

Wasserstoffstudie Österreich

17.3.2023



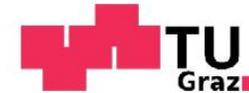
Industrie und Nachhaltigkeit... ... sind keine Gegensätze!

ESG & Cleantech Consulting
Strategy - Footprint - Decarbonisation - CSRD - Taxonomy



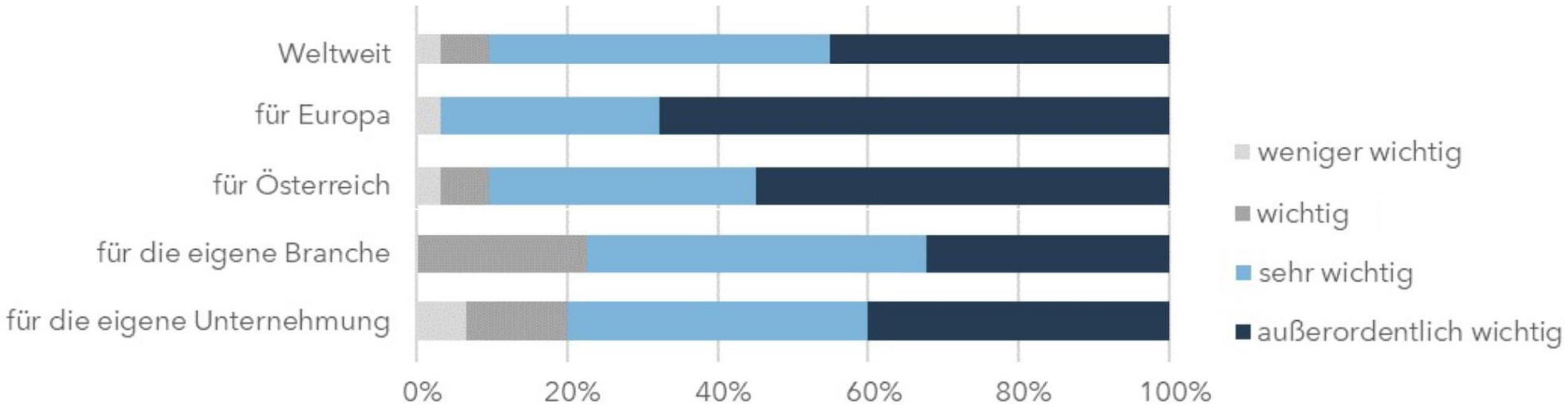
- Welchen Wasserstoffbedarf hat Österreich bis 2040?
- In welchen Sektoren sollen welche Mengen an Wasserstoff künftig eingesetzt werden?
- Mit welchen Technologien wird erneuerbarer Wasserstoff künftig hergestellt, gespeichert und transportiert?
- Wie sieht die erwartete Kostenentwicklung aus?
- Wie kann der Bedarf gedeckt werden?

