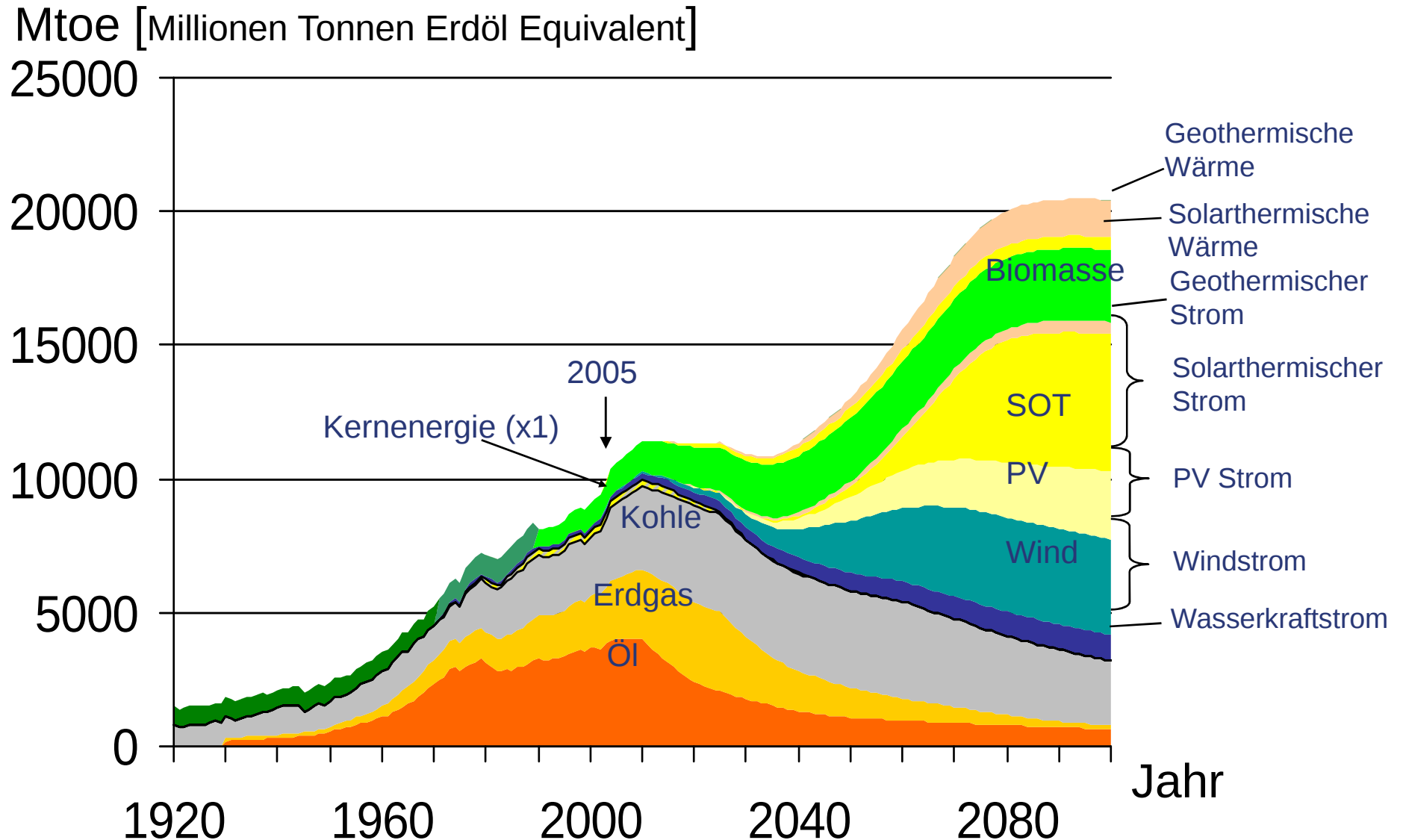


*Symposium der
Wasserstoff-Gesellschaft Hamburg e.V.
30. Oktober 2012*

*„Die Rolle des Wasserstoffs
im Rahmen der Energiewende“*

Dr. Johannes Töpler,
Deutscher Wasserstoff- und
Brennstoffzellenverband, DWV

Ein mögliches Weltenergieszenario



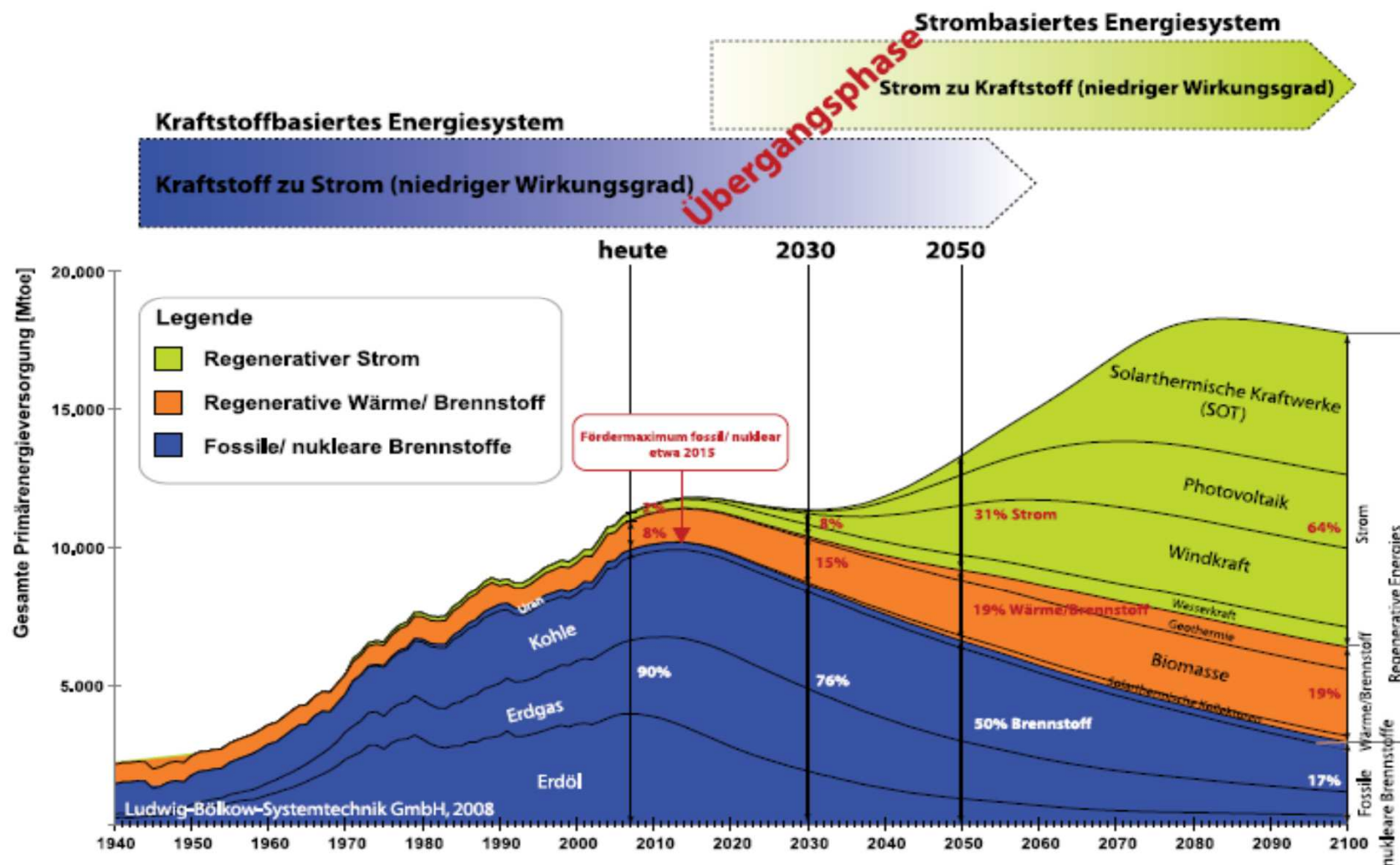
Quelle: LBST Alternative World Energy Outlook 2005

*„Wir sollten das Öl verlassen,
bevor es uns verlässt“*

*Fatih Birol, Chef-Ökonom der
Internationalen Energie-Agentur, IEA,
8. April 2008)*

