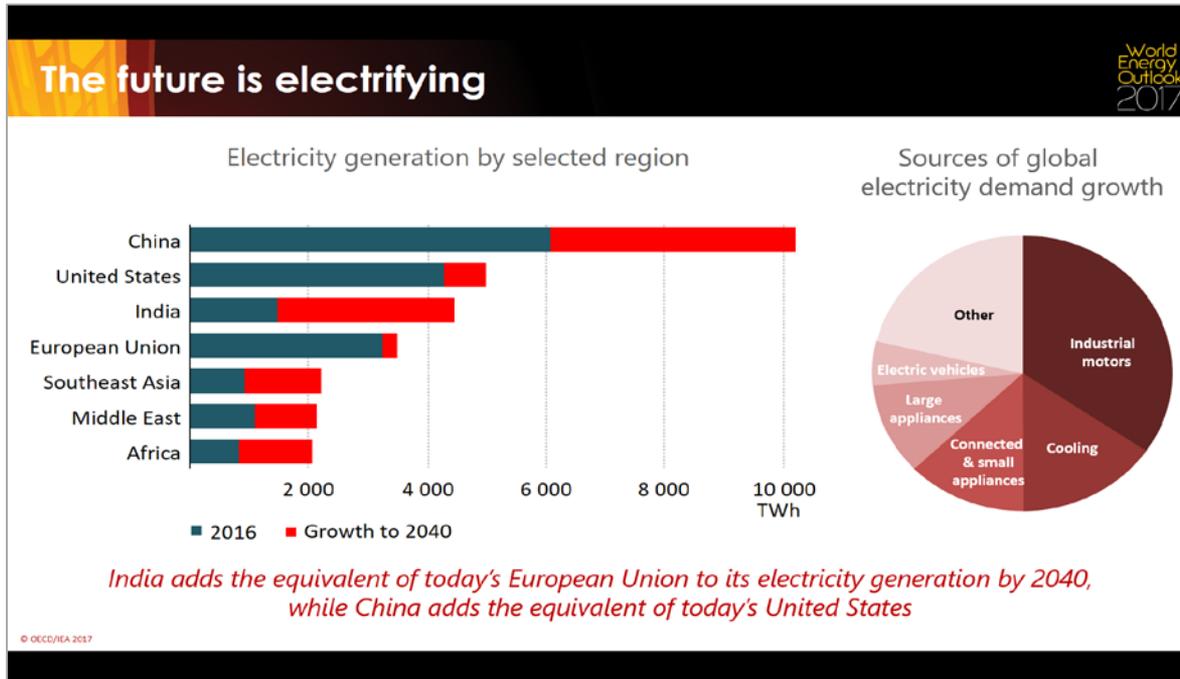
11. Internationale Energiewirtschaftstagung an der TU-Wien  
13.-15. Februar 2019

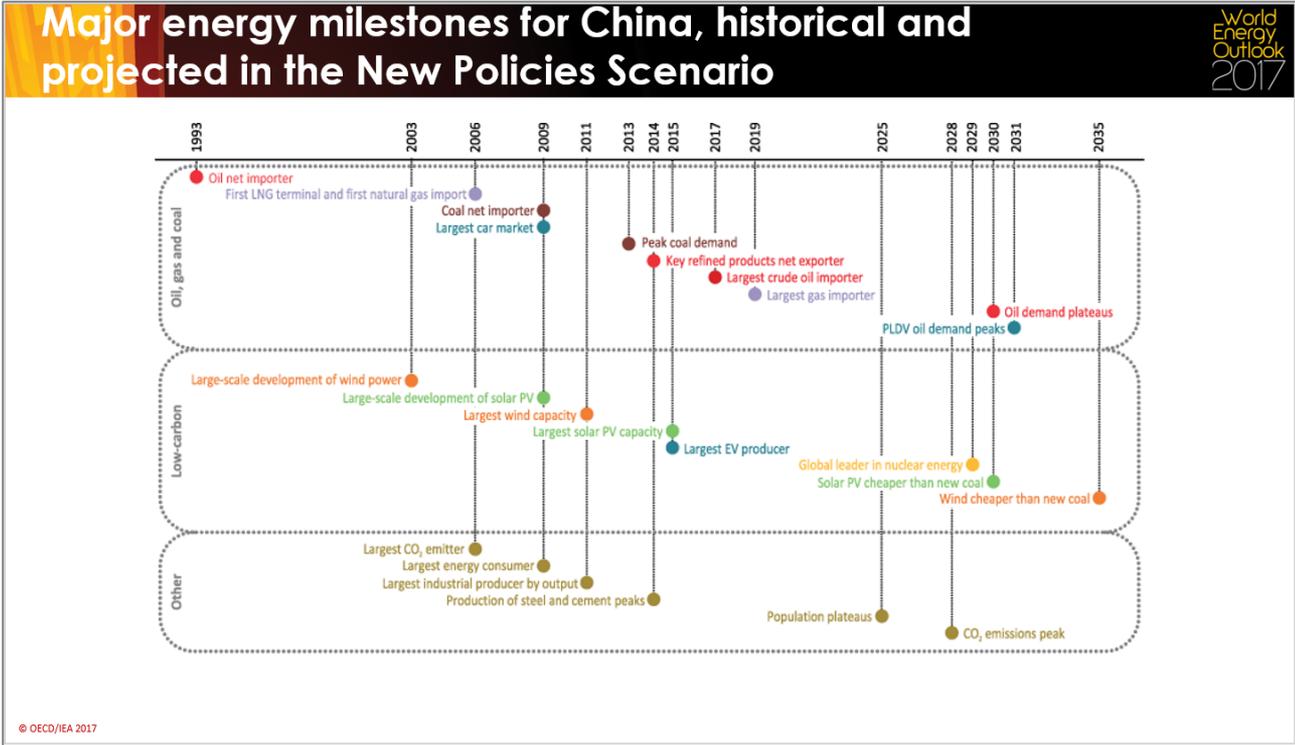
1. Globale Stromzukunft
2. China's Stromzukunft
3. Österreich's Stromzukunft
4. Gebäudeintegrierte Photovoltaik (GIPV) – Viel mehr als nur Ökostrom
5. Mehrgeschossiger Wohnbau: “Elchtest” der Strom-Demokratie
6. Local Energy Communities: Keine Angst vor dem Chaos
7. Determinanten einer “umfassenden” Energiewende
8. Schlussfolgerungen