30+ teilnehmende Unternehmungen



„Wie wichtig ist Wasserstoff für die Zukunft unserer Energieversorgung?“

Einschätzung der Wichtigkeit von Wasserstoff als Energieträger



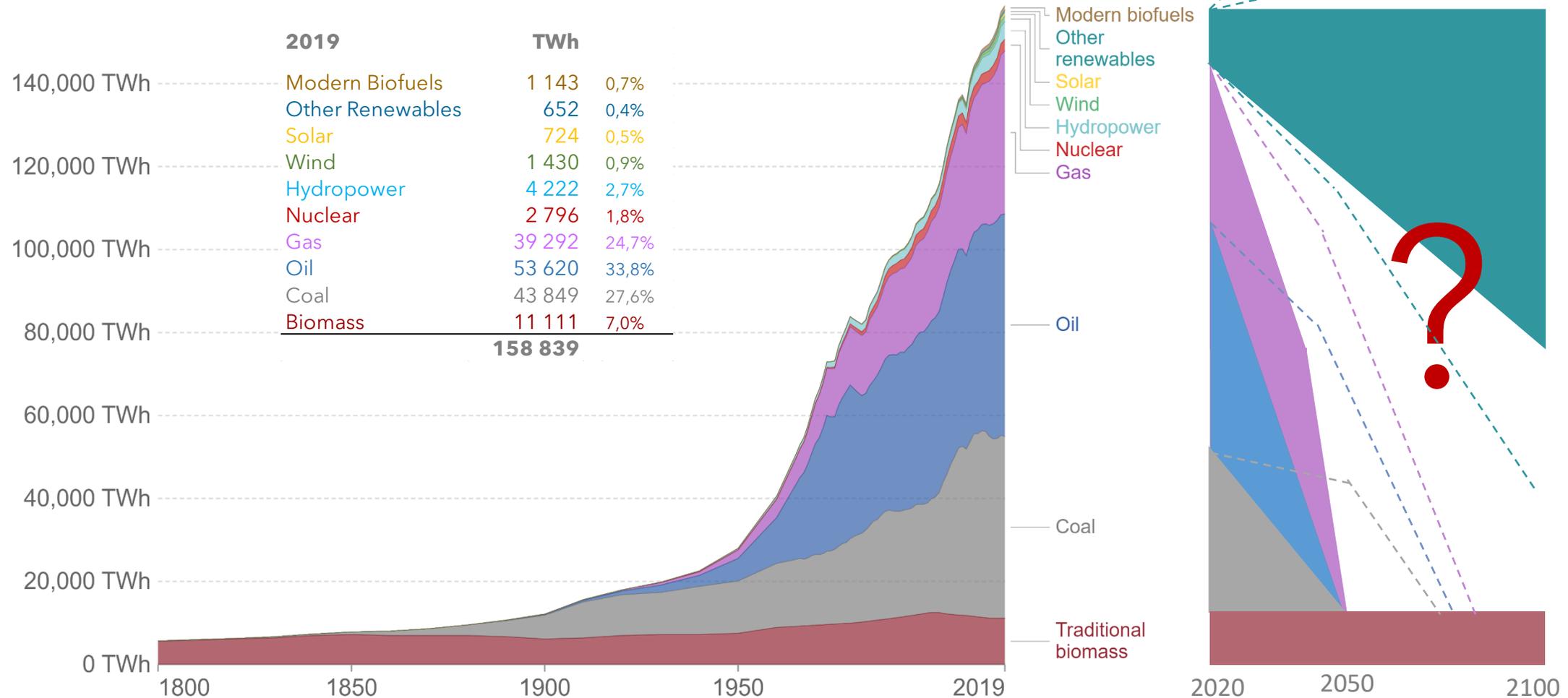
Wasserstoffstudie Österreich

ICT Impact GmbH 2022

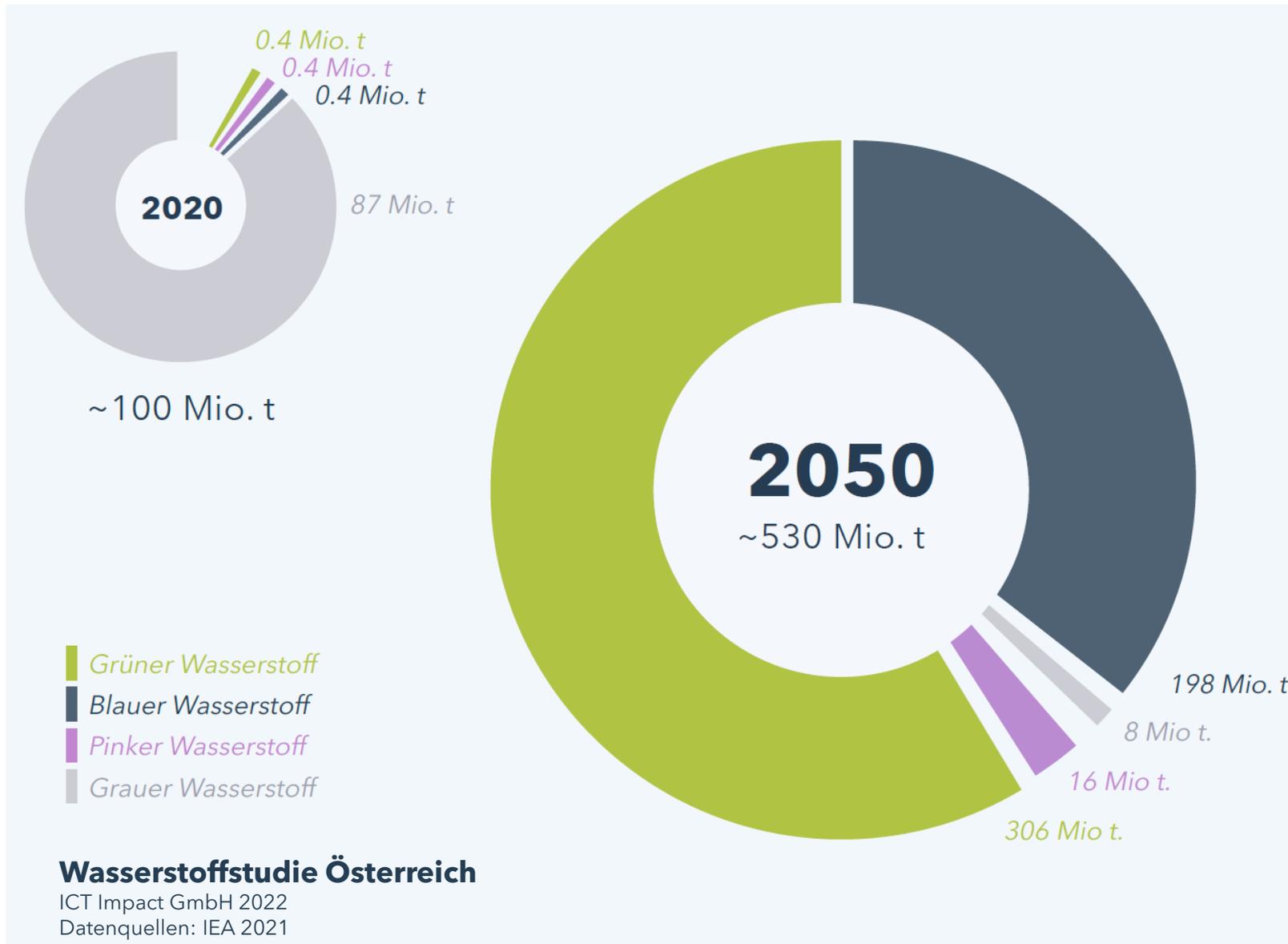