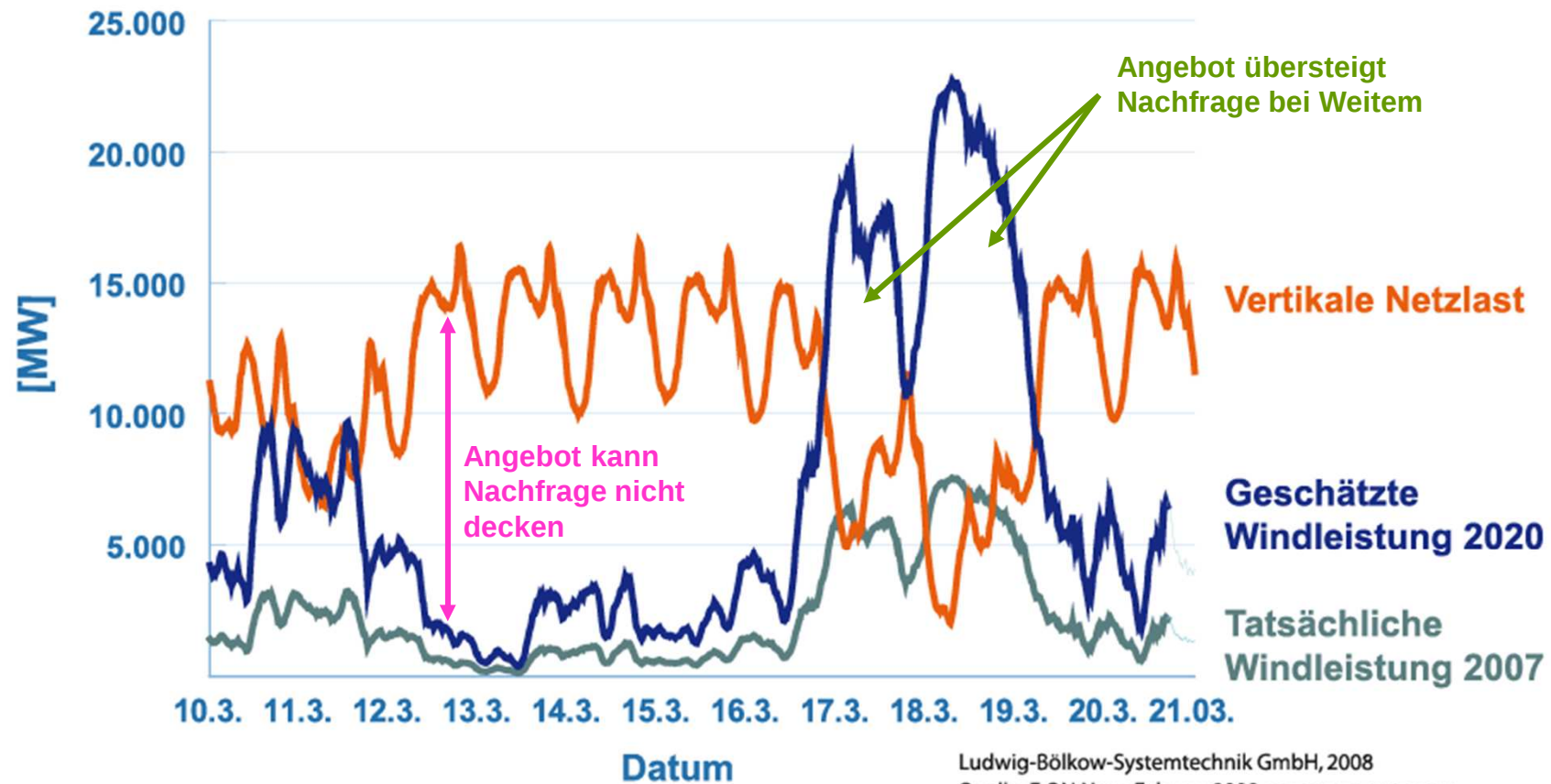


Zukünftige Versorgung mit Primärenergien

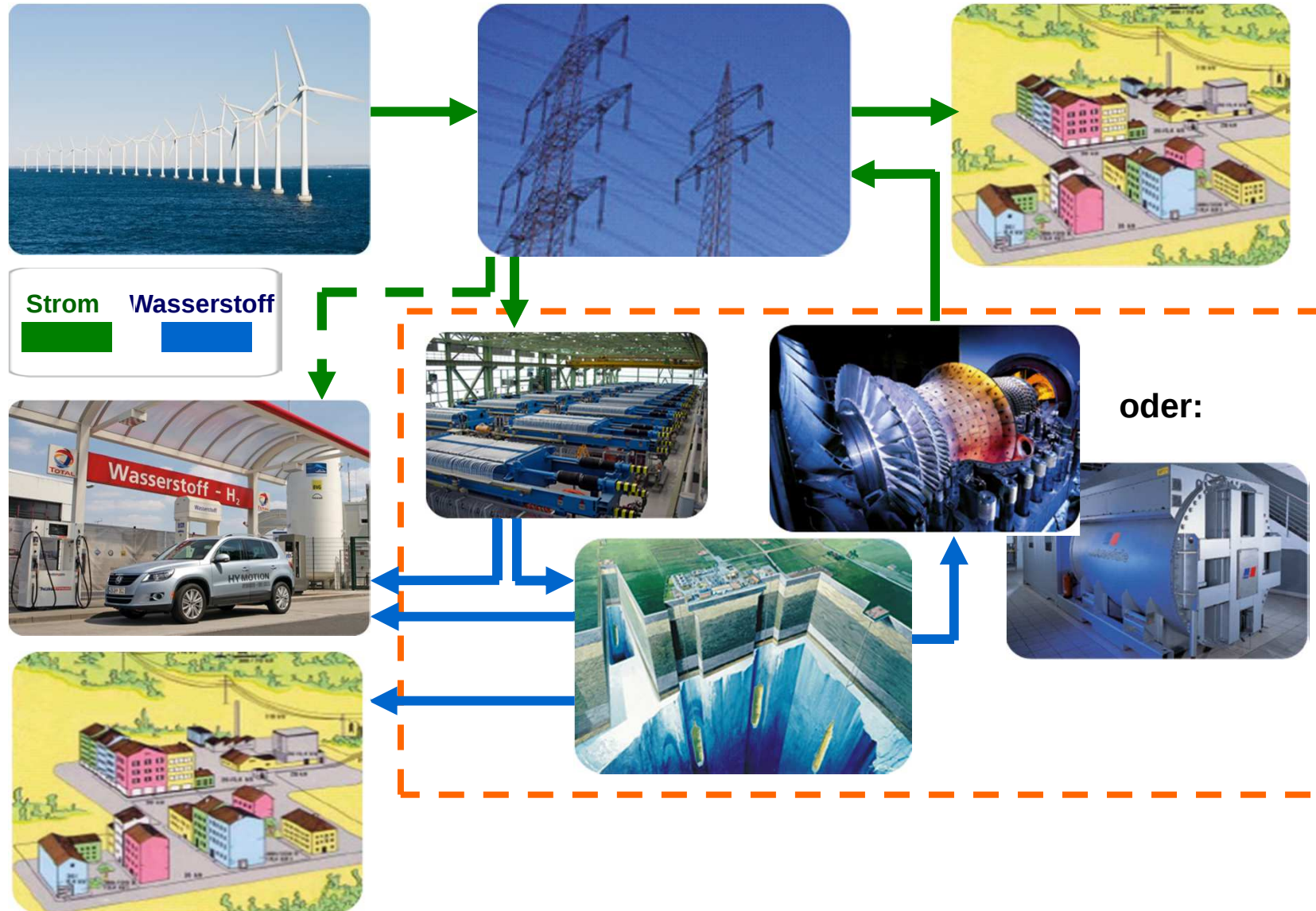


Fluktuierende regenerative Stromerzeugung

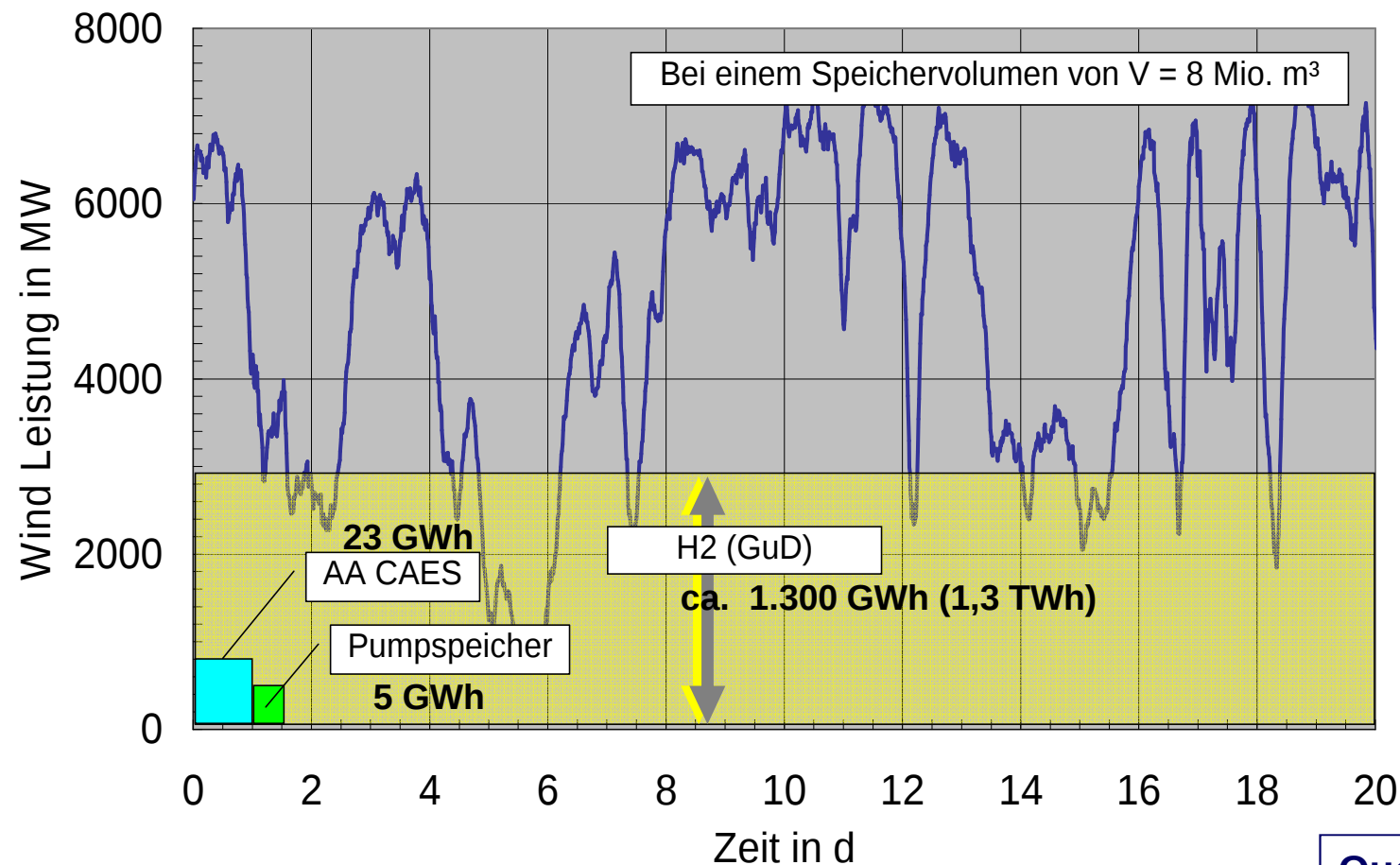
Vertikale Netzlast und Windenergie-Einspeisung in das E.ON Übertragungsnetz