2017

- Solar PV is on track to be the cheapest source of new electricity in many countries
- China's new drive to "make the skies blue again" is recasting its role in energy
- The future is electrifying, spurred by cooling, electric vehicles & digitalization





Slide generously provided by Dr. Fatih Birol (IEA, [www.iea.org](http://www.iea.org))

## Annahme: 100% erneuerbarer Strom (energetisch) in Österreich im Jahr 2030

**TU WIEN** TECHNISCHE UNIVERSITÄT WIEN

**Eenergy economics group**

Endbericht  
**Stromzukunft Österreich 2030**  
 - Analyse der Erfordernisse und Konsequenzen eines ambitionierten Ausbaus erneuerbarer Energien

Autoren:  
 Reinhard Haas, Gustav Resch, Bettina Burgholzer, Gerhard Totschnig, Georg Lettner, Hans Auer, Jasper Gempel; Technische Universität Wien, Energy Economics Group

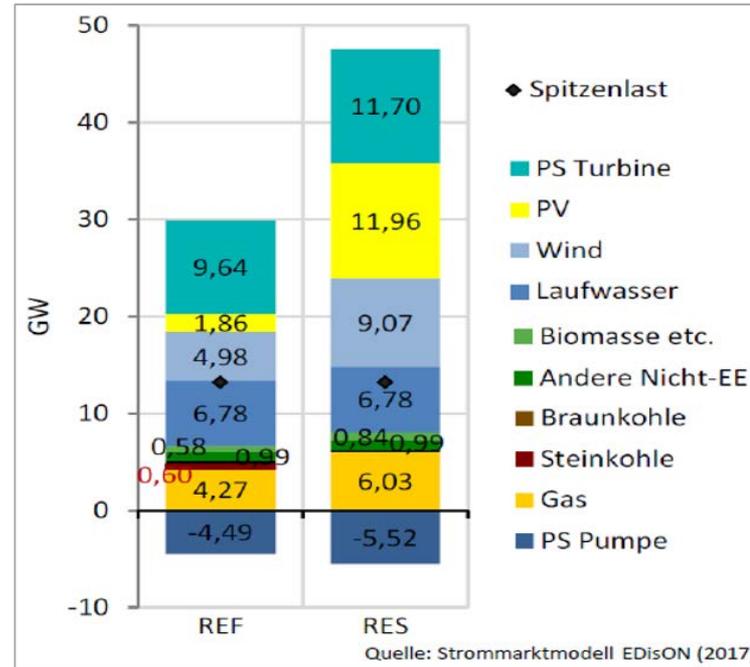
Mai 2017

Endbericht der gleichnamigen Studie

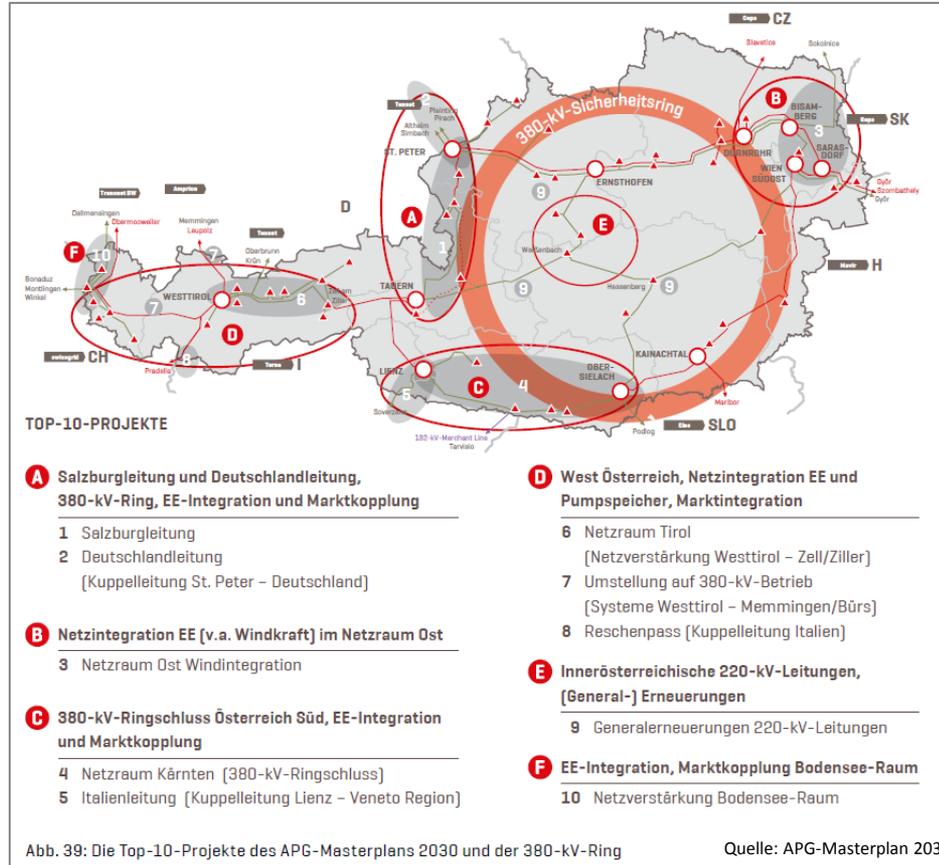
Auftraggeber:  
 IG Windkraft, Kompost & Biogas Verband Österreich, IG-Holzwerkstoff