Weltweiter Energiebedarf

Global direct primary energy consumption

Direct primary energy consumption does not take account of inefficiencies in fossil fuel production.



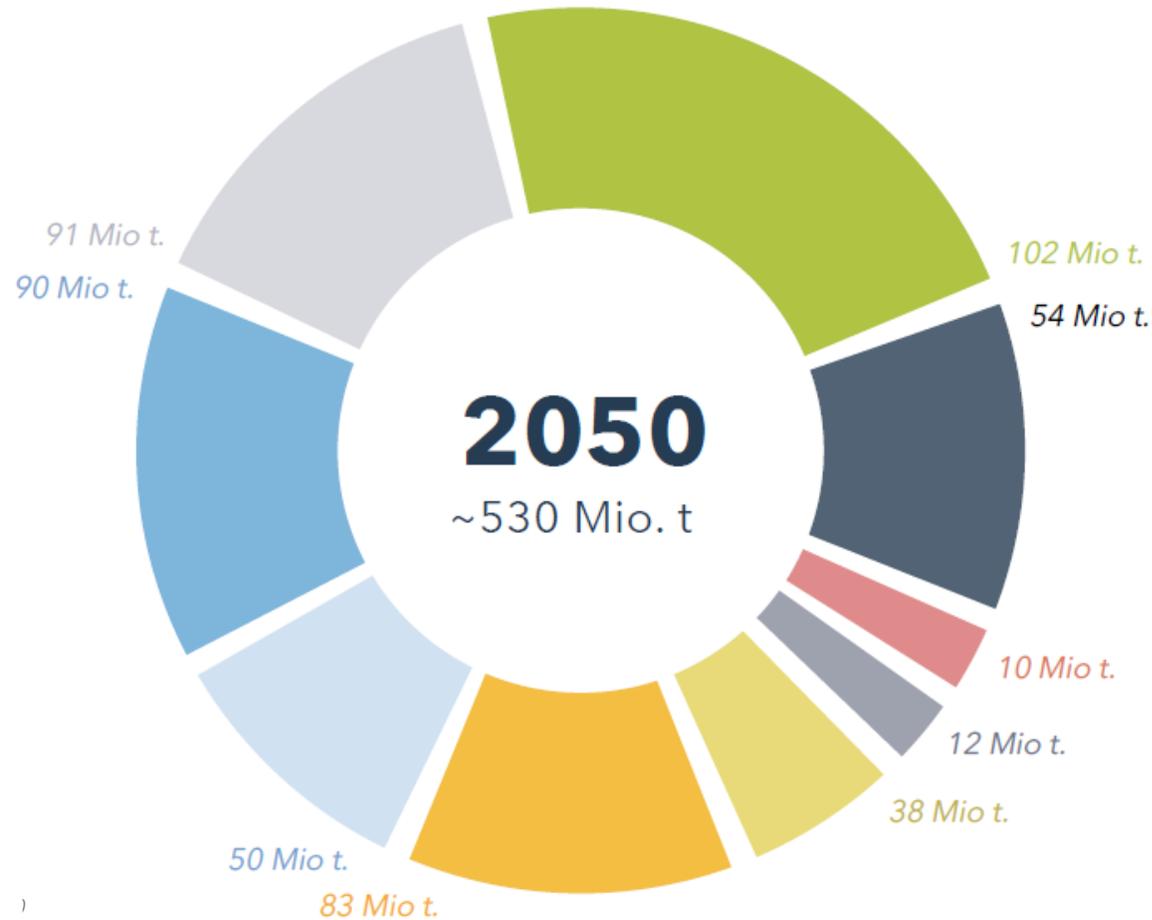
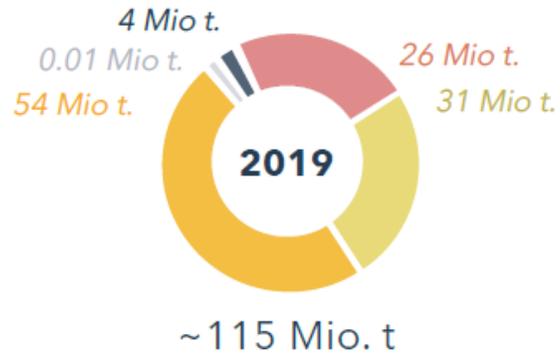
Weltweiter Wasserstoffbedarf



