

Energie im Gespräch: Heizen im urbanen Raum

**Heizen im urbanen Raum aus einer
ganzheitlichen Perspektive**
Impulsvortrag

Asoc.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Albana ILO

Wien, 27 November 2024

Welt-Energie-Rat (World Energy Council)

Weltenergie-Trilemma

Das **Weltenergie-Trilemma** ist seit 2010 als zuverlässiges und praktisches Instrument anerkannt, um den Fortschritt bei der Energiewende weltweit anzuleiten und zu unterstützen.

Die **ökologische Nachhaltigkeit** steht für die Umstellung des Energiesystems eines Landes auf die Abschwächung und Vermeidung potenzieller Umweltschäden, Ressourcen Schonung und Auswirkungen des Klimawandels.

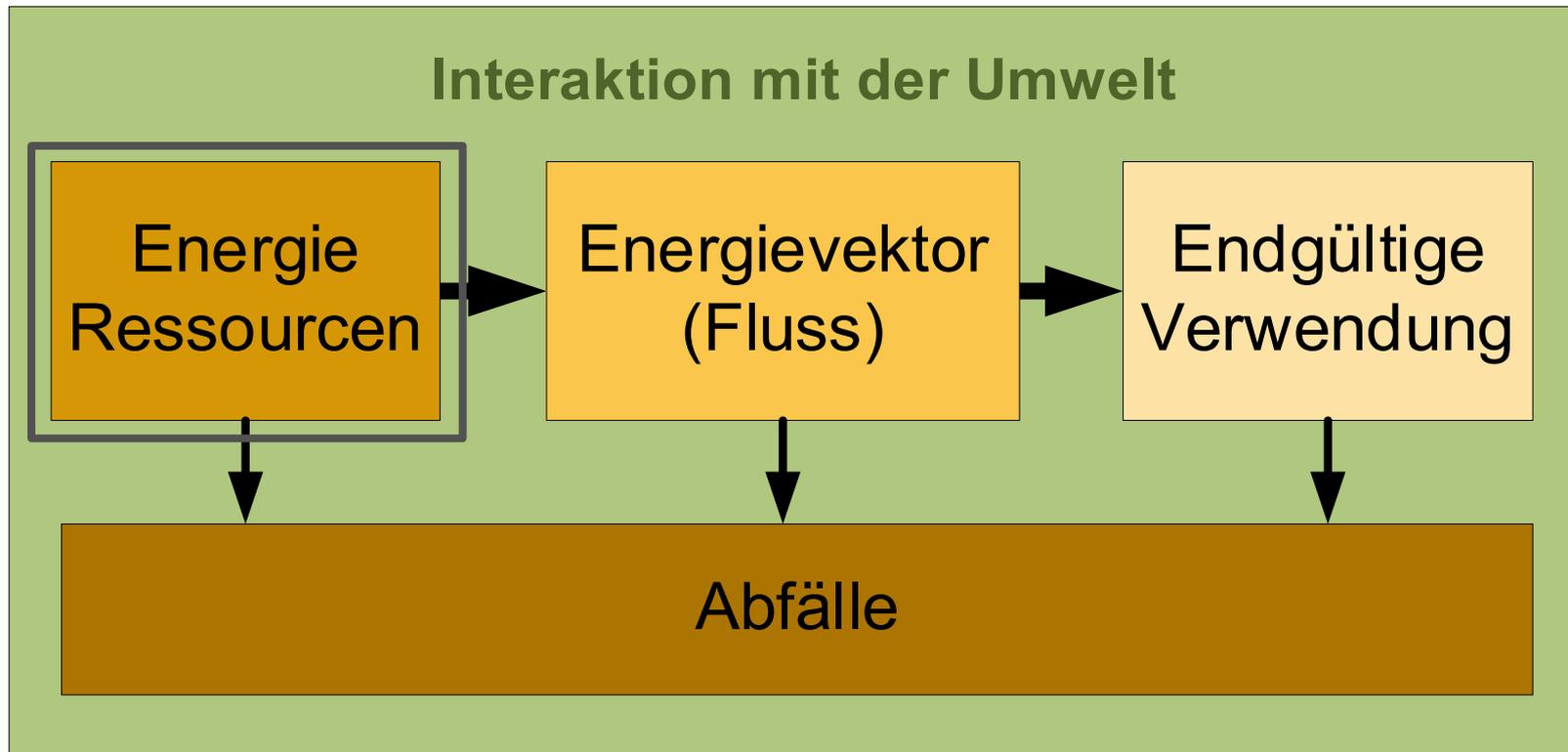
Die **Energiegerechtigkeit** bewertet die Fähigkeit eines Landes, den allgemeinen Zugang zu erschwinglicher, preislich fairer und reichlich vorhandener Energie für den privaten, gewerblichen und industriellen Gebrauch zu gewährleisten.

