

5 Thesen zur Energiezukunft mit H₂

DI Günter Pauritsch

Energiewirtschaft & Infrastruktur

DI Dr. Werner Liemberger

Verfahrenstechnik & Wasserstoff

Österreichische Energieagentur - Austrian Energy Agency

19.3.2019



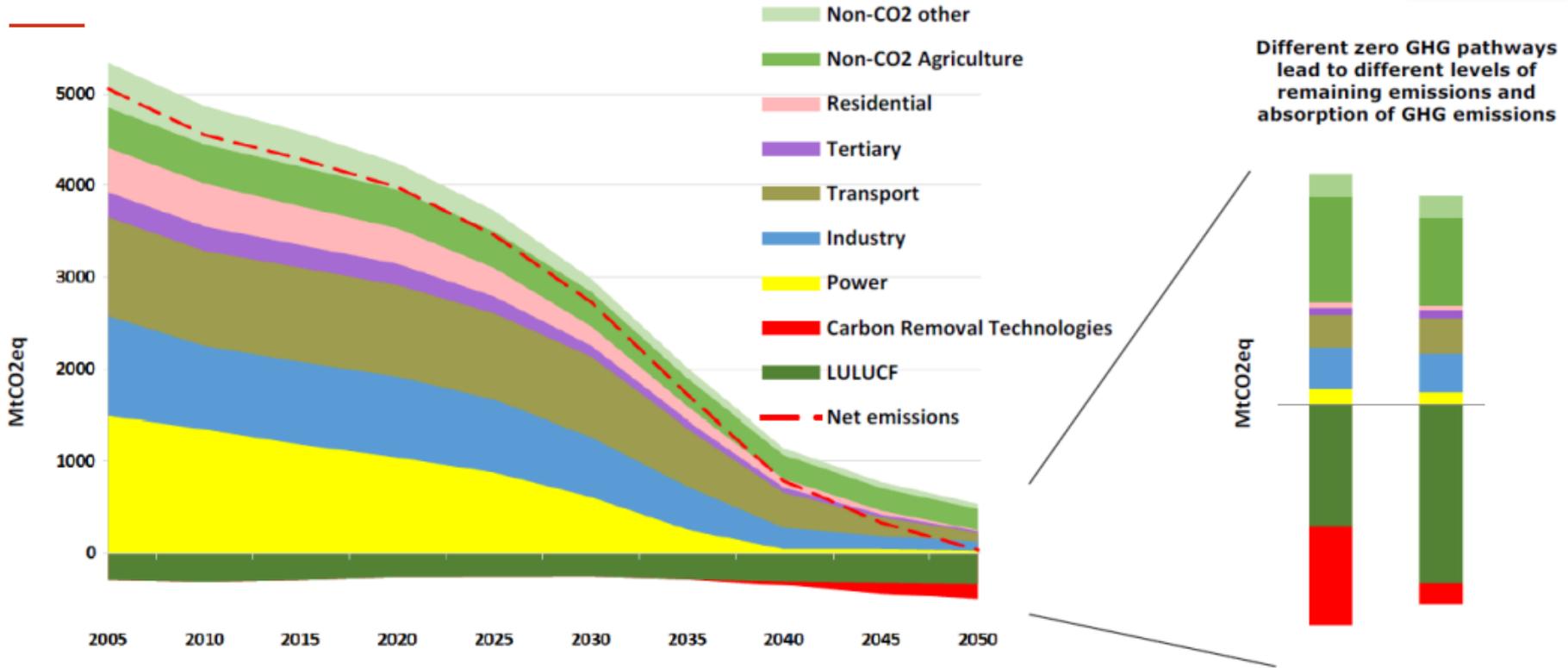
Pariser Klimaabkommen als langfristige Richtschnur

Vorschlag der EU-Kommission: Klimaneutral bis 2050

Our vision: Climate neutral Europe by 2050

#EU2050 #COP24

Klimaneutral bis 2050



Quelle: EU, A Clean Planet for all - A European long-term strategic vision for a prosperous, modern, competitive and climate neutral economy, 2018

100%

Anteil Erneuerbarer am Gesamtstromverbrauch (national, bilanziell)

