

**Technologische und ökonomische
Herausforderungen der Energiewende**

17. Jänner 2023



**Die Suche
nach einem
neuen
Mindset für
Energie und
Klima**

**Erneuerbare
Effizienz
Energiewende**

**Innovation
Integration
Inversion**

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 sind die bisher vorgelegten Strategien
nicht ausreichend

WIFO 



Wegener Center



Warum sich ein Blick in die Schweiz lohnt

Quartiere und Energie-Cluster

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
 - CO₂-freies Energiesystem



Innovatives Energiekonzept: Energie-Cluster / Hub

CO₂-frei



- Lokale Geothermie über Erdsondenfeld mit 290 Tiefenbohrungen aus 320 m Tiefe
- Wärme aus dem Fluss Lorze
- Elektrizität aus Flusskraftwerk und 6.500 m² PV
- Energie-Netz für Wärme / Kühlen, Wärmerecycling, saisonale thermische Speicher
- Intelligentes Energiemanagement durch Vernetzung aller Anlagen und Nutzungen

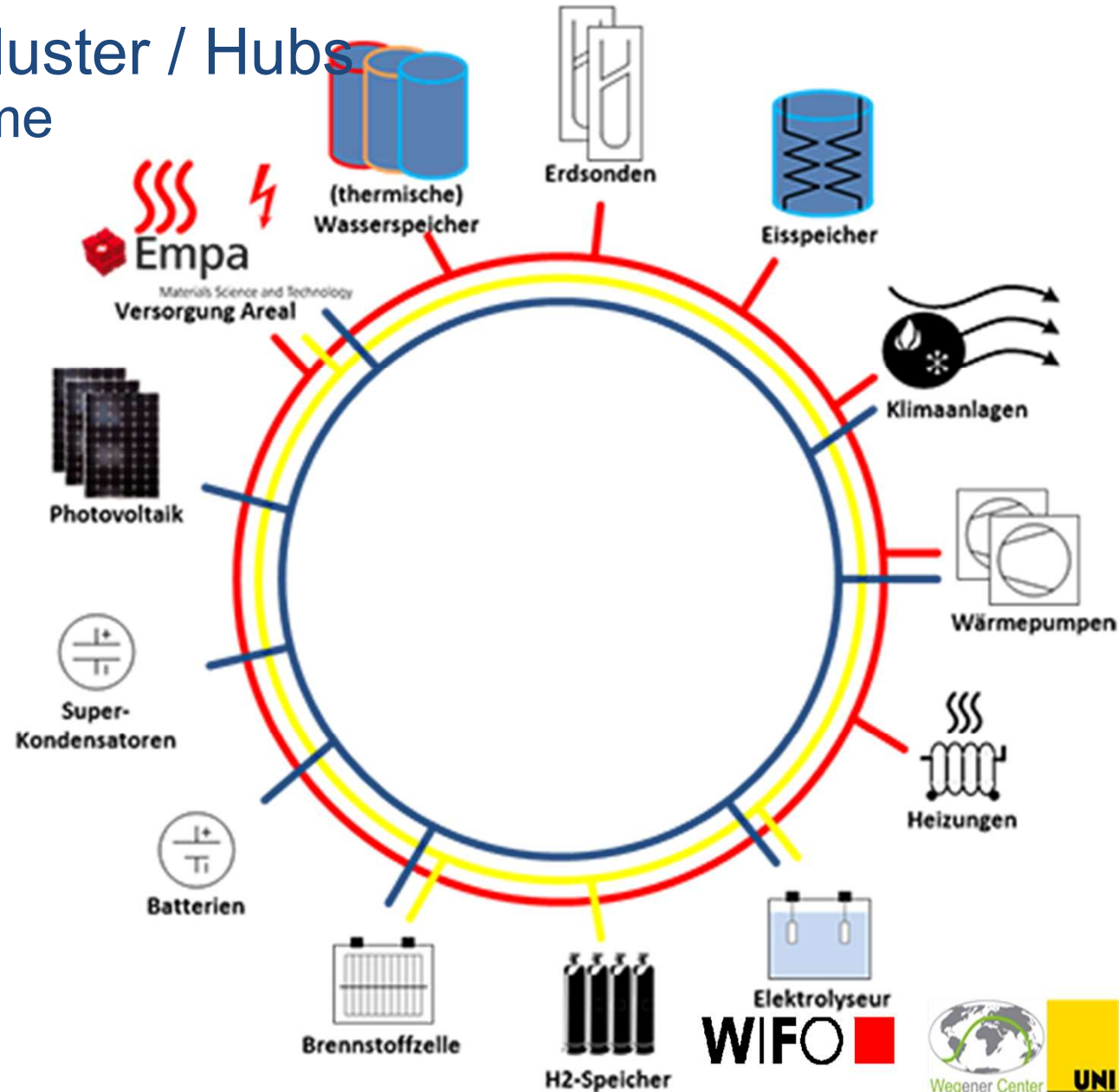
WIFO



Innovation durch 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

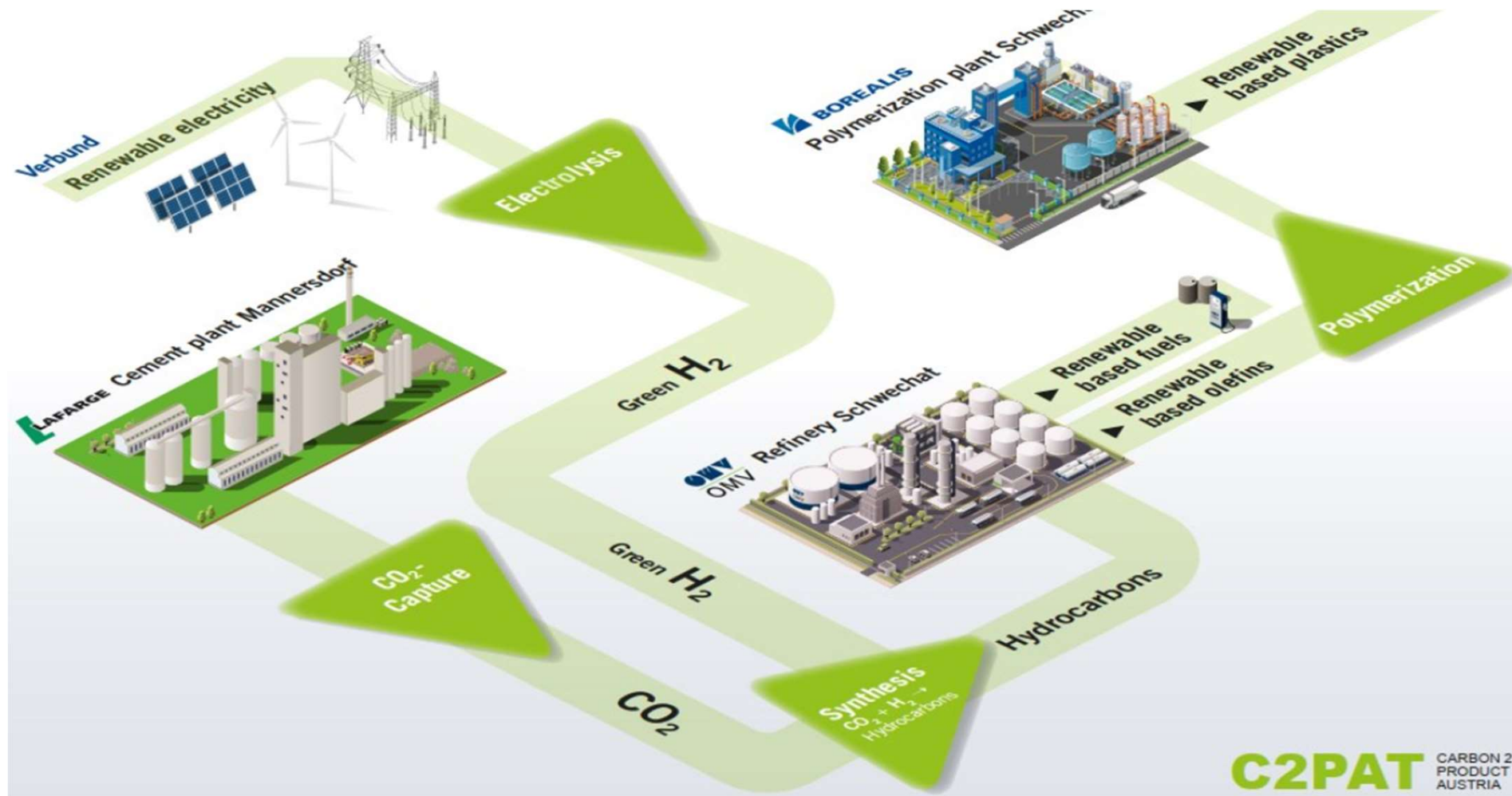


Was in Österreich möglicherweise übersehen wird

Recycling von Carbon und innovatives Bauen

Projekt C2PAT: Carbon to Product Austria

Lafarge, Verbund, OMV, Borealis

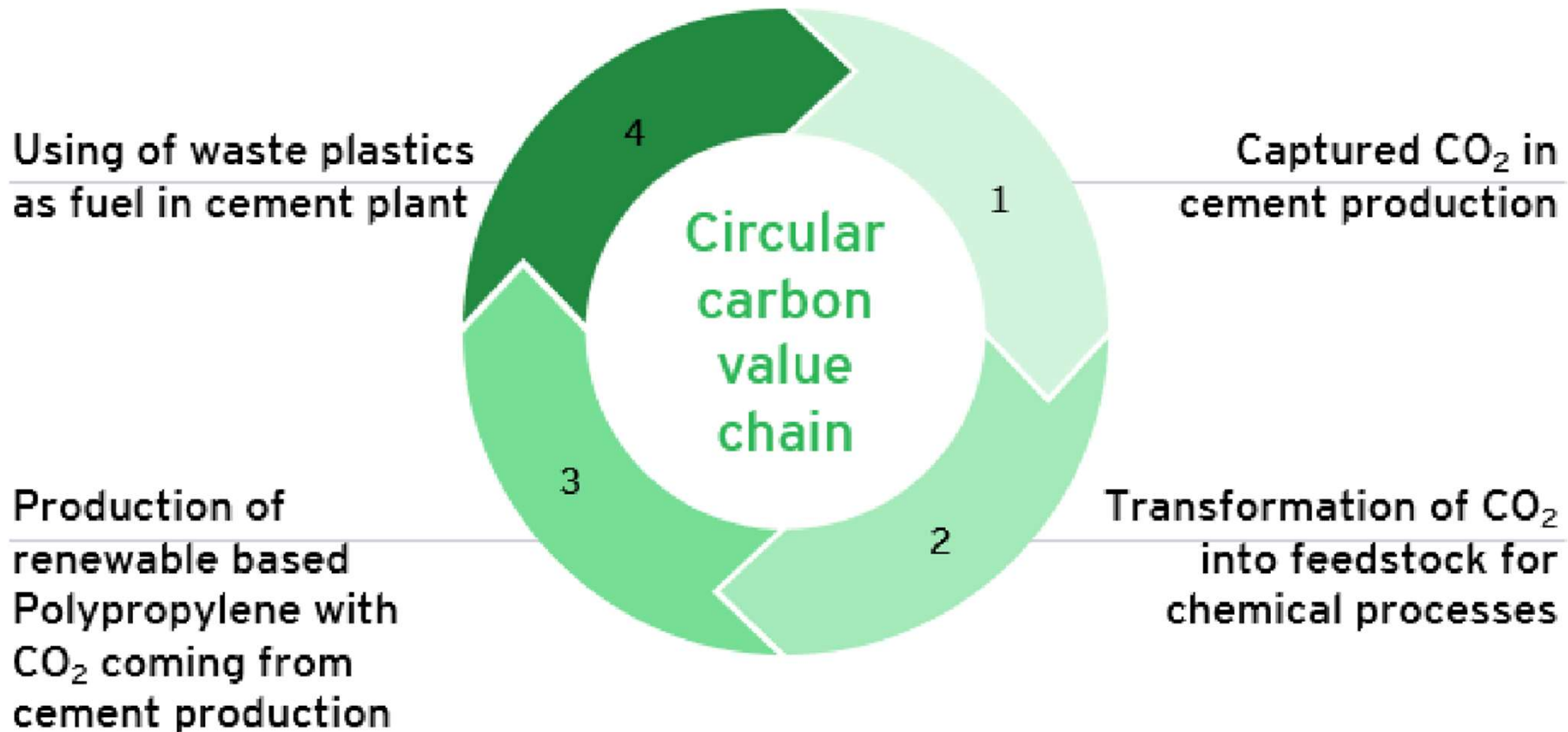


C2PAT CARBON 2 PRODUCT AUSTRIA



Projekt C2PAT: Circular carbon value chain

Lafarge, Verbund, OMV, Borealis



<https://www.lafarge.at/nachhaltigkeit/c2pat>

WIFO



TBA
Thermische
Bauteil-
Aktivierung