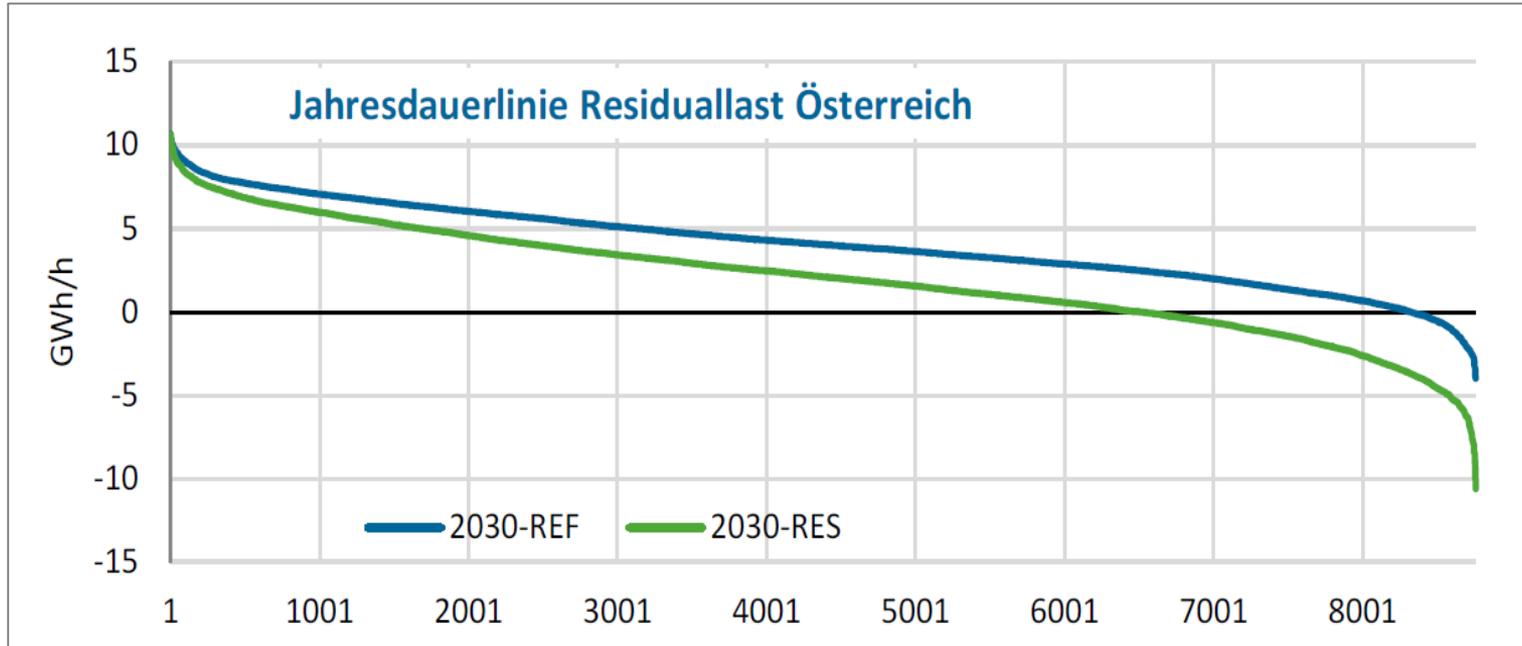
Projektleitung:  
 Technische Universität Wien (TU Wien), Energy Economics Group  
 Gusshausstraße 25-29 / 370-3, A-1040 Wien, Österreich

### Installierte Leistung



Studie: Haas et al. (2017): Stromzukunft Österreich 2030 - Analyse der Erfordernisse und Konsequenzen eines ambitionierten Ausbaus erneuerbarer Energien, <https://www.eeg.tuwien.ac.at/>