Die **Energiesicherheit** reflektiert die Fähigkeit eines Landes wider, den gegenwärtigen und zukünftigen Energiebedarf zuverlässig zu decken, Systemschocks zu überstehen und sich schnell von ihnen zu erholen, ohne die Versorgung zu beeinträchtigen.

Energie Trilemma → Einige dieser politischen Ziele können in Konflikt geraten

Energie system

Ein **Energiesystem** besteht aus mehreren Komponenten, die zusammenwirken, um Energie für einen bestimmten Endverbrauch zu erzeugen, umzuwandeln und zu liefern.



Klassifizierung der Primärenergieressourcen nach CO₂-Emissionen

Die Primärenergieressourcen nach CO₂-Emissionen werden in drei Arten klassifiziert: CO₂-frei; Net Zero und CO₂-ausstoßend

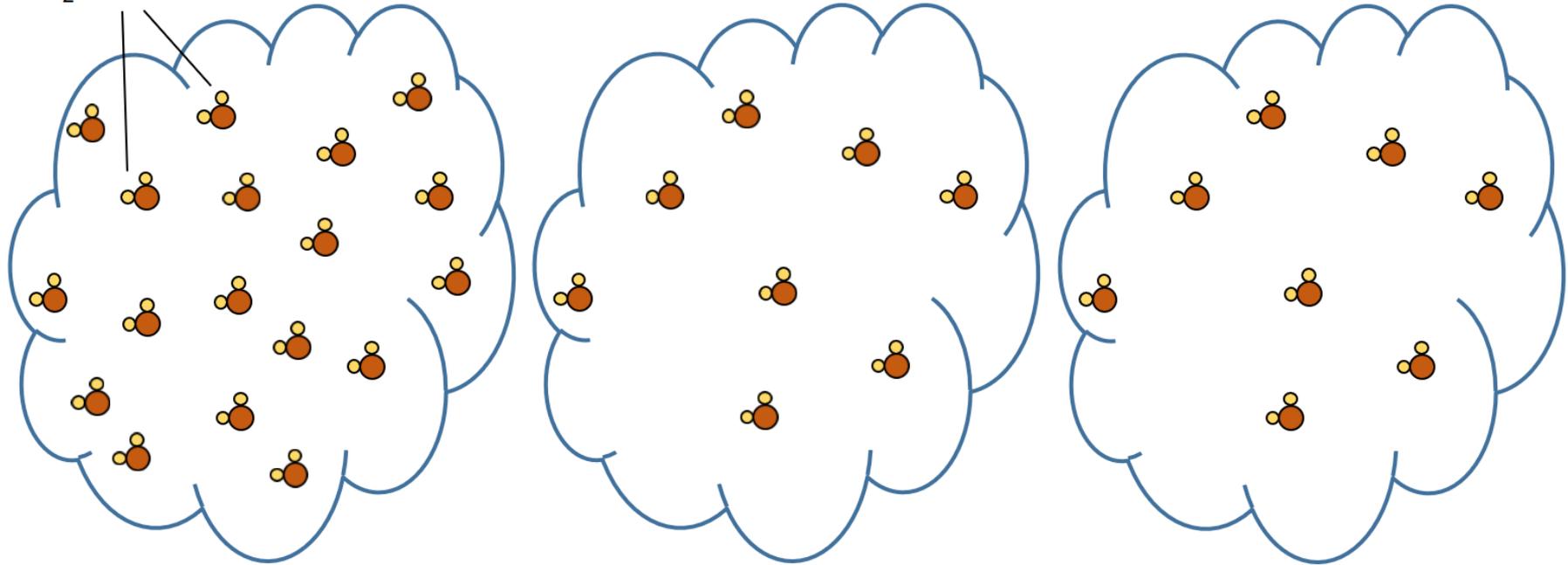
CO ₂ - frei		Net Zero	CO ₂ - ausstoßend
Geringe Umweltbelastung	Große Umweltbelastung		
Solar	Nuklear	Biomasse	Kohle
Wind		Biogas	Erdöl
Wasser		Synthetisches Erdgas	Erdgas
Geothermie			

Biogas ist ein brennbares Gas, das durch Vergärung von Biomasse jeder Art entsteht.