Welche Kurskorrekturen sich bei Energie anbieten

Implementierung von disruptiven Technologien

(1)

INVERSION

Die energetische Wertschöpfungskette umkehren

Wofür wieviel Energie von welcher
exergetischen Qualität?

WIFO 

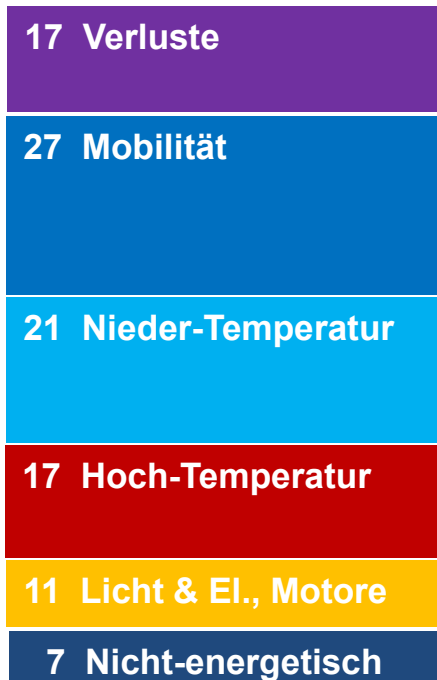


Einen systemischen Zugang zu Energie propagieren

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

Verwendung

2022



Bereitstellung

2022



(2)

INNOVATION

Innovationspotentiale auf der energetischen
Wertschöpfungskette entdecken

Fokus auf thermische, mechanische und spezifisch
elektrische Energie-Dienstleistungen

WIFO 



Wegener Center



Leichtgewichtige Deckenelemente

Erhöhung der Baustoff-Produktivität

- ❑ Selbst-tragende Betondecken für Hochhäuser
- ❑ Brauchen keine Stahlarmierung
- ❑ Um 70% leichter als konventionelle Betondecken
- ❑ Vorfertigbar
- ❑ Haben die Infrastruktur für Heizen und Kühlen eingebaut
- ❑ Dienen auch als thermische Speicher



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.



(3)

INTEGRATION

Synergien auf der energetischen
Wertschöpfungskette realisieren

Permanente Optimierung aller Komponenten
eines Energy-Clusters/Hubs

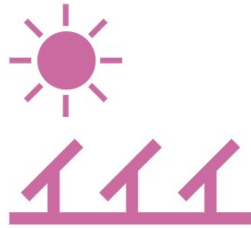
WIFO 



Wegener Center

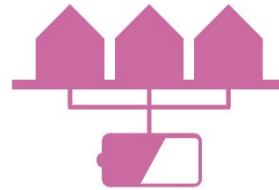


Das „Zero Emissions“-Energiesystem des Areals Suurstoffi



Solar-Energie

Anlagen für solare Elektrizität und Wärme sind in die Gebäude integriert



Anergie-Netz

Ein Nieder-Temperatur-Wärmenetz rezykliert Abwärme, vernetzt mit Wärmepumpen, Wärmetauschern