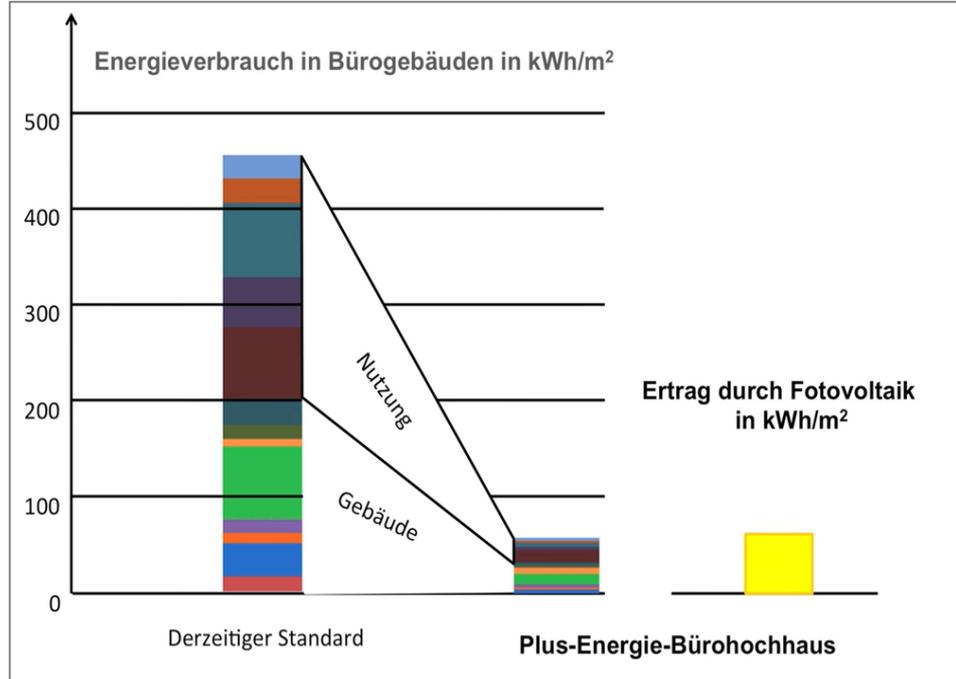




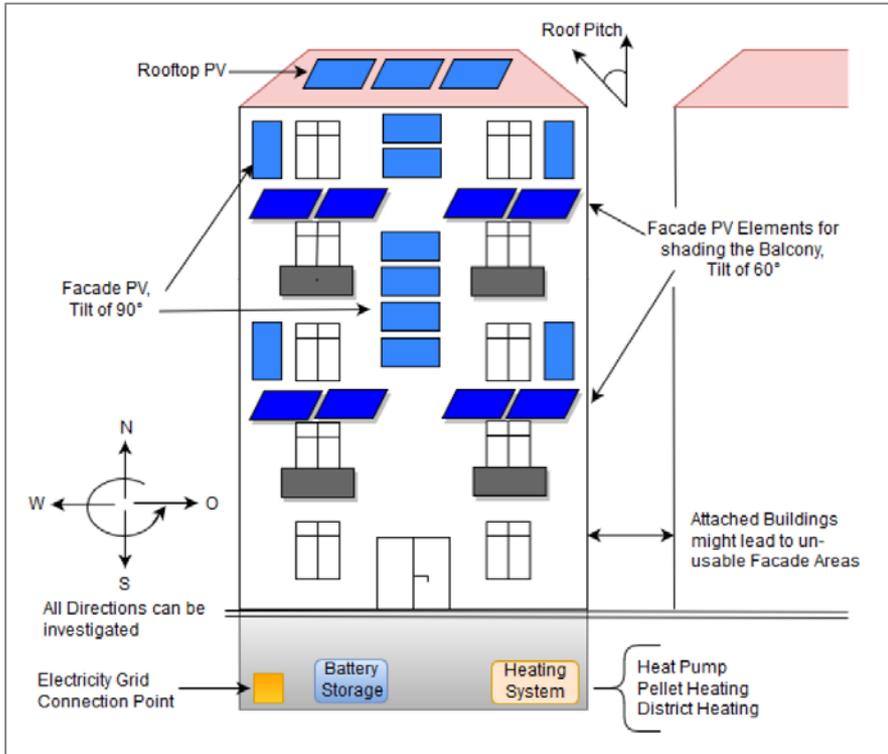
Quelle: Strommarktmodell EDisON (2017)



## „Plusenergie-Hochhaus“ der TU-Wien



## Technology Portfolio & Set-Ups of the Multi-Apartment Building



Source: Fina et al (2018), Profitability of Active Retrofitting of Multi-Apartment Buildings: Building-Attached/Integrated Photovoltaics with Special Consideration of Different Heating Systems.

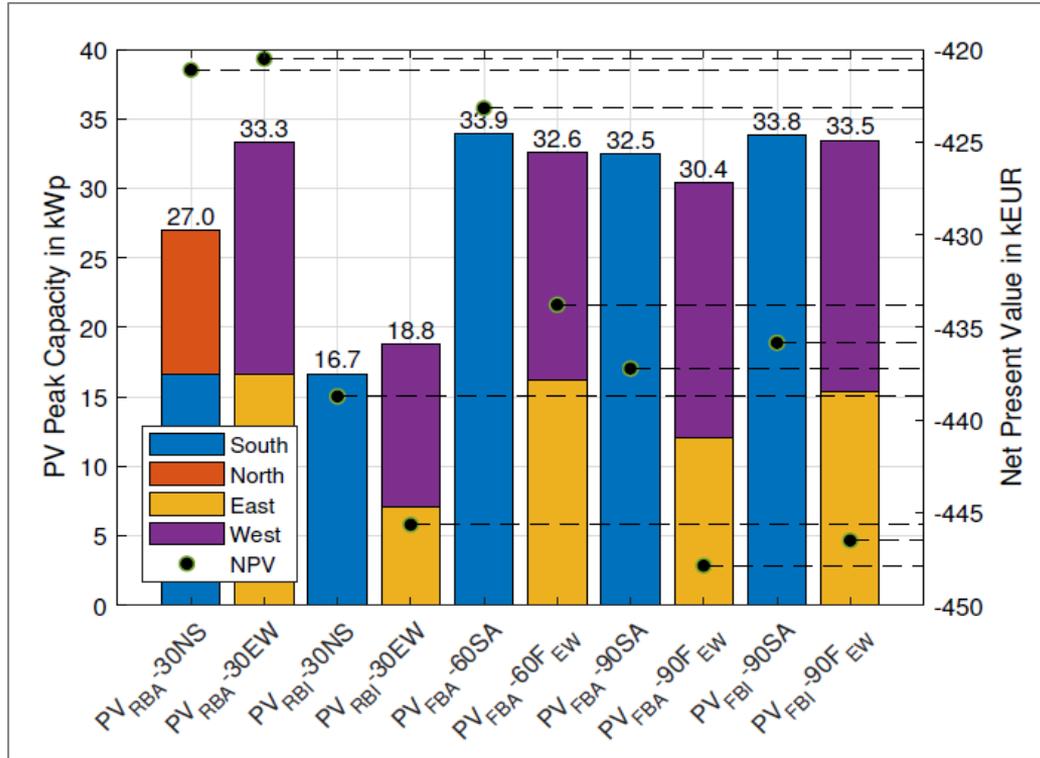
Systemgrenze: 1 Zählpunkt (funktioniert)