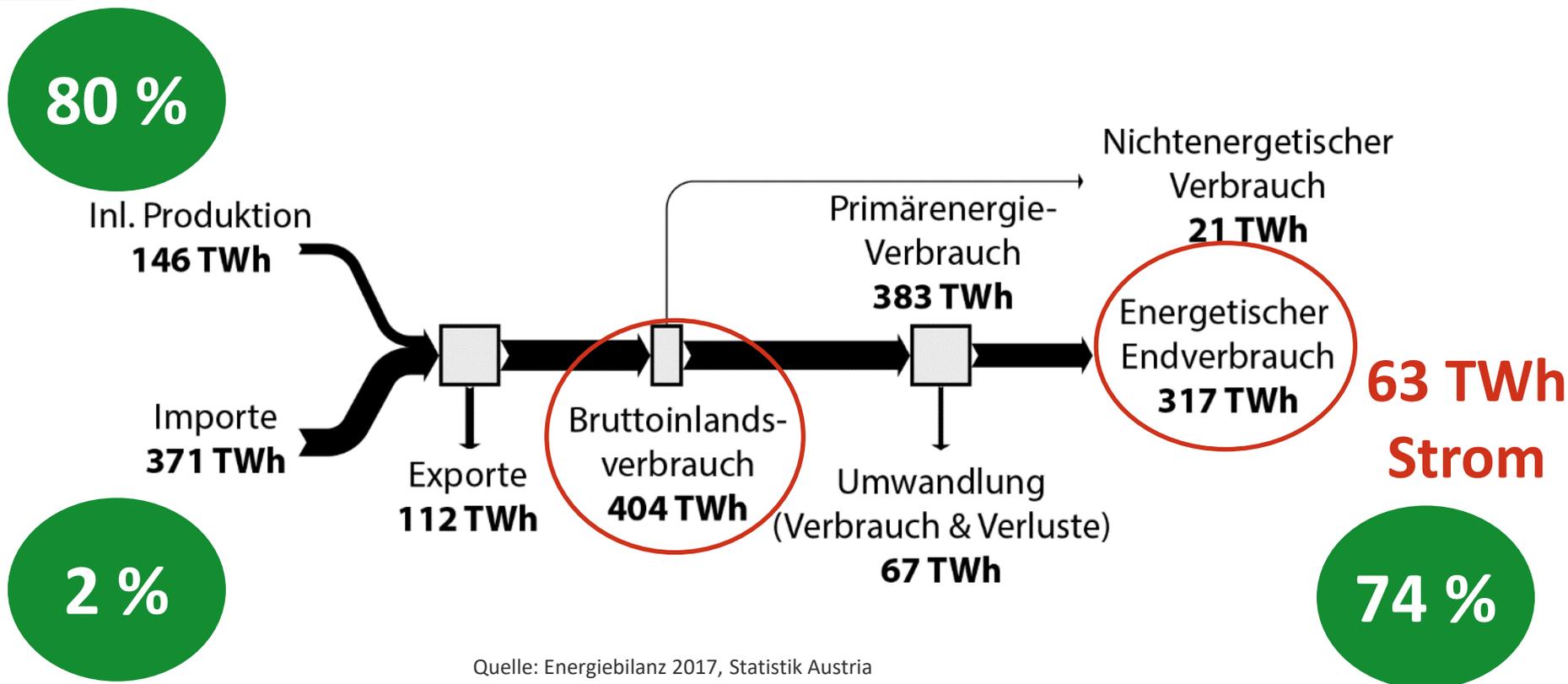
#mission2030

Die österreichische
Klima- und Energiestrategie

45 bis 50 %

Anteil Erneuerbarer am Bruttoendenergieverbrauch

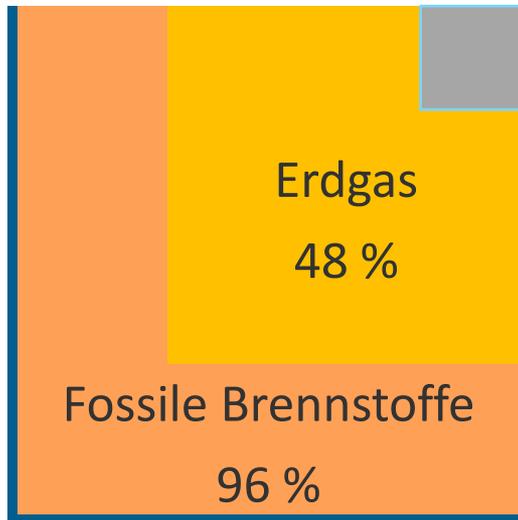
Importierte fossile Energieträger dominieren das österreichische Energiesystem



Quelle: Energiebilanz 2017, Statistik Austria

Wasserstoff (H₂) wird aktuell primär aus Fossilen erzeugt!

Nur 4 % via Elektrolyse!



