

**KLIMA · ENERGIE · UMWELT**

13. Februar 2023



# Wir gestalten ein zukunftsfähiges Energiesystem

**Stefan P. Schleicher**

Wegener Center an der Universität Graz

Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung

Struktur von Graphen-Atomen:

“Combining all of graphene's amazing properties could create an impact of the scale last seen with the Industrial Revolution.”

<https://www.graphene.manchester.ac.uk/learn/applications/>

Nicht nur das Klima motiviert  
ein radikal neues Design unseres Energiesystems

Dafür lohnt sich die Suche nach einem  
zukunftsfähigen Re-Designs unseres  
Wirtschafts- und Lebensstils

**WIFO** 



Die aktuellen Probleme  
sind nicht neu

???

# Obelix GmbH & Co.KG

# Die alte Normalität in Gallien



... bis der den Römern gelang, die Gallier mit der Produktion von Hinkelsteinen abhängig zu machen



# Aber bald tauchten Zweifel am Nutzen von Hinkelsteinen auf



Nur durch aggressives Marketing gelang es,  
die Nachfrage nach Hinkelsteinen aufrecht zu erhalten

Einige Tage später  
an allen Mauern  
Roms...



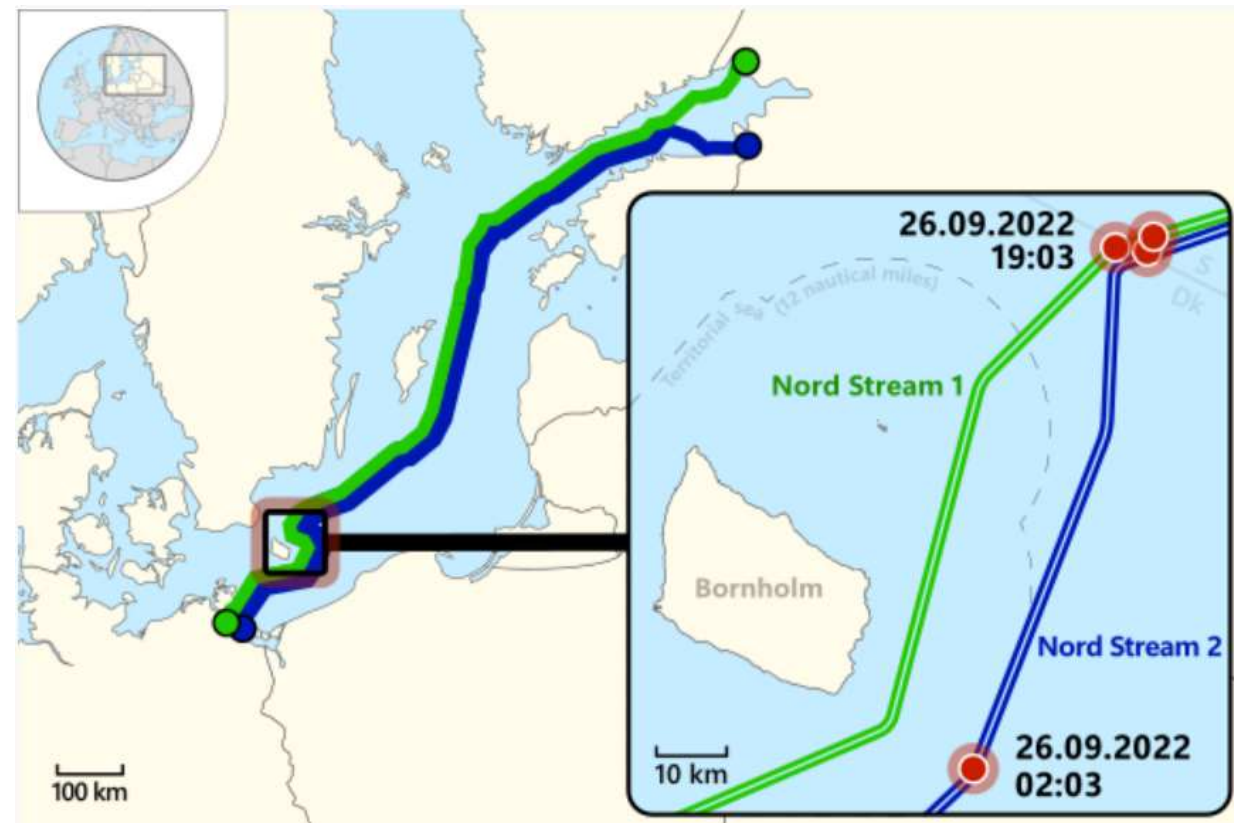


# Warum das derzeitige Energiesystem scheitert

Unsichere Versorgung  
Explodierende Preise

# Das Ende vom billigen Erdgas aus Russland

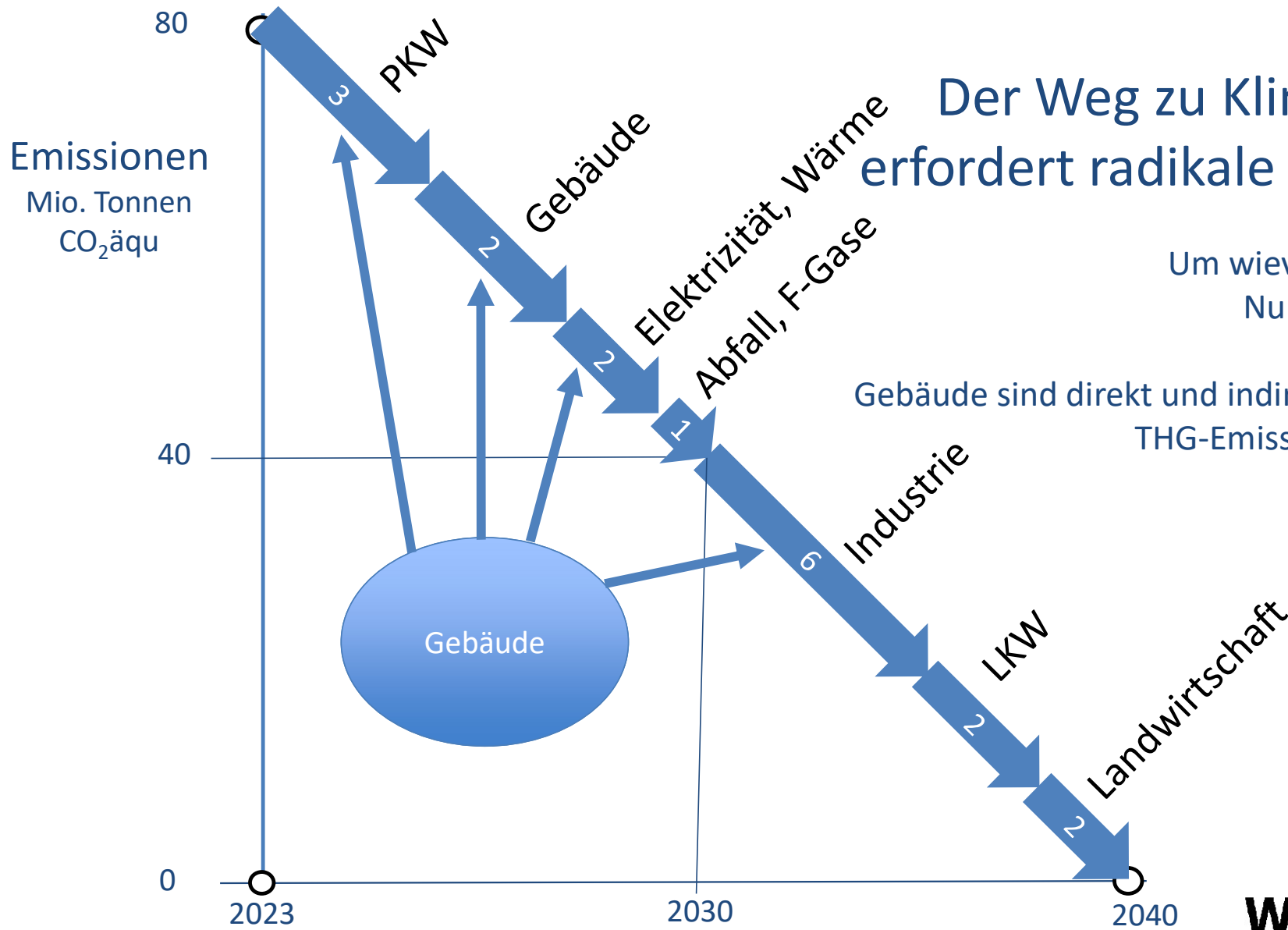
- 24. Februar 2022  
Der Krieg Russlands in der Ukraine beginnt
- Die EU kann erstaunlich schnell ihre Abhängigkeit von Erdgas aus Russland reduzieren