Klimawandel und Energie

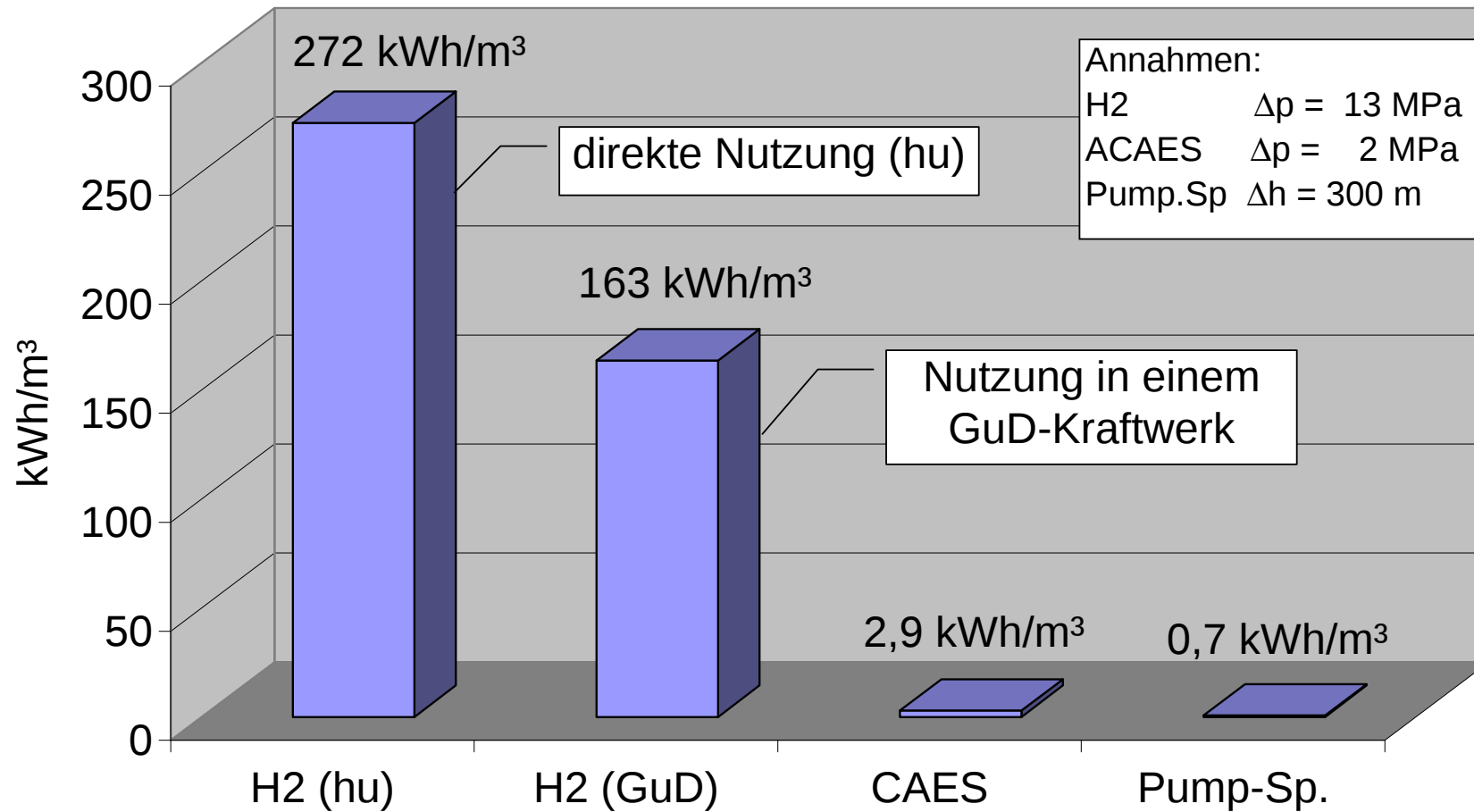


Vergleich von Netto-Speicherkapazitäten



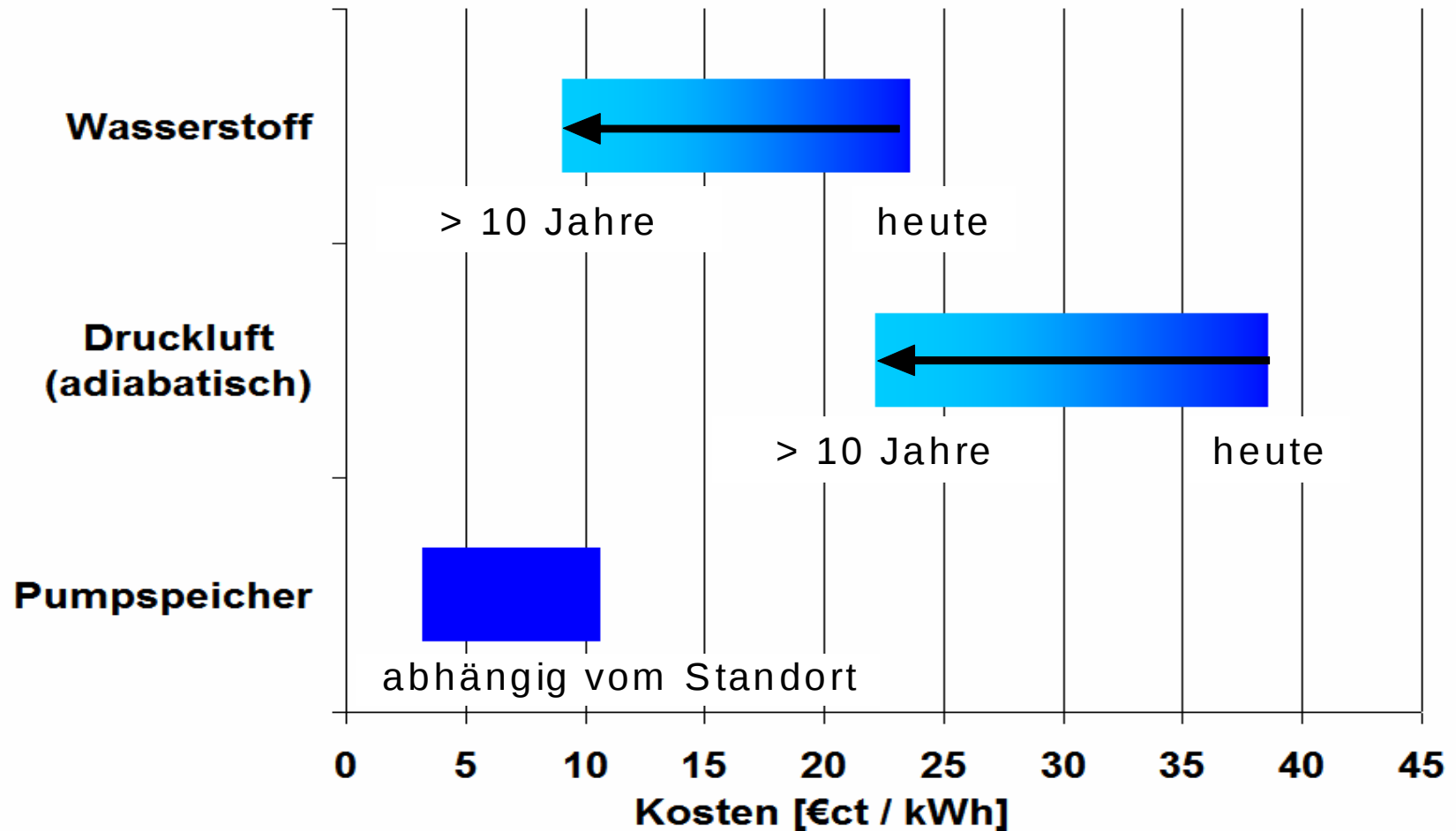
Quelle: KBB UT

8 Mio. m^3 entsprechen dem Volumen des größten deutschen Erdgaskavernenfeldes
Zum Vergleich: Pumpspeicher Goldisthal hat ein Speichervolumen von 12 Mio. m^3



Speicherkosten bei „Wochenspeicherung“

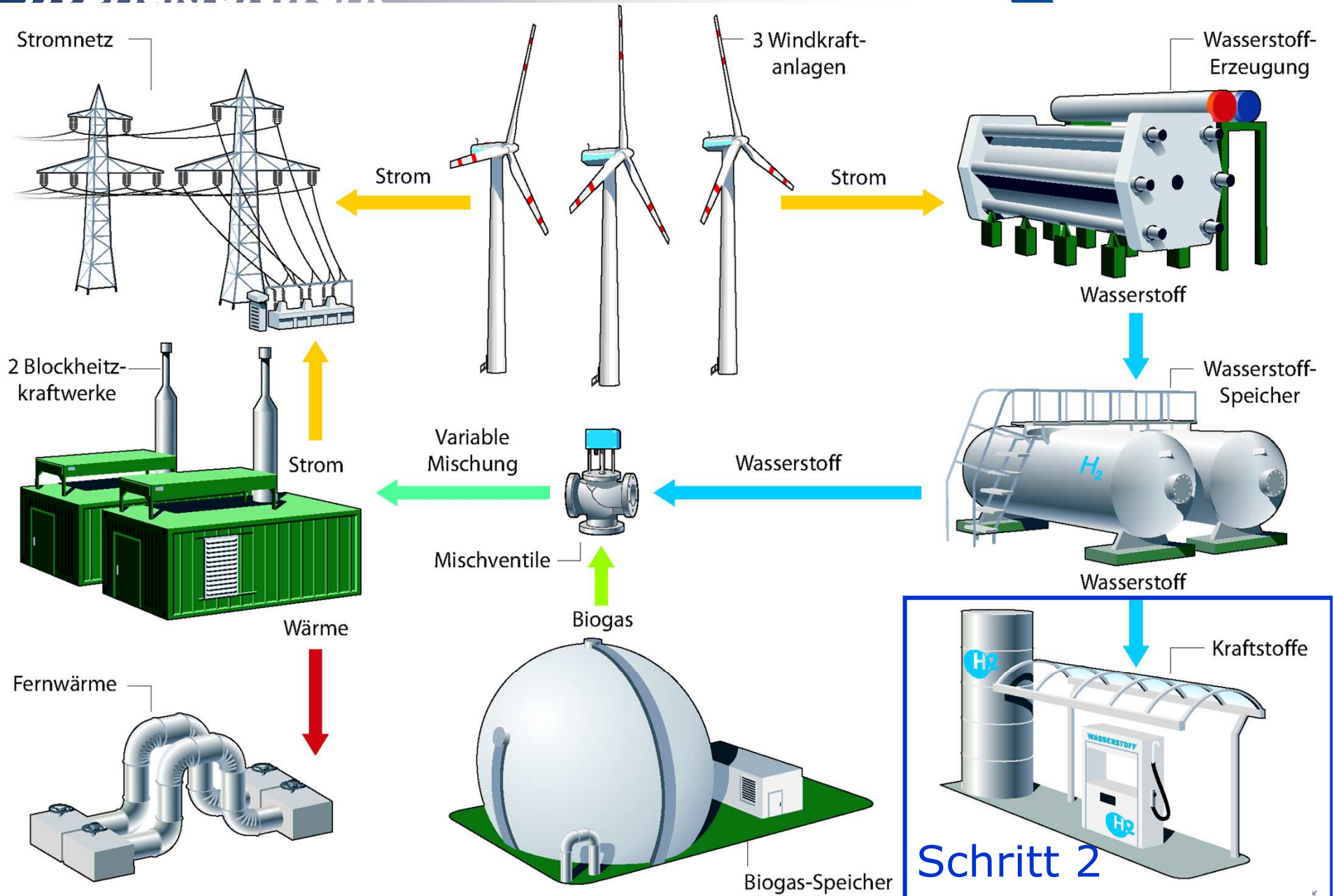
500 MW für 200 Stunden (100 GWh), 2 Zyklen pro Monat