- **60 Mio. Tonnen (weltweit)**
 - Chemische Industrie (63 %)
 - Ammoniak-Produktion (58 %) zur Düngemittelherstellung
 - Raffinerien (31 %)
- reines H₂ in der Natur kaum vorhanden
- **11 kg CO₂ pro kg H₂**

Quellen: IEA World Energy Outlook 2018; CertifHy „Importance of a well-designed hydrogen certification mechanism for the take-off of the hydrogen economy“, 2016

Wording

gStrom = grüner Strom
(Strom aus erneuerbaren Energiequellen)

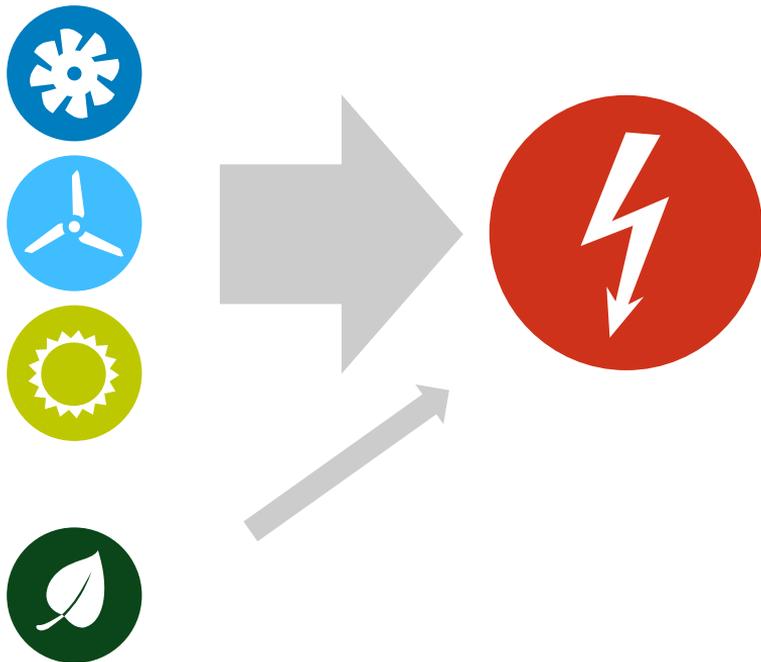
gH₂ = grüner Wasserstoff

gGas = grünes Gas (z.B. gH₂, Biogas, Biomethan etc.)

These 1

gStrom und gH₂
sind die Basis der fossilfreien
Energiezukunft.

Starke Nutzung der Erneuerbaren führt zur Herausforderung mit Fluktuation



Herausforderungen:

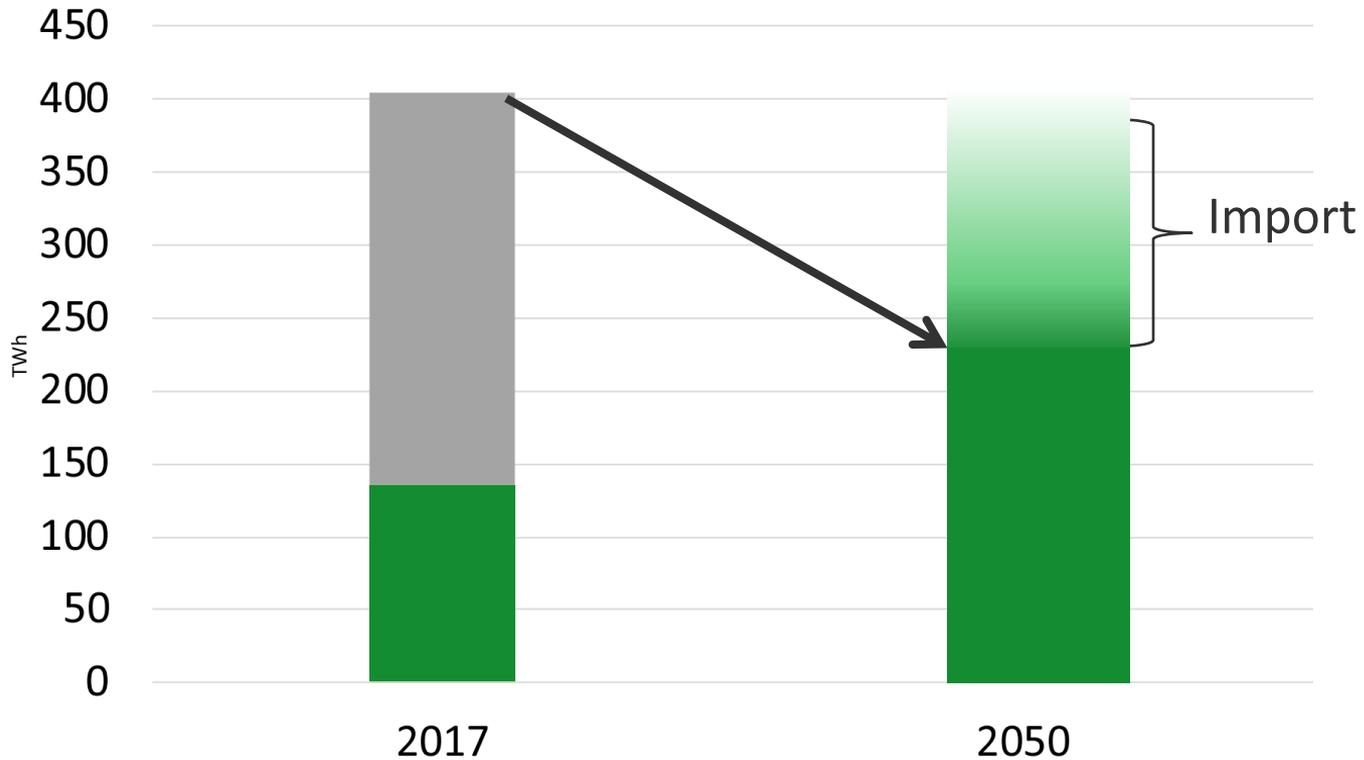
- Verstärkte Fluktuationen in der Erzeugung (insb. Wind, PV)
- Anteil 2016: **12 %** -> 2030: **> 40 %**
- **Gesamtzubau bis 2030: 25 – 30 TWh**
- Mehr Flexibilität im Stromsystem erforderlich