- Wer hat die Explosionen der Nord Stream Pipelines verursacht?



# Österreich hat den Ausstieg aus Gas nur schlecht bewältigt

## Die Bilanz des Jahres 2022

- Österreichs Verbrauch von Gas sank nur um 8%
  - in der EU um 12%
  - in Deutschland um 14%
- Elektrizität aus Gas stieg um 20%
- Weiterhin 70% des Gases aus Russland wofür 6,7 Mrd. EUR zu zahlen waren



# Der Weg zu Klimaneutralität erfordert radikale Innovationen

Um wieviel Jahre bringen uns Null-Emissionen weiter?

Gebäude sind direkt und indirekt bis zur Hälfte der THG-Emissionen verantwortlich

# Warum sich ein Blick in die Schweiz lohnt

Quartiere und Energie-Cluster



**Unmöglich ist nur der Weg,  
den du niemals einschlägst.**



## Das Quartier Paperi in Cham, Zug Zertifikat «2000-Watt-Areal»

- Ein 11 Hektar großes Entwicklungsgebiet auf dem Gelände einer ehemaligen Papierfabrik

- Die besonderen Qualitäten
  - gemischte Nutzung
  - ressourcenschonendes Bauen
  - CO<sub>2</sub>-freies Energiesystem



**WIFO** 



# Das innovative Energiekonzept Energie-Cluster / Hub CO<sub>2</sub>-frei



- **Lokale Geothermie** über Erdsondenfeld mit 290 Tiefenbohrungen aus 320 m Tiefe
- **Wärme** aus dem Fluss Lorze
- **Elektrizität** aus Flusskraftwerk und 6.500 m<sup>2</sup> PV
- **Energie-Netz** für Wärme / Kühlen, Wärmerecycling, saisonale thermische Speicher
- **Intelligentes Energiemanagement** durch Vernetzung aller Anlagen und Nutzungen