Reine Speicherkosten; die Kosten für den Einkauf der abzugebenden Energie sind jeweils noch zu addieren.

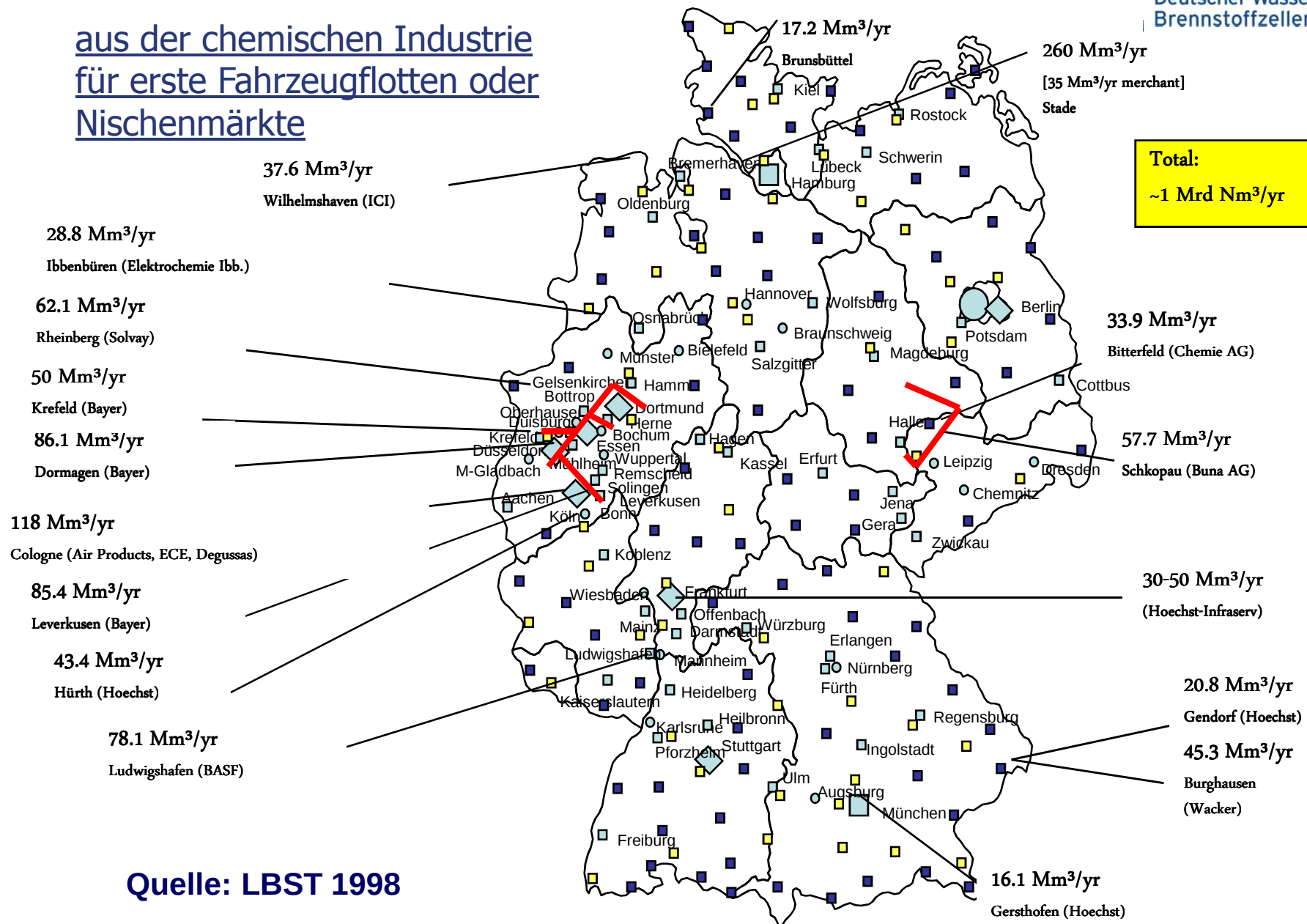
Quelle: VDE-Studie 2009

Funktionsprinzip Hybridkraftwerk



DWV
Deutscher Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Verband

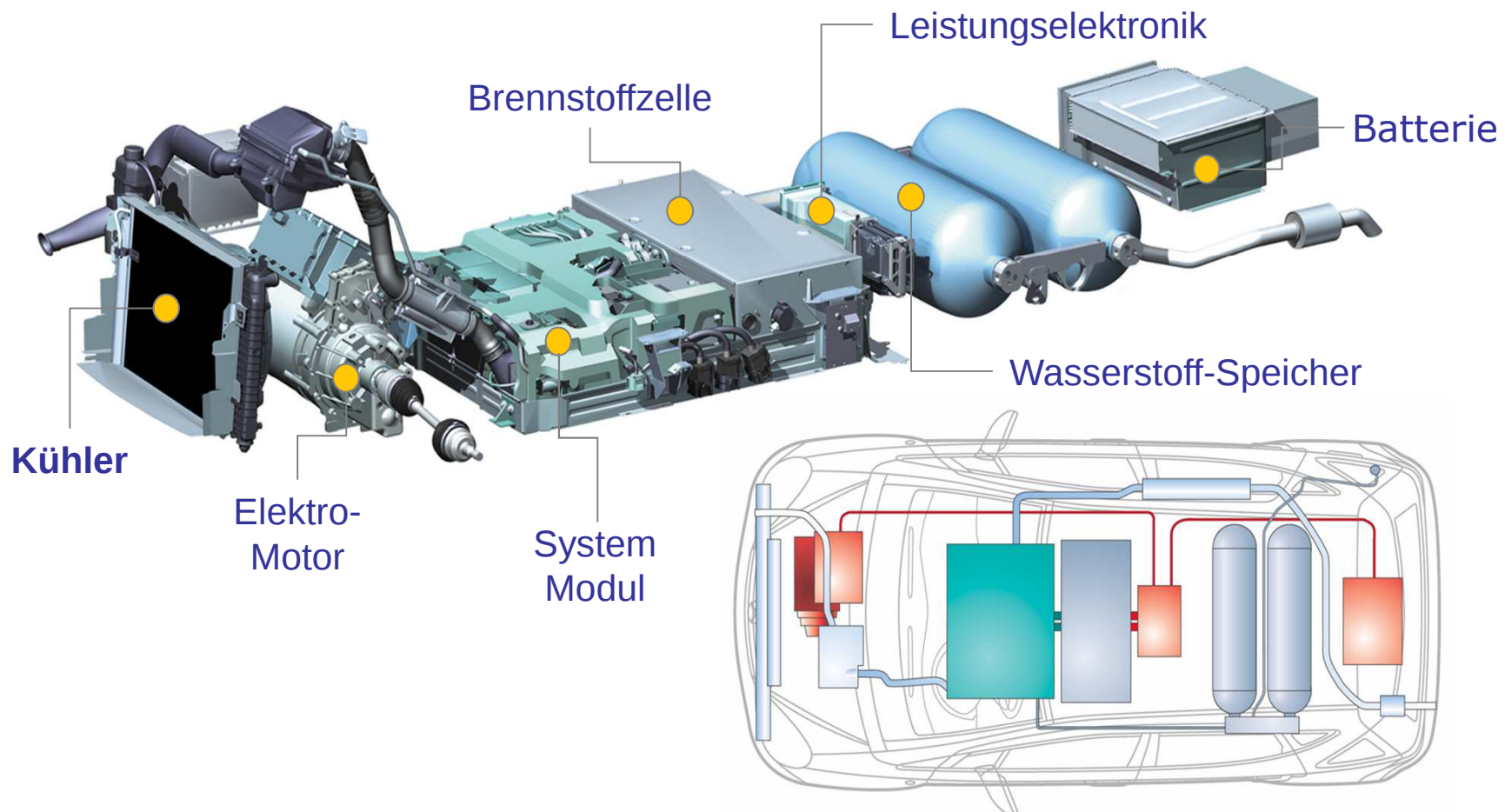
Total:
~1 Mrd Nm³/yr



Quelle: LBST 1998

Wasserstoff als Energieträger

Daimler, FCell Anordnung der Komponenten



Daimler: Fortschritt der Technologie Nächste Generation BZ-Fahrzeuge

DAIMLER



A-Class F-Cell

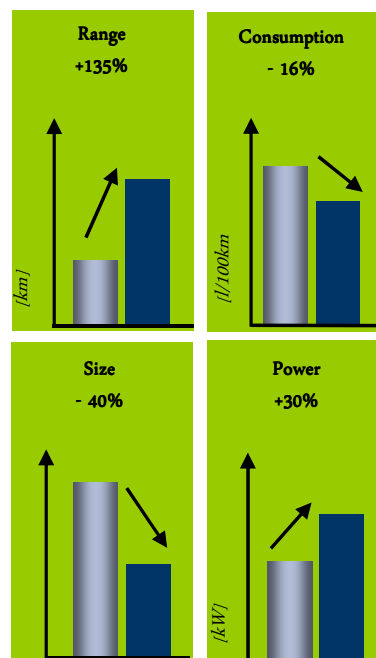
Nächste Generation
des BZ-Antriebsstrangs:

- höhere Stack-Lebensdauer (>2000h)
- höhere Leistung
- höhere Zuverlässigkeit
- Kaltstart möglich
- Li-Ion Battery



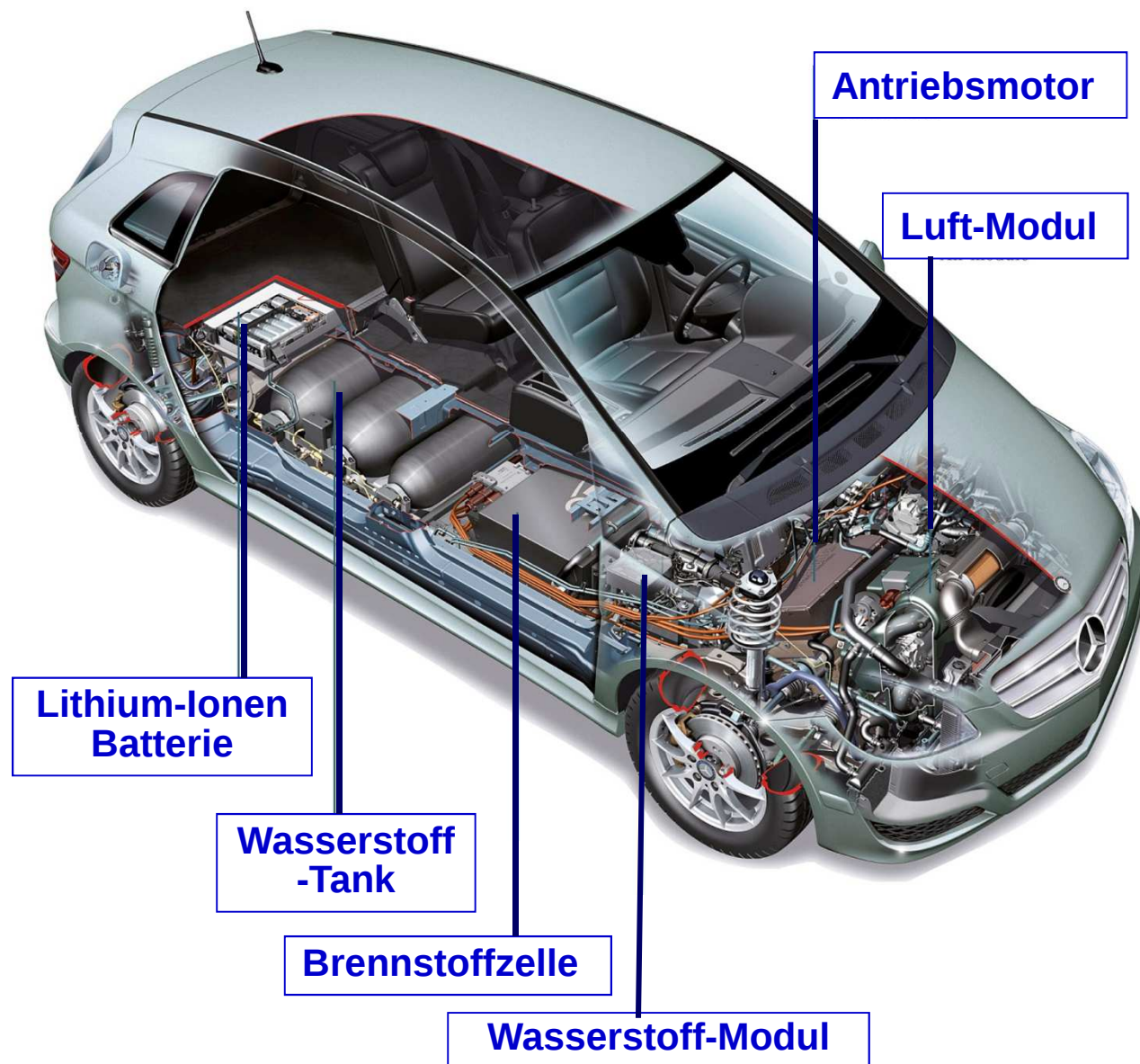
B-Class F-Cell

Technical Data	
Vehicle Type	Mercedes-Benz A-Class (Long)
Fuel Cell System	PEM, 72 kW (97 hp)
Engine	Engine Output (Continuous / Peak): 45 kW / 65 kW (87hp) Max. Torque: 210 Nm
Fuel	Hydrogen (35 MPa / 5,000 psi)
Range	105 miles (170 km / NEDC)
Top Speed	88 mph (140 km/h)
Battery	NiMh, Output (Continuous / Peak): 15 kW / 20 kW (27hp); Capacity: 6 Ah, 1.2 kWh



Technical Data	
Vehicle Type	Mercedes-Benz B-Class
Fuel Cell System	PEM, 90 kW (122 hp)
Engine	IPT Engine Output (Continuous/ Peak) 70kW / 100kW (136hp) Max. Torque: 290 Nm
Fuel	Compressed Hydrogen (70 MPa / 10,000 psi)
Range	ca. 250 miles (400 km)
Top Speed	106 mph (170 km/h)
Battery	Li-Ion, Output (Continuous/ Peak): 24 kW / 30 kW (40hp); Capacity 6.8 Ah, 1.4 kWh

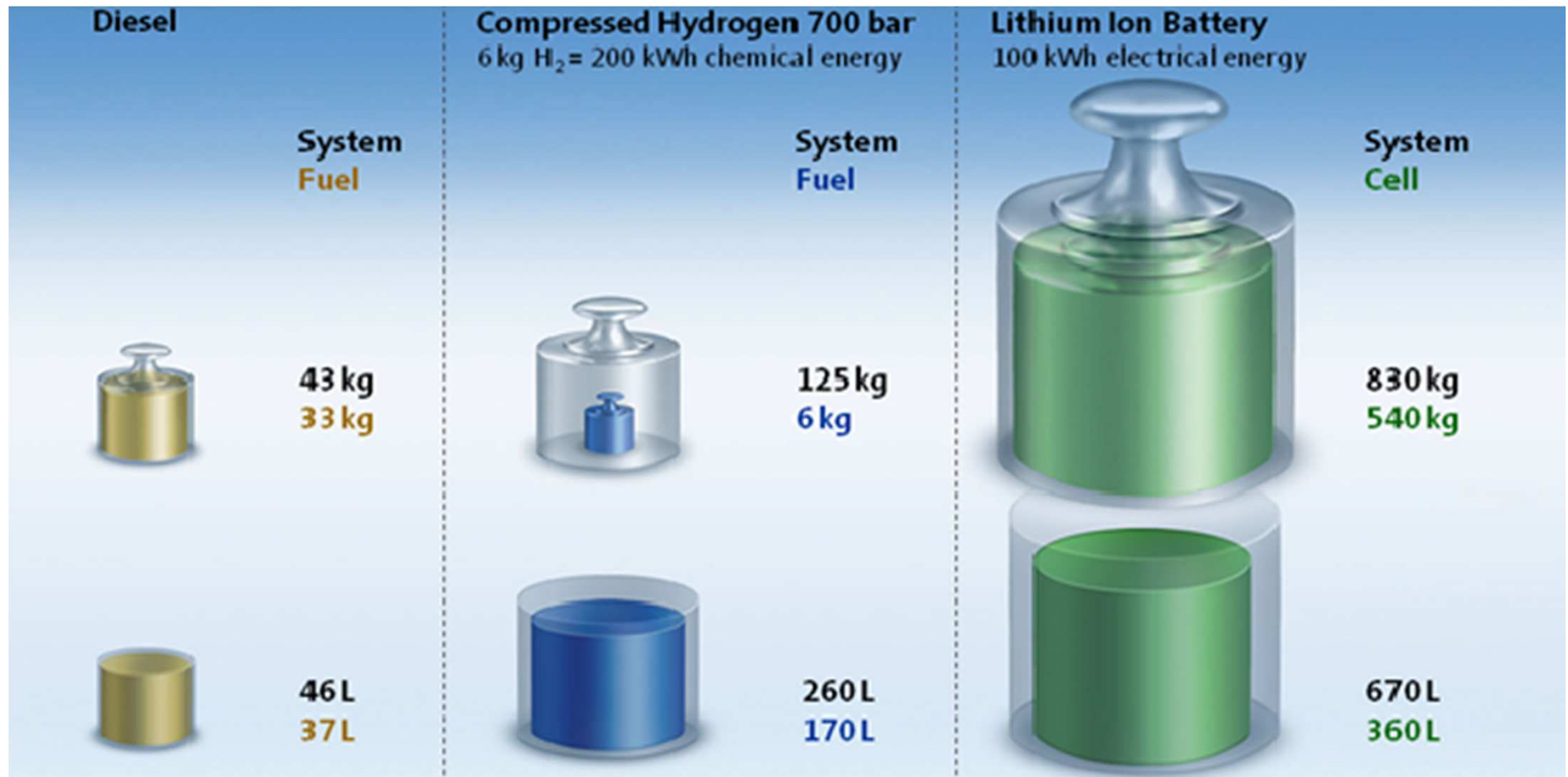
Brennstoffzellen Fahrzeug Mercedes-Benz B-Klasse



Wesentliche Fakten

- 1) Fahrzeug konstruiert, gebaut und zugelassen unter Serienbedingungen
- 2) Getestet bei Weltumrundung in 125 Tagen mit 30.000 km
- 3) Serienanlauf in 2014