Flexibilität im Stromsystem schaffen

- **Import/Export**
- **Demand-Side-Management (DSM)**
 - traditionell: Nachtspeicher, Warmwasserspeicher
 - künftig: E-Fahrzeuge, Industrieprozesse, Wärmepumpen
- **Einsatz von Speichern:**
 - Speicher-/Pumpspeicherkraftwerke
 - chemische Energiespeicher
 - Batteriespeicher (Kurzzeit bis Tage)
 - **Wasserstoff (Langzeit, saisonal)**



Erneuerbare Potentiale und Energieeffizienz voll nutzen!

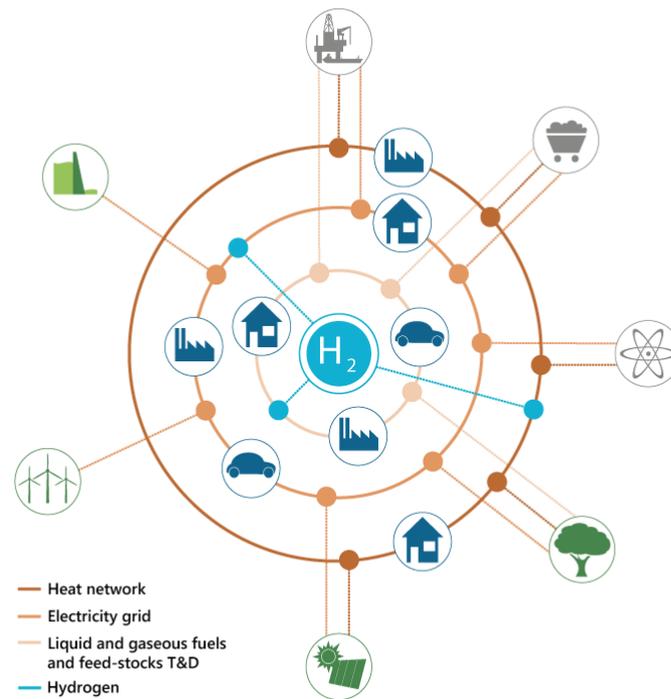


These 2

Es braucht einen massiven
Aus- und Umbau
der Energieinfrastruktur
(gStrom und gGas).

Infrastruktur Aus- und Umbau, dezentrale saisonale Produktion sowie Importe

- fluktuierende und saisonale Erzeugung:
 - Ausbau der Übertragungs- und Verteilernetze
 - Speicherkapazitäten erhöhen
- Import erneuerbarer Energien/Energieträger
- Von der Erdgas- zur gGas-Infrastruktur
- **Langfristig: Wasserstoffinfrastruktur**



