

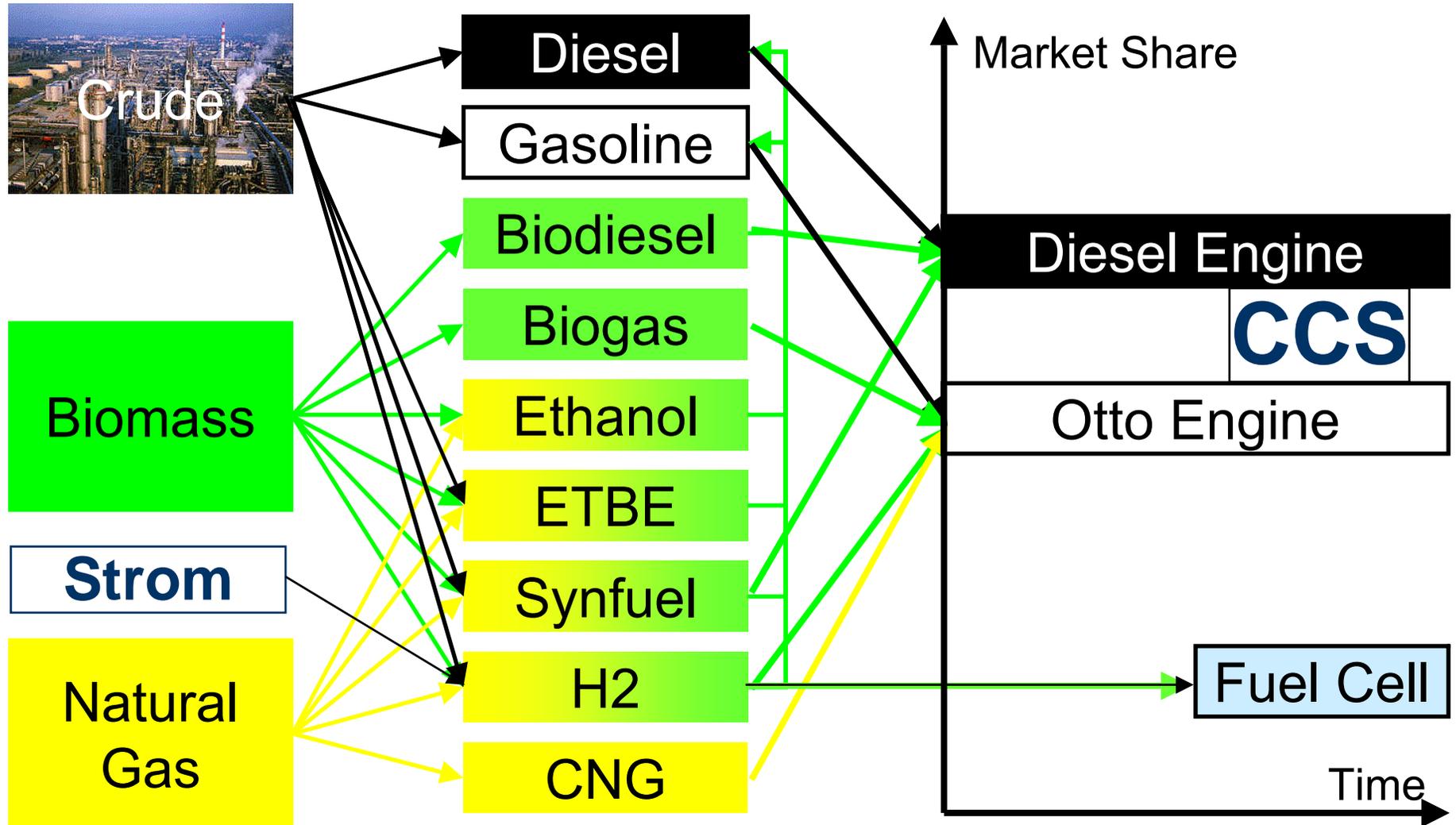
Wasserstoff in der Mobilität

Gerda Pulletz, Walter Böhme

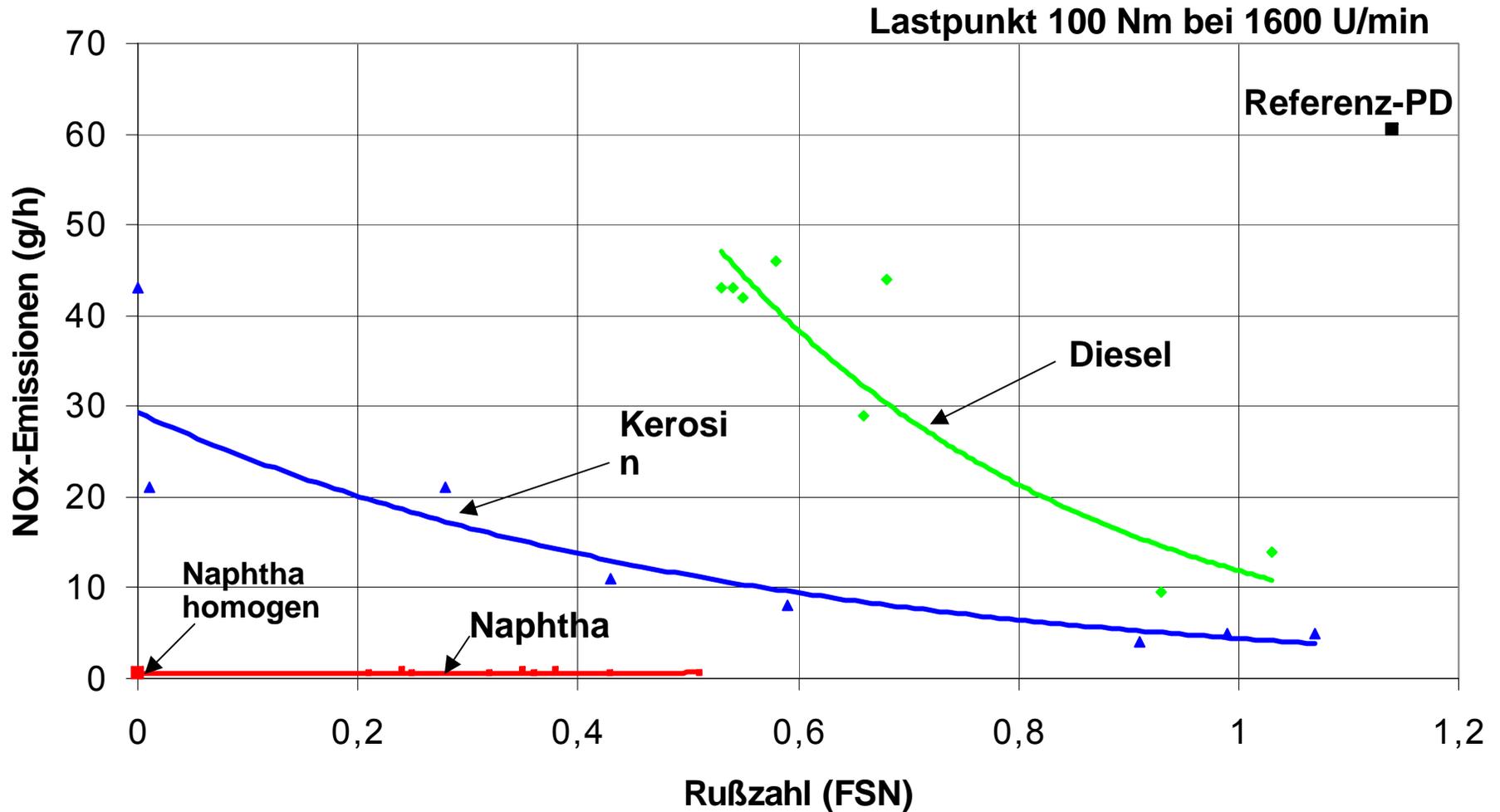
Mobilität in unserer Gesellschaft

- Mobilität hat einen hohen Wert

Kraftstoffe für Mobilität



Kraftstoffpotentiale im CCS-Verfahren*)



*) Combined Combustion System

Quelle: W. Steiger, VW, Solarzeitalter3/2002

Folie Nr. 4

OMV R&M Innovationsmanagement, Oktober 1, 2003

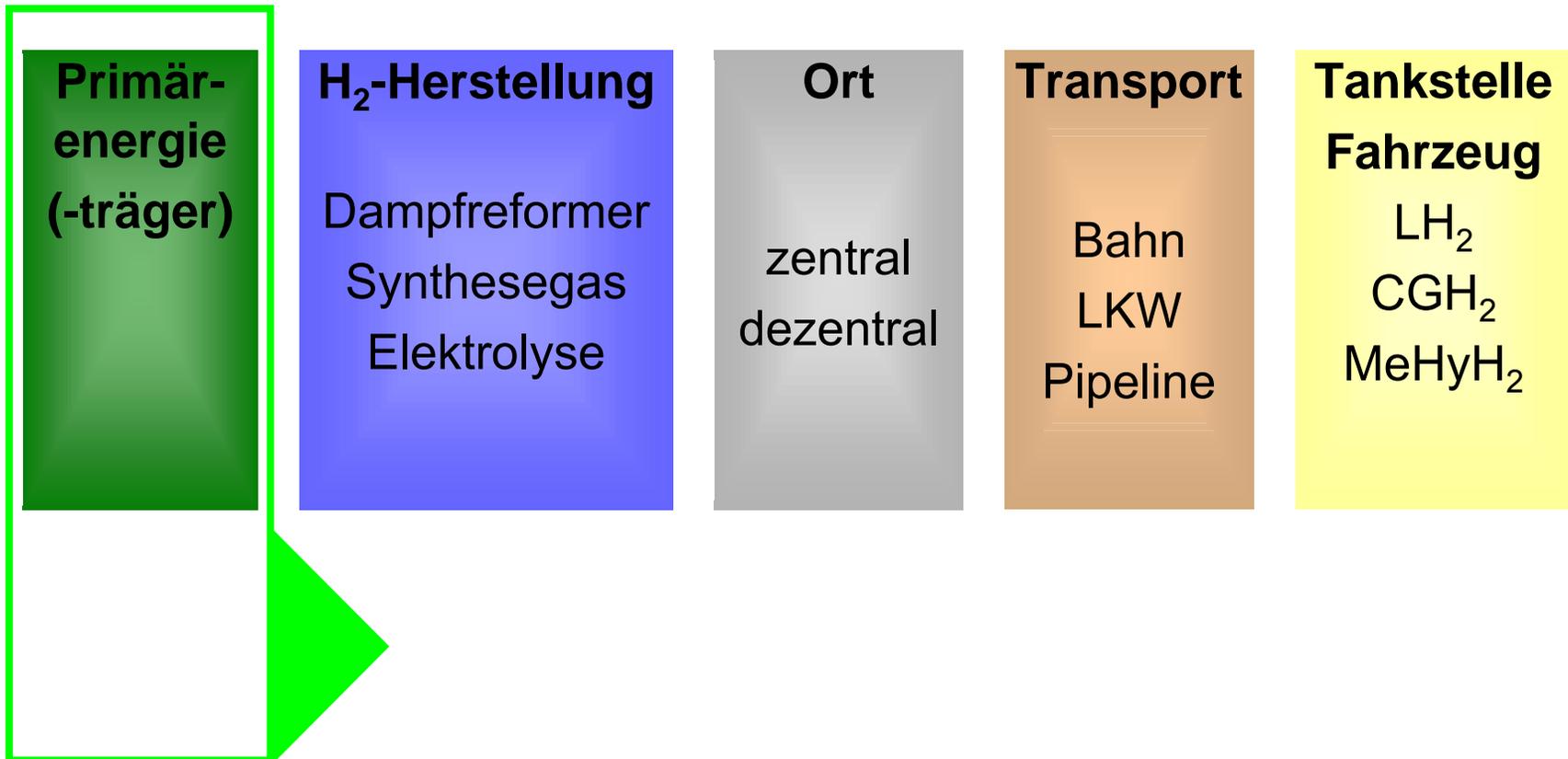
Bewertungskriterien für Kraftstoffe

Kriterien

- Akzeptanz bei Verbrauchern
- Kraftstoffgestehungskosten, Steuern - wirtschaftlich fit
- Sicherheit und Gesundheit
- Umwelt – Nachhaltigkeit, Emissionen, Treibhausgase
- Primärenergieträger Ressourcenbasis – Versorgungssicherheit
- Energetische Effizienz der gesamten Systemkette
- Infrastrukturerfordernisse - Komplexität
- Reichweite mit einer Tankfüllung
- Breite Motoren- und Fahrzeugpalette

Quelle: Forschungszentrum Jülich

H₂ - Pfade

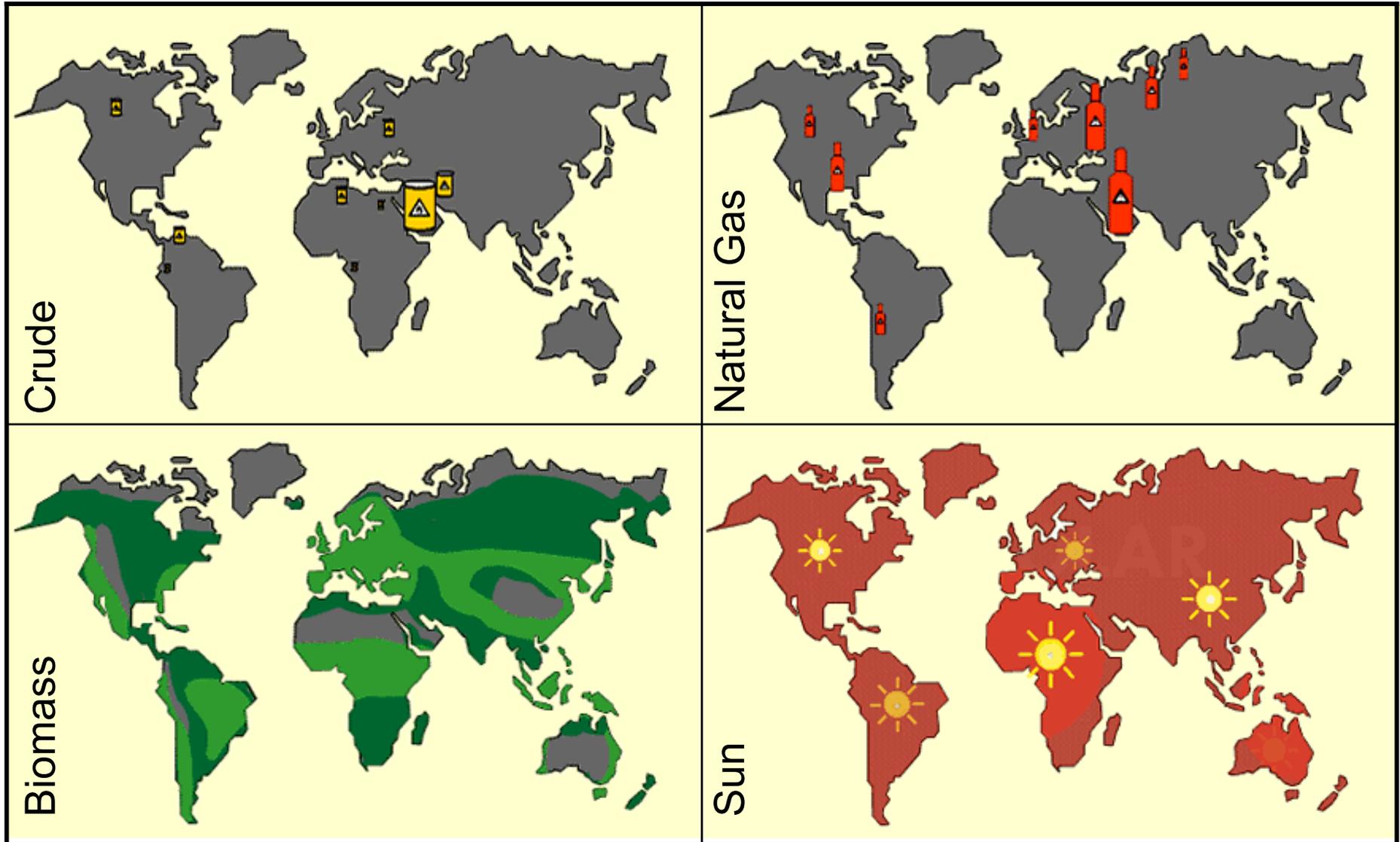


Diversifizierung und Konzentration?