**WIFO** 

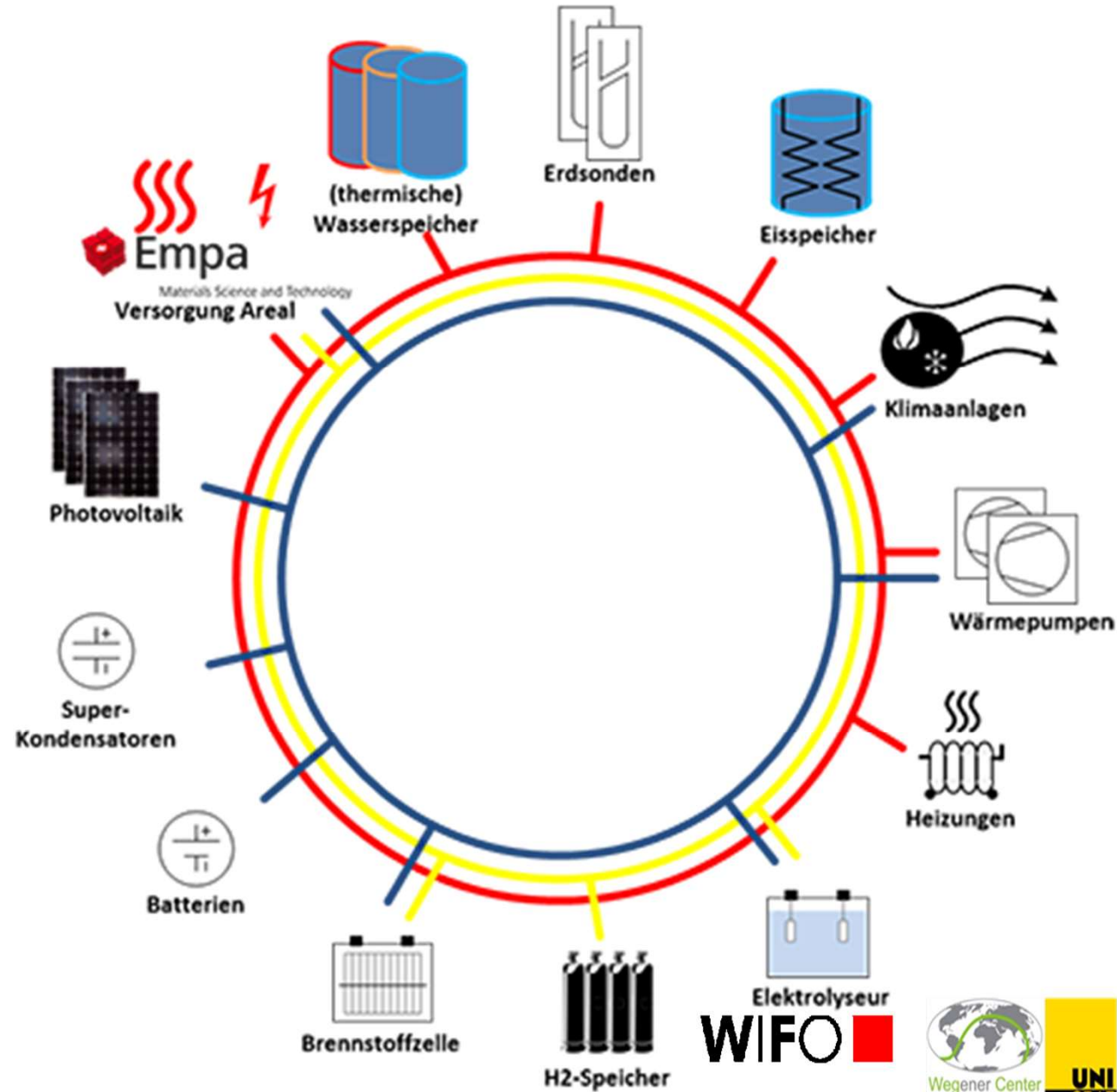




# Energy Cluster / Hubs

## Hoch-integrierte Energiesysteme

- Vier Netze integrieren alle Komponenten des Energiesystems
  - **Elektrizität**
  - Wärme / Kühlen
  - **Gas**
  - **IT**
- Alle Netze sind bi-direktional
- Die Netze verbinden alle Komponenten des Energiesystems



# Energiegemeinschaften als Start für lokale Märkte für Elektrizität

- Lokaler Strommarkt in Walenstadt
- Projekt Quartierstrom 2.0 ist Gewinner der Smart City Innovation Challenge der EnergieSchweiz
- Eine skalierbare Handelsplattform für Erneuerbare Energiemärkte
- Steuerung von flexiblen Lasten, wie Warmwasser