Systemgrenze: Mehrparteienhaus

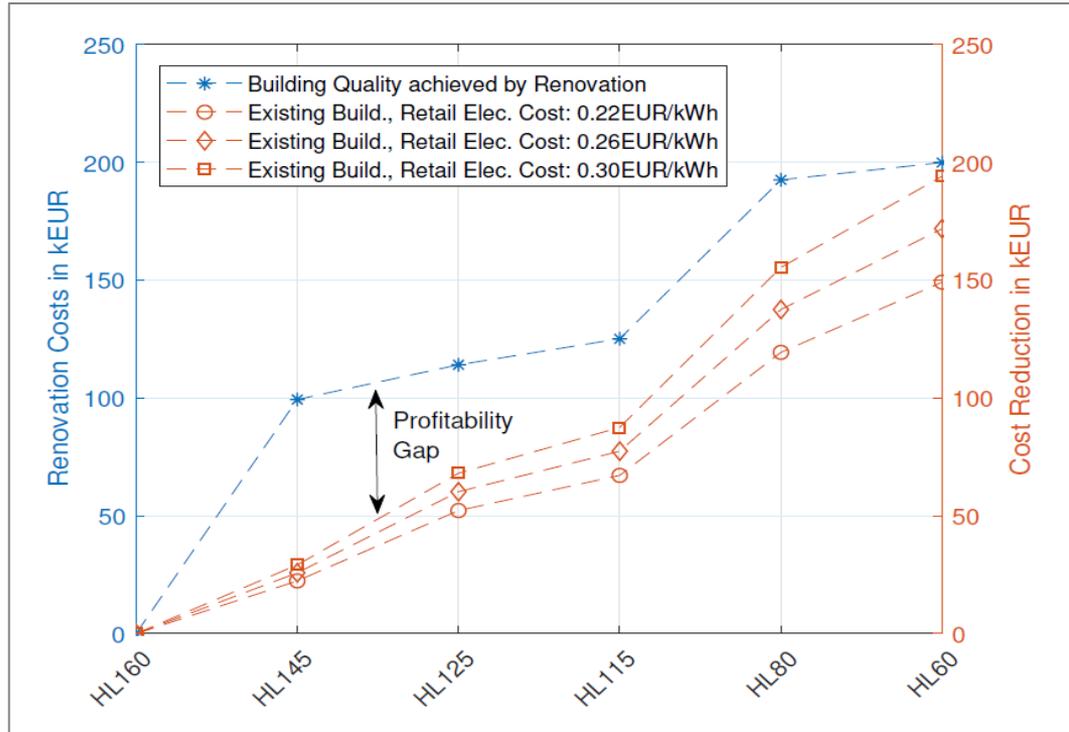
- „PV-Mieterstrom“ klassisch (Betriebsoptimierung, PV-Aufdachanlagen)
- PV-Mieterstrom inkl. Sanierung... (Gebäudehülle, Heizsystemwechsel, etc.)
- ...inklusive gebäudeintegrierter PV

## Technology Options and Sensitivity Analyses

Varying heating systems	Varying PV systems	Varying roof pitches	Varying tenant portfolio	Varying building quality	Varying CO <sub>2</sub> prices
X					
	X				
	X		X		
		X			
				X	
				X	X

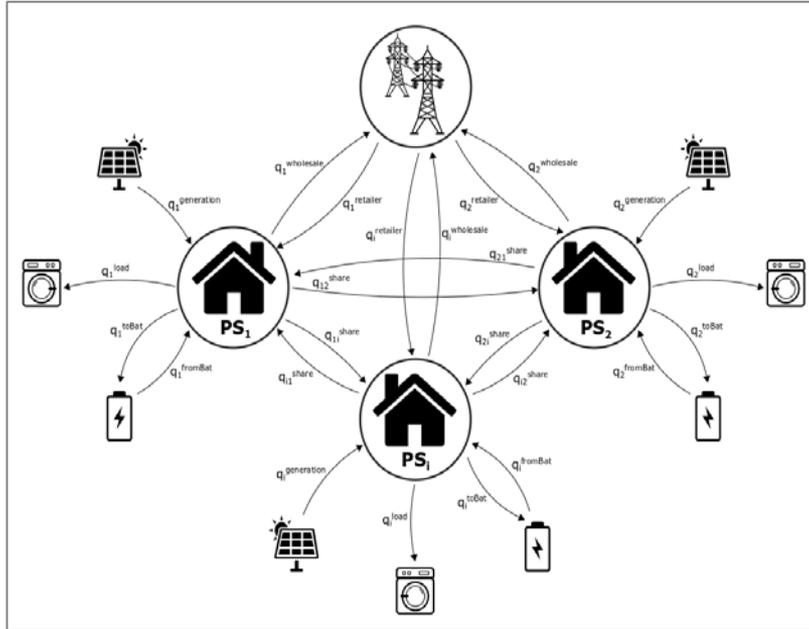


Impact of building configuration and PV implementation concept on optimal PV system size and Net Present Value (NPV). Heat load: 145 kWh/m<sup>2</sup>/yr; Heating system: monovalent heat pump



Changes of profitability gap between renovation costs and cost reductions with increasing CO2 prices/retail prices (80 €/tCO<sub>2</sub>, 160 €/tCO<sub>2</sub>). Heating system: monovalent heat pump.