Erd-Speicher

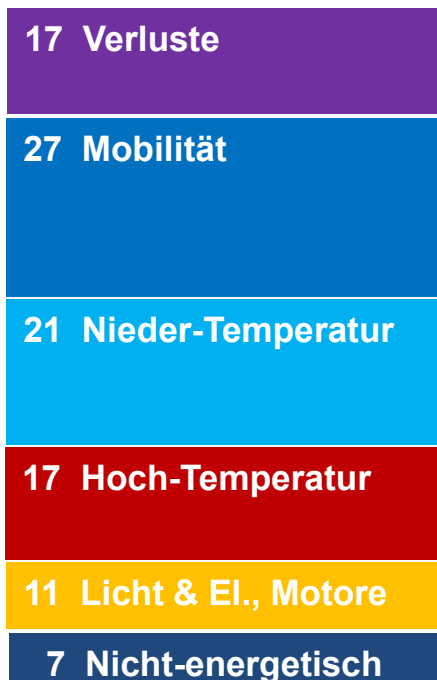
Das sind die Batterien für Wärme im Winter und Kühlen im Sommer

Zukunftsfähige Transformationen zur Diskussion stellen

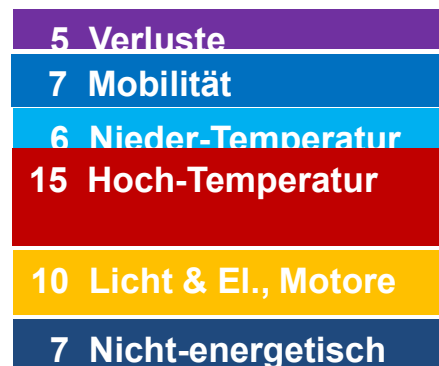
Projekt EnergyFutures: <http://energyfutures.net/>

Verwendung

2022



20??

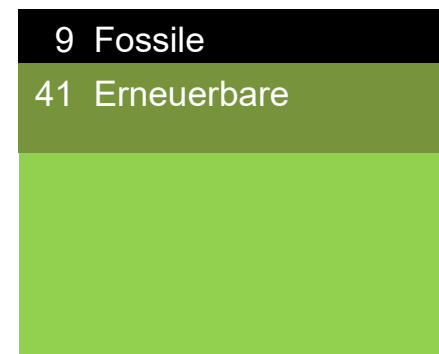


Bereitstellung

2022



20??



Welche Kontroversen offen bleiben

Erneuerbare, Mobilität, Konzepte

(1)

Wie mit Erneuerbaren umgehen?

Wie können Erneuerbare in das Energiesystem
integriert werden?

Wie sollen Erneuerbare aus dem Ausland behandelt
werden?

WIFO 



Wegener Center



UNI

**Wieviel
Erneuerbare
braucht
Österreich?**

Das hängt weitgehend von den vorgelagerten Entscheidungen über die Struktur der Gebäude und der Produktion ab.

**Erneuerbare
im Inland**

Wind

z.B. Verdoppelung und Repowering der derzeit 1.400 Turbinen bringt 42 TWh/a

PV

1 TWh/a braucht 1.000 Hektar Fläche

**Erneuerbare
aus dem
Ausland**

Transportfähig ist nur mit Kohlenstoff oder Stickstoff aufbereiteter Wasserstoff, wie synthetisches Methan, Methanol, Ammoniak.

(2)

Wie soll Mobilität gestaltet werden?

Mobilität erfordert immer weniger
Transportleistungen

**Mobilität
erfordert nicht
immer
Transport**

Mobilität ist der Zugang zu Personen und Gütern.
Im Modal Mix sind nun auch Informations-Technologien enthalten.

**Mobilität von
Personen**

Abhängig von vorgelagerten Entscheidungen über die Struktur von Gebäuden und Produktion.

**Mobilität von
Gütern**

Abhängig von Lieferketten und neuen Technologien, z.B. 3D-Printing.

(3)

Was leisten die analytischen Konzepte
von Economics?

Economics of Innovation
ist noch sehr entwicklungsbedürftig

WIFO 



Wegener Center



Mainstream- Konzepte

Die Modelle des ökonomischen Mainstreams sind nur sehr eingeschränkt für die Analyse von disruptiven Innovationen und Transformationen geeignet.

Economics of Innovation

Philippe Aghion (2021).
The Power of Creative Destruction.

Paul Krugman

LSE Lectures
„... at best useless.“

Technologische und ökonomische
Herausforderungen der Energiewende

17. Jänner 2023



Danke.

Erneuerbare

Effizienz

Energiewende

Innovation

Integration

Inversion

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/>