# Warum wir die Fakten besser verstehen sollen

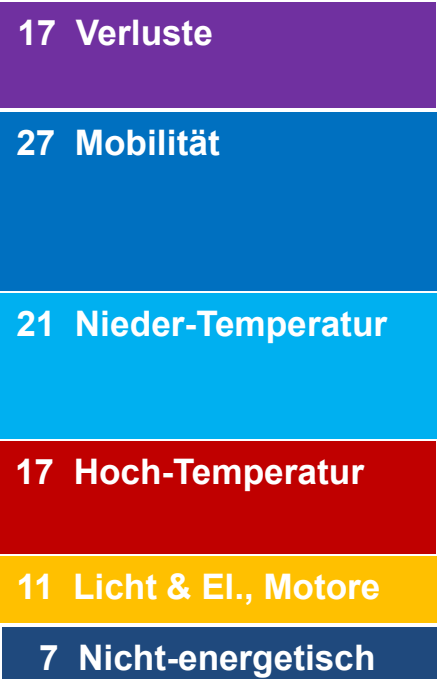
Essentielle Daten

# Wofür wir Energie verwenden

Projekt EnergyFutures: <http://energyfutures.net/>

## Verwendung

2022

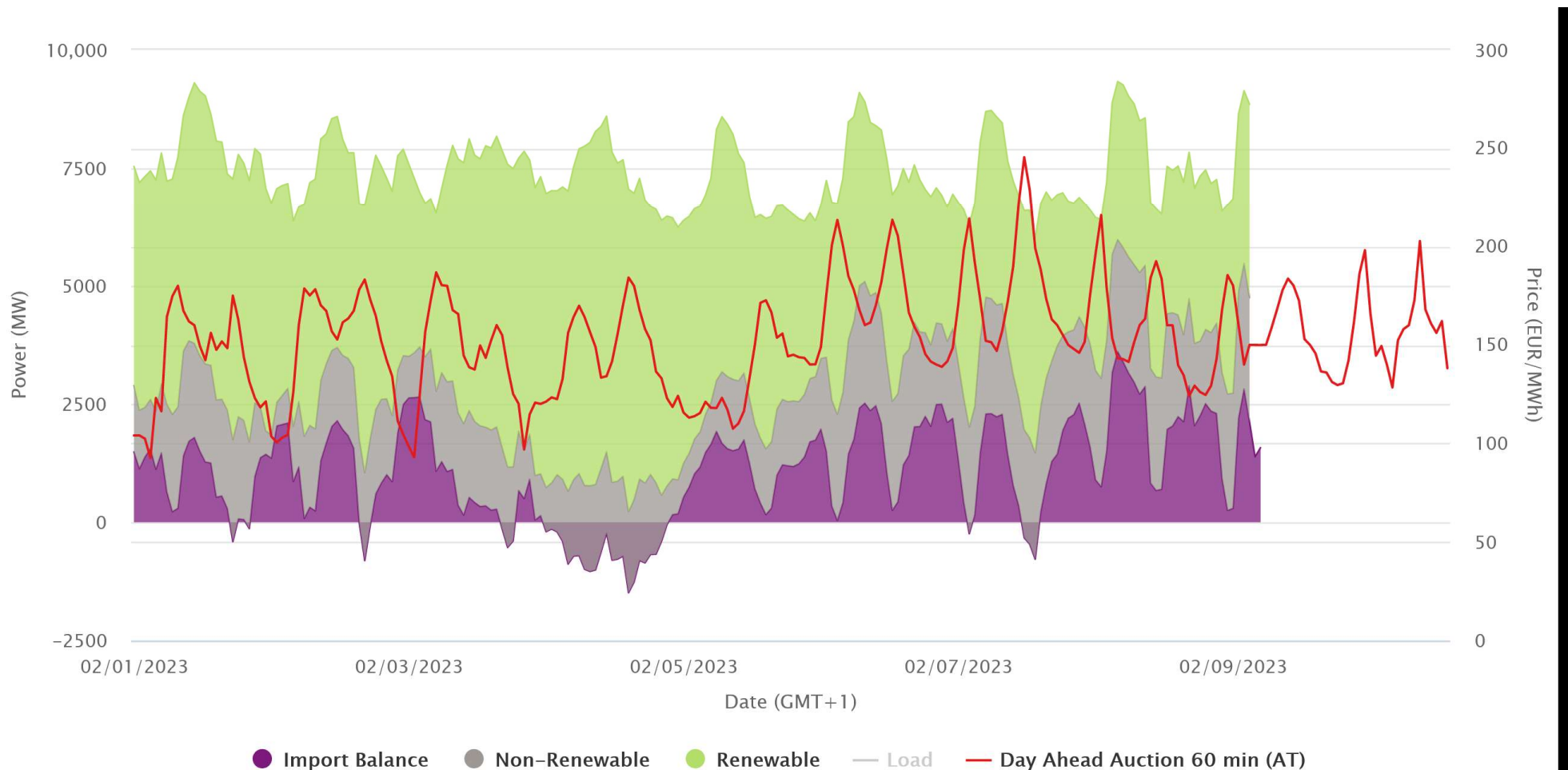


## Bereitstellung

2022



# Österreich: Erzeugung und Spotpreise für Elektrizität (EUR/MWh)



[https://www.energy-charts.info/charts/price\\_spot\\_market/chart.htm?l=en&c=AT&interval=month](https://www.energy-charts.info/charts/price_spot_market/chart.htm?l=en&c=AT&interval=month)