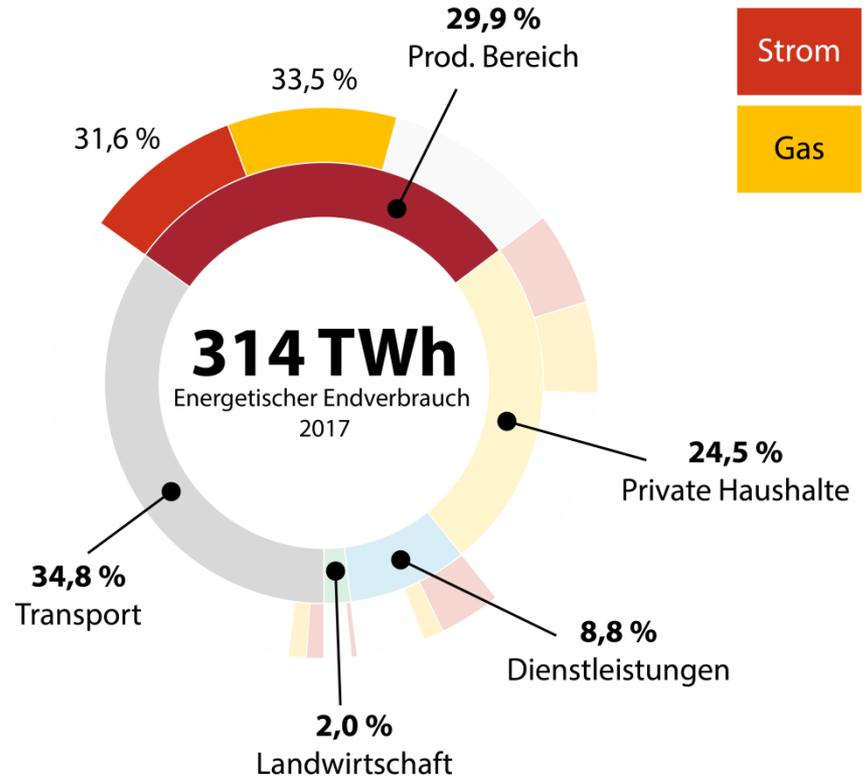
<https://www.iea.org/tcep/energyintegration/hydrogen/>

These 3

Für die Industrie ist gH_2 neben
Prozessinnovationen „der“
Enabler der Dekarbonisierung.

Hoher Bedarf der Industrie an gStrom und gGas

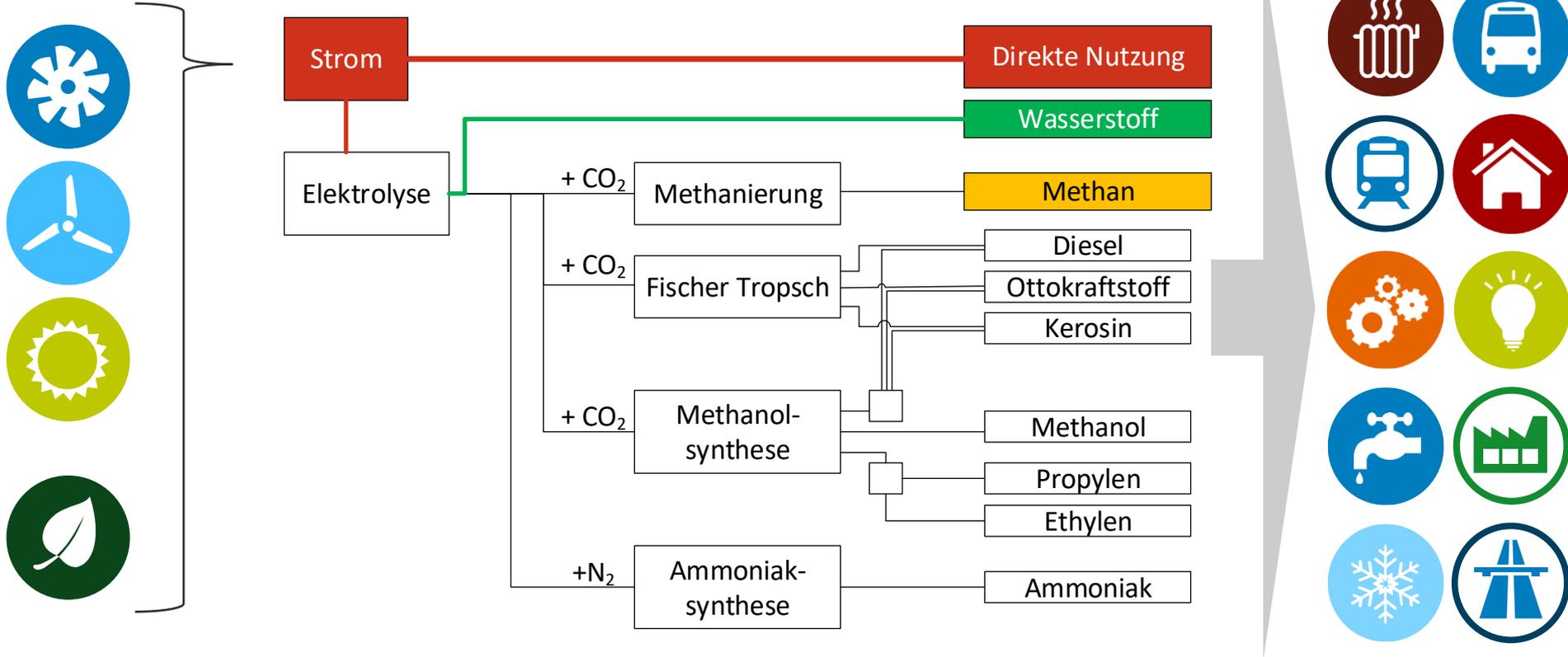
- Dekarbonisierung der Industrie
 - alternative Brennstoffe
 - alternative Prozesse
- Herausforderungen
 - stoffliche Notwendigkeit
 - **Hochtemperatur** braucht gGas!