Synthetisches Erdgas ist ein Gas, das durch Umwandlung von H₂ und CO₂ in CH₄ durch einen Methanisierungsprozess hergestellt wird.

CO₂-Gehalt in der Atmosphäre in Abhängigkeit von den verschiedenen Arten von Primärenergiequellen

CO₂ Molekülen



CO₂ - ausstoßend



Net Zero



CO₂ - frei

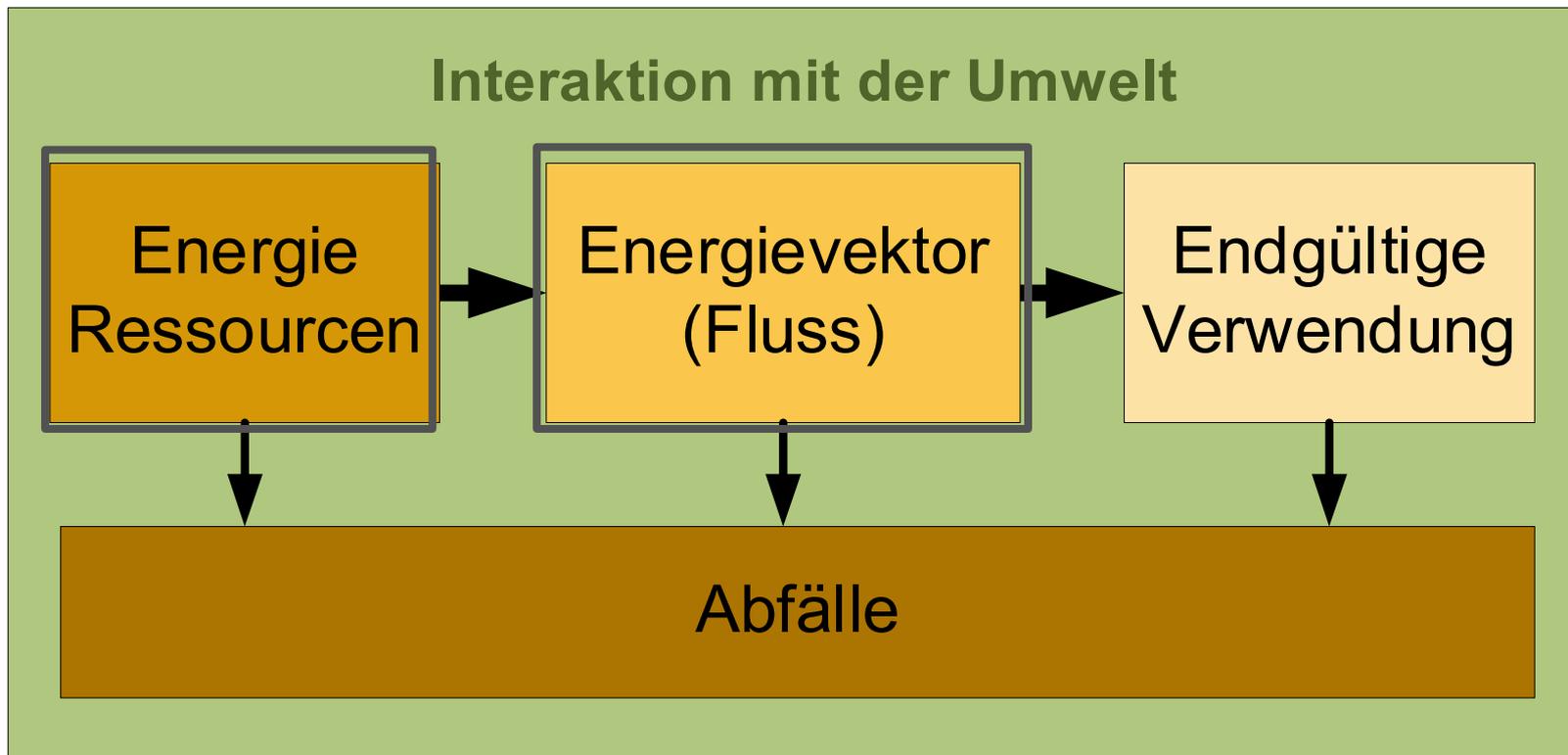
Energie kann vollständig entfossilisiert werden, z.B. durch erneuerbare Wind- und Solarenergie etc. und Synthetisches- oder Biogas, etc.

Primärenergieressourcen: Nutzung von PV auf Dächer



- Die großflächige Einführung verteilter Energieressourcen und insbesondere von PV-Anlagen auf Dächern stellt eine Herausforderung für die Stromnetze dar.
- Andererseits decken PV-Anlagen auf Dächern Flächen ab, die bereits genutzt werden, was sie sehr effektiv macht.