100 Mio. t = 3.333 TWh

530 Mio. t = 17.666 TWh
(ca. 11% des globalen Energiebedarfes)

Weltweiter Wasserstoffbedarf

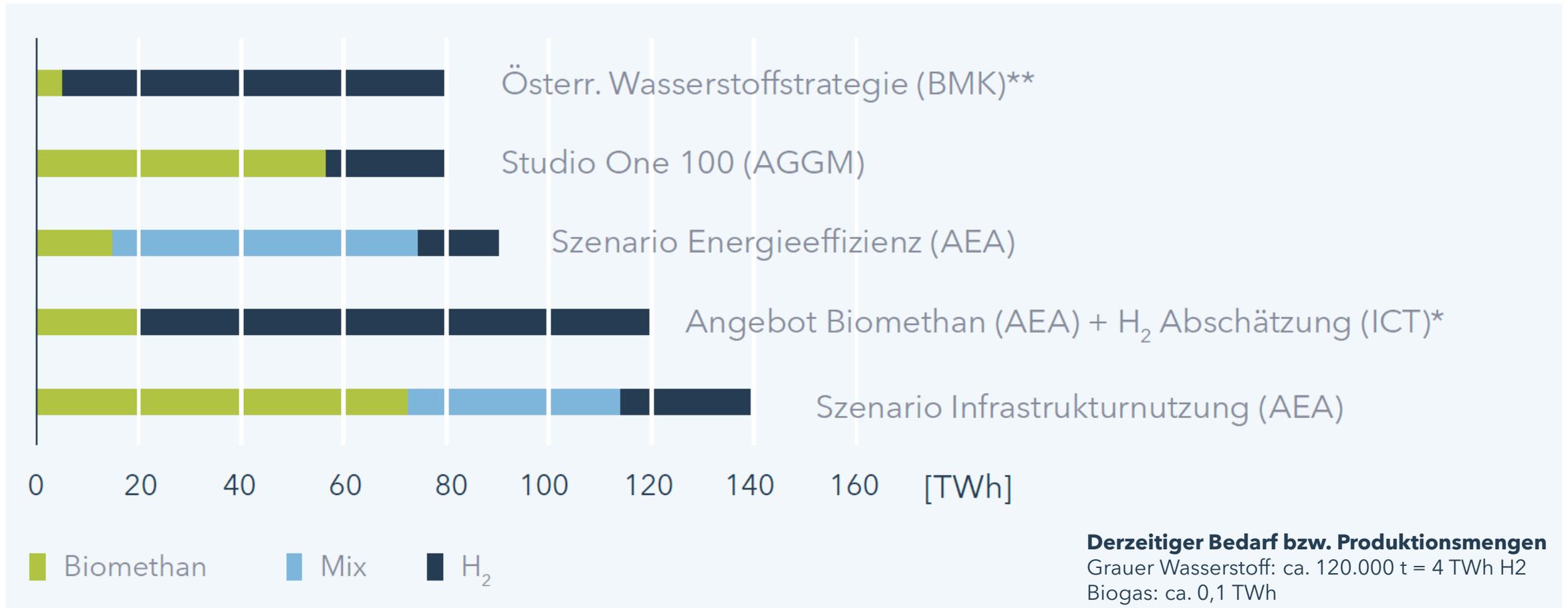


Wasserstoffstudie Österreich

ICT Impact GmbH 2022
Datenquellen: IEA 2019 und 2021

Erneuerbares Gas in Österreich

Zukünftiger Bedarf



Wasserstoffstudie Österreich

ICT Impact GmbH 2022

Datenquellen: BMK, AGGM, AEA und eigene Abschätzungen

Die größten H2-Verbraucher

Methanol Produktion

Green Steel

Schwerverkehr*

Aviation*

Steel Production: 7.4 Mio. t
Thereof pig iron: 5.7 Mio. t

Fleet: 44,000 LKW (>12 t)
Annual H2 consumption:
9,6 t H2 per truck

Energy Demand 2019: 41 PJ

H2 Demand: 750,000 t H2

H2 Demand: 680.000 t H2

H2 Demand: 420,000 t H2

H2 Demand: 330,000 t H2

Electricity Requirement: ~ 35 TWh

Electricity Requirement: ~ 32 TWh

Electricity Requirement: ~ 20 TWh

Electricity Requirement: ~ 16 TWh



+



+



+



*) Schwerverkehr und Luftfahrt sind in der österreichischen Wasserstoffstrategie mengenmäßig nicht explizit abgebildet!

→ **Zusätzlich**
~ 750.000 t
= 25 TWh H2
(bzw. 36 TWh Strom)

Summe ~ 2.2 Mio. t H2
(73 TWh H2 bzw. 102 TWh Strombedarf)

Künftiger H2 Bedarf von Österreich



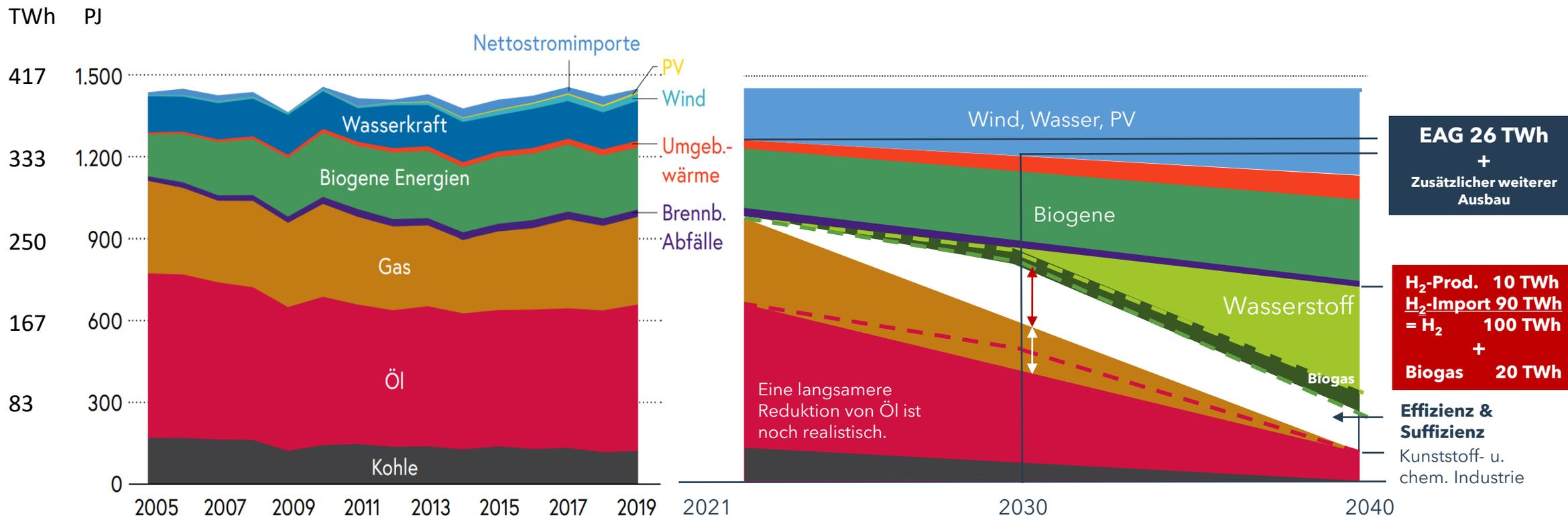
Sektor	H ₂ Bedarf		hypothetischer Strombedarf (TWh)
	1.000 Tonnen	TWh	
Methanolproduktion	750	24,8	35,4
Green Steel	695	22,9	32,8
Schwerverkehr	420	13,9	19,8
Luftfahrt	345	11,4	16,3
Andere Anwendungen	830	27,4	39,1
SUMME	3.040	100,3	143,3