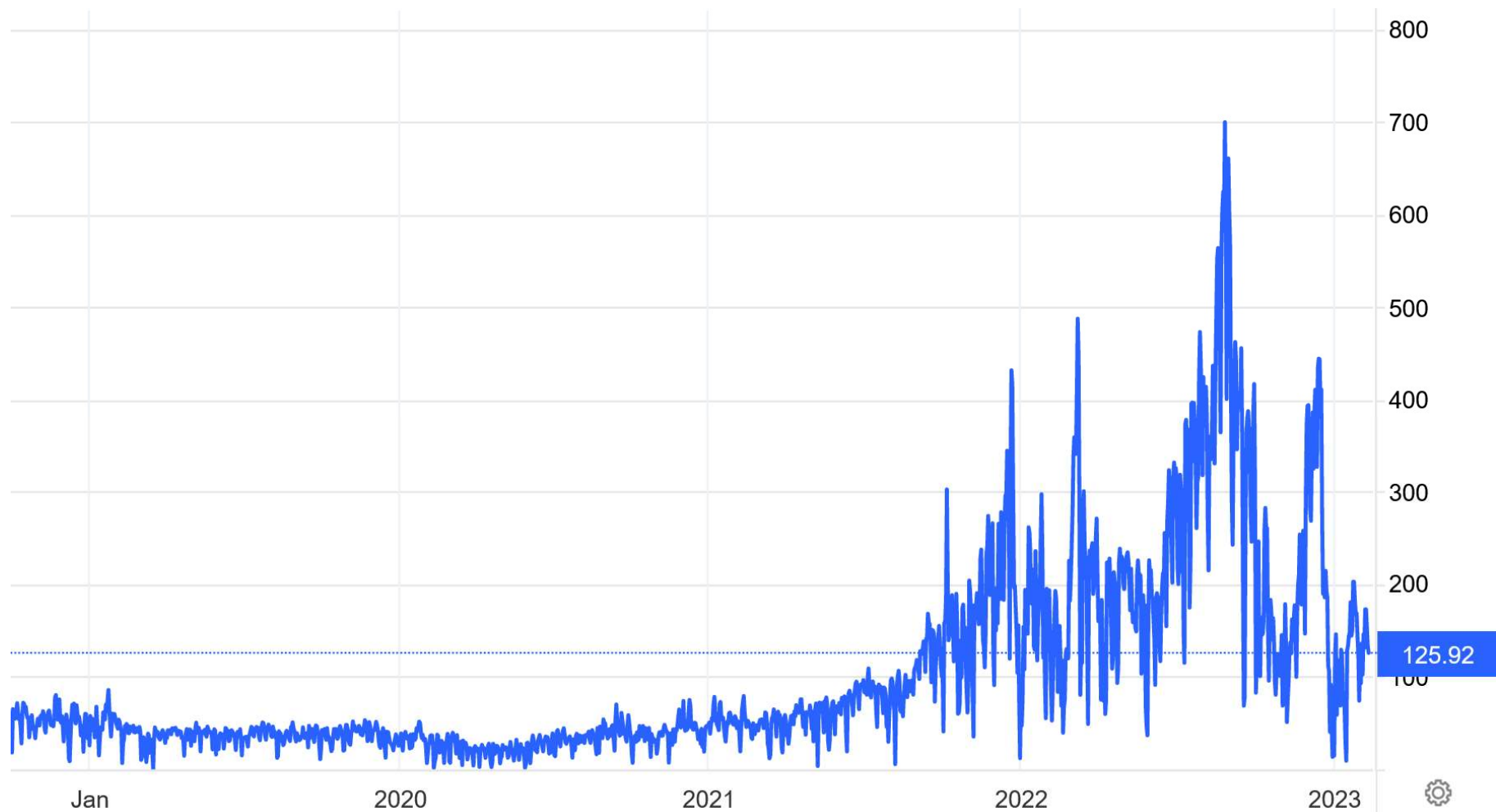


# EU Preis für Erdgas Dutch TTF (EUR/MWh)



<https://tradingeconomics.com/commodity/EU Natural Gas>

# Deutschland Elektrizität Spot-Preis (EUR/MWh)



<https://tradingeconomics.com/germany/electricity-price>



# Preis für Rohöl Brent (ESD/Bbl)



<https://tradingeconomics.com/commodity/brent-crude-oil>



# EU CO<sub>2</sub>-Preis (EUR / Tonne CO<sub>2</sub>e)



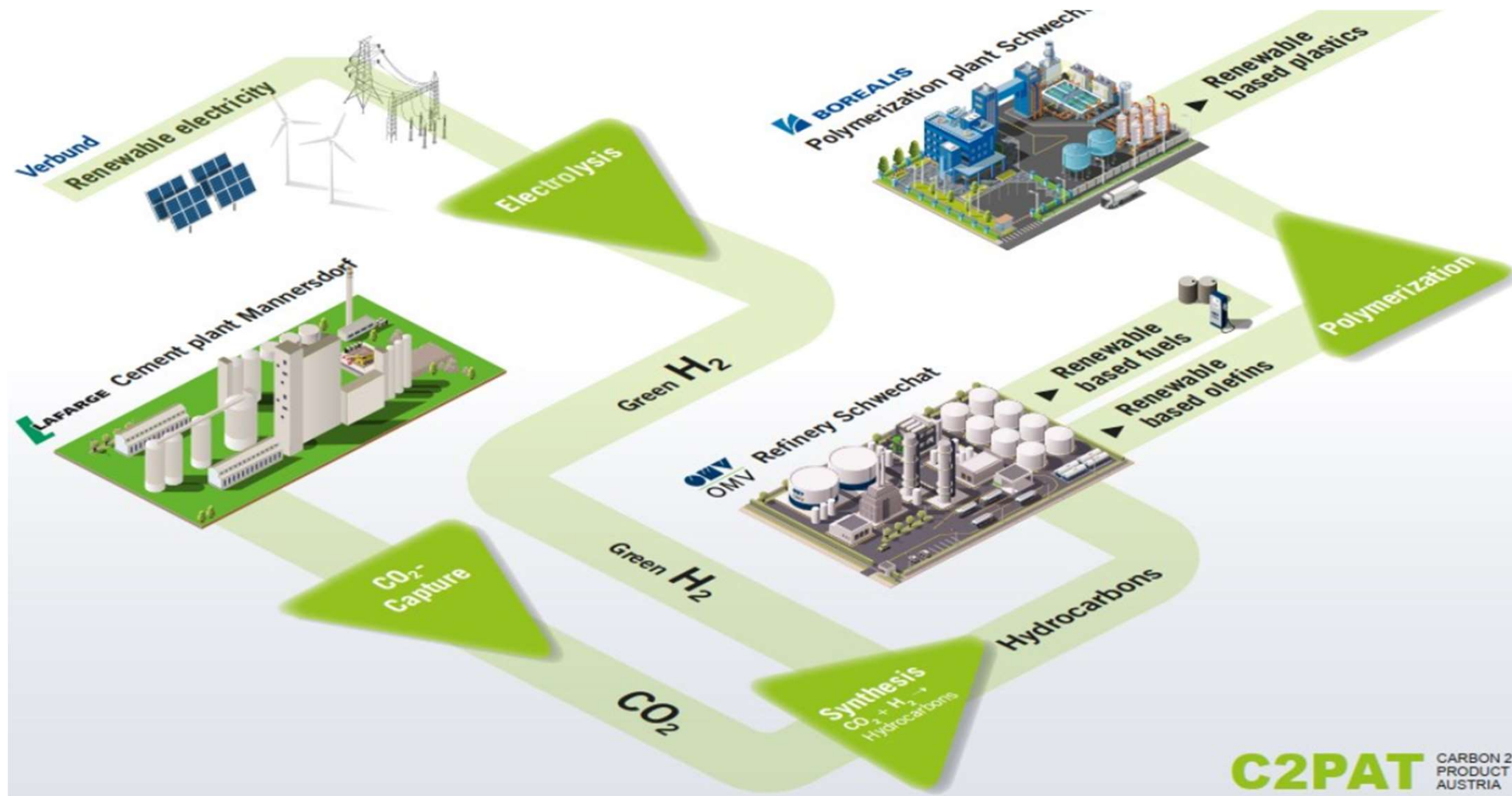
<https://tradingeconomics.com/commodity/carbon>