## Local Energy Community

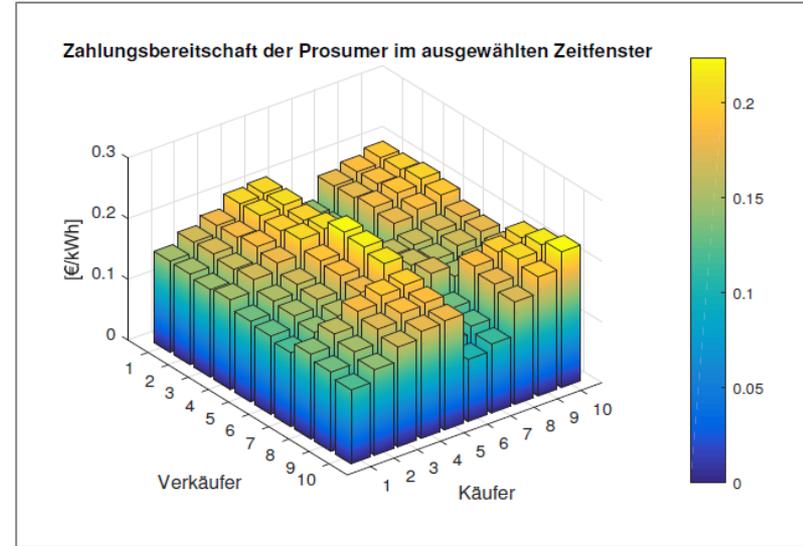


## Zahlungsbereitschaft der Prosumer

**emissionsabhängig, entfernungsabhängig**

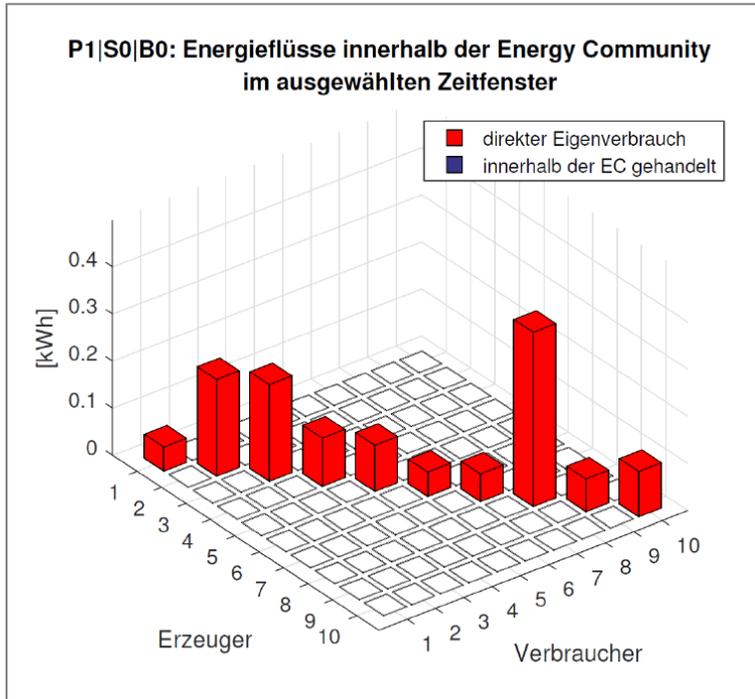
23.1.2018 von 11:15-11:30 Uhr

(Grenzkraftwerk - Gas: 490 kgCO<sub>2</sub>/MWh Grenzemissionen in Österreich)

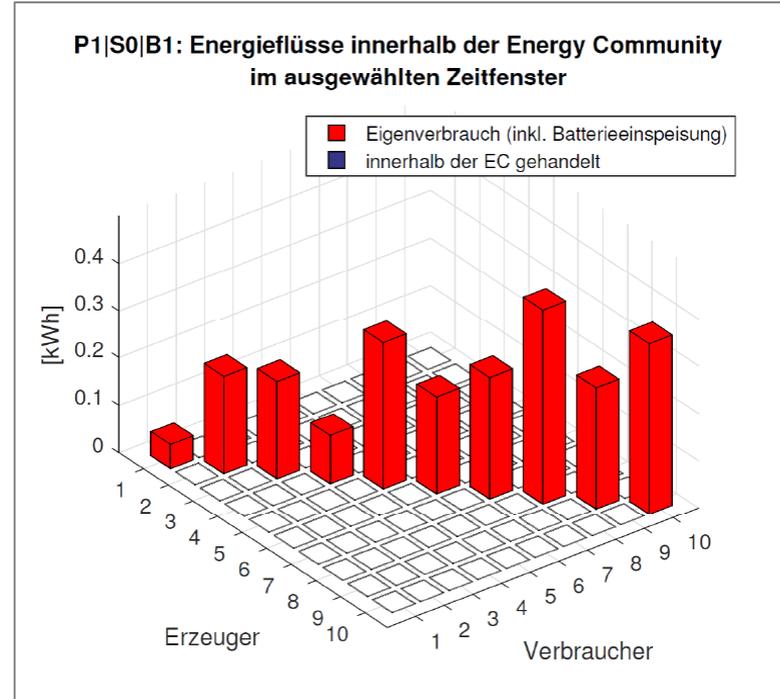


Quelle: Lukas Wachter (2018): Peer-to-Peer Stromhandel in einem Verteilnetz mit einem hohen Anteil lokaler Stromerzeugung unter Berücksichtigung verschiedener Zahlungsbereitschaften der Prosumer, Diplomarbeit, EEG/TU-Wien.