Tabelle 1: Abgeschätzter künftiger Wasserstoffbedarf von Österreich | Datenquelle: Methanolproduktion, Green Steel und andere Anwendungen: BMK 2022 „Wasserstoffstrategie für Österreich“; Schwerverkehr und Luftfahrt: Abschätzung ICT Impact GmbH

Wasserstoffstudie Österreich
ICT Impact GmbH 2022

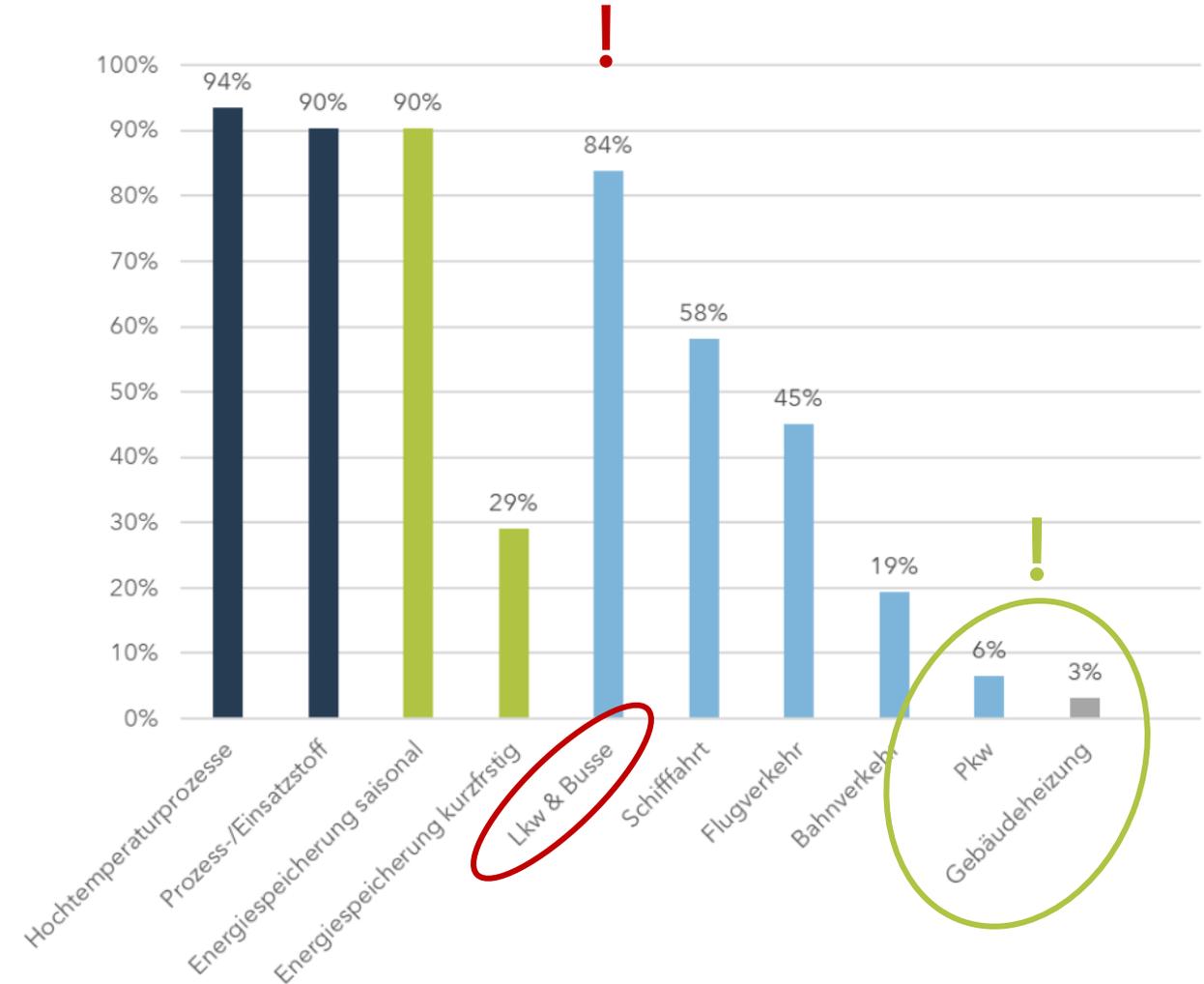
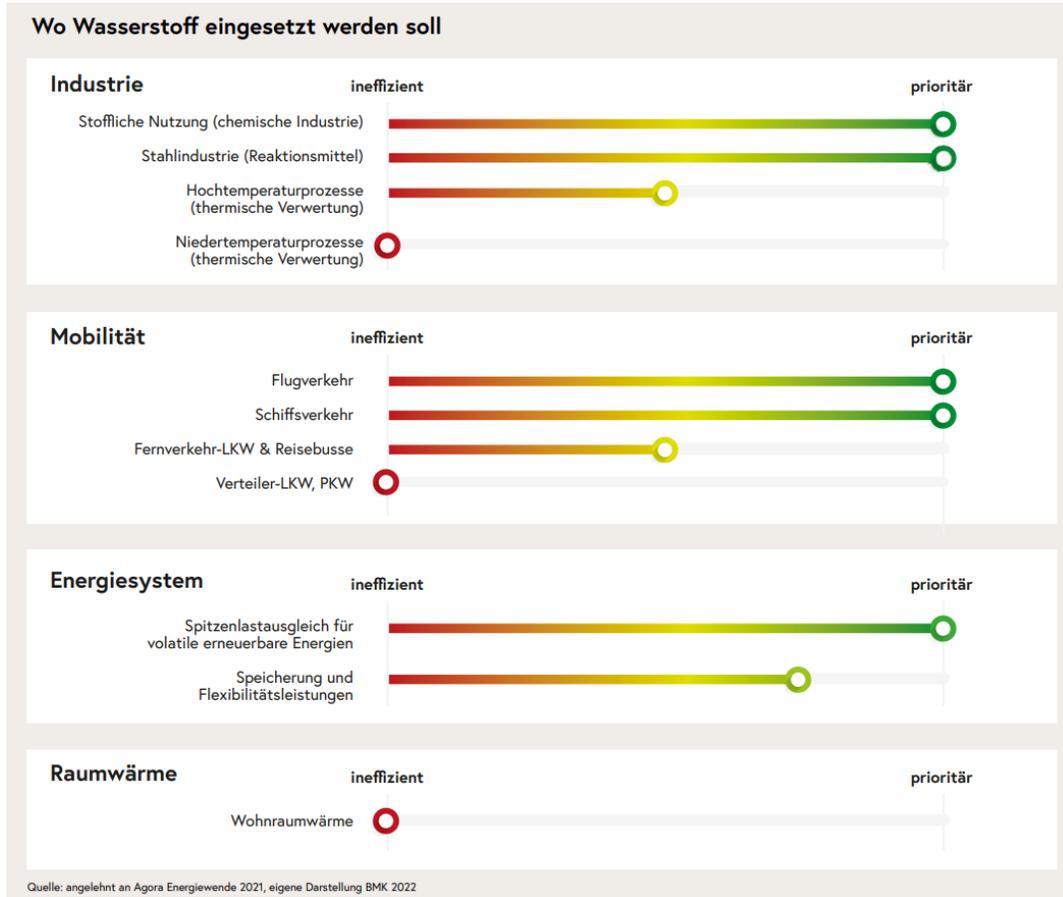
Summe ~ 3 Mio. t H2
(100 TWh H2 bzw. 140 TWh Strom)