# Was in Österreich möglicherweise übersehen wird

Recycling von Carbon und innovatives Bauen

# Projekt C2PAT: Carbon to Product Austria

Lafarge, Verbund, OMV, Borealis

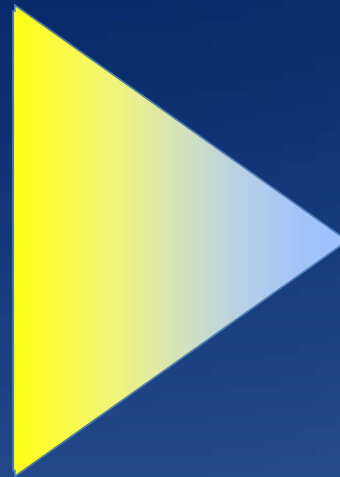


TBA  
Thermische  
Bauteil-  
Aktivierung



# Vom E-Mindset zum I-Mindset wechseln

**Erneuerbare**  
**Effizienz**  
**Energiewende**



**Innovation**  
**Integration**  
**Inversion**

(1)

# INNOVATION

Innovationspotentiale auf der energetischen  
Wertschöpfungskette entdecken

Fokus auf thermische, mechanische und spezifisch  
elektrische Energie-Dienstleistungen

**WIFO** 



# Das Potential von Steuerungen

Das Schweizer Empa Spin-off  
«viboo»

Der Thermostat hat einen selbstlernenden Algorithmus zur Regelung des Raumklimas. Dadurch lassen sich Gebäude vorausschauend kühlen oder heizen und so rund ein Drittel Energie einsparen.



(2)