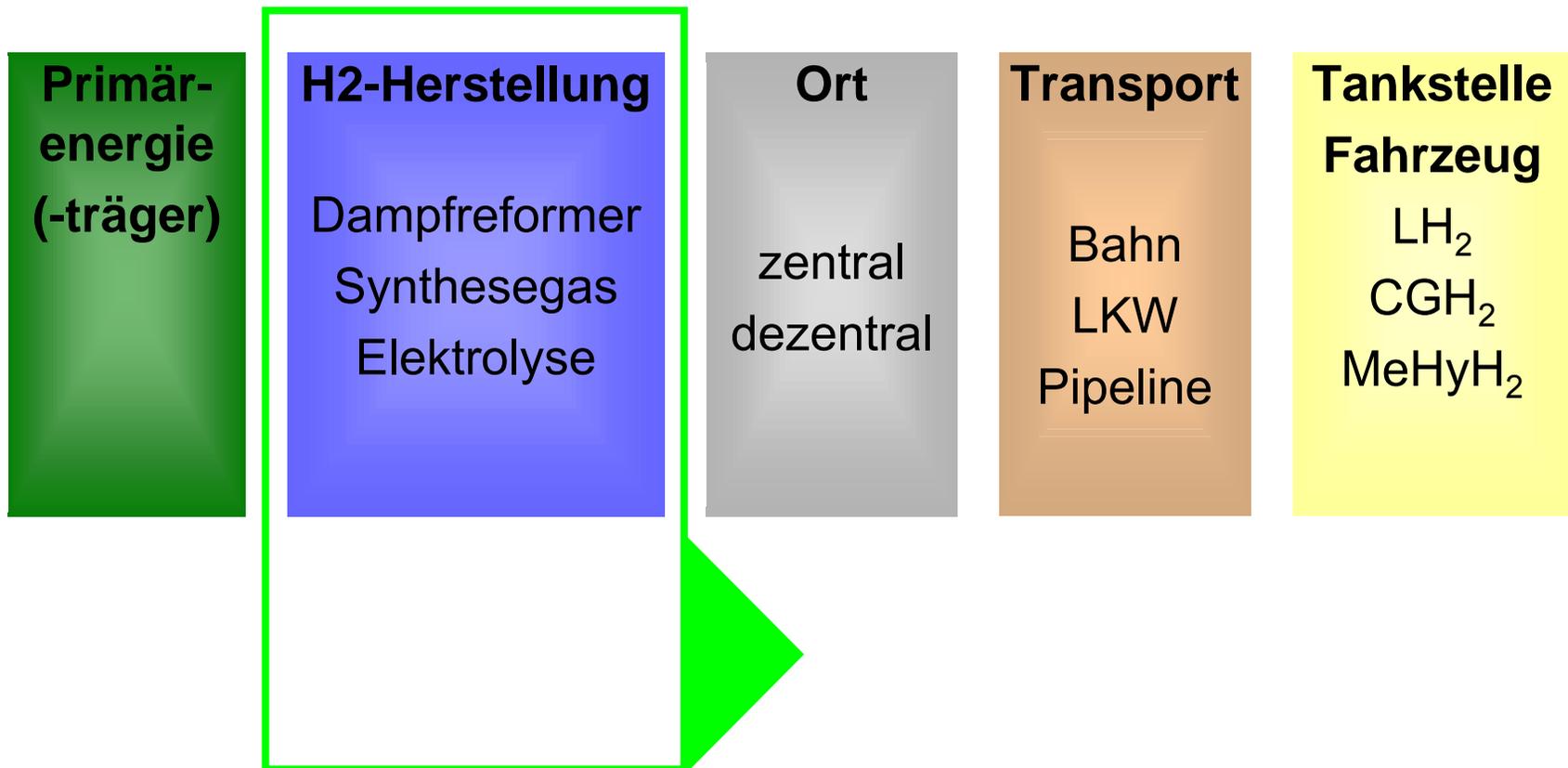


- Entwicklung eigenständiger Antriebe**
- Eigene Infrastruktur für Versorgung**
- Muß wirtschaftlich darstellbar sein**

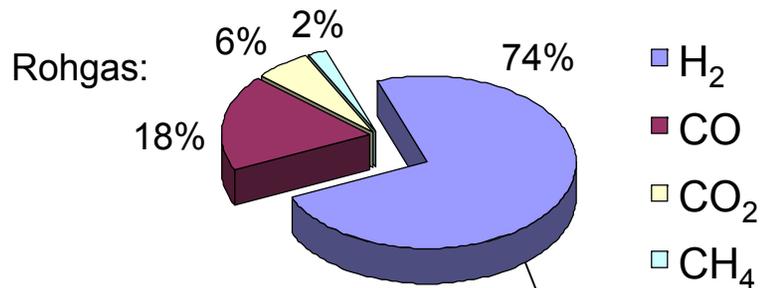
Regionale Verteilung verschiedener Energiequellen



H₂ - Pfade

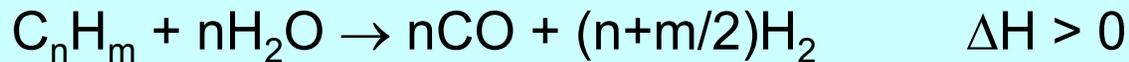
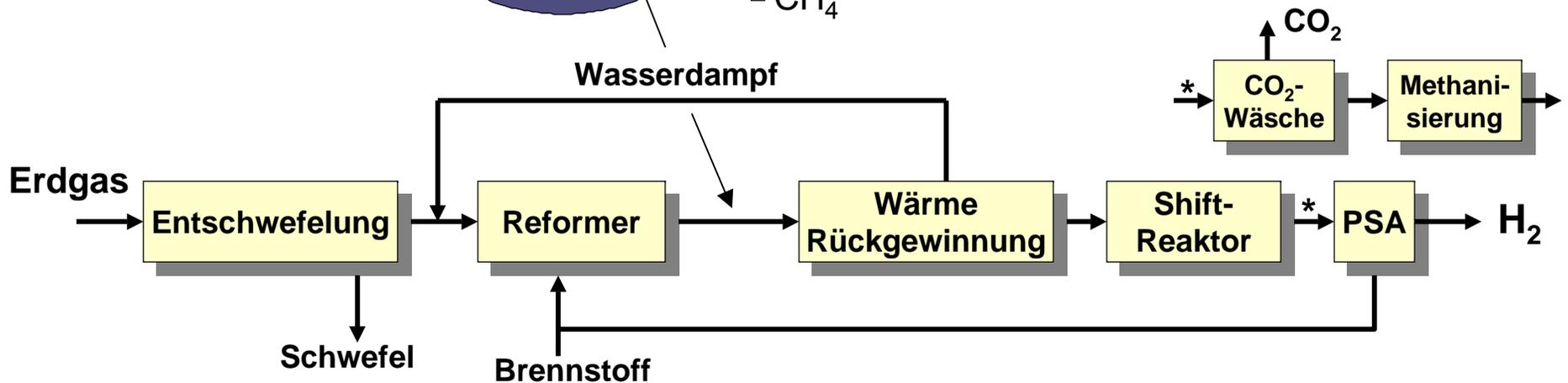


Dampf-Reformierung



$$\eta = \frac{n \text{ H}_2(\text{out}) \cdot \text{LHV H}_2}{n \text{ CH}_4(\text{in}) \cdot \text{LHV CH}_4}$$