Mit weiter voranschreitenden Photovoltaik- und Windausbau und einem Rückbau der steuerbaren Kapazitäten wegen des Ausstiegs aus fossilen Energien gelten **Speicher** zudem als **sehr wichtig**, um das Netz zu stabilisieren und die Überschüsse aus der Erneuerbaren-Produktion in Zeiten schwacher Grünstrom-Einspeisung verschieben zu können.



Ein Instrument, das den **Transport** und/oder die **Speicherung** von Energie ermöglicht, wird als **Energievektor** bezeichnet.

Vektoren bestehen aus Leitungen oder Rohren/Pipelines und Speichertechnologien.

Leitungen oder Pipelines

- **Elektrizitätsvektor:**

Im Jahr 2023 waren in Europa etwa 550.000 km Leitungen und Kabel auf der Übertragungsebene und 18 Millionen auf der Verteilungsebene in Betrieb.

- **Gasvektor:**

Im Jahr 2022 waren in Europa etwa 122.549 km Rohrleitungen in Betrieb und 16 Gaspipelines im Bau mit einer Gesamtlänge von 3.200 km.

- **Fernwärmevektor:**

Im Jahr 2020 waren in Europa etwa 200.000 km Fernwärmerohrleitungen in Betrieb.

Wärme Entfossilisierung

Maßnahmen für ein klimaneutrales Wärmeversorgung, ohne fossile Energien, sichern.