# INTEGRATION

Synergien auf der energetischen  
Wertschöpfungskette realisieren

Permanente Optimierung aller Komponenten  
eines Energy-Clusters/Hubs

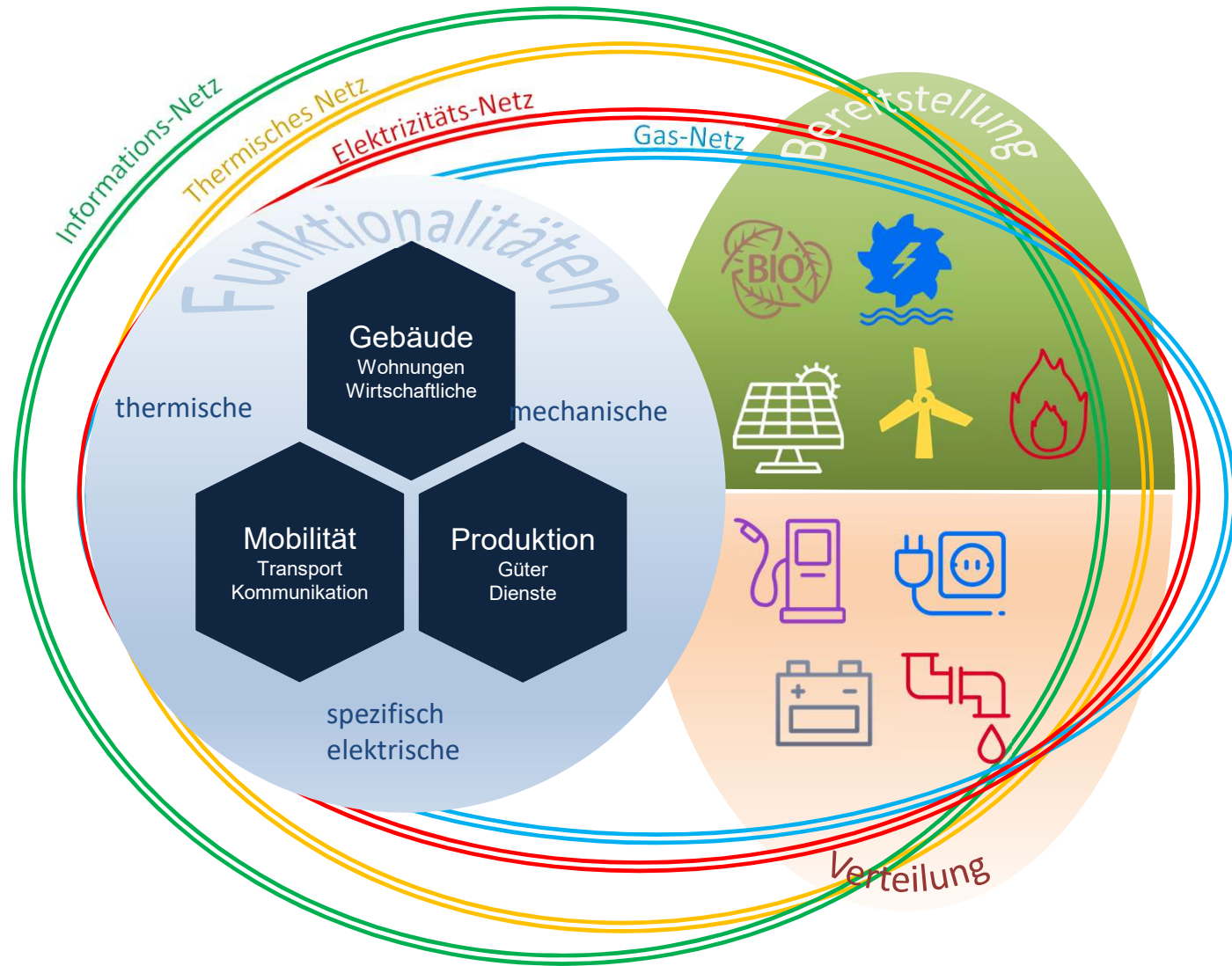
**WIFO** 



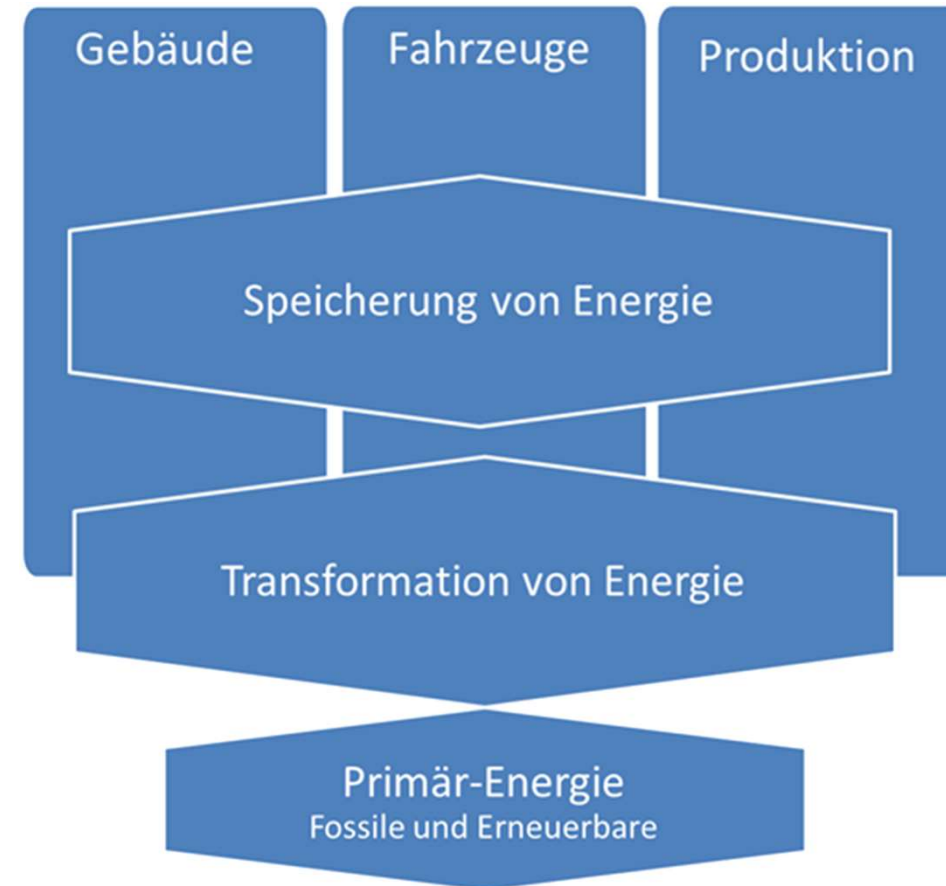
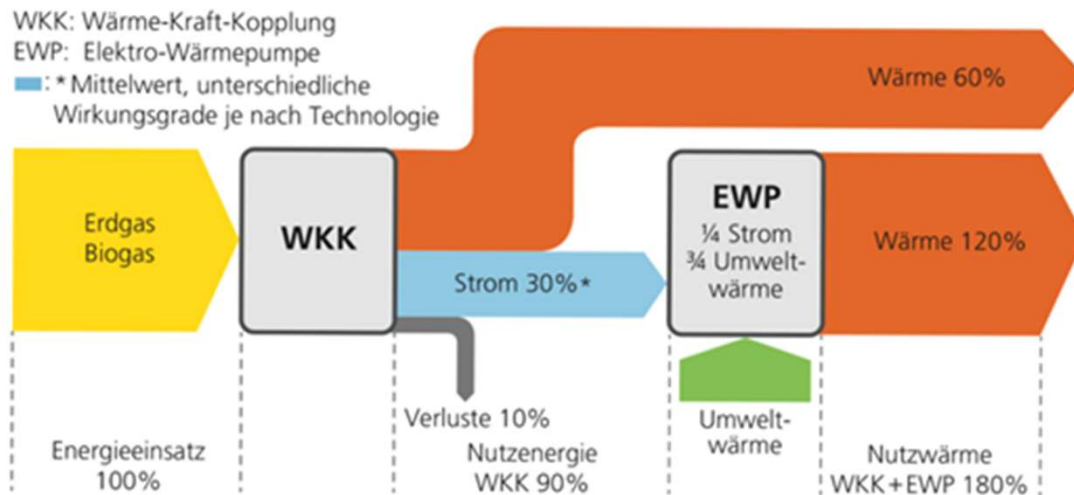