These 4

Direkte vielseitige
Einsatzmöglichkeiten von
Strom limitieren den Markt
von gH_2 .

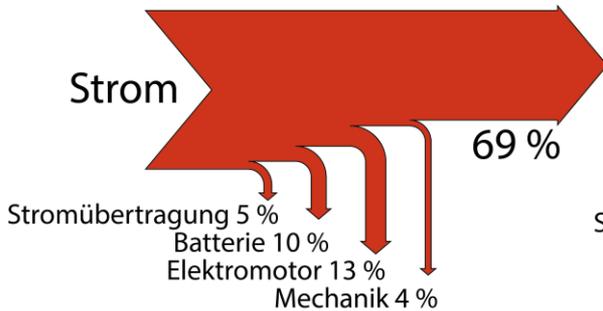
Mit Strom ist (fast) alles möglich!



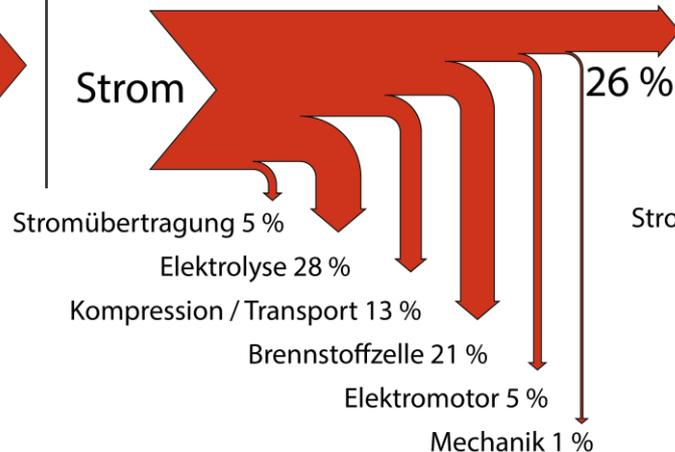
Effizienz entscheidet, Beispiel PKW!

Mechanische Energie (Fahrzeug)

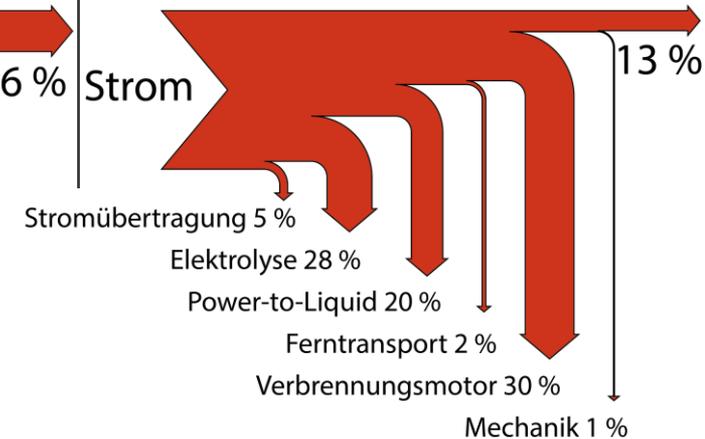
Elektromotor (Batterie)



Elektromotor (Wasserstoff)