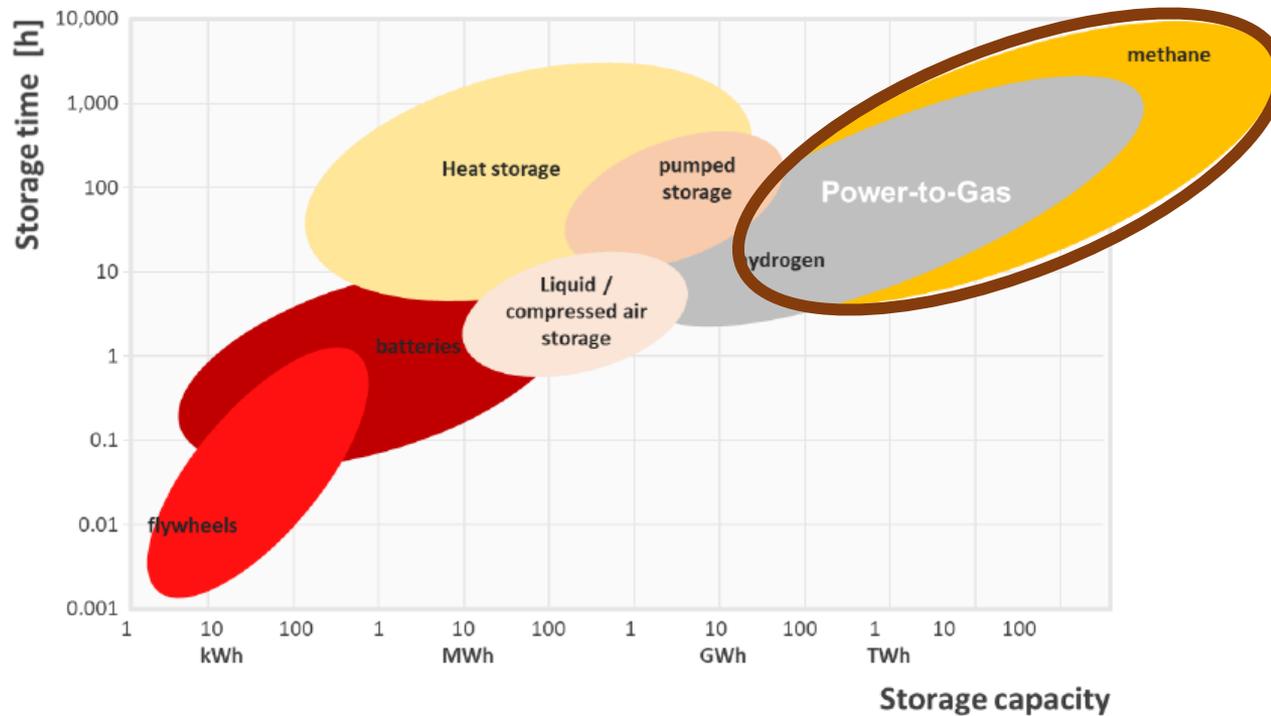
Erweiterung der Fernwärmerohrleitungen

Dicht
bebauten
Gebieten → Fernwärme

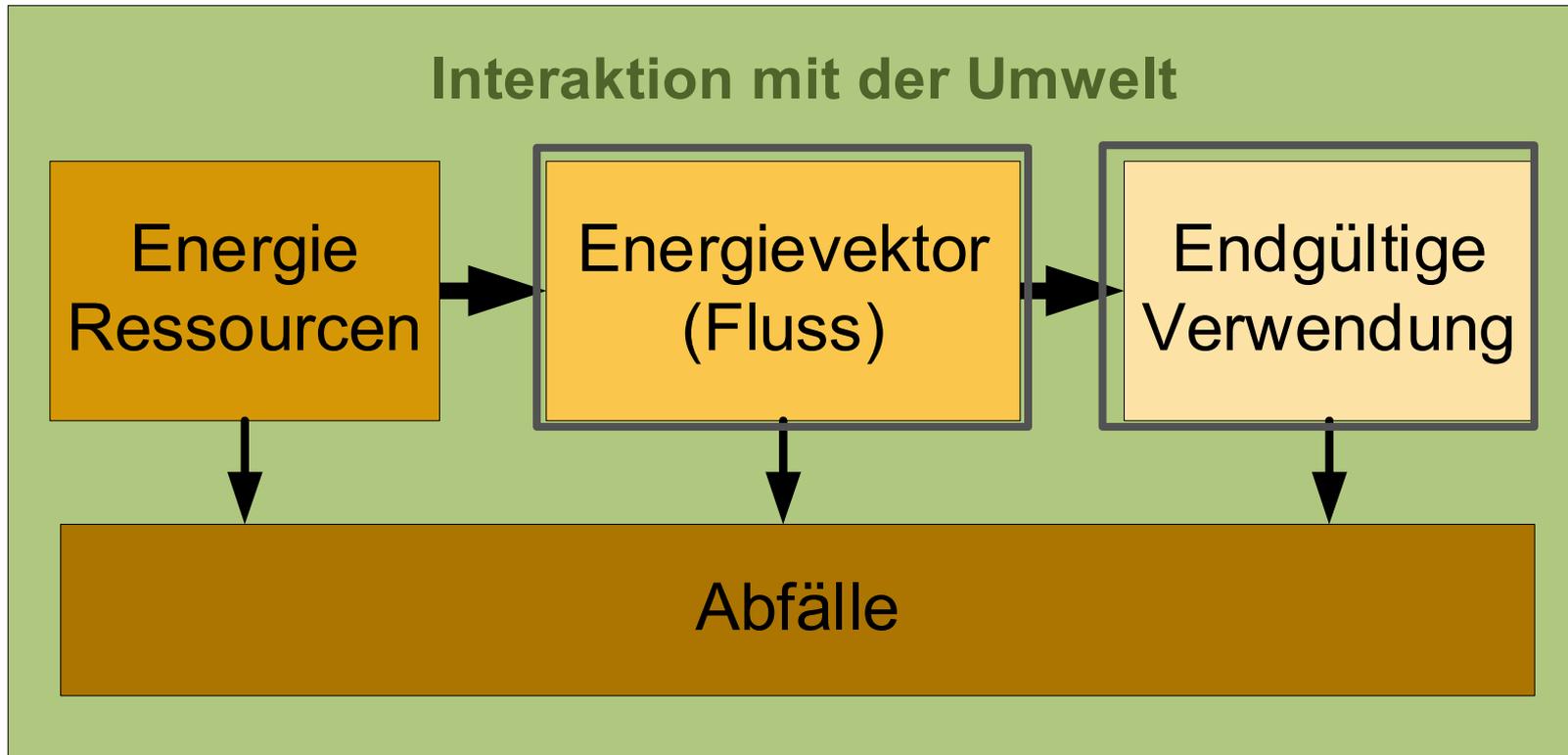
Weniger
dicht
bebaut → Wärmepumpen → Anstieg
der
Stromnachfrage → Herausforderung
der
Stromversorgungsnetze

Die Eigentümer passen die Heizungsanlagen in ihren Gebäuden für den Fernwärmeanschluss an bzw. umtauschen die vorhandenen Heizsysteme mit Wärmepumpen..

Energie Vektors – Verschiedene Speicherarten



K. Görner: Sector coupling as a chance of power generation, Trends. Aachen 2017



Die Endverbraucher können ihre Geräte, z. B. Gasgeräte, zu langsam umtauschen, um dem Klimawandel entgegenzuwirken.