Mögliches Energieszenario Österreich (H2 Studie)

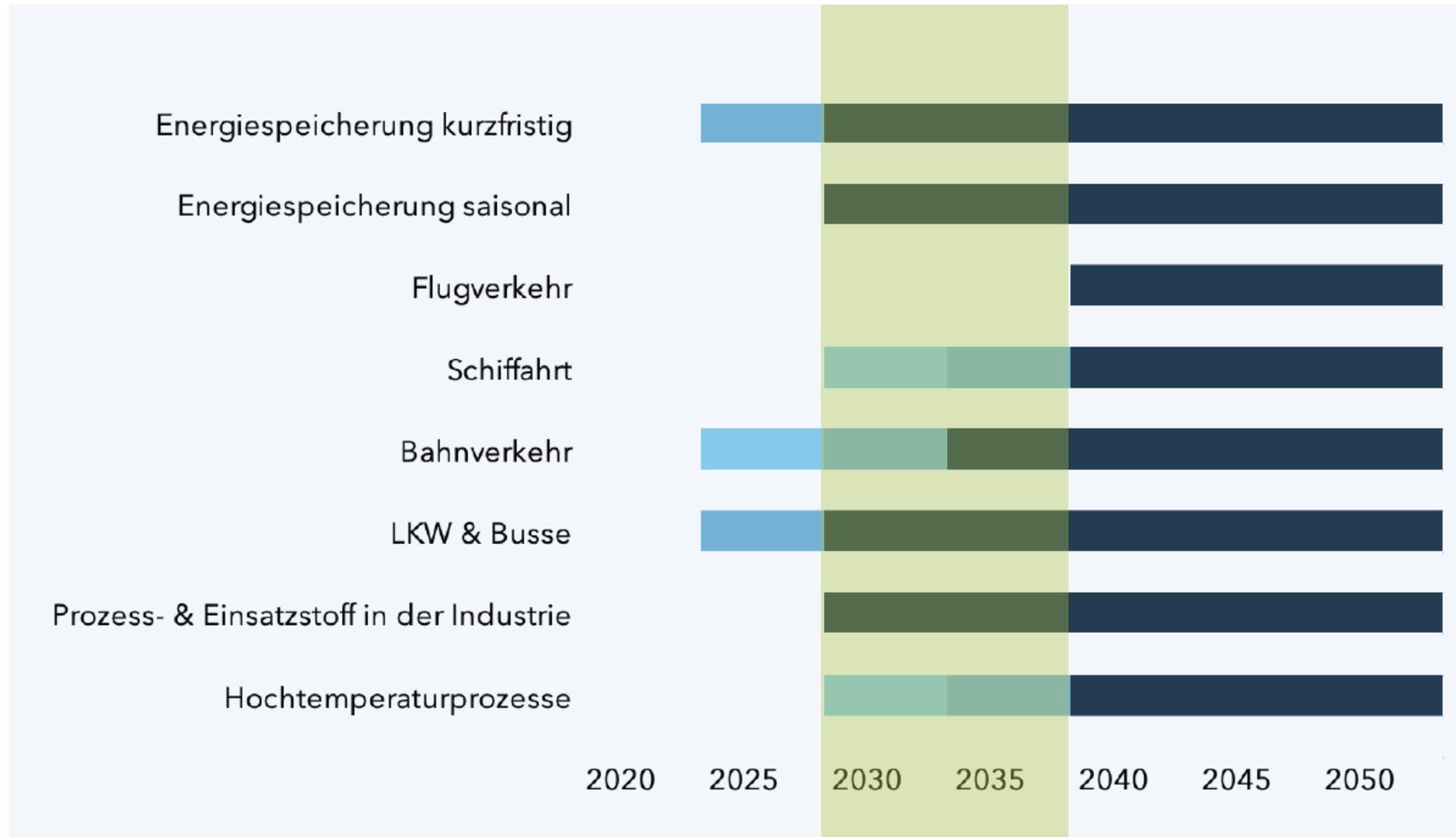


***„Was werden die
Hauptanwendungsgebiete für
Wasserstoff sein?“***

Künftige Hauptanwendungsgebiete von Wasserstoff

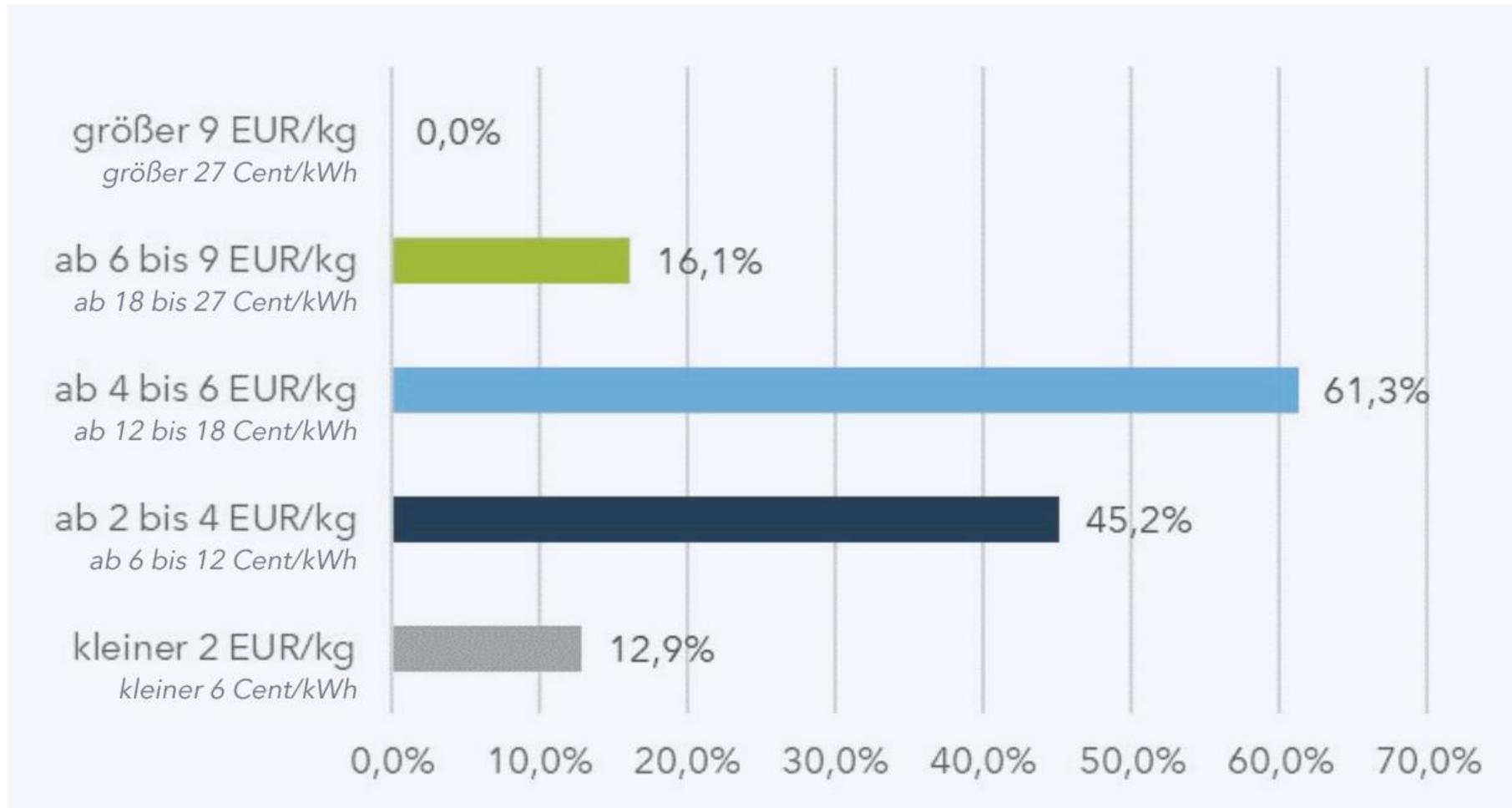


Zeithorizont für H2 Anwendungen



**„Bei welchen Bezugspreisen macht die
Herstellung bzw. der Einsatz von
Wasserstoff Sinn?“**

Künftige Preiserwartung



- **Der „Sweet Spot“ liegt bei 4 bis 6 EUR/kg**
- Mobilitätsanwendungen bei 6 bis 9 EUR/kg
- Energieintensive Industrie erwartet Preise < 4 EUR/kg
- **Keine Aussagen zu künftigen Kosten oder Preisen in der österr. Wasserstoffstrategie.**

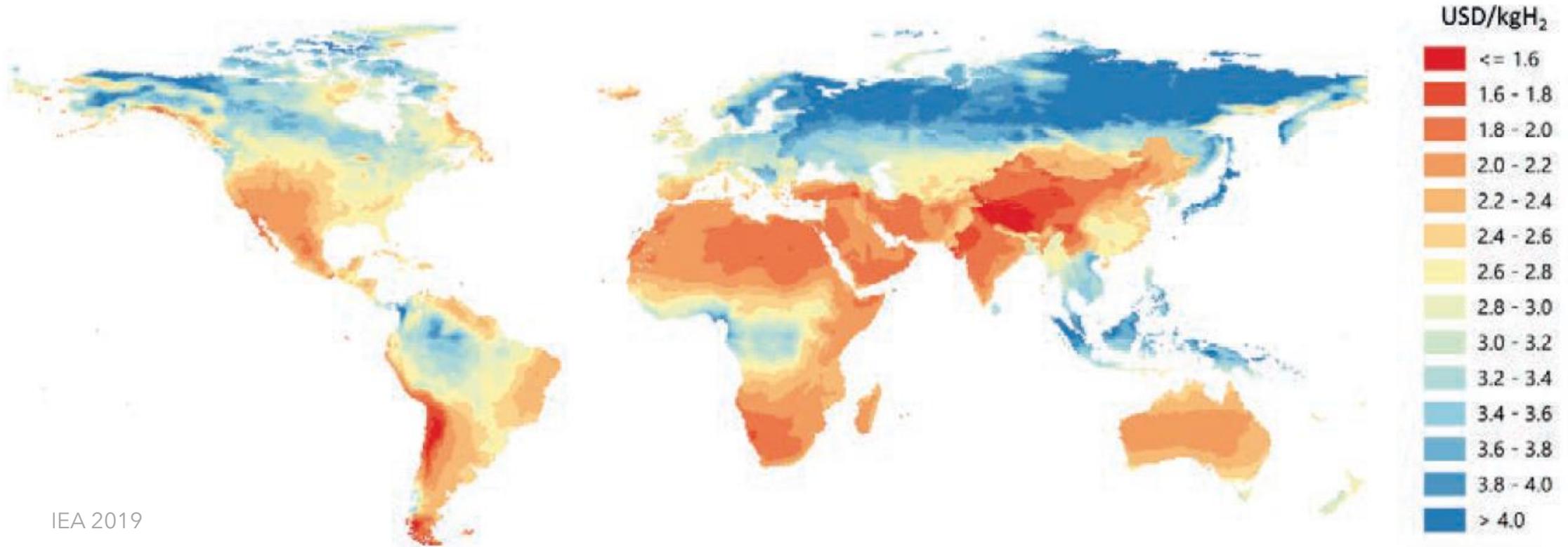
Wasserstoffstudie Österreich

ICT Impact GmbH 2022

Aktuelle Vergleichswerte

Benzin: 1,70 EUR/Liter = 20 Cent/kWh (Tankstelle)
Gas: 6 bis 28 Cent/kWh (Endkunde)
Strom: 40 Cent/kWh (Endkunde)

Entwicklung der Herstellkosten von H₂ (Wind, PV)



IEA 2019

**Renewable Energy Prices
have a huge Impact on H₂
Costs from Electrolysis.**

Essential Projects

Australia: "H₂under2" Target < 2 AUD/kg (1.4 USD/kg)