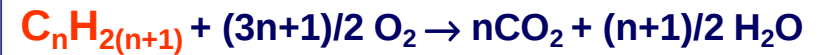
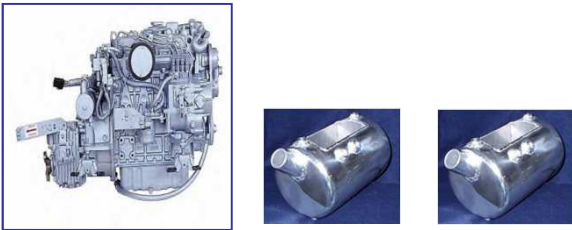
Energiedichte von Energieträgern bzgl. Gewicht und Volumen



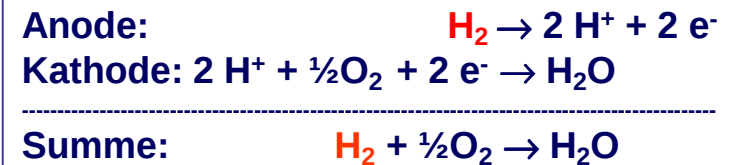
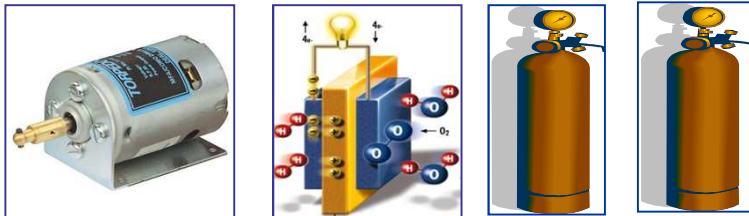
Source: v. Helmholtz, Opel

Vergleich der Antriebsstränge II (Doppelte Reichweite)