Gas Endverbraucher Geräte

Gasherd



Gasheizgerät



Gasbrennwertkessel

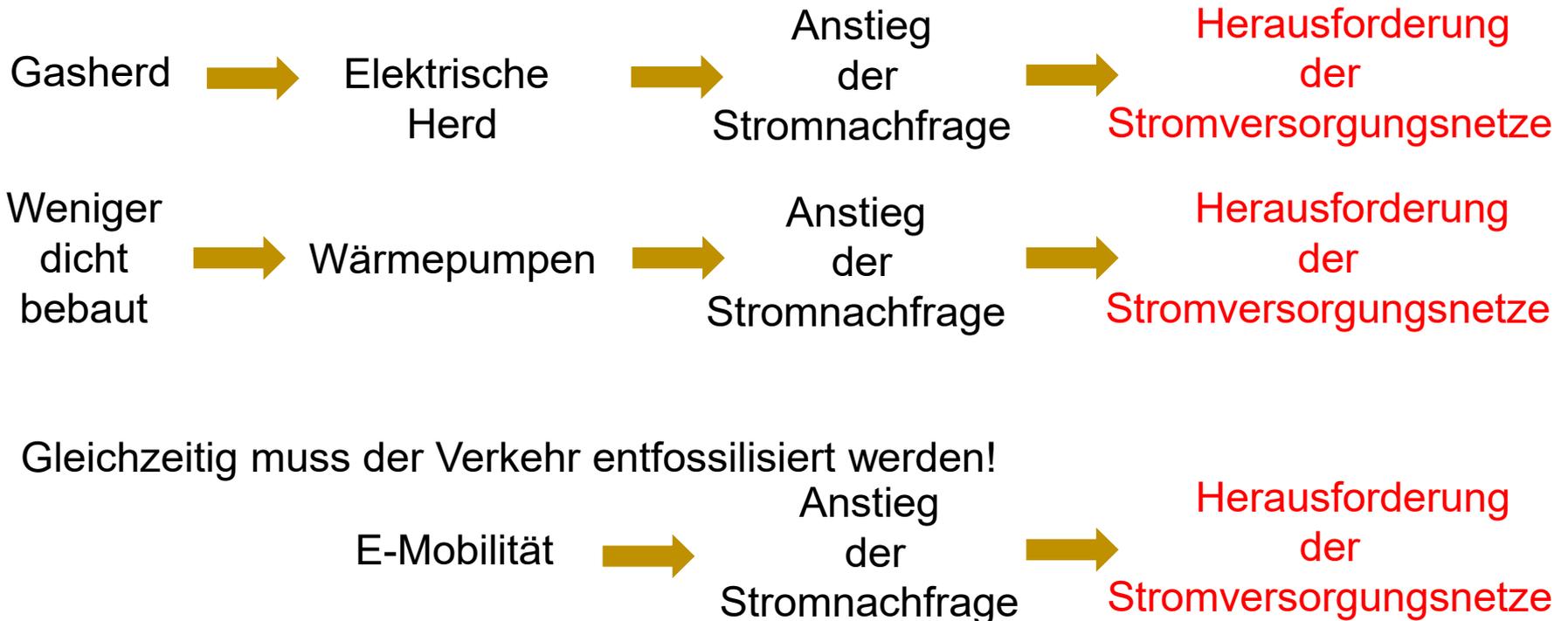


Gas turbine power plant



Drastische Anstieg der Stromnachfrage

Es ergebe auch wenig Sinn, auf Fernwärme oder Wärmepumpe umzusteigen und weiter mit Gas zu kochen. Doppelte Infrastruktur sei immer ineffizient.



Die großflächige Einführung verteilter Energieressourcen stellt eine Herausforderung für die Stromversorgungsnetze dar.

Energiesystem der Systeme

Das künftige **Stromversorgungssystem in Europa** wird ein **System von Systemen** sein, das eine enge Zusammenarbeit zwischen Übertragung und Verteilung sowie zwischen verschiedenen Energiesystemen erfordert. (ENTSO-E Vision)