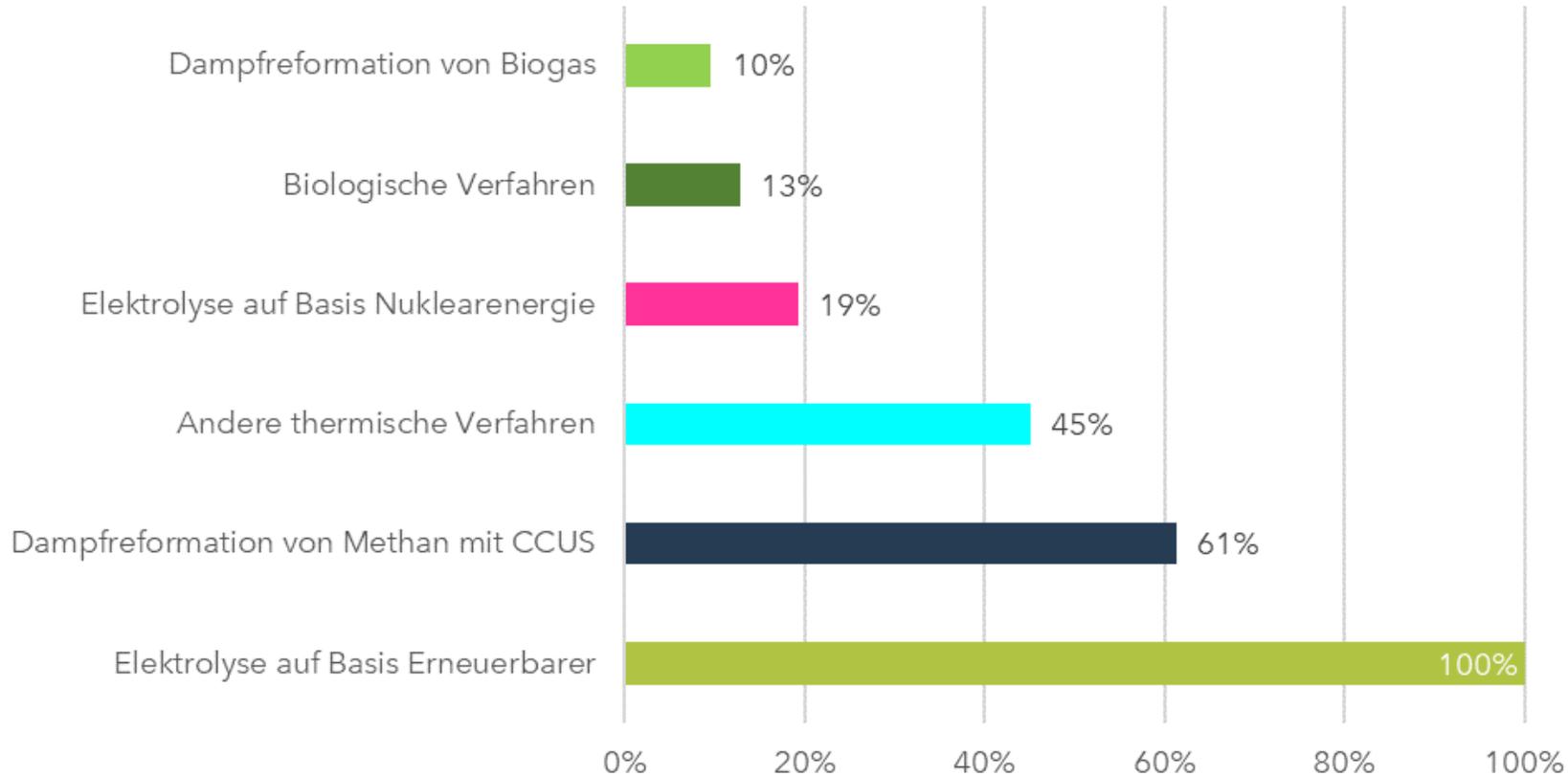
Chile: Target 2030 < 1.5 USD/kg

Portugal/NL: „Green Flamingo“

Österreich: Elektrolyse Burgenland; voestalpine

**„Wie wird Wasserstoff künftig
produziert und transportiert?“**

Zukünftige Herstelltechnologien



Verhältnis grüner zu blauer Wasserstoff ähnlich IEA

Gaps zur österr. Wasserstoff Strategie:

Blauer Wasserstoff (CH₄ + CCUS) wird zwar als Teil des „klimaneutralen H₂“ genannt, ist in der Strategie jedoch nur wenig beleuchtet.

Türkiser Wasserstoff (therm. H₂) wird in der Strategie nicht detailliert behandelt - insbesondere thermischer H₂ auf Basis von Abfall/Biomasse.

Pinker Wasserstoff (nuklear) - ist generell „ein schwieriges Thema“ in Österreich. Die Bewertung erfolgte teilweise politisch motiviert.

Künftige Transportoptionen für H2 Importe

European Hydrogen Backbone - Pipeline Route aus Tunesien



Preiserwartung: ~ 4 EUR/kg

Seetransport (NH3) Schiffsroute aus Chile



Preiserwartung: ~ 7 - 8 EUR/kg

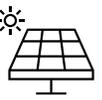
300 MW Elektrolyse im Burgenland



Fotos: Kronenzeitung/stock.adobe.com; Energie Burgenland

- **Größte Elektrolyseanlage in Österreich: 300 MW**
- Jahresproduktion: 40.000 t H₂ (= 1,3 TWh H₂)
- Dafür notwendiger Strom: 1,9 TWh → 270 Windräder (60% der Windräder in Burgenland)
- Erste Ausbaustufe bis 2026 → 9.000 t H₂

Geplante Elektrolysekapazitäten in Österreich:

- bis 2030: **1 GW** → 130.000 t H₂ bzw. 4,3 TWh H₂ (deckt Bedarf an grauem H₂ ab) → **900 x**  **oder 30 km²** 
- bis 2040: 2 GW → 200 bis 300.000 t H₂ bzw. 10 TWh H₂ zur Deckung von ca. 10% des gesamten H₂ Bedarfs

Vergleich: dzt. Gibt es in Österreich 1.374 Windräder (2022) und 2,8 GW PV-Anlageleistung = ca. 15 km² (2021)

Wasserstoff & synthetische Kraftstoffe

Energieeffizienz

“Well to Wheel”

Elektroantrieb
BEV ~ 75%

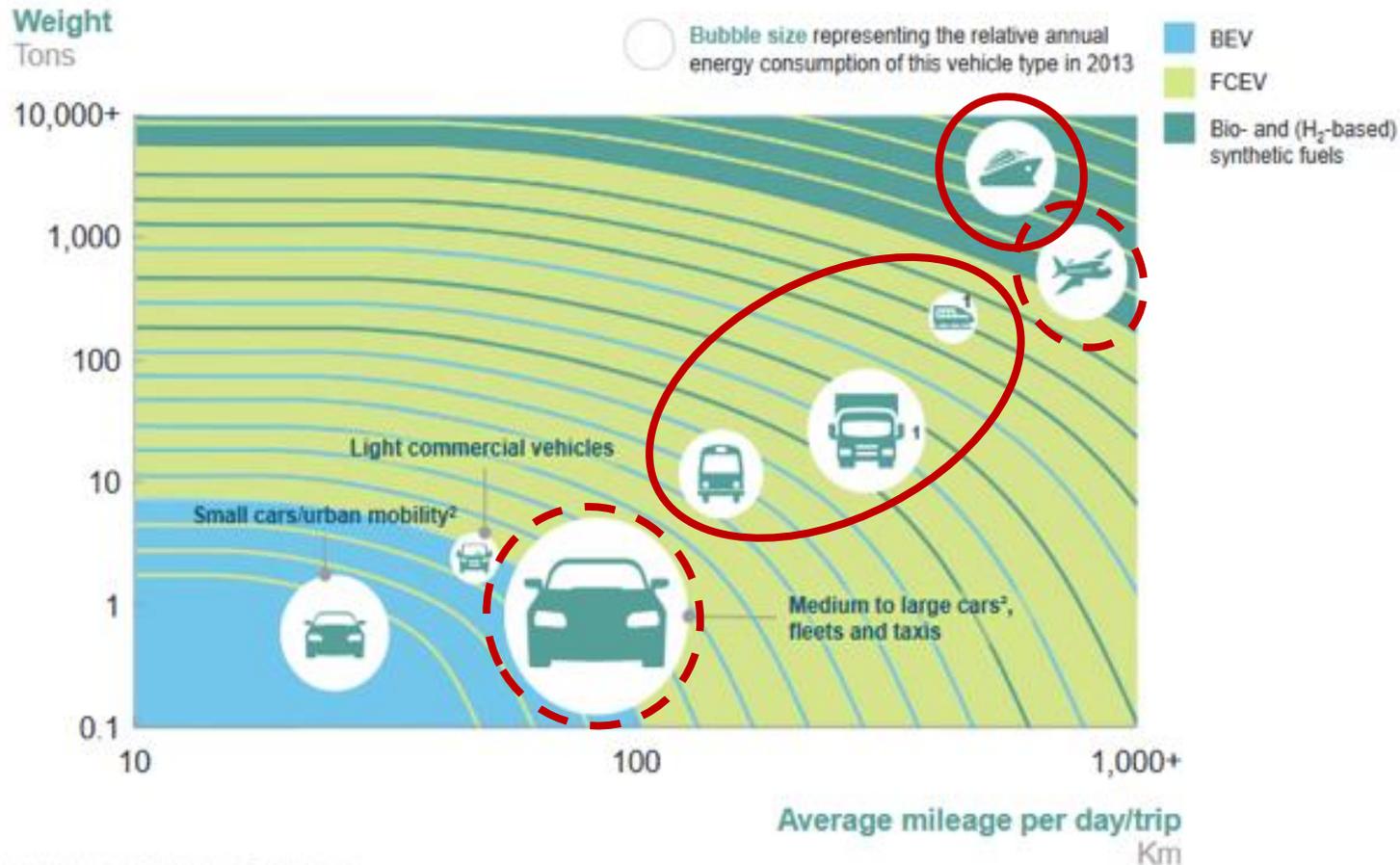
Wasserstoffantrieb
FCEV ~ 30%

Verbrenner mit Syn-Fuels
P2L ~ 15%

Materialbedarf für die Energiewende

	Materialbedarf	Jahresproduktion	Vielfaches der Jahresproduktion
Beton	12,5 Mrd. Tonnen	4,1 Mrd. Tonnen	~3,0
Stahl	7,2 Mrd. Tonnen	1,87 Mrd. Tonnen	~3,9
Aluminium	470 Mio. Tonnen	65,3 Mio. Tonnen	~7,2
Kupfer	350 Mio. Tonnen	25 Mio. Tonnen	~14,0