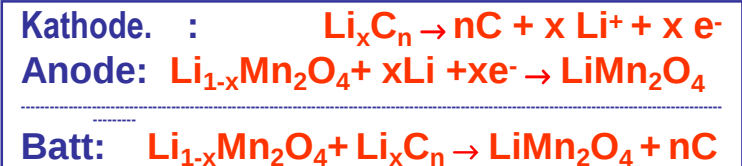
Benzin/Diesel- Fahrzeuge



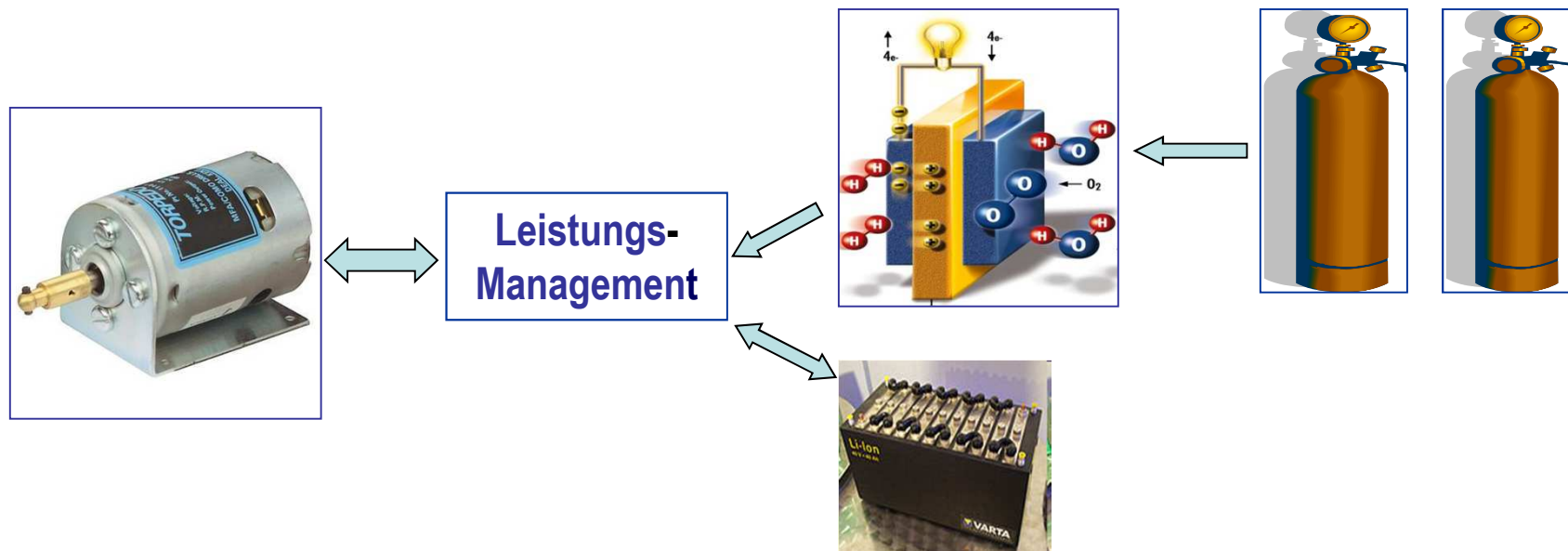
H₂/BZ- Fahrzeuge



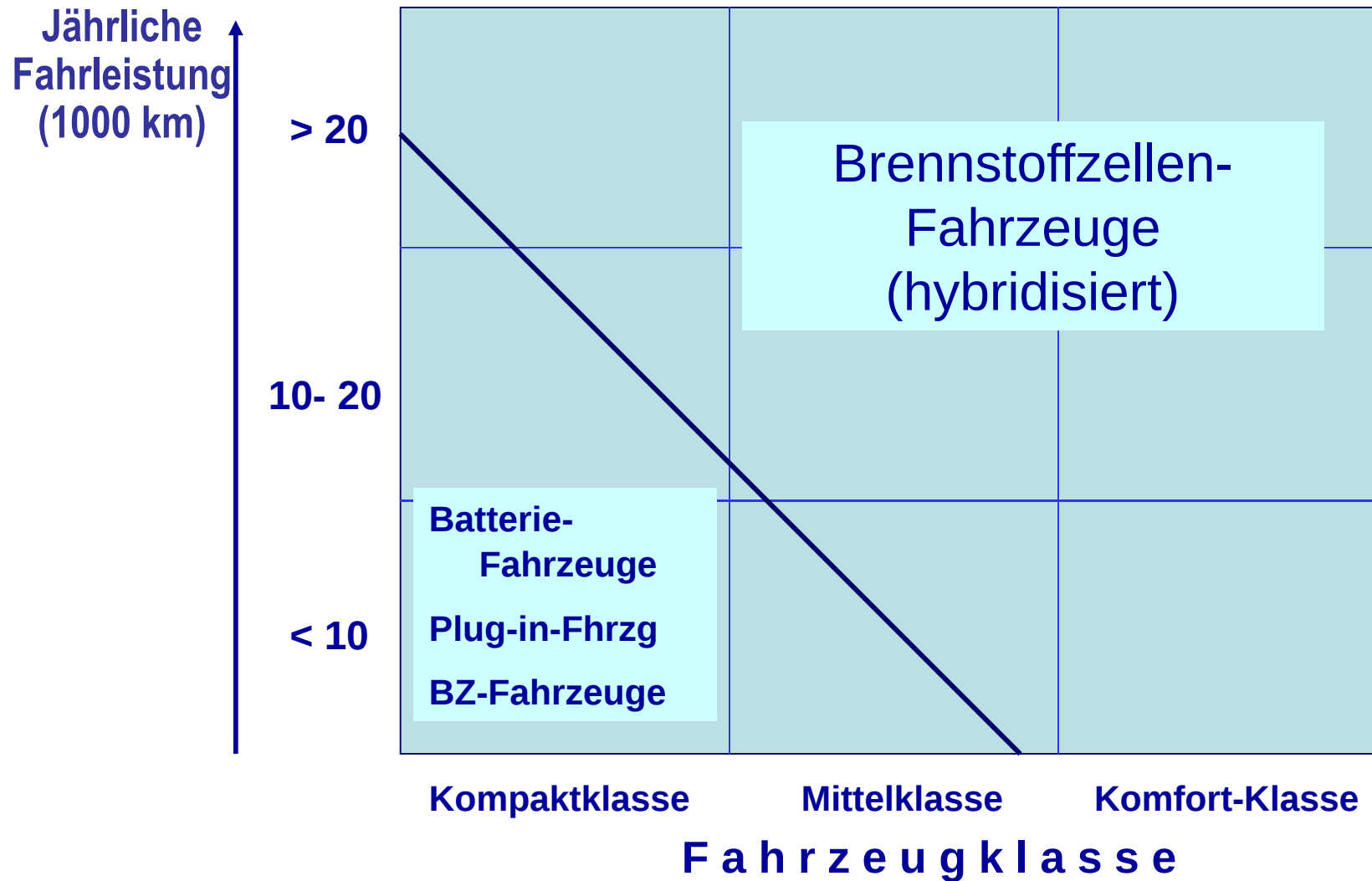
Batterie- Fahrzeuge



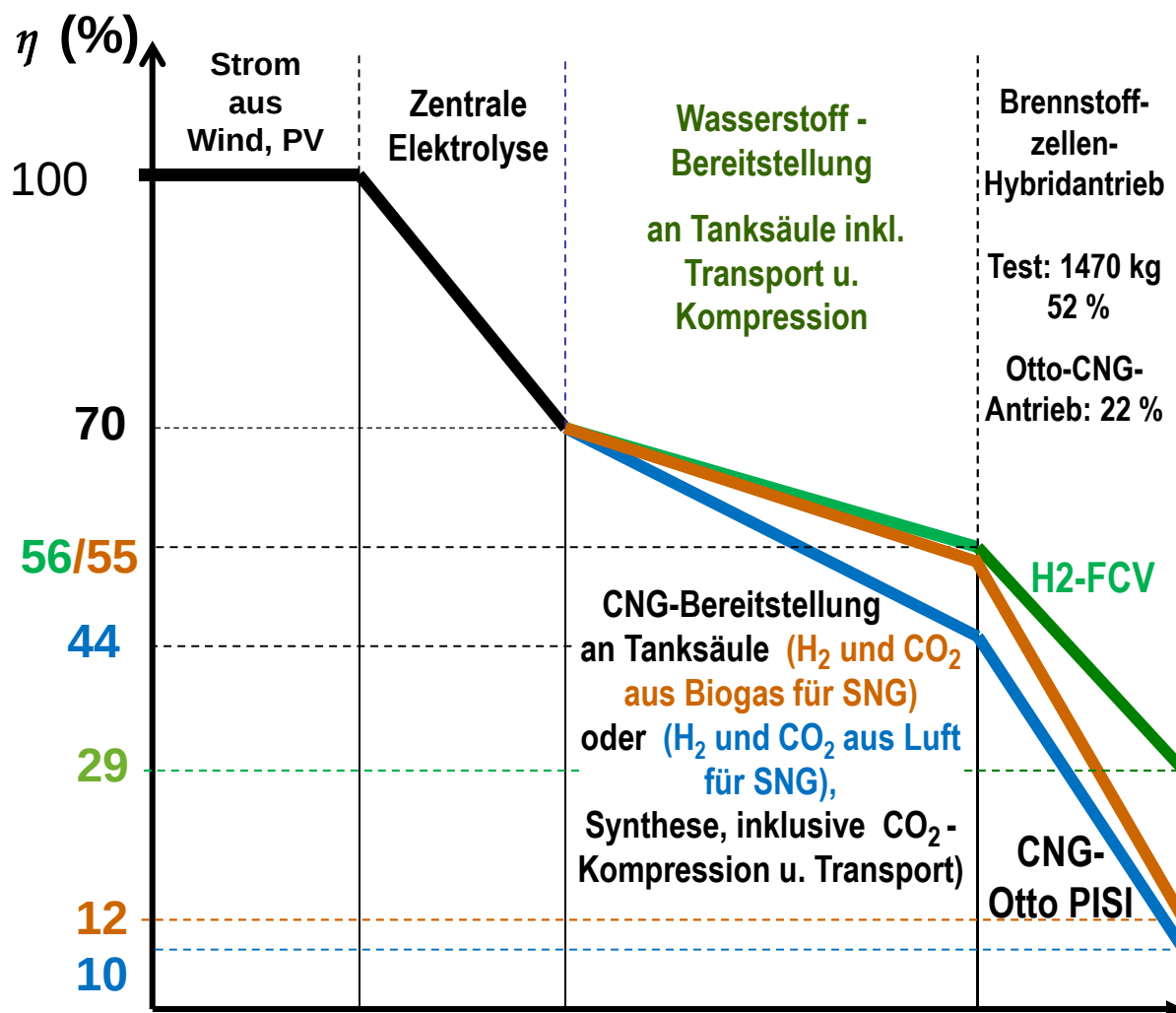
Antriebs-Strang eines H₂/BZ-Hybrid-Fahrzeuges



Marktsegmente für Batterie- und Brennstoffzellenfahrzeuge



Wasserstoff oder CNG für mobile Pkw-Anwendung



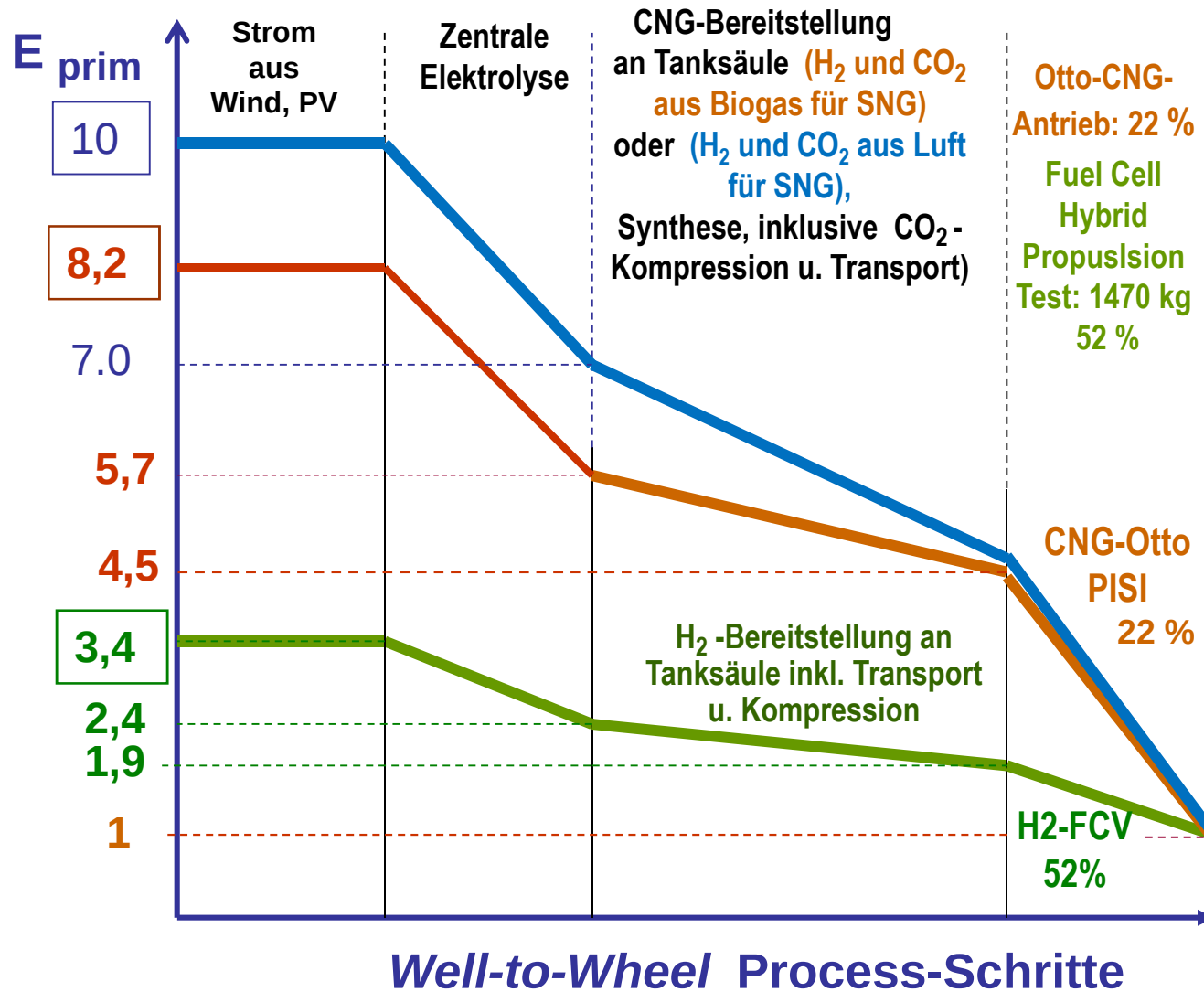
Nach:
www. OPTIRESOURCE.com;
D. Kreyenberg/J. Wind,
Daimler, 5. Dt. H2-Congress
Berlin 2012

Energiebilanz bis Abgabe
an Tankstelle:
56/55/44 % =

TTW 84 MJ/100km/
WTW 150 MJ/100km x100
oder
TTW 187 MJ/100km/
WTW 340 MJ/100 km x 100
oder
TTW 187 MJ/100km/
WTW 422 MJ/100 km x 100

Well-to-Wheel Prozessschritte

W-t-W mit REG-Strom: H₂ oder CNG für mobile Pkw-Anwendung im NEFZ (normiert auf 1 für Endenergie am Rad)



Nach:
www. OPTIRESOURCE.com;
D. Kreyenberg/J. Wind,
Daimler, 5. Dt. H2-Congress
Berlin 2012

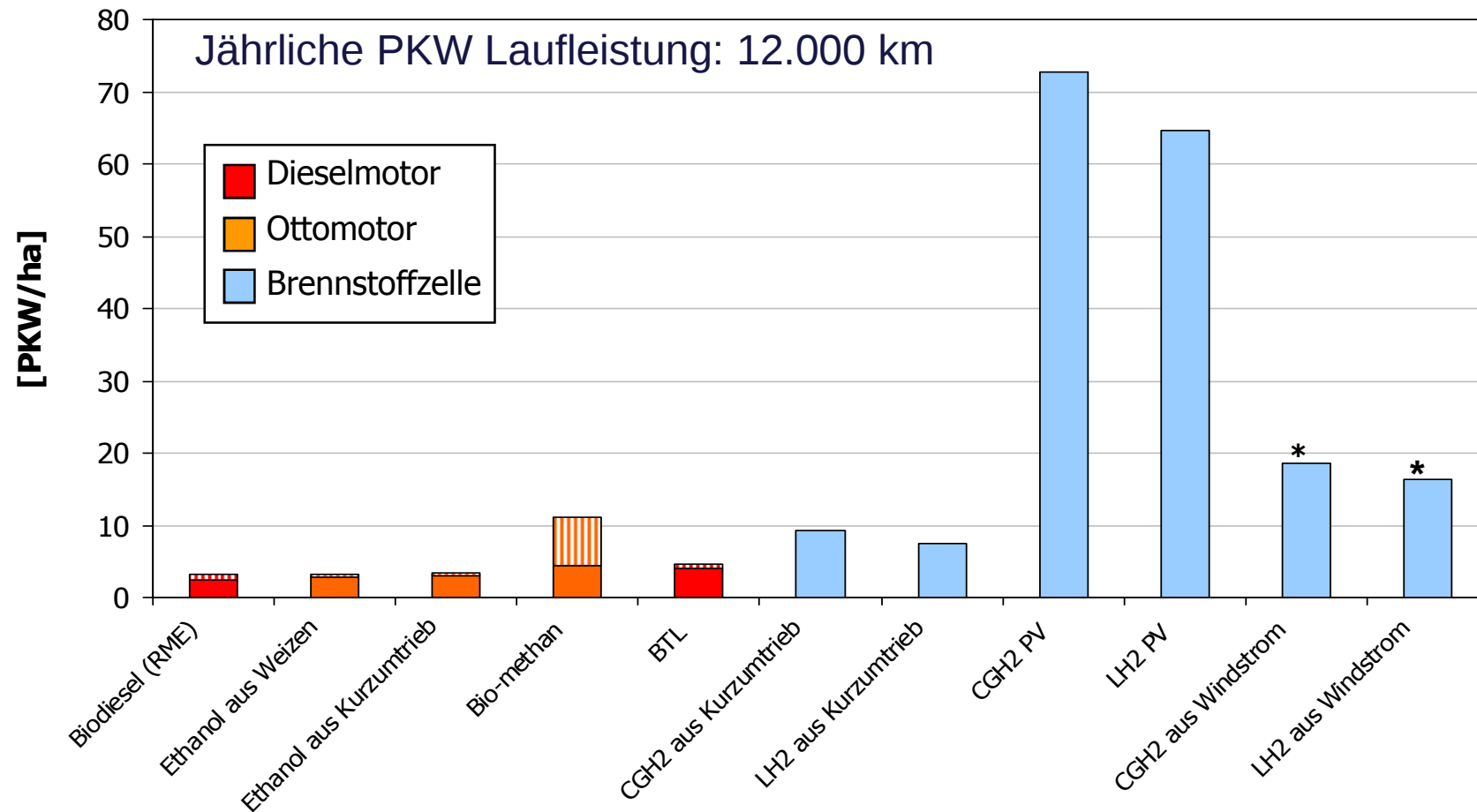
Energiebilanz bis Abgabe
an Tankstelle:
56/55/44 % =