# Die gesamte energetische Wertschöpfungskette beachten

Von den  
FUNKTIONALITÄTEN  
bis zur  
PRIMÄRENERGIE



# Die neuen hochintegrierten Strukturen Synergien durch Verbindung aller Komponenten



(3)

# INVERSION

Die energetische Wertschöpfungskette umkehren

Wofür wieviel Energie von welcher  
exergetischen Qualität?

WIFO 



Wegener Center



# Lokalisierte Energiesysteme

## Med-Campus Graz



- Thermisch aktivierte Bauteile
- Geothermie mit 119 Tiefensonden, 125 m tief deckt 35% des Kühl- und 55% des Heizbedarfs

# Wie ein zukunftsfähiges Energiesystem aussehen könnte

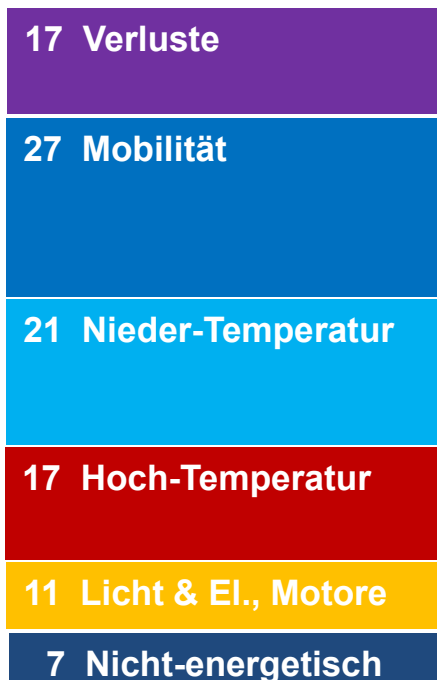
Nicht nur das Klima braucht  
ein neues Energiesystem

# Zukunftsfähige Transformationen zur Diskussion stellen

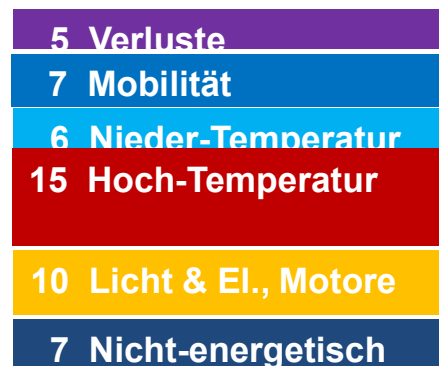
Projekt EnergyFutures: <http://energyfutures.net/>

## Verwendung

2022



20??

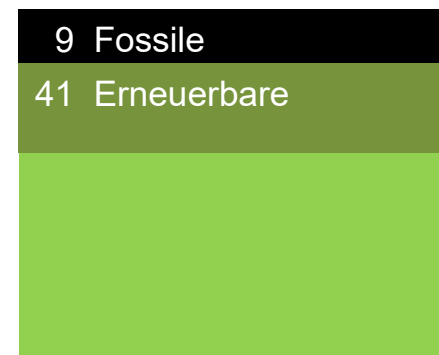


## Bereitstellung

2022



20??



... schließlich brach der Markt für Hinkelsteine zusammen, damit auch der Wert der gescheffelten Sesterzen



# Zurück zur alten (neuen?) Normalität in Gallien





Eine radikale Transformation unseres Energiesystems  
ist der nächste Schritt zu einem  
zukunftsfähigen Re-Designs unseres  
Wirtschafts- und Lebensstils

Dafür werden die Absolventinnen dieser Schule  
mit ihren besonderen Qualifikationen  
eine führende Rolle übernehmen

**WIFO** 



**KLIMA · ENERGIE · UMWELT**

13. Februar 2023



**Danke.**

**[stefan.schleicher@uni-graz.at](mailto:stefan.schleicher@uni-graz.at)**

<https://stefan.schleicher.at/>

<https://twitter.com/SPSchleicher>

Struktur von Graphen-Atomen:

“Combining all of graphene's amazing properties could create an impact of the scale last seen with the Industrial Revolution.”

<https://www.graphene.manchester.ac.uk/learn/applications/>

# Energie in Österreich 2021

	Brutto-Inlandsverbr.		Energetischer Endverbrauch		
	PJ		PJ		
<b>Total</b>	<b>1.429.302</b>	<b>100%</b>	<b>1.123.463</b>	<b>79%</b>	<b>100%</b>
Verluste			305.840	21%	
Kohle+Abfall	136.222	10%	29.671	2%	3%
Öl	494.282	35%	388.646	27%	35%
Gas	323.717	23%	206.546	14%	18%
Erneurbare	447.926	31%	188.136	13%	17%
Elektrizität	27.155	2%	231.994	16%	21%
Fernwärme			78.469	5%	7%