theoretisch: 92%
praktisch bis zu 85%

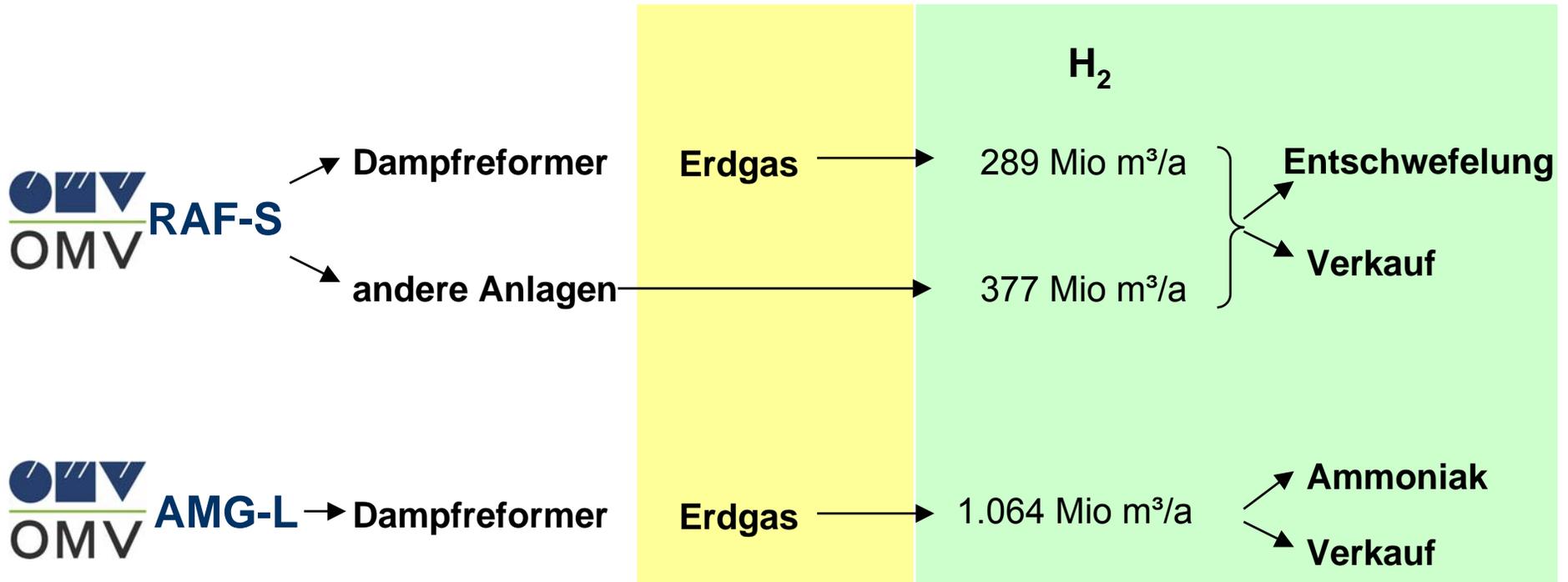


Quelle: CD Labor

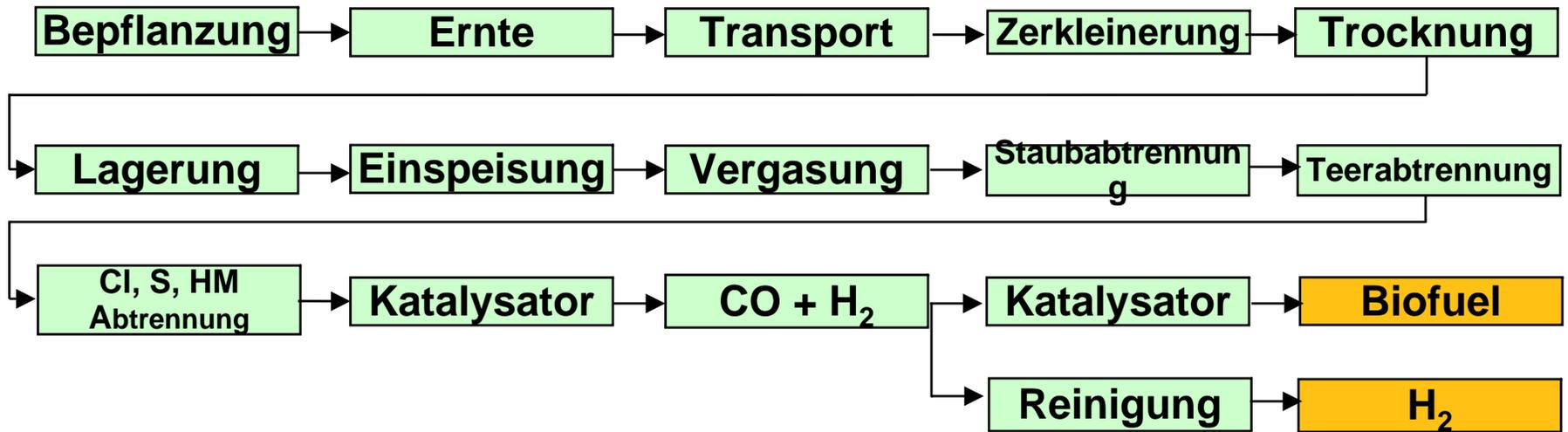
Wasserstoffanlage Raffinerie Schwechat



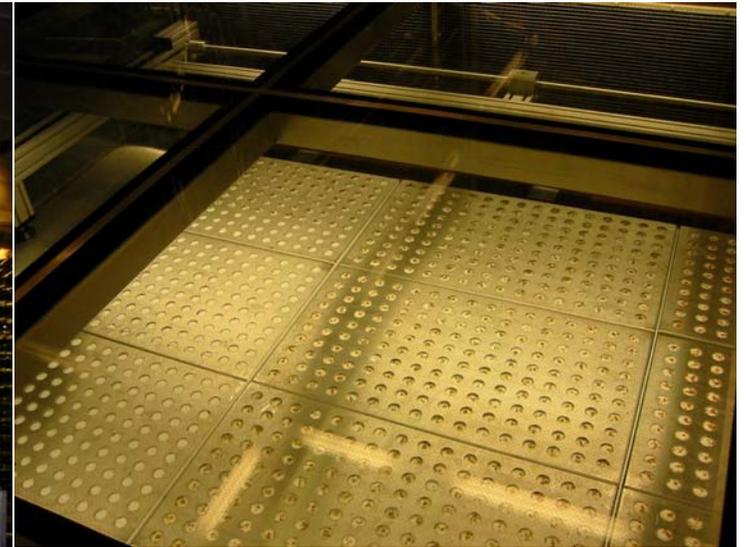
H₂-Produktion in der OMV



Biomasse - Aufbereitungsschritte



Biomasse – H₂ – SynFuel



Gepflanzt von: Laura

Datum: 01.04.2003

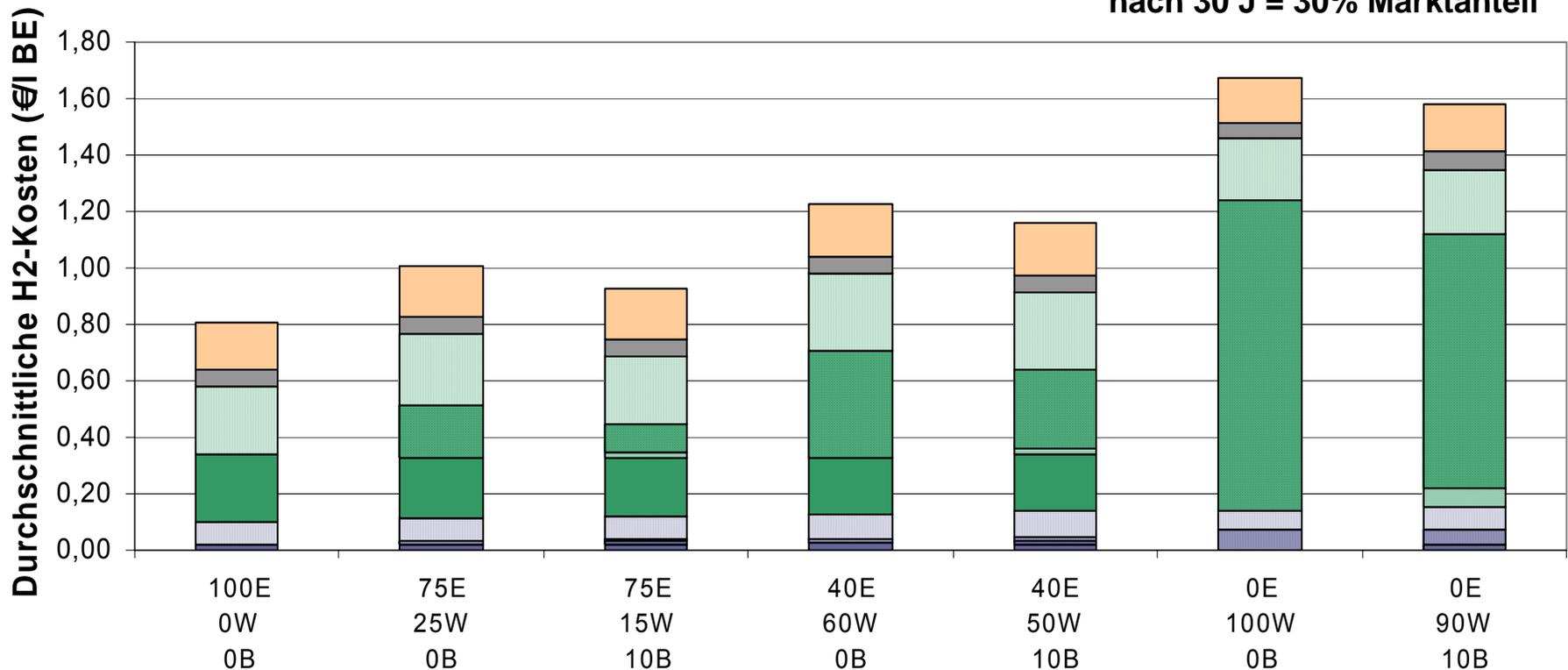
Uhrzeit: 14:59

Position: x=2606 y=8537



Durchschnittliche Wasserstoffkosten bei unterschiedlichen Entwicklungspfaden (zentral-flüssig)

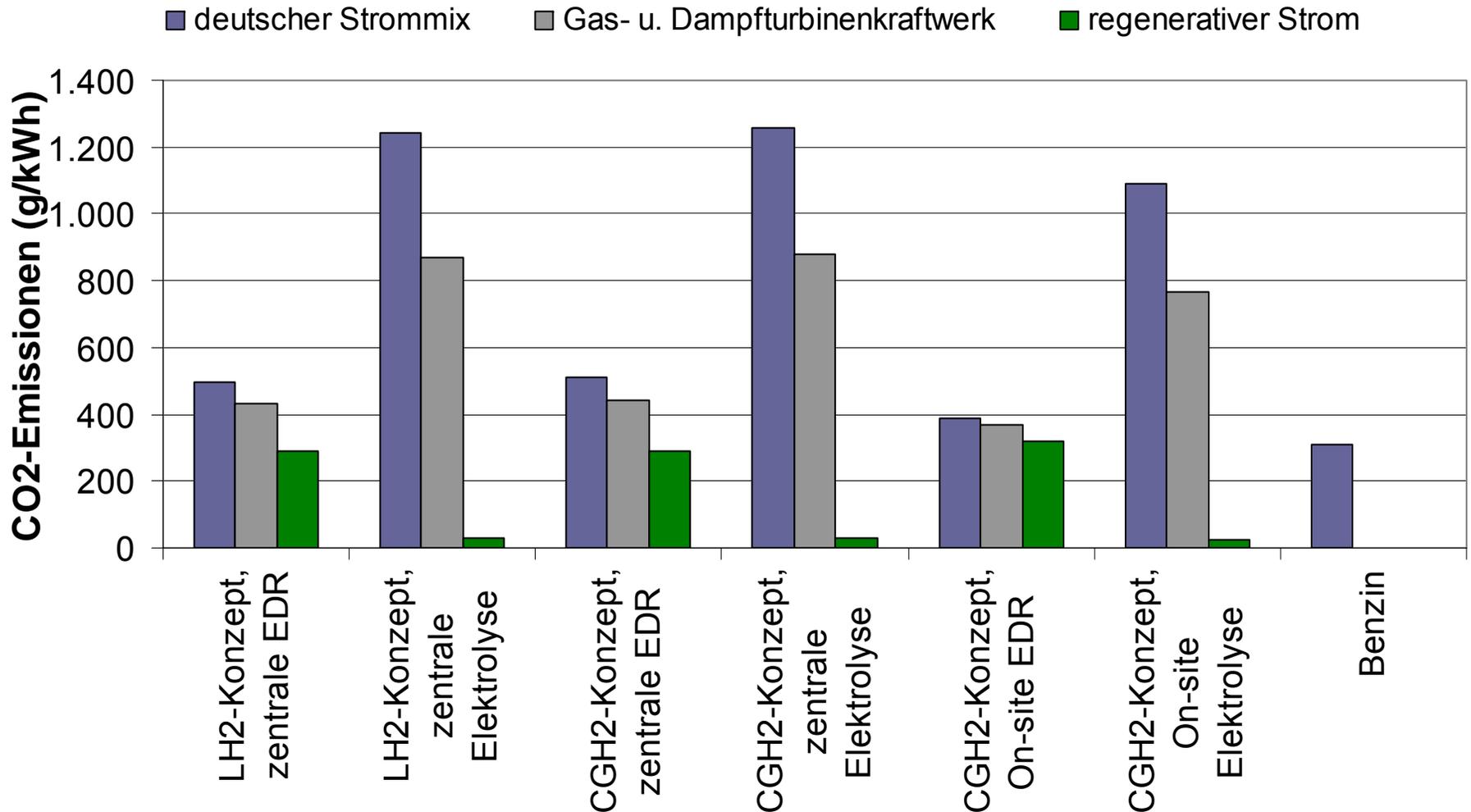
Zeitraum 2006-2035
 nach 15 J = 7%
 nach 30 J = 30% Marktanteil



- Anlage
- Annuität Biomasse
- Annuität Elektrolyseur
- Annuität Verflüssiger
- B&W EDR
- B&W Biomasse
- B&W Elektrolyseur
- B&W Verflüssiger
- LKW
- Tankstelle