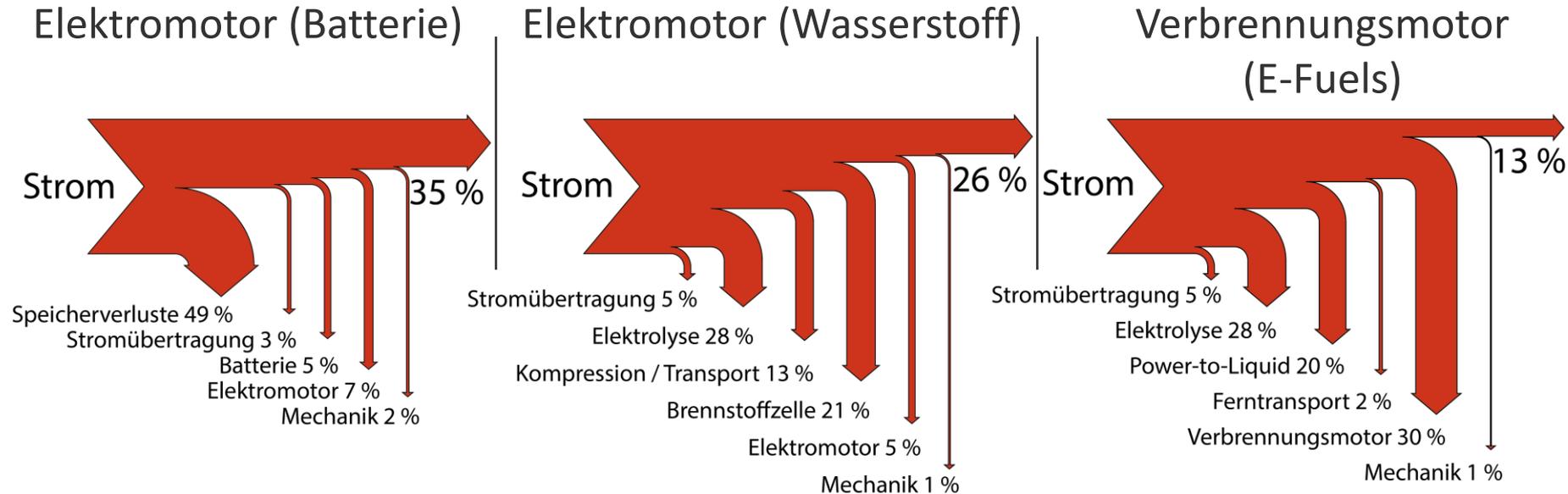
Verbrennungsmotor (E-Fuels)



Quelle: Agora Verkehrswende, Agora Energiewende und Frontier Economics (2018): *Die zukünftigen Kosten strombasierter synthetischer Brennstoffe*; sowie eigene Berechnungen

Effizienz entscheidet, Beispiel PKW!

Mechanische Energie (Fahrzeug)



Quelle: Agora Verkehrswende, Agora Energiewende und Frontier Economics (2018): *Die zukünftigen Kosten strombasierter synthetischer Brennstoffe*; sowie eigene Berechnungen

Strombasierte Technologien oft am effizientesten!

- Technologieauswahl am Gesamtwirkungsgrad orientiert
- η relevant für die Wirtschaftlichkeit
- Jedoch oft zusätzliche Entscheidungskriterien:
 - Versorgungssicherheit
 - Verfügbarkeit
 - Komfort

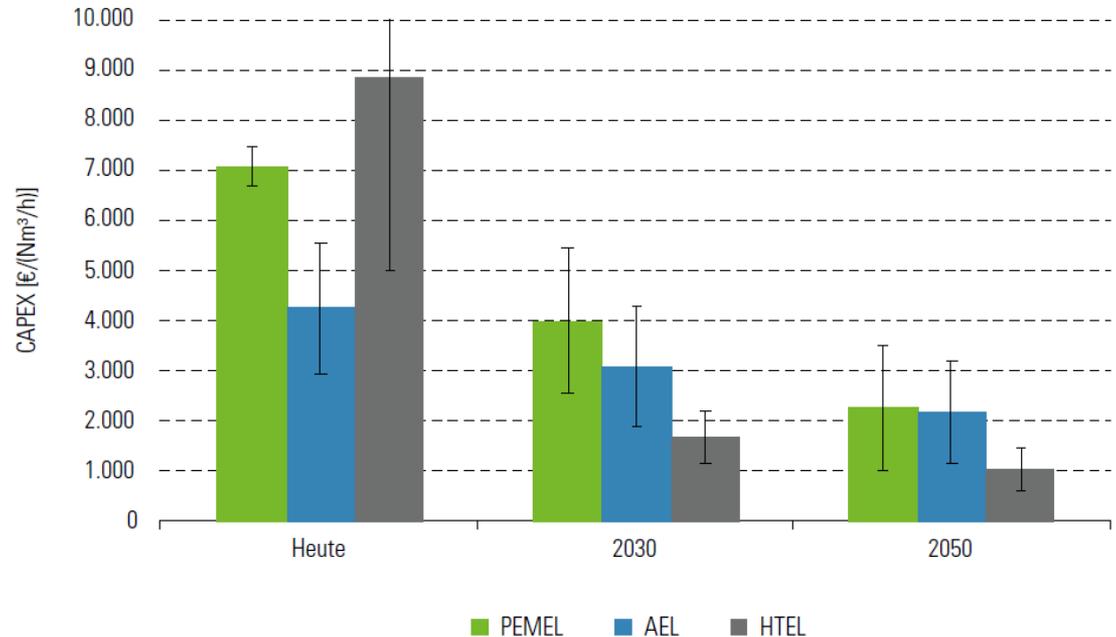
n

These 5

Ab 2030 wird gH_2
wirtschaftlich.