Quelle: Profil 2021, Dr. Lukas Höber



¹ Battery-hydrogen hybrid to ensure sufficient power

² Split in A- and B-segment LDVs (small cars) and C+ segment LDVs (medium to large cars) based on a 30% market share of A/B-segment cars and a 50% less energy demand

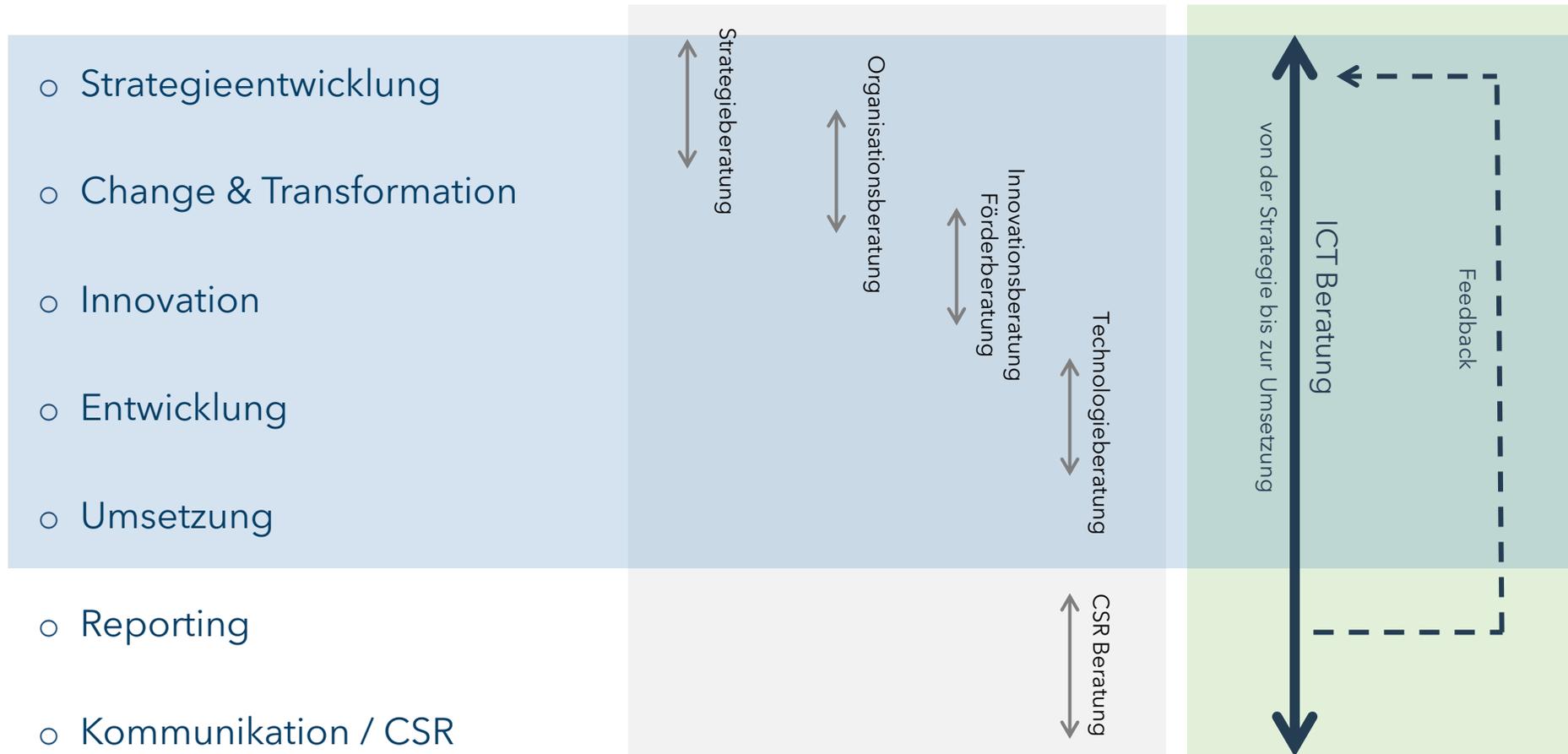
Source: Toyota, Hyundai, Daimler

Quelle: Hydrogen Council



ICT

Beratungsumfang



Ganzheitliche Beratung mit systemischem Ansatz und agilem Support in der Implementierung.

Folgende SDGs spielen in der Arbeit von ICT eine zentrale Rolle:



Impact for a sustainable Future.

Beratungs- und Technologieangebot

Nachhaltigkeitsstrategie

- SDG Mapping
- Materiality Analysis
- Sustainability Thinking
- Strategieentwicklung und Implementierung
- LCA/Footprint Evaluierung
- CSRD/Taxonomie

Kernkompetenzen

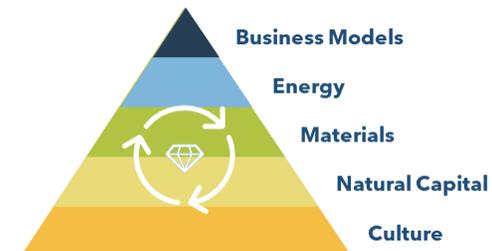
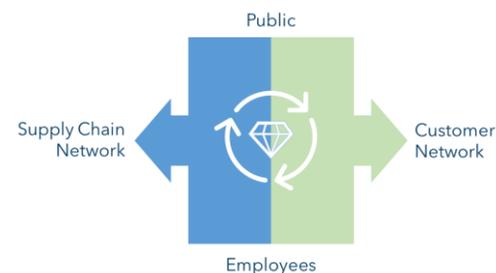
- Innovationsprozess
- Business Modelling
- Agiles Projektmanagement
- Organisationsentwicklung
- Kommunikation & Marketing
- Trainings
- Moderation & Keynotes

Technologiebereiche

- Kreislaufwirtschaft
- Environmental Engineering
- Erneuerbare Energie
- Energieoptimierung
- Wasserstofftechnologie
- Neue Mobilität
- Prozessoptimierung

Engineering

- Anlagenplanung und Optimierung
- Berechnungen/Simulation
- Projektierung
- Projektbegleitung
- Inbetriebnahme
- Gutachten



Team & Partnernetzwerk



DI Michael Friedmann

Verfahrenstechniker, Innovationsbegleiter
und Nachhaltigkeitsstrategie



Dr. Lukas Höber

Technologie, Materialwissenschaftler und
Circular Economy Experte

Kunden, die uns vertrauen



Partnernetzwerk



Kontakt



MICHAEL FRIEDMANN

Founder & CEO | ICT Impact GmbH

A Hegergasse 21/45, 1030 Vienna
E michael.friedmann@ict-impact.com
M +43 681 1087 6791
W www.ict-impact.com



ICT INSTITUTE FOR
CLEAN TECHNOLOGY