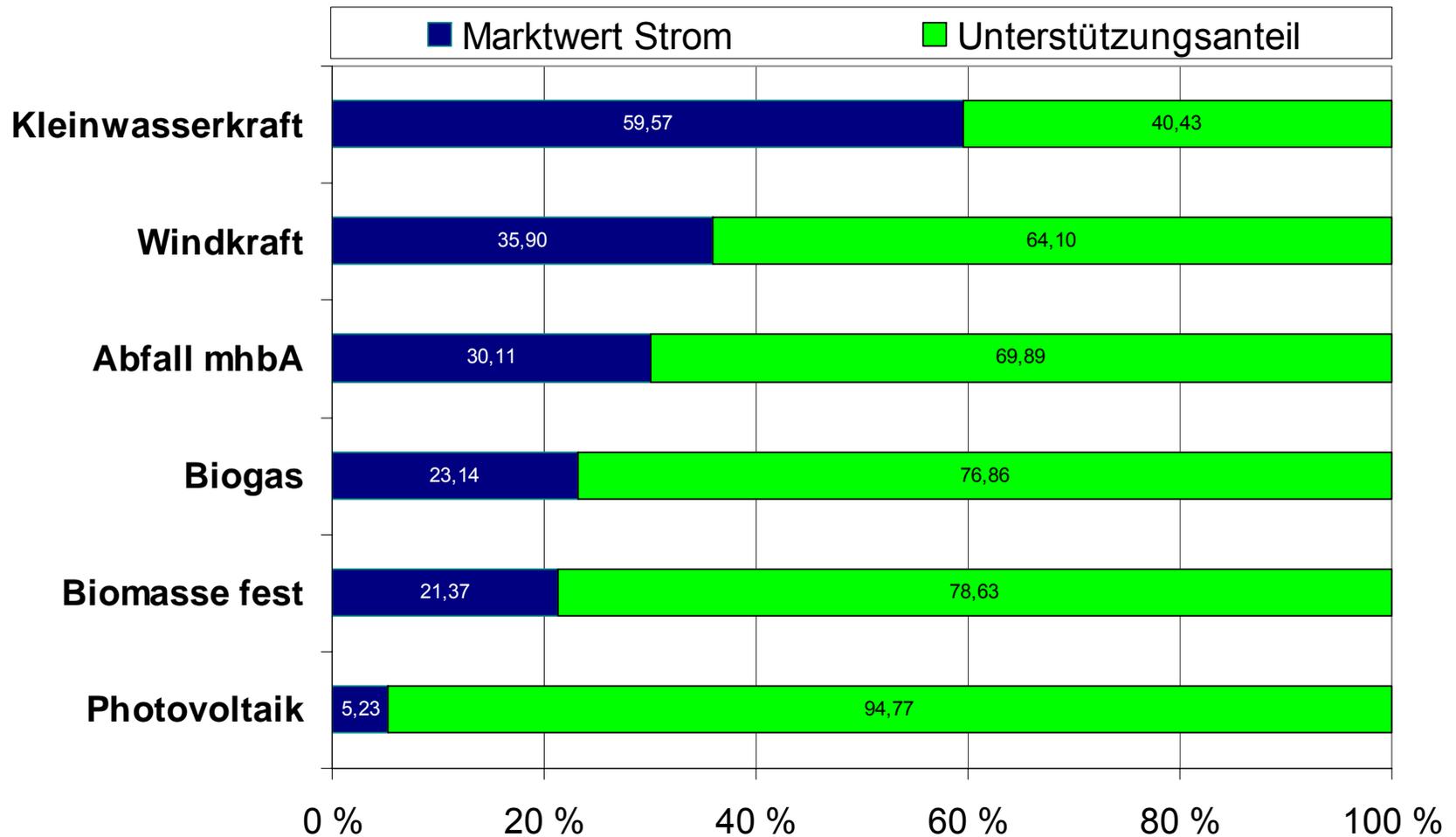
Quelle: Diss. Dr. R. Stromberger

CO₂ Emission „well to wheel“



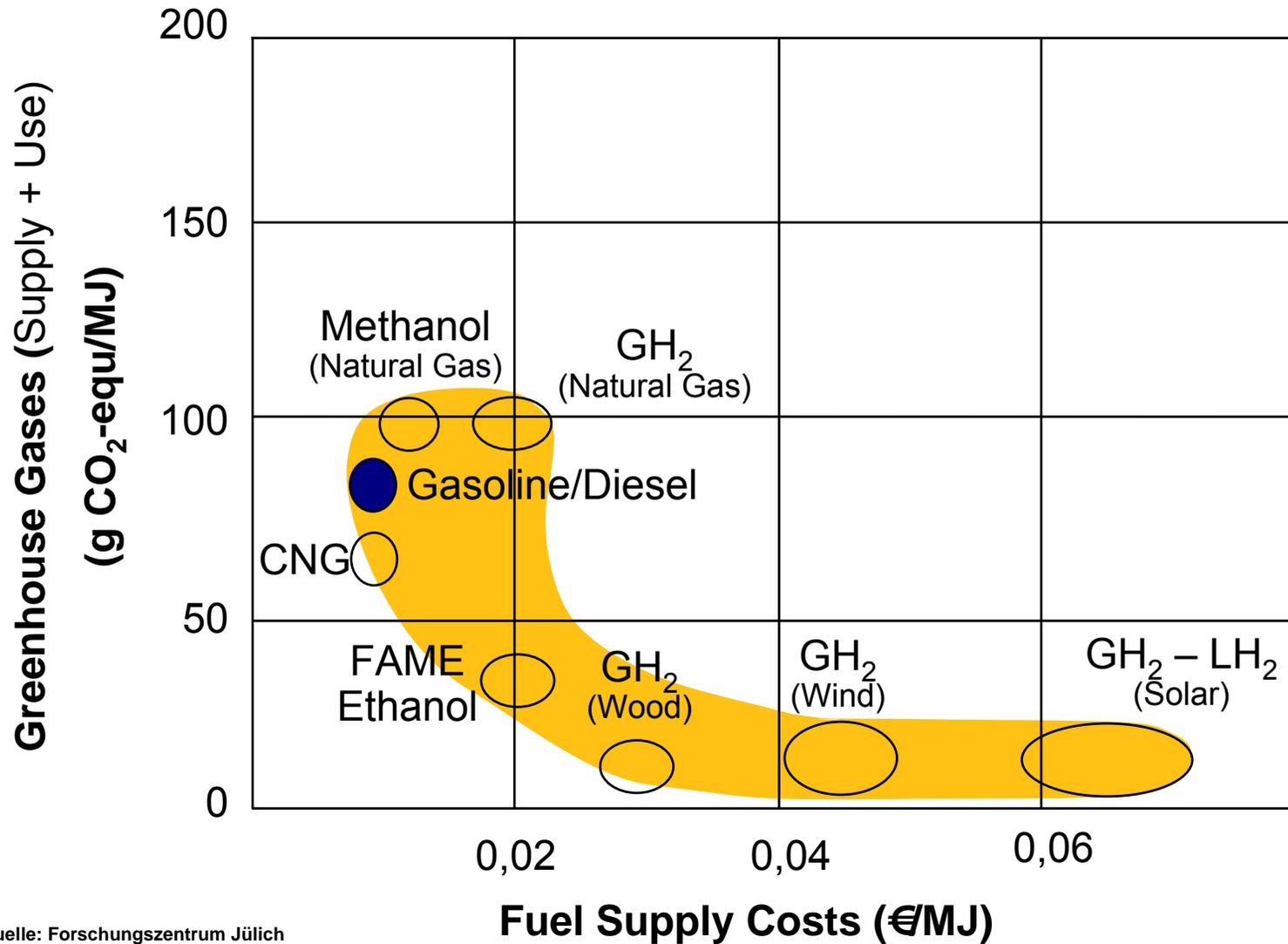
Quelle: Diss. Dr. R. Stromberger

Ökostromerzeugung – Förderung



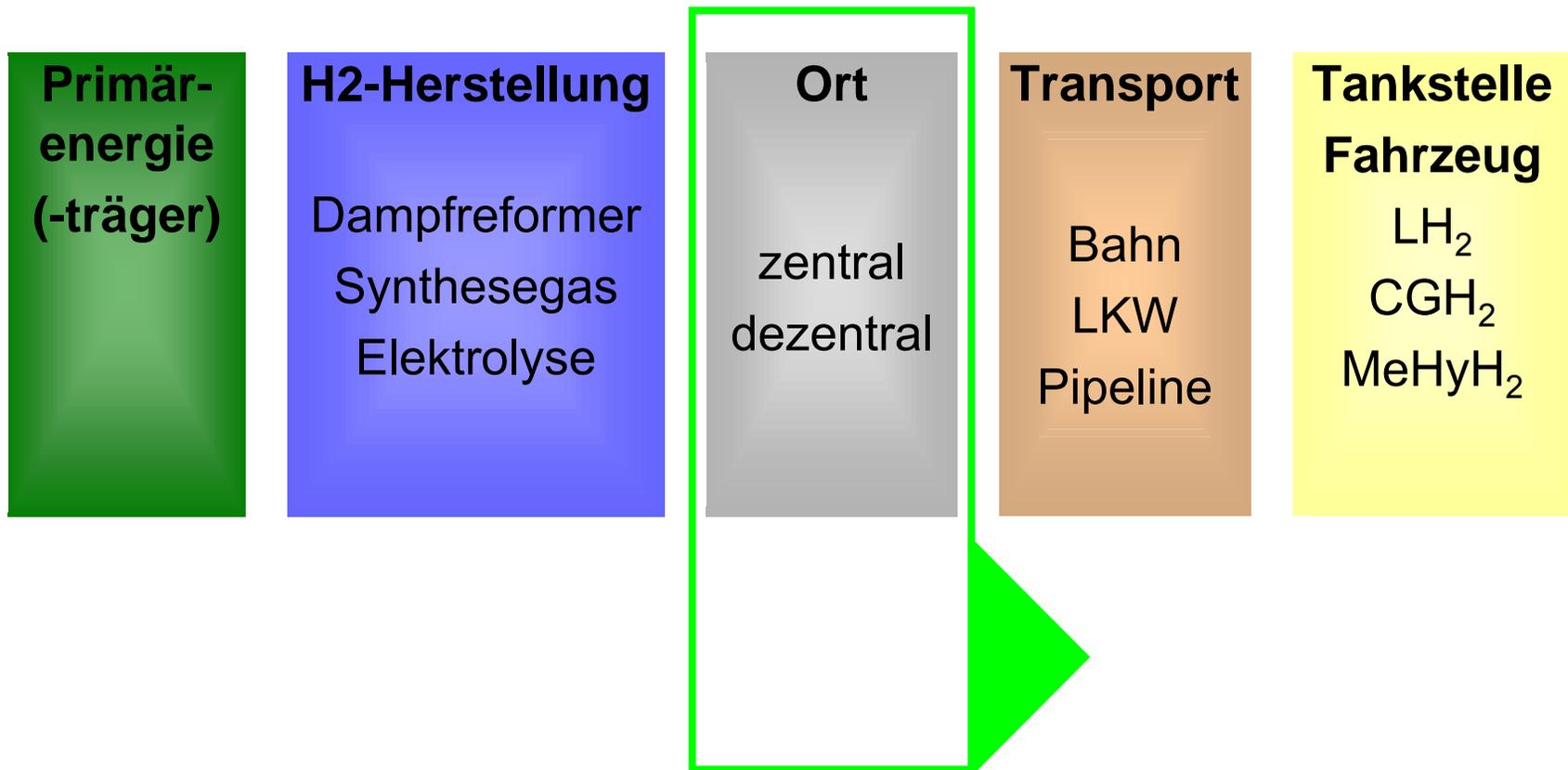
Quelle: e-control

Kraftstoffkosten und Treibhausgas-Emissionen

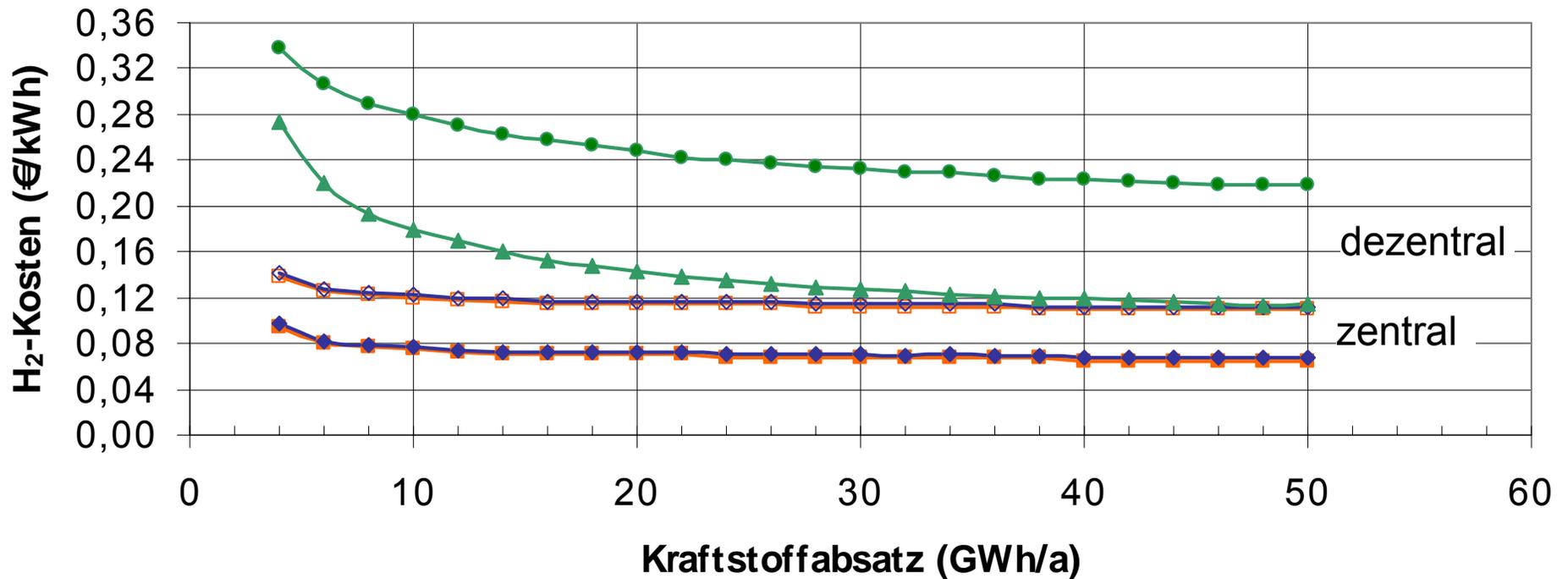


Quelle: Forschungszentrum Jülich

H₂ - Pfade



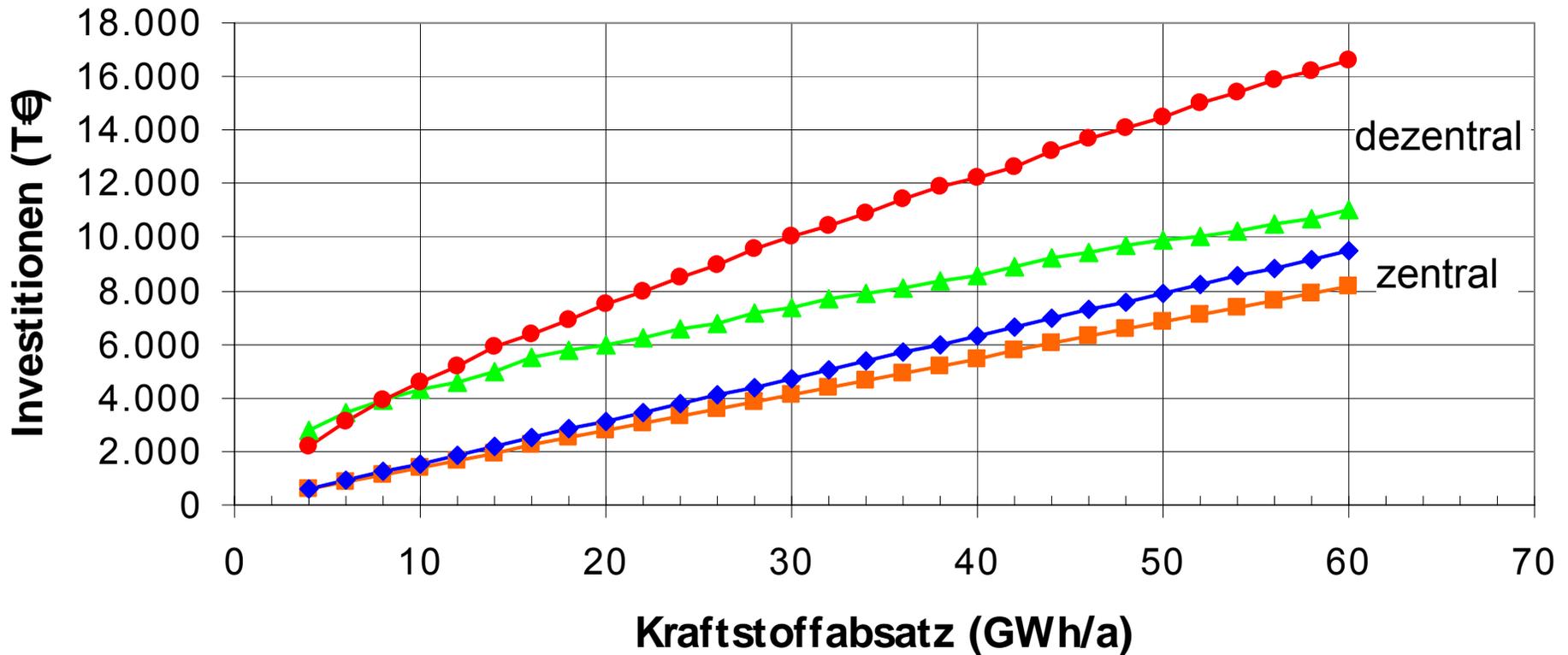
Wasserstoffkosten zur Versorgung von Flotten



- LH2, zentrale EDR
 ◆ CGH2, zentrale EDR
□ LH2, zentrale Elektrolyse
- ◇ CGH2, zentrale Elektrolyse
 ▲ CGH2, On-site EDR
● CGH2, On-site Elektrolyse