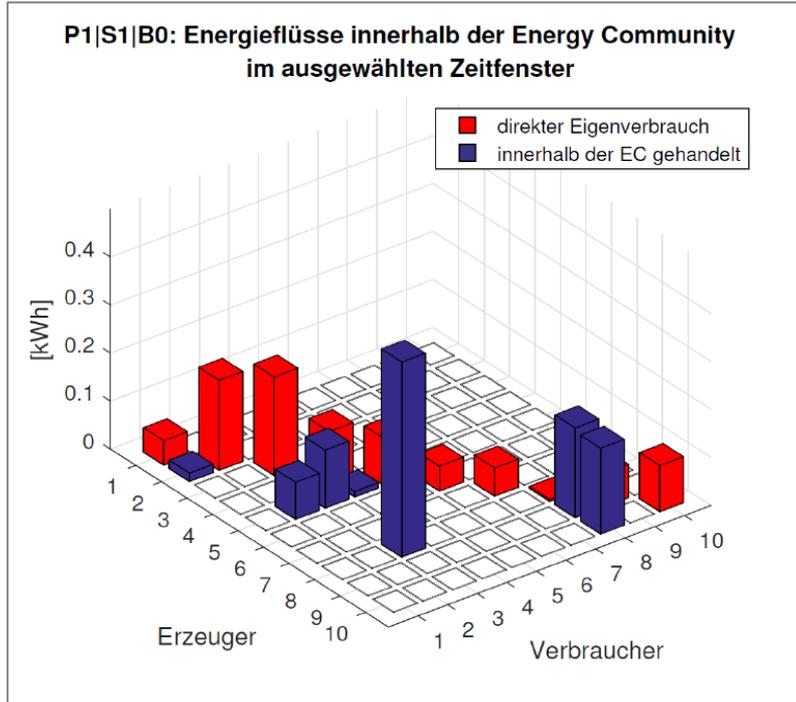
...ohne Speicher



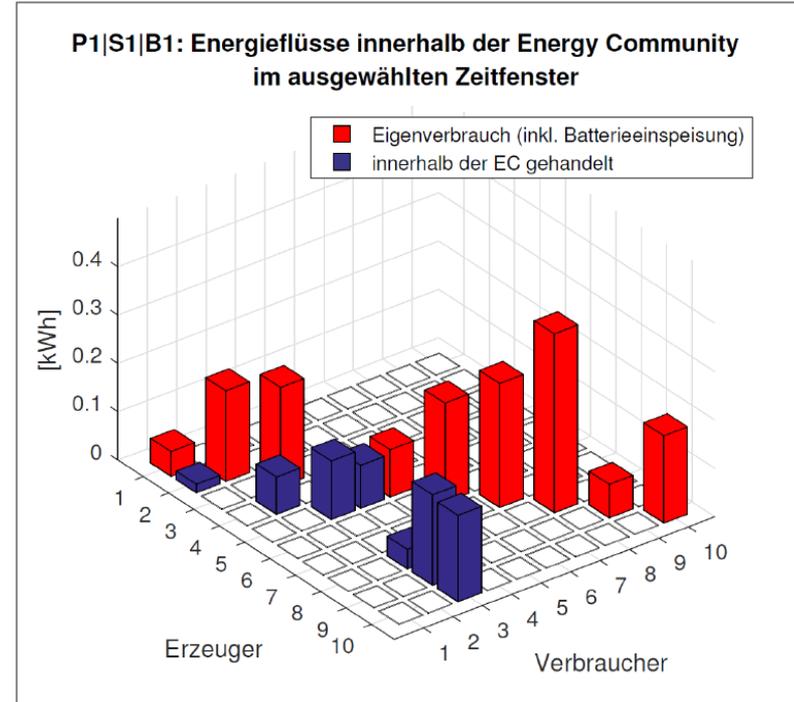
...mit Speicher

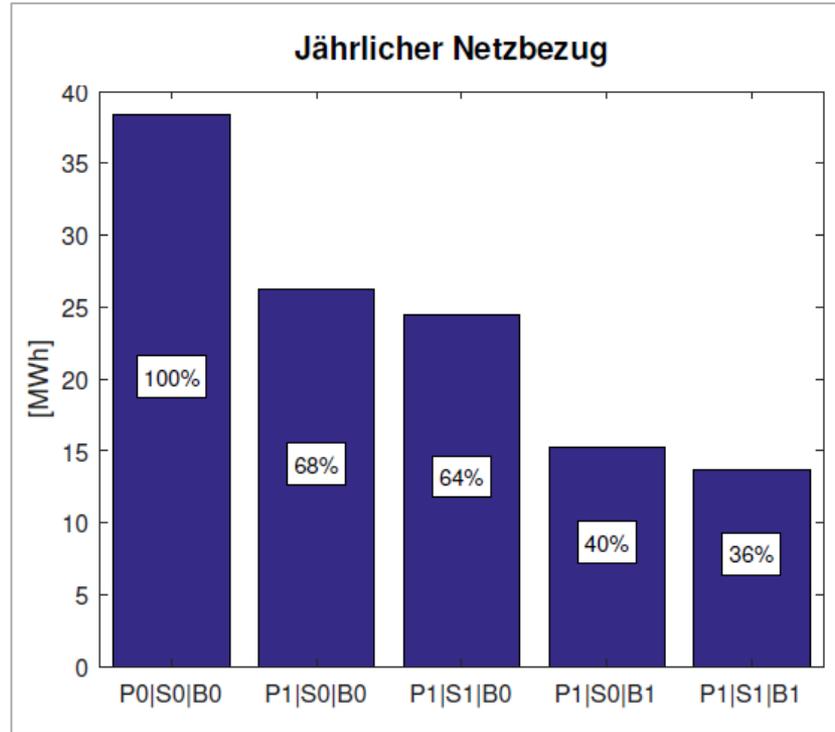


...ohne Speicher

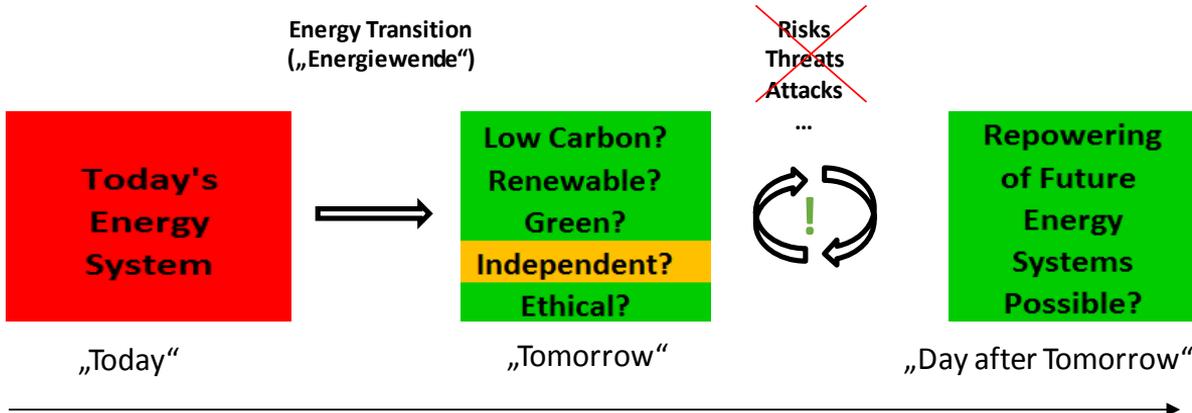
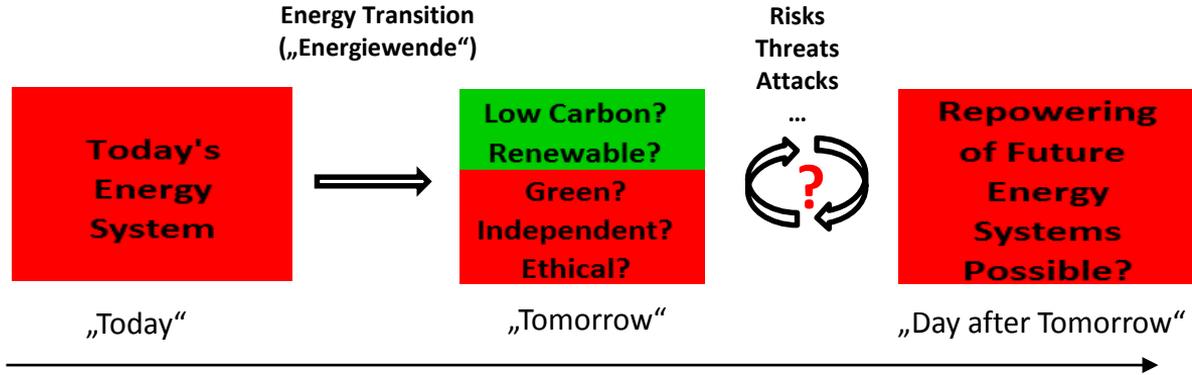


...mit Speicher





Community-interner lokaler Stromhandel reduziert den Netzbezug nicht dramatisch, ermöglicht jedoch den wirtschaftlichen Betrieb des Technologieportfolios innerhalb der lokalen Energy Community ohne jegliche Förderung !



## Zentrale Energie-/Stromversorgungsstrukturen auch langfristig sehr wichtig und notwendig:

- Robuste Übertragungsnetze und CO<sub>2</sub>-arme Erzeugungskapazitäten (GuD) für Zeiten geringer erneuerbarer Erzeugung
- Bei entsprechenden CO<sub>2</sub>-Preissignalen: Vermeidung von weiteren Marktverzerrungen und raus aus der Förderfalle von Erneuerbaren (Wind, PV), die quantitativen Effekt am Markt haben bzw. „Verwerfungen“ verursachen.
- Wirtschaftlicher Betrieb sämtlicher zentraler Infrastrukturen, die Beitrag zur CO<sub>2</sub> Minderung liefern und Skalenerträge ermöglichen (z.B. KWK), ist dann gewährleistet.