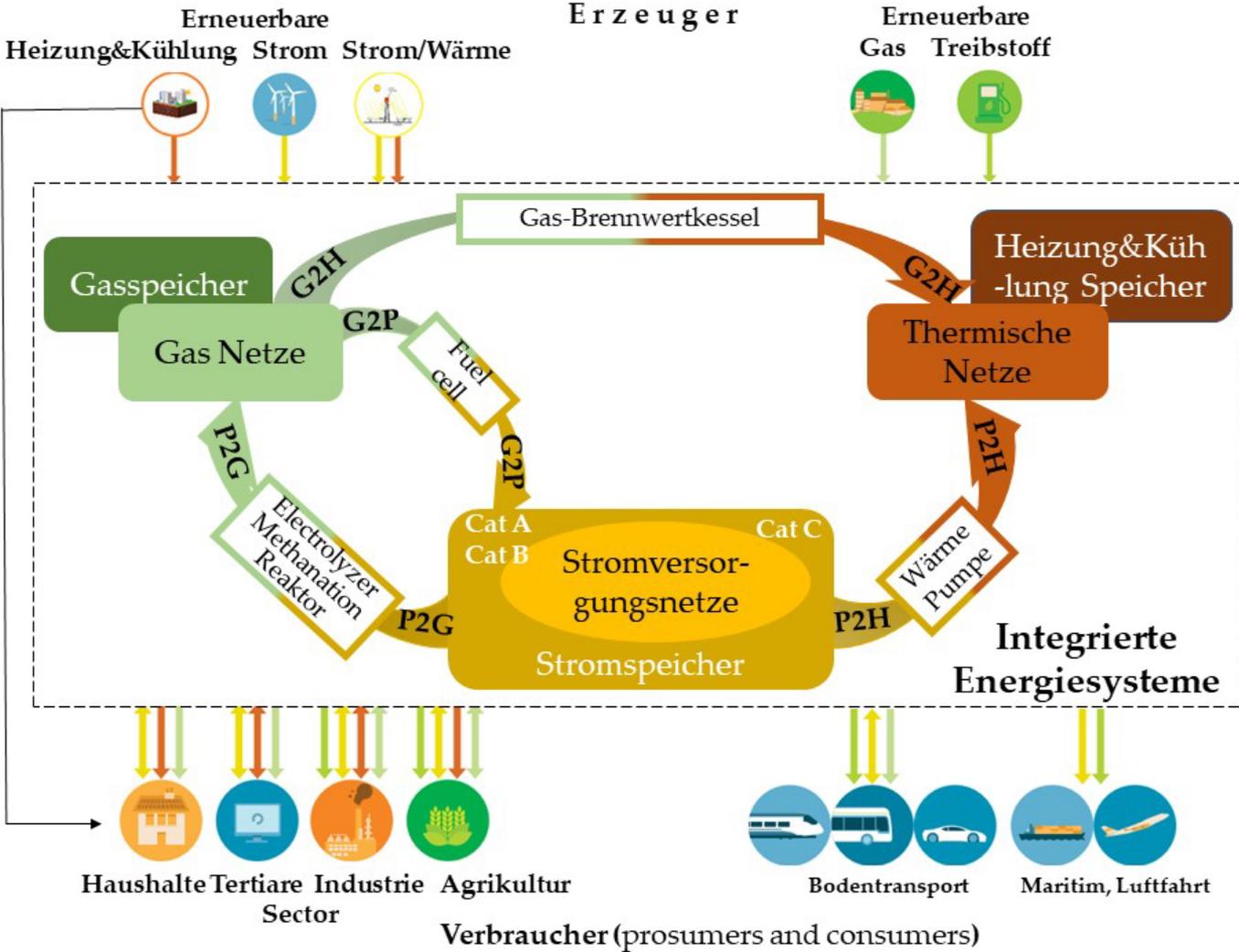


entsoe 
VISION

Verband Europäischer Übertragungsnetzbetreiber

Die **ganzheitliche Betrachtung der Energiesysteme** ermöglicht eine höhere Effizienz und einen verstärkten Einsatz erneuerbarer Energien, was die Defossilisierung fördert und die Flexibilität bei der Deckung des Energiebedarfs erhöht.