Quelle: Diss. Dr. R. Stromberger

Investitionen pro Tankstelle

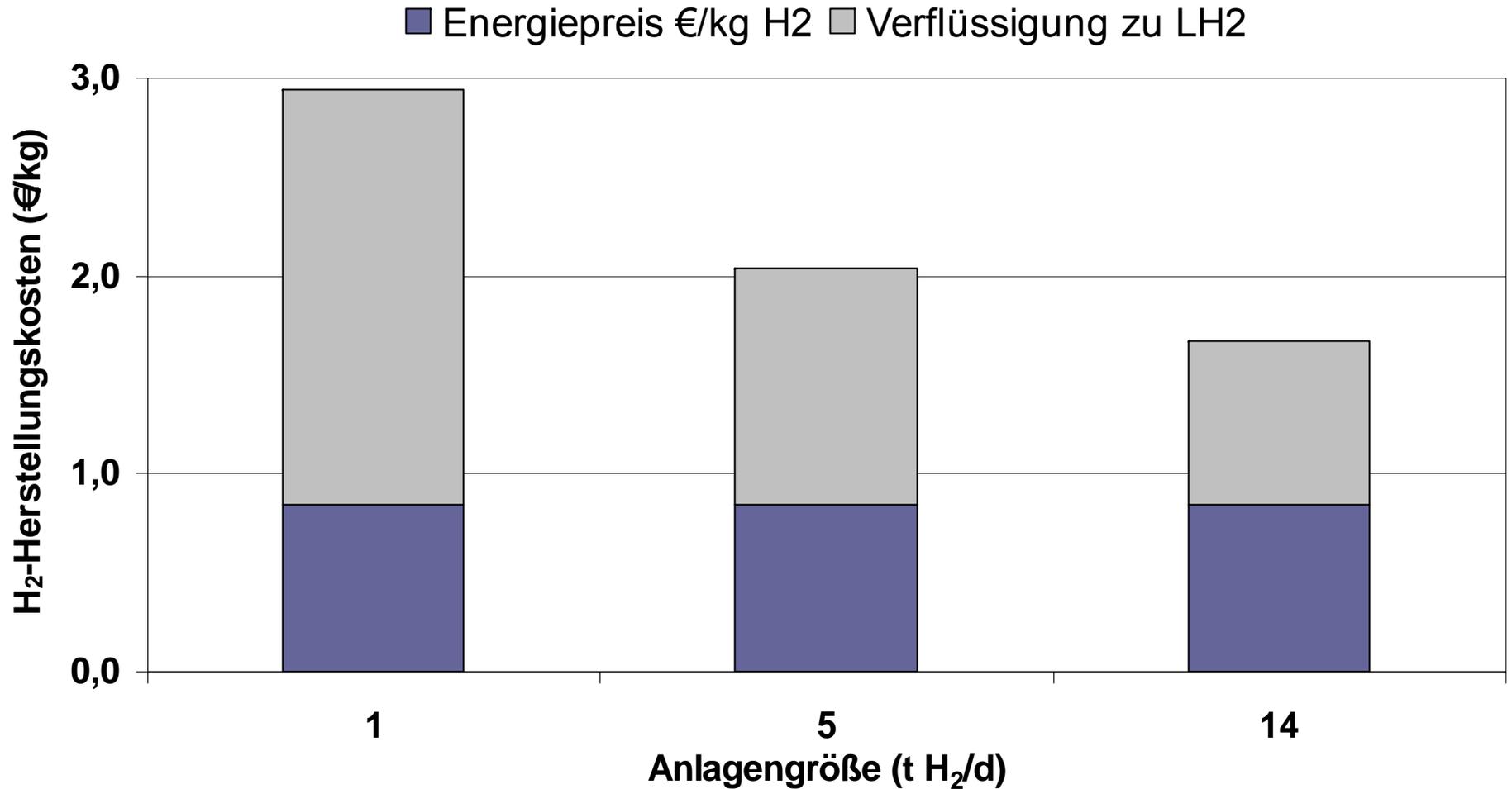


- LH2-Tankstelle, zentrale EDR
- ▲— CGH2-Tankstelle, On-site EDR

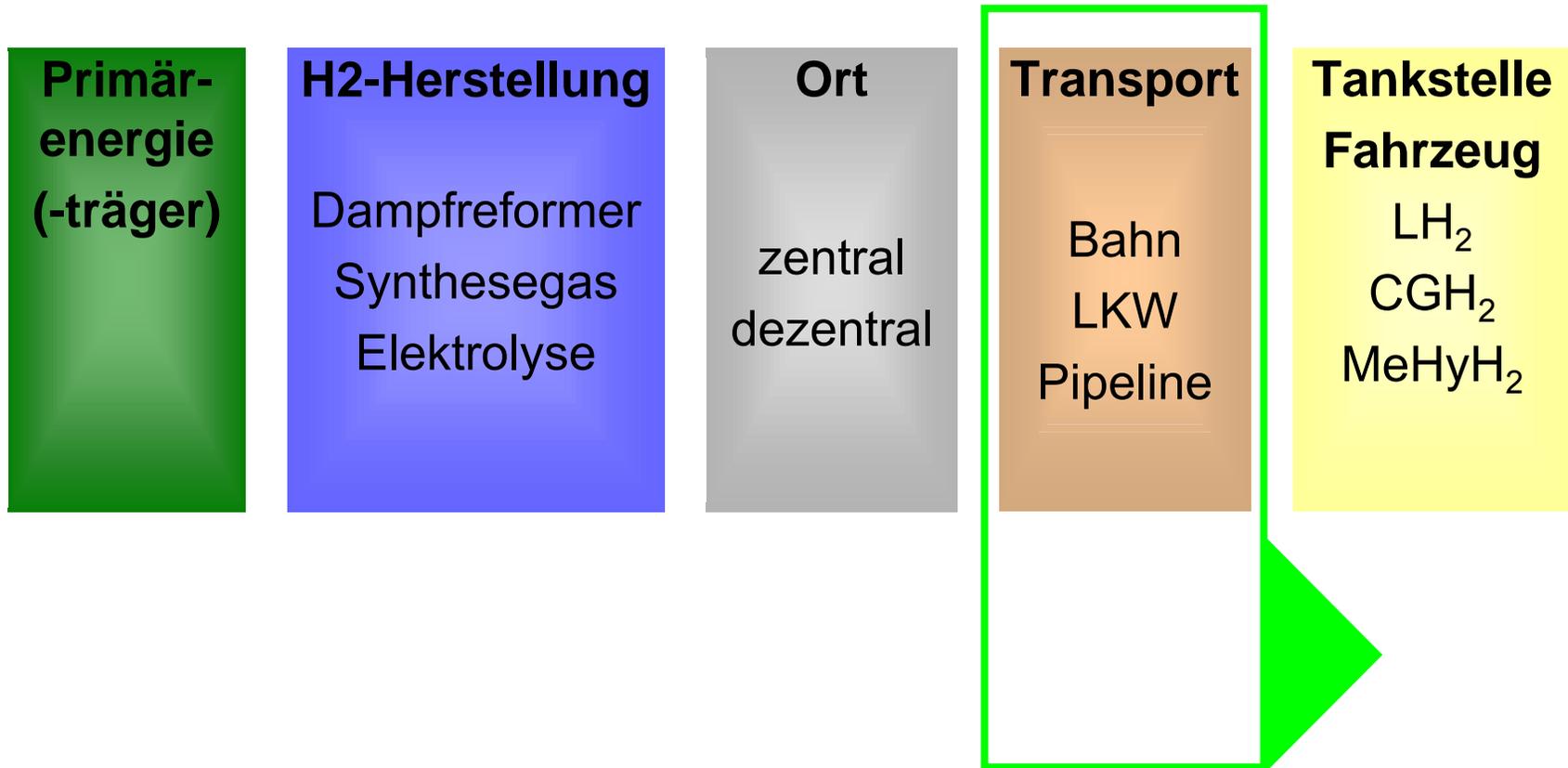
- ◆— LH2-Tankstelle, zentrale Elektrolyse
- CGH2-Tankstelle, On-site Elektrolyse

Quelle: Diss. Dr. R. Stromberger

LH₂-Herstellungskosten (Methan)

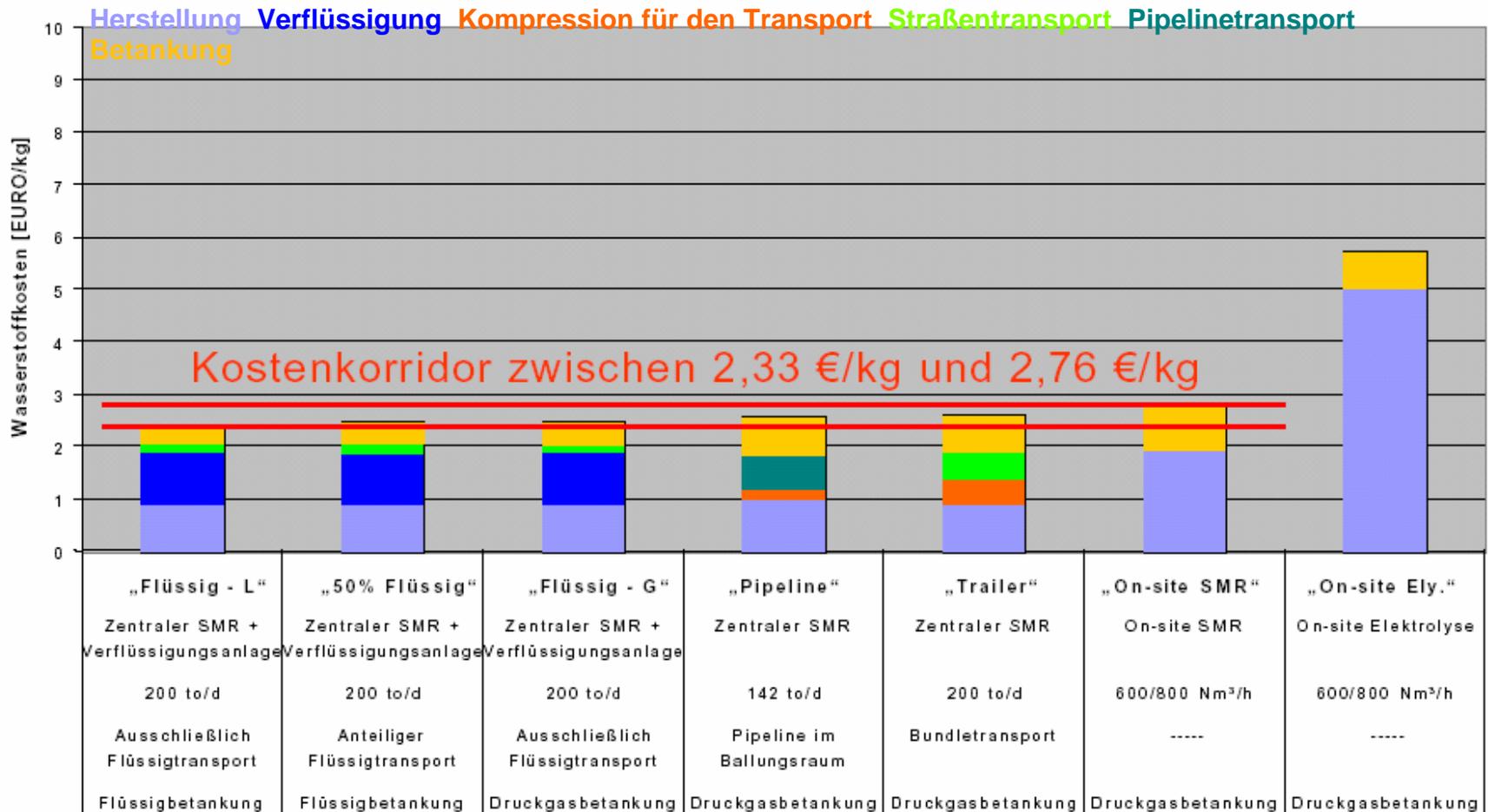


H₂ - Pfade



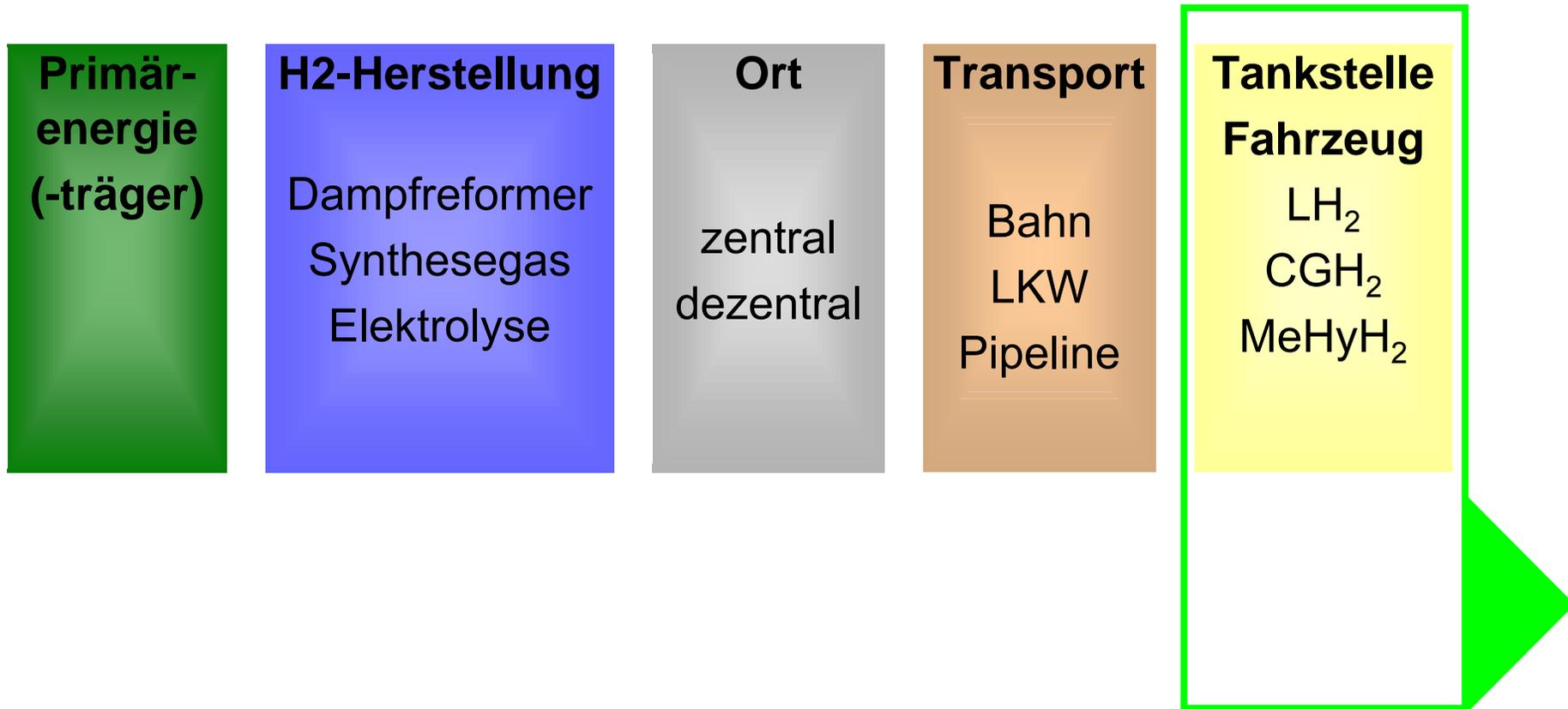
Bereitstellungskosten

Bereitstellungskosten für Wasserstoff in der Sättigungsphase
(50% Quote, 12.000 Tankstellen, 42.000 Zapfsäulen, 100% Zapfsäulenauslastungsgrad)

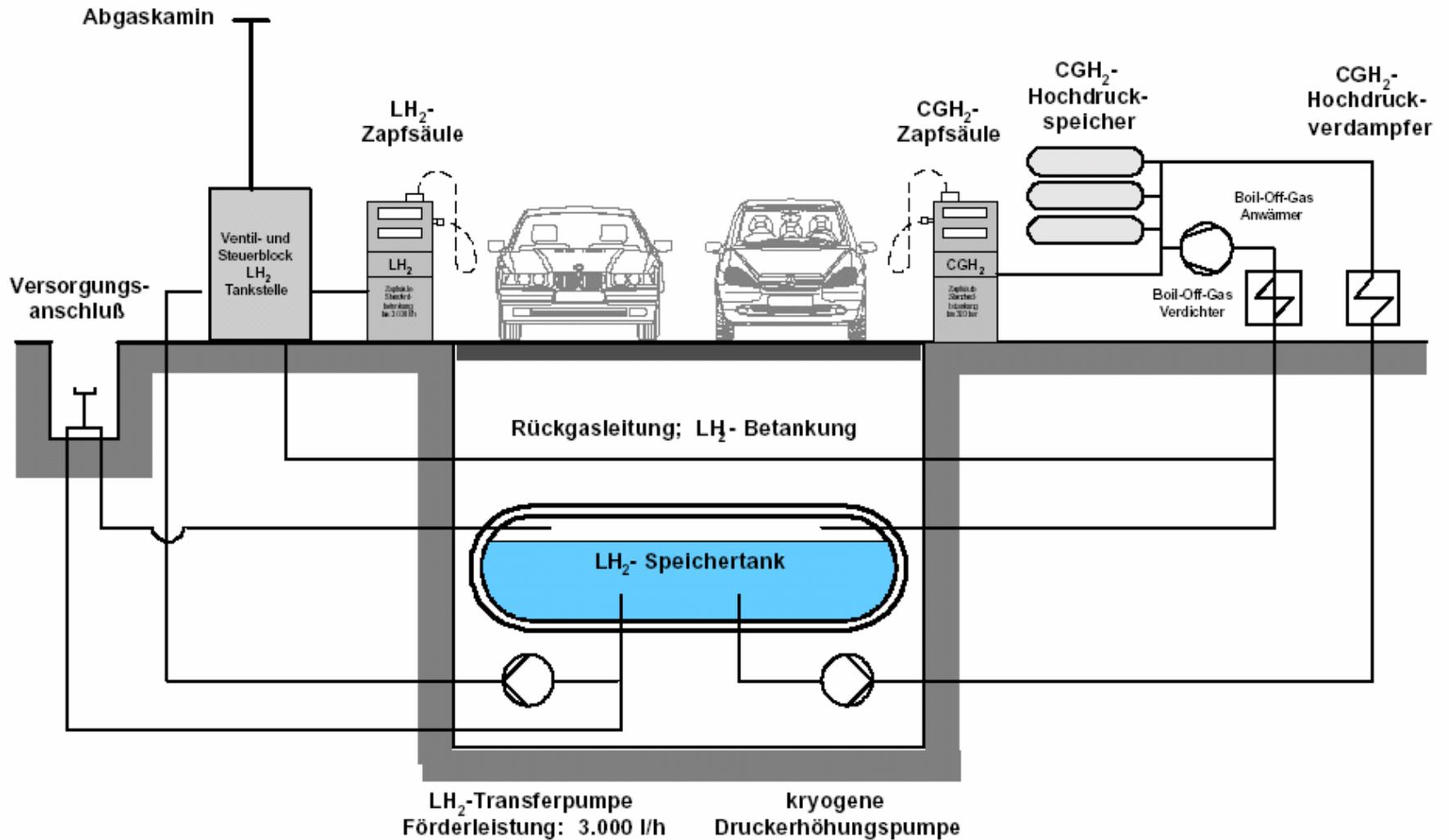


Quelle: Linde 2002

H₂ - Pfade



Tankstellenkonzepte



Quelle: Linde 2002

Folie Nr. 26
OMV R&M Innovationsmanagement, Oktober 1, 2003

Mehr bewegen. 