- Es muss mehr Bewusstsein für „Opportunitätskosten des Nichtstuns“ geben (z.B. verhinderter/verzögerter Leitungsbau versus Redispatch-Kosten; inkl. schlechtere CO<sub>2</sub> Bilanz/Strafzahlungen).

## Lokale/demokratische Bottom-up Entwicklungen werden kommen, aber eher „gemächlich“:

- Viele neue Technologien am Tableau, aber nur wenige (derzeit/mittelfristig) wirtschaftlich darstellbar
- Richtiger Einsatz wirtschaftlich darstellbarer Technologien (z.B. GIPV exkl./inkl. Batteriespeicher für Energiemanagement)
- Marktkompatible Energy-Community Konzepte, Technologien, Algorithmen und Abrechnungssysteme vorhanden (Traum von physikalischer Strom-Autarkie = Nonsens)
- Faktor „Mensch“ (als Individuum, in Gruppe) ist die größte Herausforderung:
  - > Trägheit, Überforderung mit Wahlfreiheit, Irrationalität der Entscheidungsfindung
  - > Falsch verstandener Schutz von (schreienden) Minderheiten, die blockieren/verhindern
  - > Lobbies versuchen meist Vergangenheit zu „konservieren“
  - > „Juristerei“ darf nicht Selbstzweck sein
- Lösungsansatz: Sozi-ökonomische Dimension der Energiewende muss in allen Dimensionen viel mehr beleuchtet werden

Chaos wird ausbleiben, aber es bewegt sich was und es ist **Segen** zu wissen, dass wir grundsätzlich unsere Energie- und Klimaziele erreichen könn(t)en...