Kostensenkungspotentiale bei der Technologie

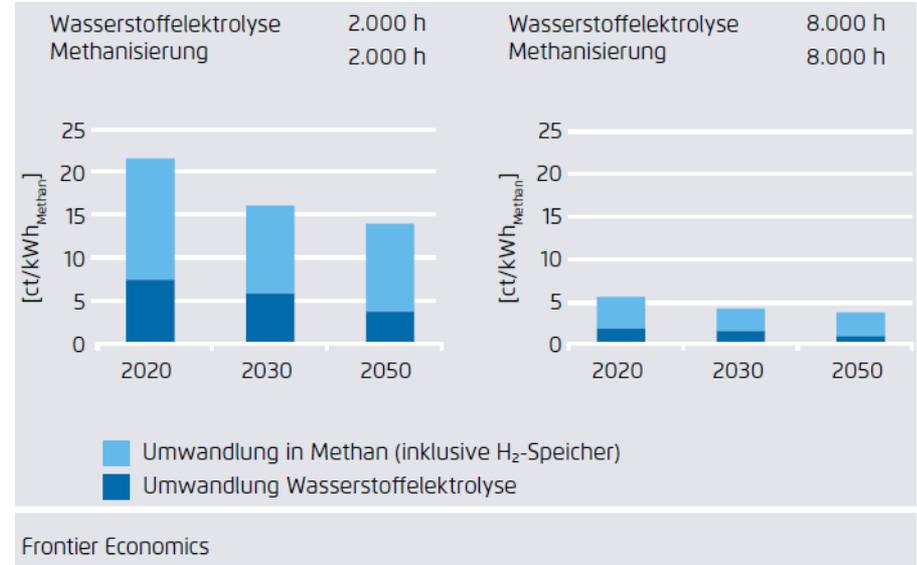
- Den Wirkungsgrad durch F&E erhöhen
- Öffentliche Finanzierung der F&E nur ca. 250 Mio. \$ pro Jahr (OECD-Länder) - **deutliche Steigerungen erwartet!**
- Weitere Kostensenkungen durch Innovation & breite Markteinführung



Quelle: Studie IndWEde, Industrialisierung der Wasserelektrolyse in Deutschland: Chancen und Herausforderungen für nachhaltigen Wasserstoff für Verkehr, Strom und Wärme (2018)

Fossile H₂-Herstellung zunehmend unter Druck!

- Fossile Energiepreise und CO₂-Preise steigen
- gStrom-Preis wird sinken
- Fossil-H₂-Benchmark: derzeit ca. 4ct/kWh



Quelle: Agora Verkehrswende, Agora Energiewende und Frontier Economics (2018): *Die zukünftigen Kosten strombasierter synthetischer Brennstoffe*.

Unsere Thesen zur Energiezukunft mit gH₂

1. gStrom und gH₂ sind die **Basis** der fossilfreien Energiezukunft.
2. Es braucht einen massiven Aus- und Umbau der **Energieinfrastruktur** (gStrom und gGas).
3. Für die **Industrie** ist gH₂ neben Prozessinnovationen „der“ Enabler der Dekarbonisierung.
4. Direkte vielseitige Einsatzmöglichkeiten von Strom **limitieren** den Markt von gH₂.
5. Ab 2030 wird gH₂ **wirtschaftlich**.

Ihr Ansprechpartner

Günter Pauritsch ^{DI}
Energiewirtschaft & Infrastruktur

Werner Liemberger ^{DI Dr.}
Verfahrenstechnik & Wasserstoff

Österreichische Energieagentur
guenter.pauritsch@energyagency.at

T. +43 (0)1 586 15 24 - 158
Mariahilfer Straße 136 | 1150 Wien | Österreich
www.energyagency.at

 @at_AEA

Österreichische Energieagentur
werner.liemberger@energyagency.at

T. +43 (0)1 586 15 24 - 120
Mariahilfer Straße 136 | 1150 Wien | Österreich
www.energyagency.at



Fragen der **Energiezukunft** mit ExpertInnen-Know-how beantworten – dieses Ziel unterstützt die Österreichische Energieagentur mit ihrer **strategischen Personalentwicklung**.

Die Österreichische Energieagentur ist nach ÖNORM ISO 50001:2011 und ISO 29990:2010 zertifiziert.