Brennstoffzellenfahrzeuge



DaimlerChrysler



Ford



Toyota



Mazda



Volkswagen



Opel/GM



Chevrolet/GM



Honda



Hyundai



Zevco



Nissan



Fiat



Daihatsu



Suzuki

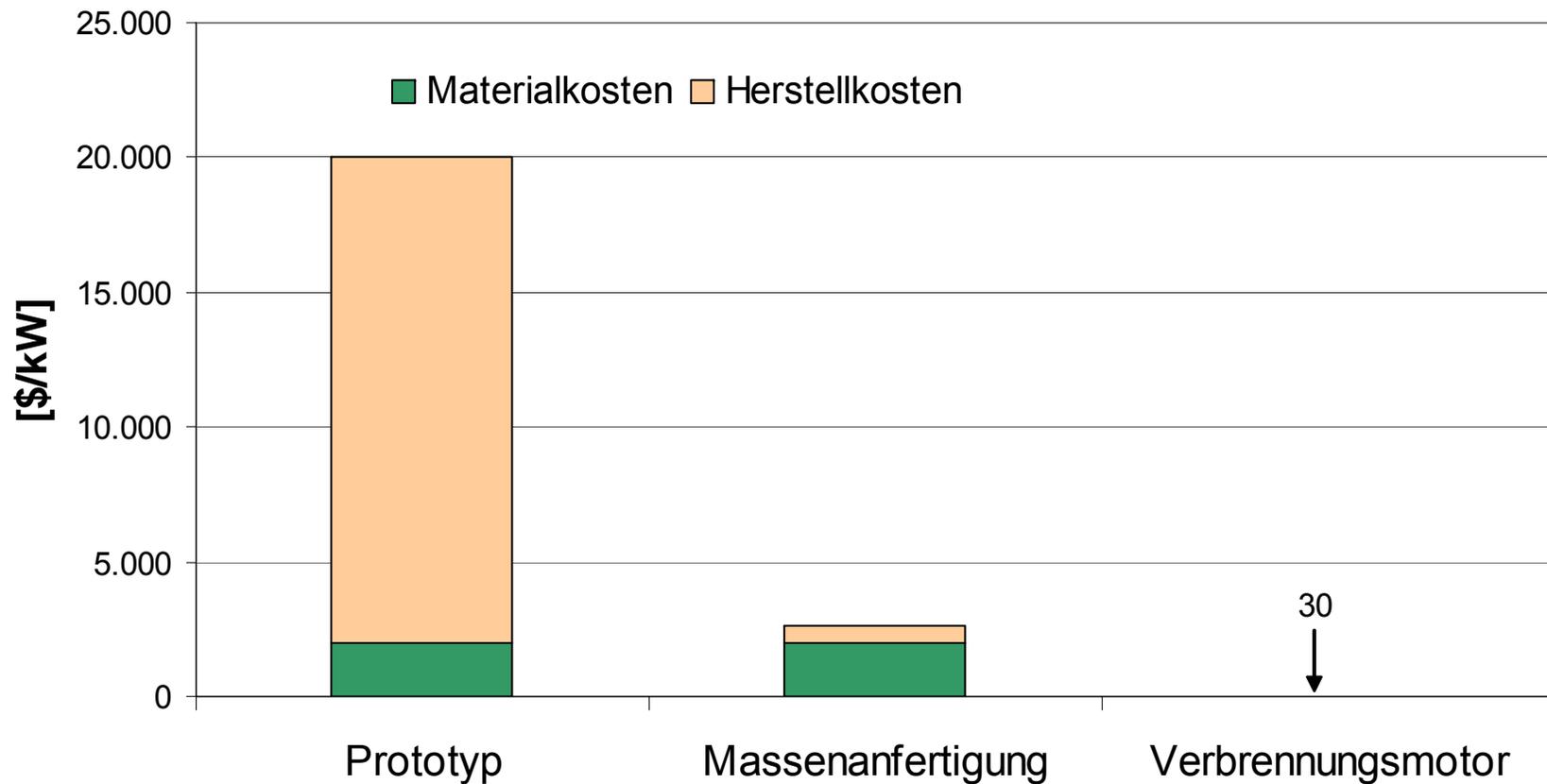


Coval H2

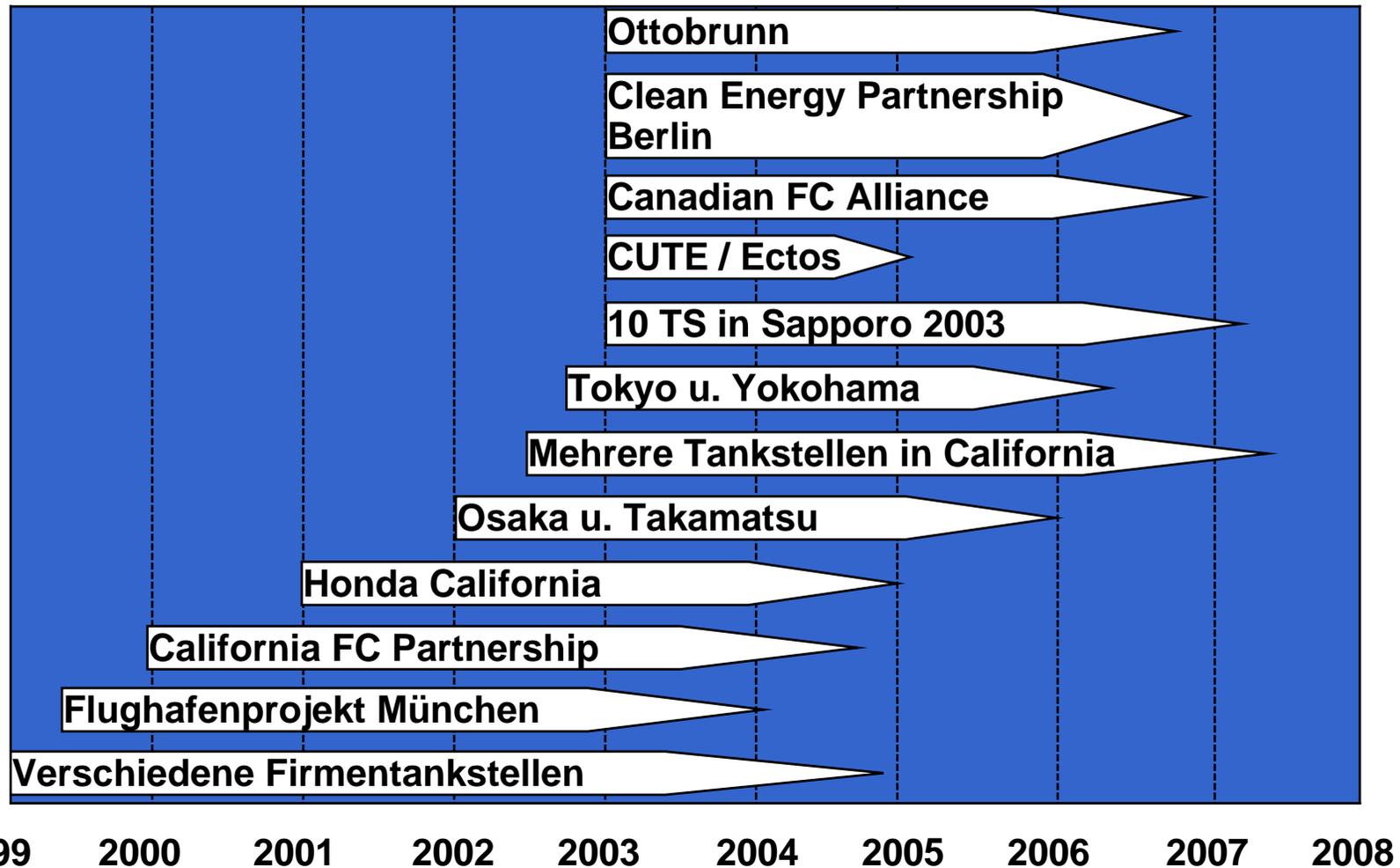
Brennstoffzellenfahrzeuge II



Kostenstruktur eines PEM Brennstoffzellen-Stacks



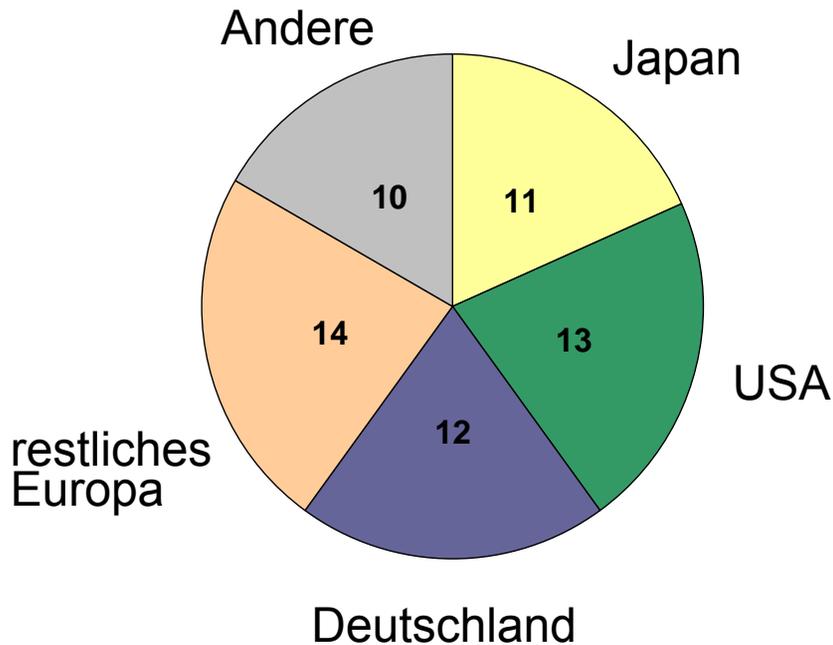
H₂-Tankstellen Demoprojekte weltweit



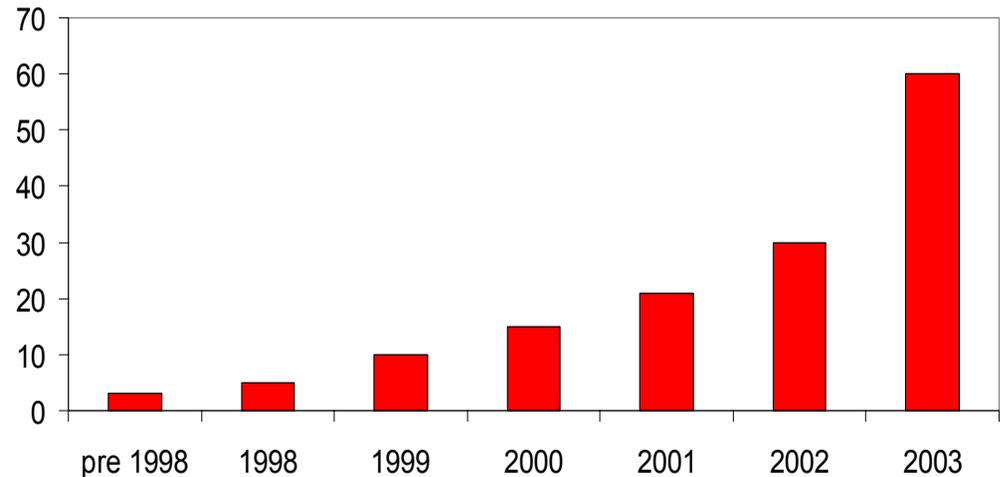
Quelle: Deutscher Wasserstoff Verband

Wasserstofftankstellen weltweit

Stand Ende 2003



H₂-Tankstellen in Betrieb
1998 - 2003



Quelle: www.fuelcelltoday.com

Folie Nr. 31
OMV R&M Innovationsmanagement, Oktober 1, 2003

Wasserstoffproblematik

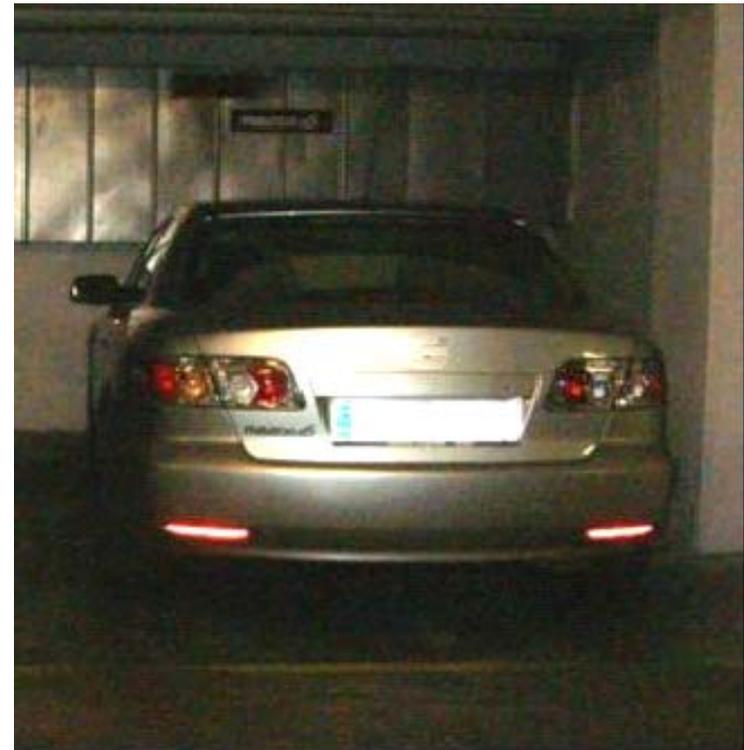
Für die Verwendung von Wasserstoff für die Mobilität sind noch erhebliche Technologiebarrieren für

- Nachhaltige Erzeugung,
- Speicherung,
- Verteilung und
- Verwendung als Kraftstoff in Verbrennungsmotoren und Brennstoffzellen

zu überwinden.

„Treibstoffbedarf“ beim Parken

LH₂



Brennstoffzellenhersteller

Ballard Power Systems is recognized as the world leader in developing, manufacturing, and marketing zero-emission proton exchange membrane (PEM) fuel cells.