TTW 84 MJ/100km/
WTW 150 MJ/100km x100
oder
TTW 187 MJ/100km/
WTW 340 MJ/100 km x 100
oder
TTW 187 MJ/100km/
WTW 422 MJ/100 km x 100

Wasserstoff

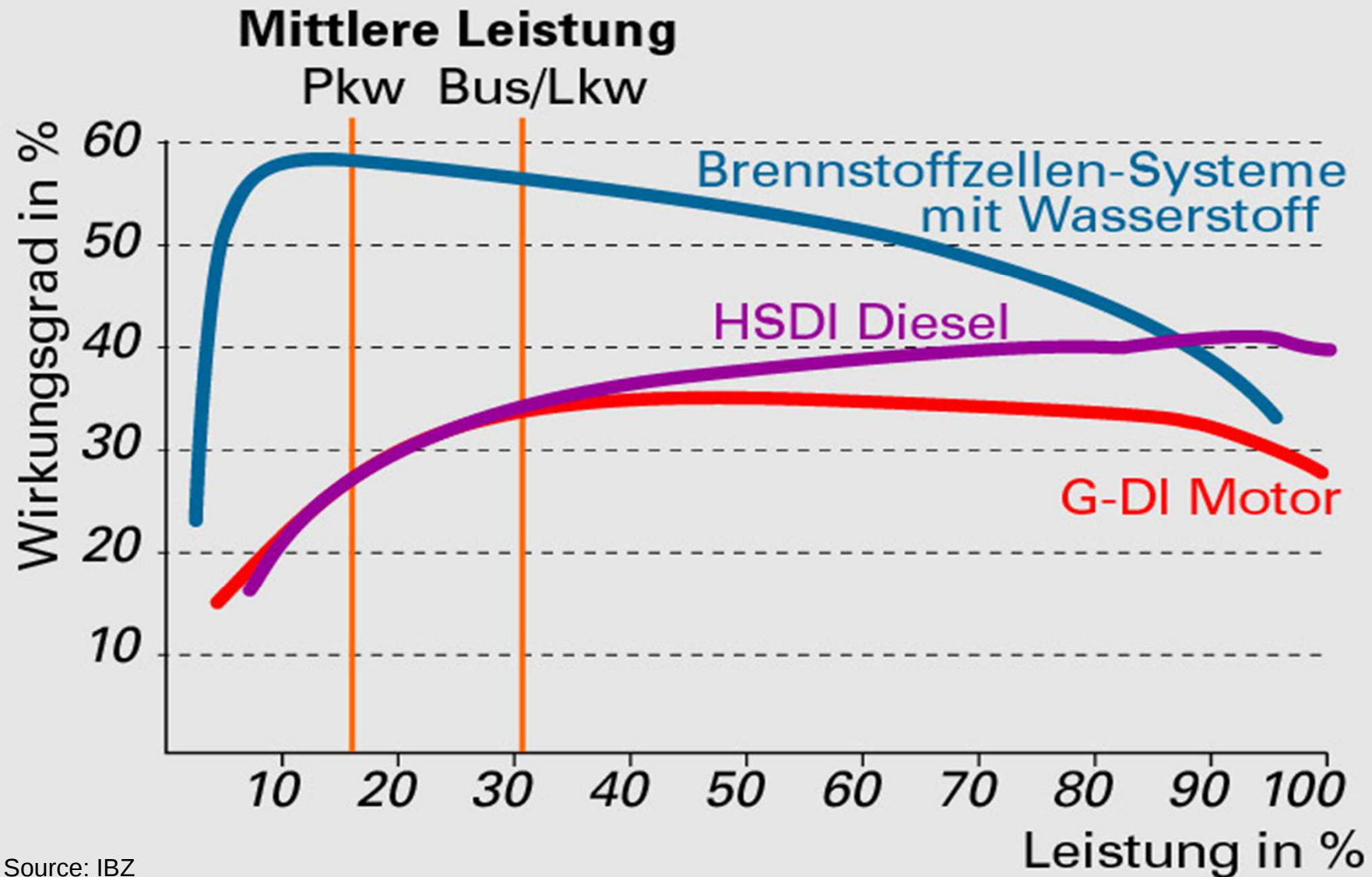
- Energieträger der Zukunft -

Anzahl an PKWs (Hybrid), die je ha versorgt werden können



*) mehr als 99% der Landfläche können zusätzlich für andere Nutzungen, z.B. Ackerbau, verwendet werden

Vergleich der Wirkungsgrade eines BZ-Systems zu Verbrennungsmotoren



Source: IBZ

1. Infrastruktur der Telekommunikation

- Notstromversorgung, BackUp-Power
- Dezentrale Stromversorgung



2. Kritische Infrastrukturen

- Telematik, Verkehrsleittechnik
- Tunnel, Bahnhöfe, Flughäfen
- Bergwerke, Pipelines
- Kliniken, Polizei, Katastrophenschutz
- Messtechnik, Umweltschutz



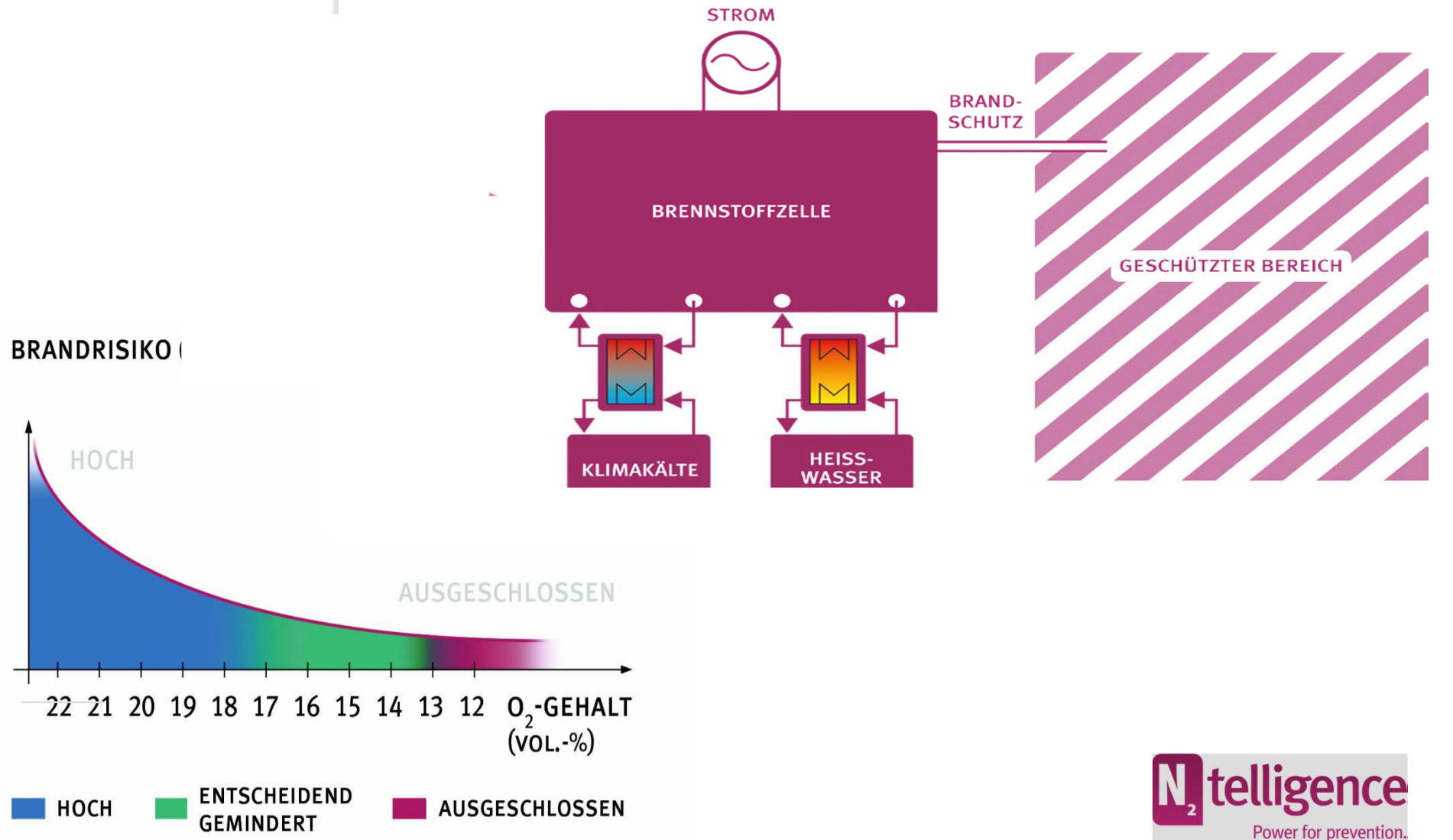
3. IT-Infrastrukturen

- BackUp-Power für kritische Systeme



H₂ für stationäre Anwendungen

-Brennstoffzellen für den Brandschutz



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Und besuchen Sie uns mal unter

www.dwv-info.de!



Welche Fragen darf ich Ihnen jetzt schon beantworten?