Energiesystem der Systeme nach dem ganzheitlichen LINK-Ansatz

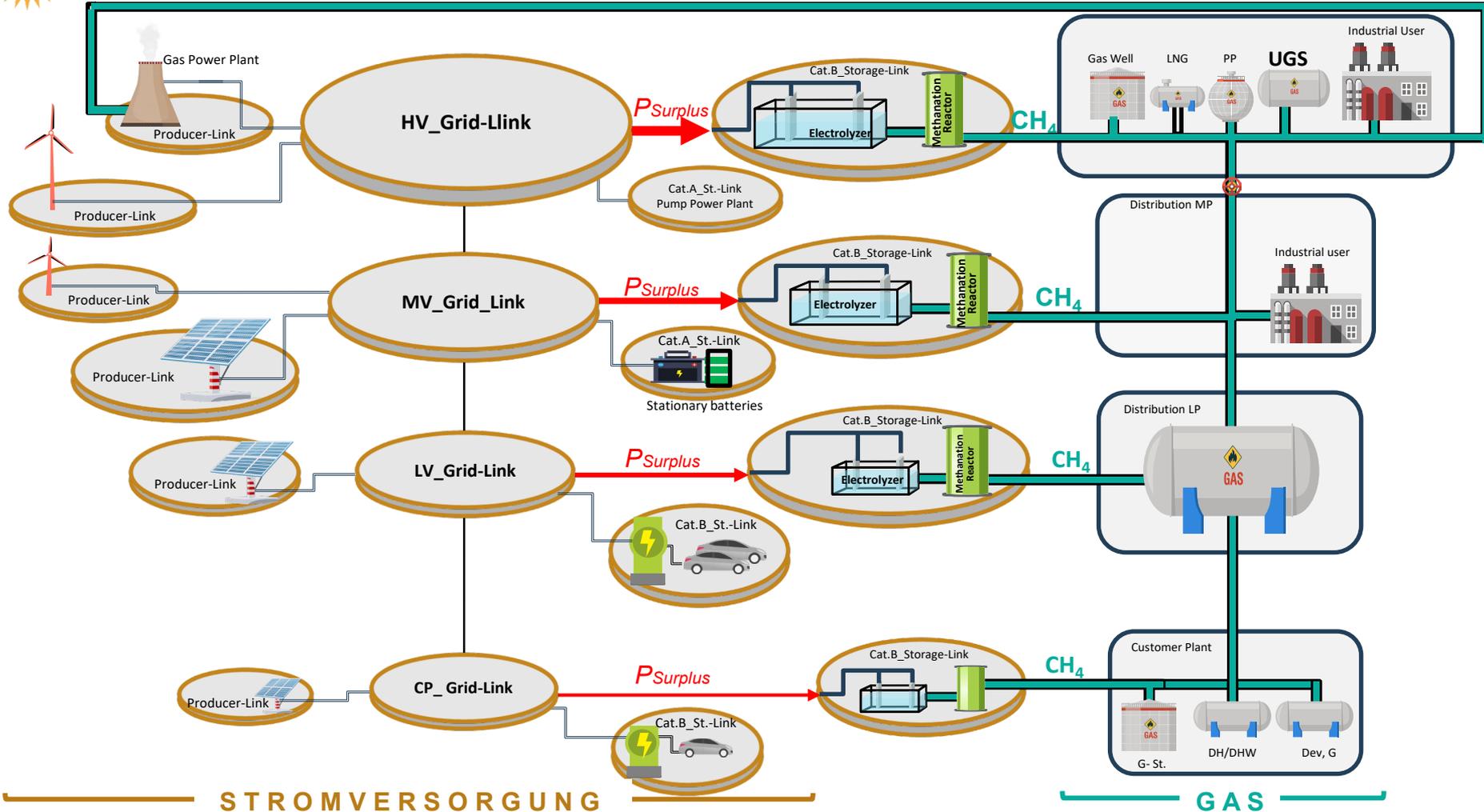


Energiesystem der Systeme

Vektorübergreifende Kopplung



Synthetic CH₄



Ganzheitliche Sicht: Vektorübergreifende Kopplung

Die Vektorübergreifende Kopplung ermöglicht die Installation der verteilte Erzeugung in großen Maßstab.



Klima- und Umweltfreundlich

Wenn die Produktion von Ökostrom und synthetischem Erdgas die Nachfrage nach Strom und Gas übersteigt, kann das synthetische Erdgas in die Gasinfrastruktur eingespeist werden.



Erhöht die Flexibilität und Sicherheit der Versorgung

Die intakte Gas Infrastructure wird weiter genützt.



Umweltfreundlich

Die unterirdischen Gasspeicher können gefüllt werden, so dass zumindest für eine gewisse Zeit kein Gas mehr aus dem Ausland importiert werden muss.



Politisch/strategisch sehr relevant

Das gespeicherte synthetische Erdgas kann zum Betrieb der Gasturbinen verwendet werden.



Erhöht die Flexibilität und Sicherheit der Versorgung

Der Austausch von noch intakten Geräten (z.B. Gasheizgeräte) wird aufgeschoben.



Umweltfreundlich



Nur mit einer ganzheitlichen Sichtweise können die multidimensionalen Herausforderungen unserer Zeit bewältigt werden.