Quelle: Innovative Software AG u.a. / Powered by ex-it und IS AG

Stellungnahme des Bundesumweltministers (D)

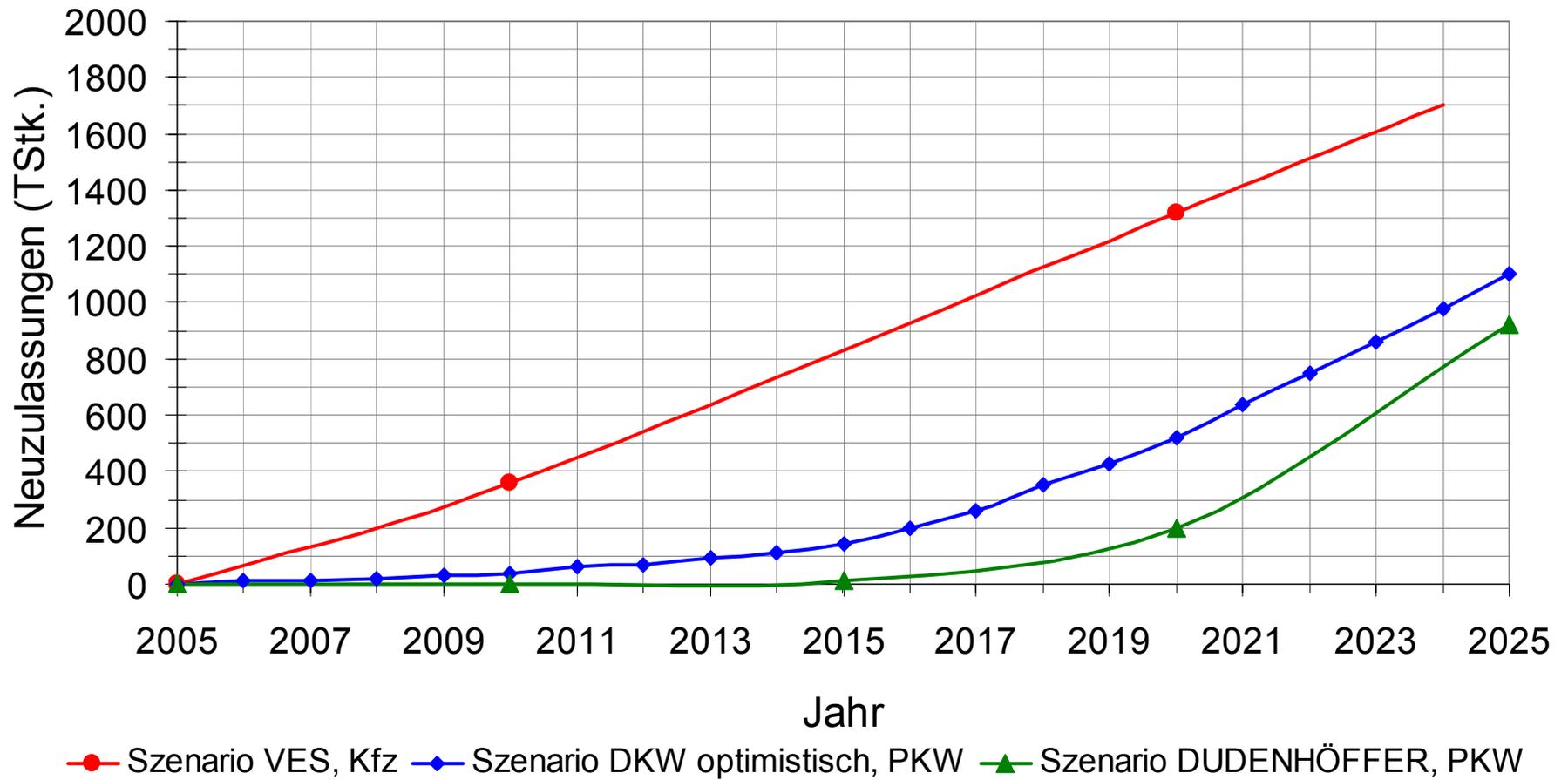
Bundesumweltminister Jürgen Trittin (Grüne) auf der IAA am 18.9.2003:

„In der nahen Zukunft sei es sinnvoller, regenerativ erzeugten Strom direkt zu nutzen, anstatt ihn zur Herstellung von Wasserstoff einzusetzen“.

„Ein massiver Einstieg in Wasserstoff-Fahrzeuge sei in den kommenden 30 bis 40 Jahren umweltpolitisch nicht sinnvoll“.

Szenarien möglicher Neuzulassungen

Kraftfahrzeuge (KfZ) und Personenkraftwagen (PKW) mit alternativem Antrieb für Wasserstoff in Deutschland

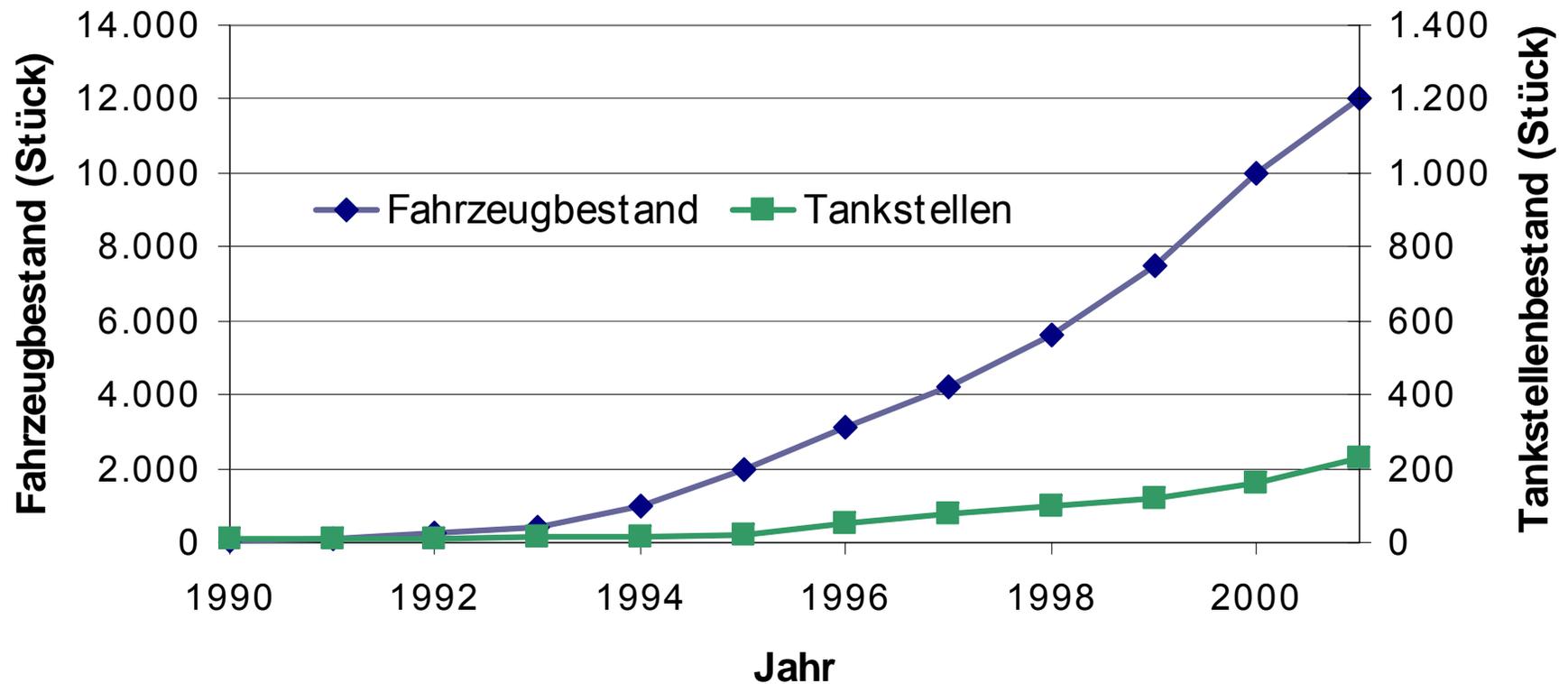


Quelle: Diss. Dr. R. Stromberger

Folie Nr. 36

OMV R&M Innovationsmanagement, Oktober 1, 2003

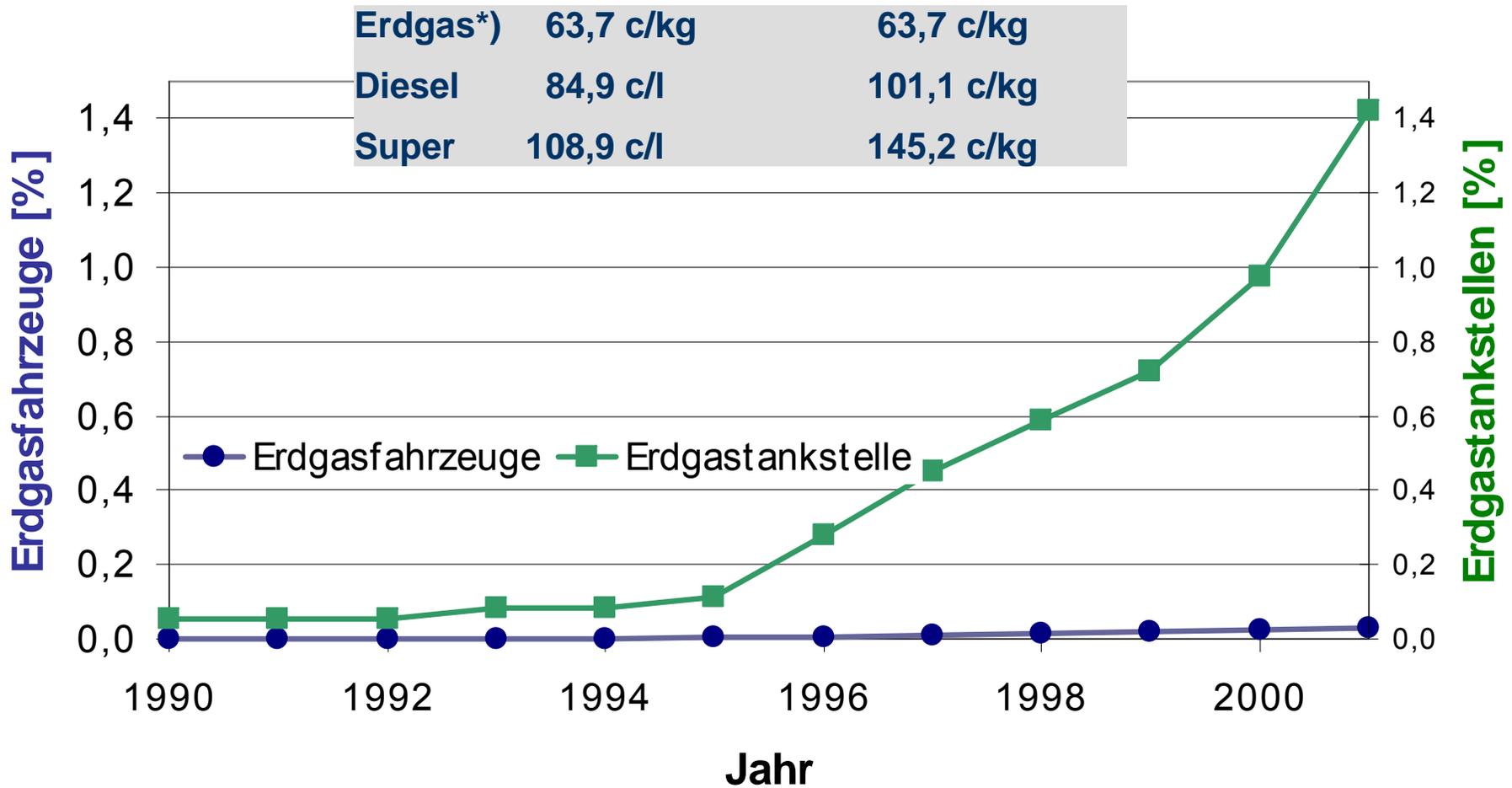
Erdgasfahrzeuge Deutschland



Quelle: Diss. Dr. R. Stromberger

Folie Nr. 37
OMV R&M Innovationsmanagement, Oktober 1, 2003

Bestand Erdgasfahrzeuge und Tankstellen in D



*) OMV TS 23.9.2003

Bewertungskriterien für Kraftstoffe

Kriterien

- Akzeptanz bei Verbrauchern
- Kraftstoffgestehungskosten, Steuern - wirtschaftlich fit
- Sicherheit und Gesundheit
- Umwelt – Nachhaltigkeit, Emissionen, Treibhausgase
- Primärenergieträger Ressourcenbasis – Versorgungssicherheit
- Energetische Effizienz der gesamten Systemkette
- Infrastrukturerfordernisse - Komplexität
- Reichweite mit einer Tankfüllung
- Breite Motoren- und Fahrzeugpalette

Quelle: Forschungszentrum Jülich

Ziel - Wasserstoffwirtschaft

- Kosten möglichst niedrig
- CO₂ Vermeidungskosten niedrig
- CO₂ Reduzierung maximal
- Unabhängigkeit in der Energieversorgung
- Nachhaltigkeit
- Vermeidung lokaler Emissionen
-
-

Wasserstoff in der Mobilität

- Wenn man das Ziel nicht kennt, wie soll man den Weg finden?

Was macht die OMV in der H₂-Forschung?

- Christian Doppler Pilot-Labor für Brennstoffzellensysteme
Dr. Hacker, TU-Graz
 - Modul: Technologie Monitoring
 - Modul: Wasserstoff Produktion - dezentral
- Wasserstoffknoten – Prüfzentrum
- Tankstelle ?

Wasserstoff in der Mobilität

Danke

Eigenschaften von H₂

Wasserstoff ist

- Farblos
- Geruchlos
- Ungiftig
- Nicht selbstentzündlich
- Nicht oxidierend, nicht brandfördernd
- Nicht wassergefährdend
- Nicht krebserzeugend
- Flamme unsichtbar (UV)
- Dichte 0,09 g/l (Luft hat die 14,4-fache Dichte)

Quelle: CD-Labor

Folie Nr. 45
OMV R&M Innovationsmanagement, Oktober 1, 2003

Mehr bewegen.  OMV

Eigenschaften

Spezifische Energiedichte:

1kg H₂ \cong 2,1kg Erdgas

1kg H₂ \cong 2,8kg Benzin

Volumetrische Energiedichte:

3l H₂ \cong 1l Erdgas

4l H₂ \cong 1l Benzin

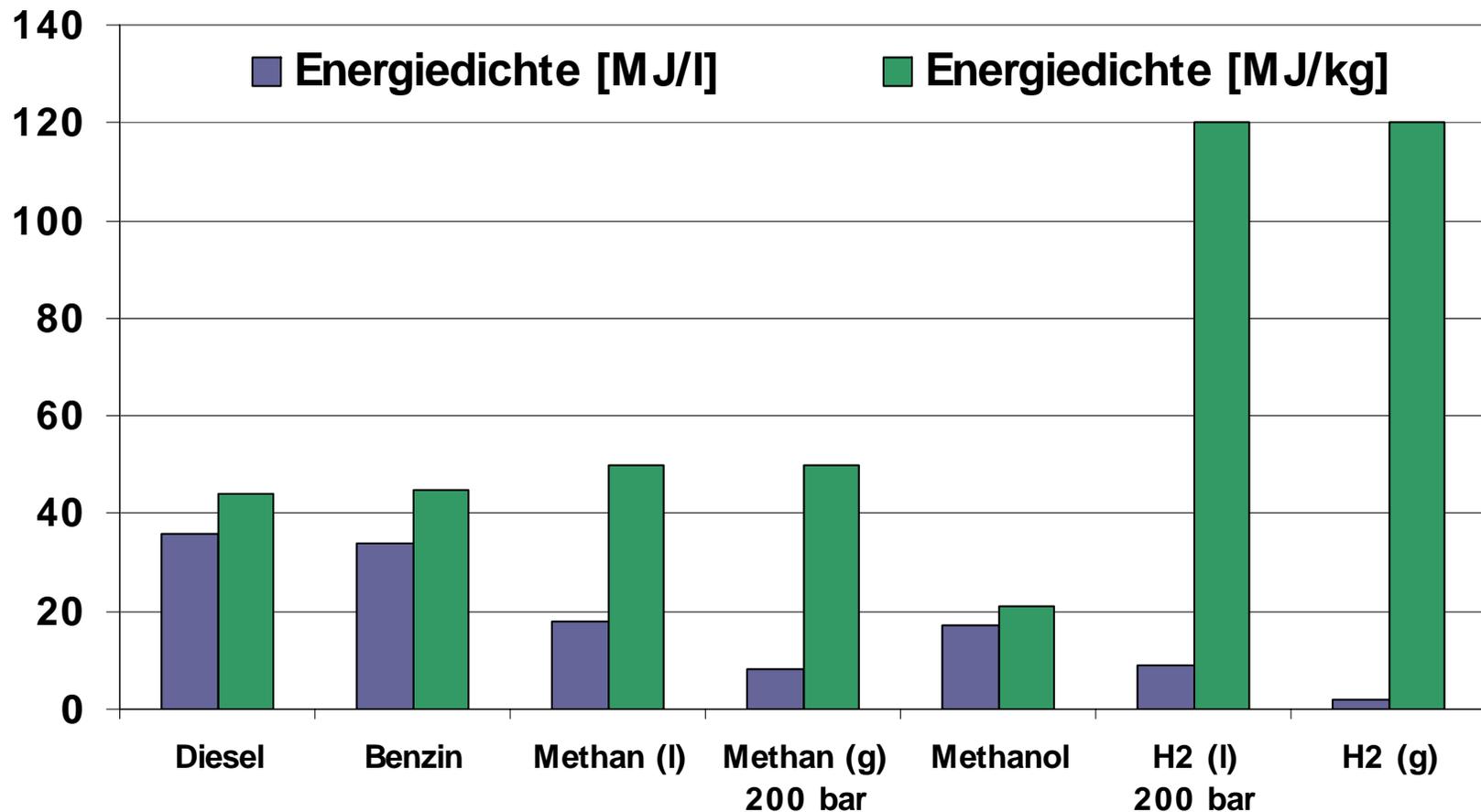
(für flüssigen Wasserstoff)

	LH2	NG	DK	OK
Heizwert (MJ/kg)	120	50	43	41
Spez. Gew. (kg/m ³)	0,0899	0,72	-	-
Spez. Gew. fl. (kg/m ³)	70,99	-	840	750
Spez. Energie Fl. (GJ/m ³)	8,5	-	36	31

Quelle: CD-Labor

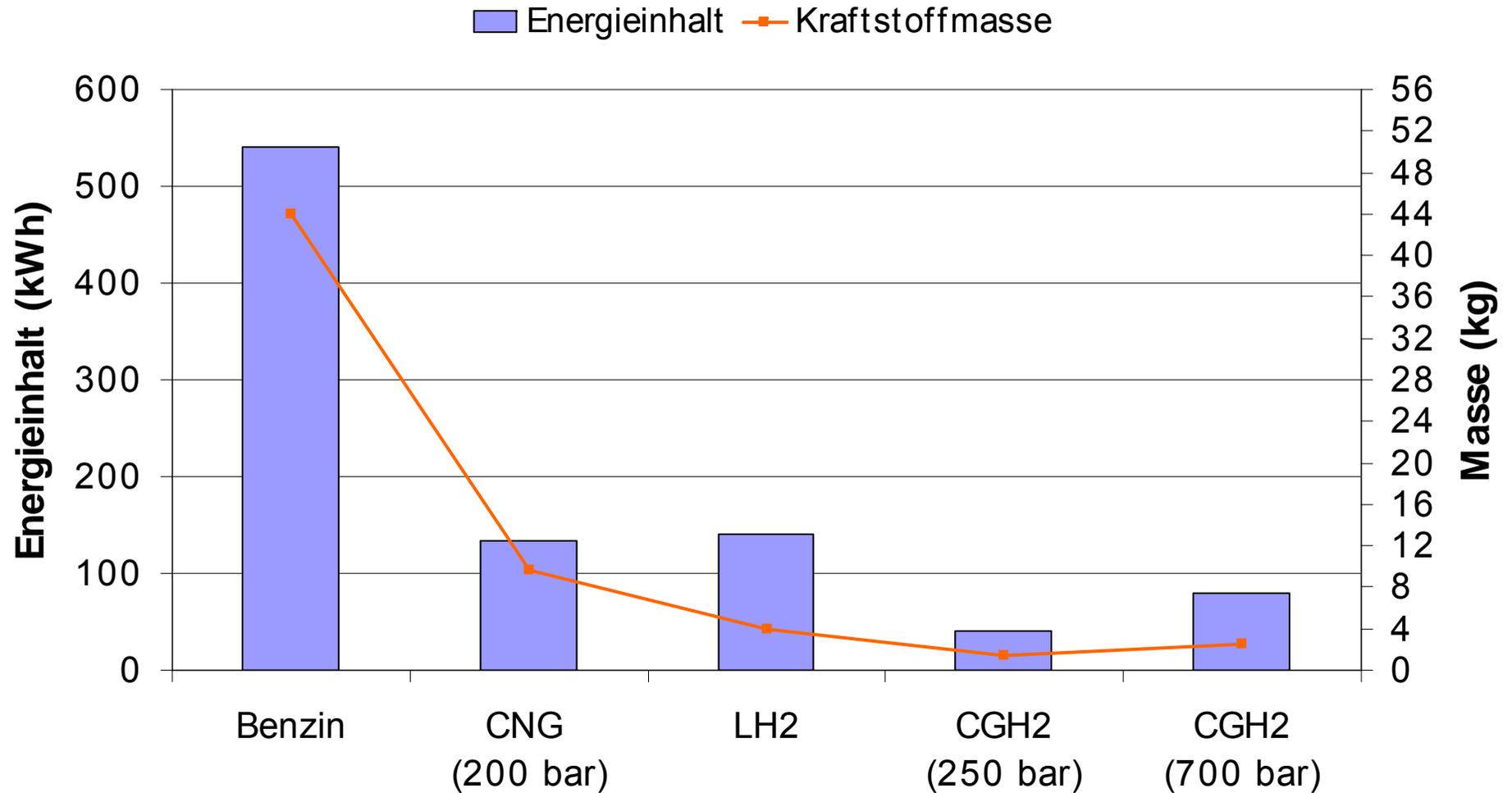
Quelle: BZ-Forum Opel 2001

Energiedichten



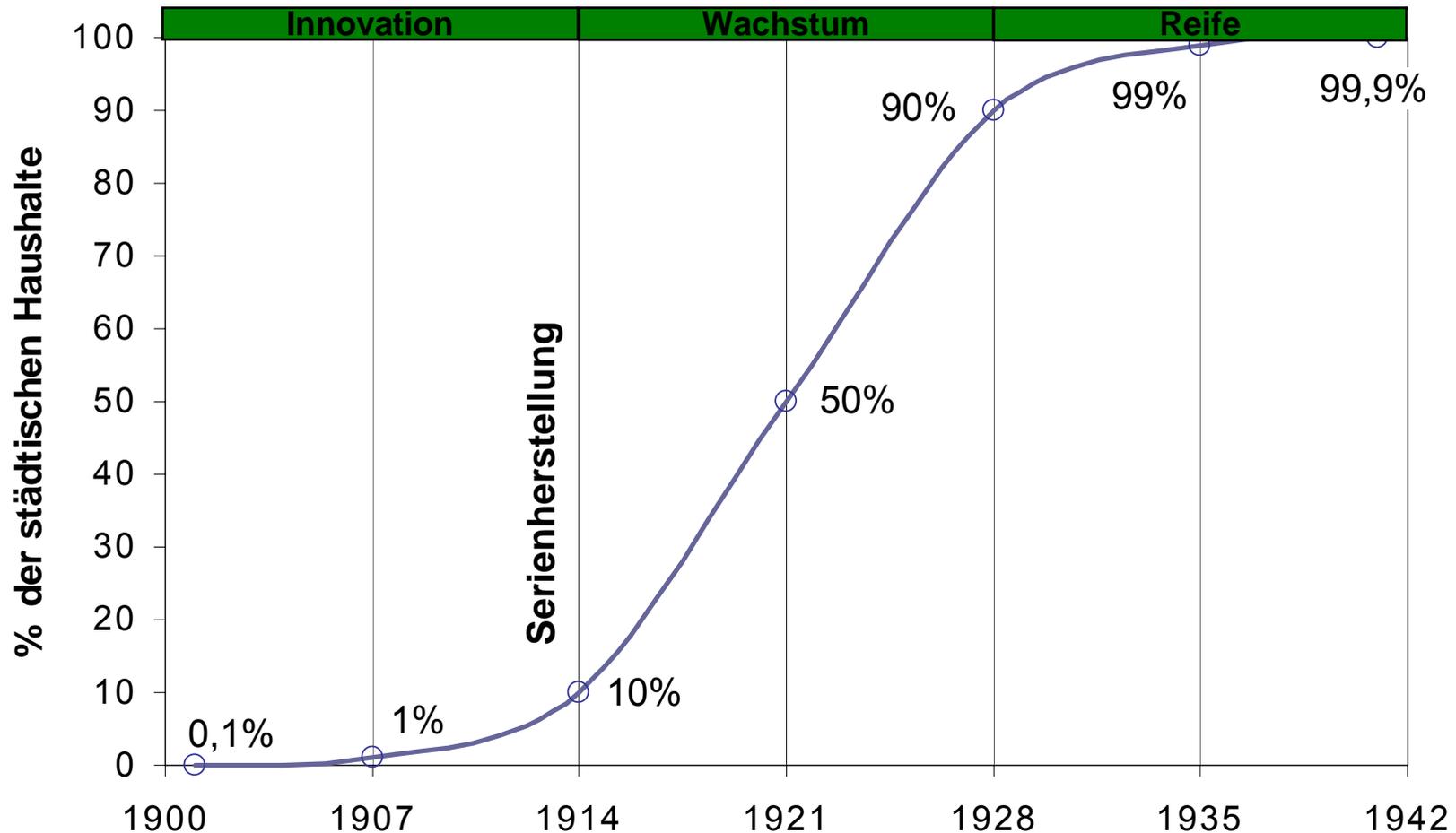
Quelle: FVS Themen 2001

Vergleich der Energieinhalte (60 Liter Tank)



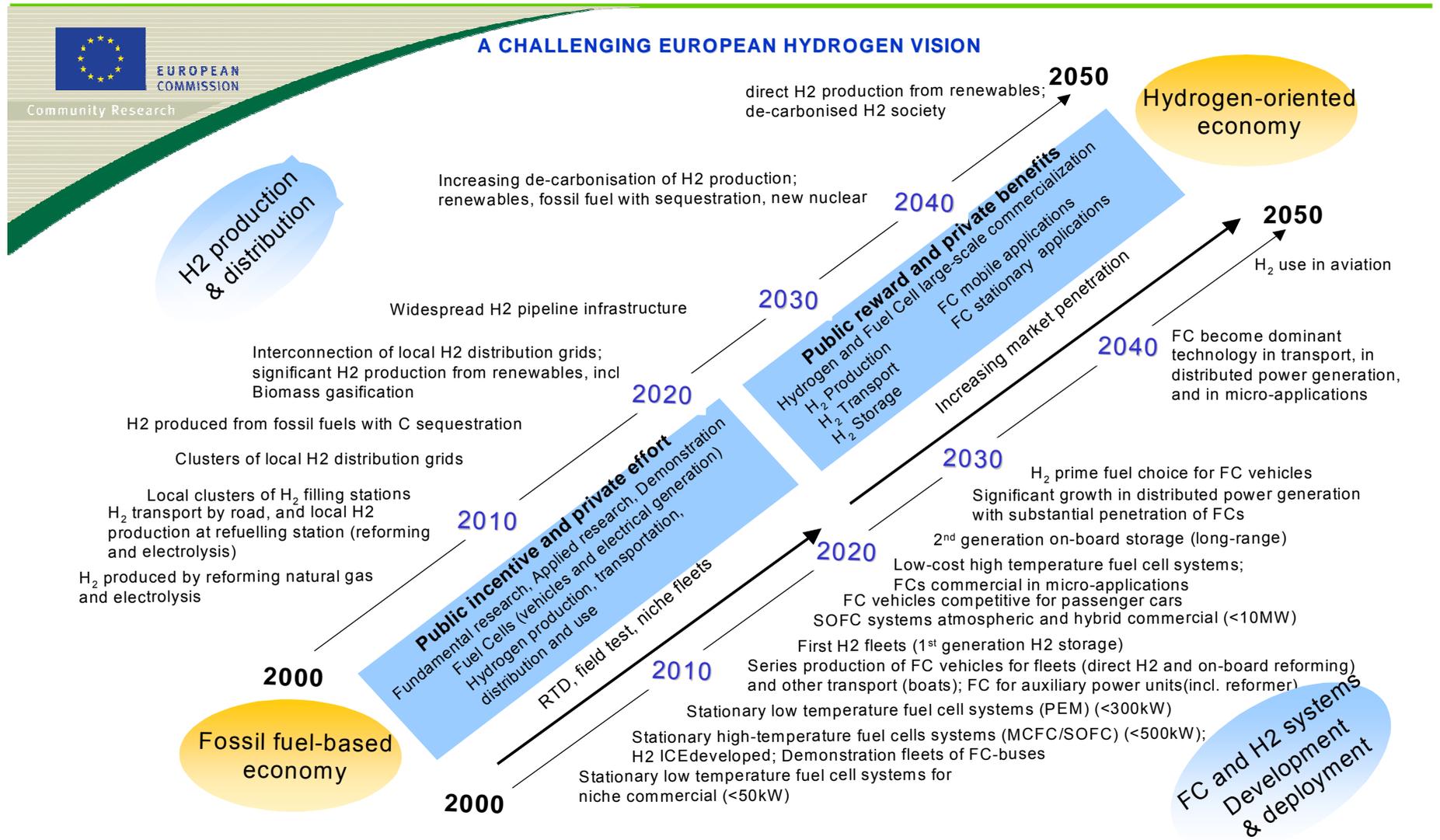
Produktneueinführung

Anteil von städtischen Haushalten mit Automobilbeständen in den USA von 1900 bis 1942



Quelle: Dent, 1998, S. 46

European H2 and fuel cell roadmap



Quelle:
Domenico Rossetti di Valdalbero
European Commission, DG Research, International Energy Workshop
Laxenburg, 24-26 .6. 2003

Folie Nr. 50
OMV R&M Innovationsmanagement, Oktober 1, 2003