

Elektrobus der neuesten Generation mit Brennstoffzellen



TriHyBus



Elektrobuskonferenz Esslingen, 18. – 19.06.2009

Dr. Joachim Kroemer

Proton Motor Fuel Cell GmbH

...more than just fuel cells

Proton Motor Fuel Cell GmbH
Benzstraße 7
D-82178 Puchheim
phone: +49 89-1276265-0
fax: +49 89-1276265-99
e-mail: info@proton-motor.de
web: www.proton-motor.de

© Proton Motor 2009

1

Referenzen



• BZ Pkw 30 kW

• BZ Hybrid Busse 80 - 150 kW

• BZ Stapler 38 kW

• Passagierschiff 100 kW

• Kehrmaschine 40kW

• HD System 150 kW

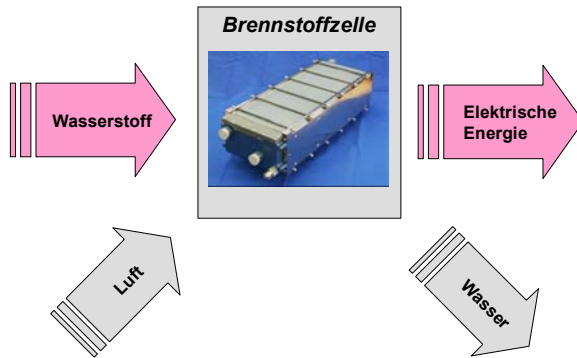
Insgesamt

• > 100 Geräte und Systeme gebaut

© Proton Motor 2009

2

Brennstoffzellen: Prinzip



Null Emission

Hoher Wirkungsgrad

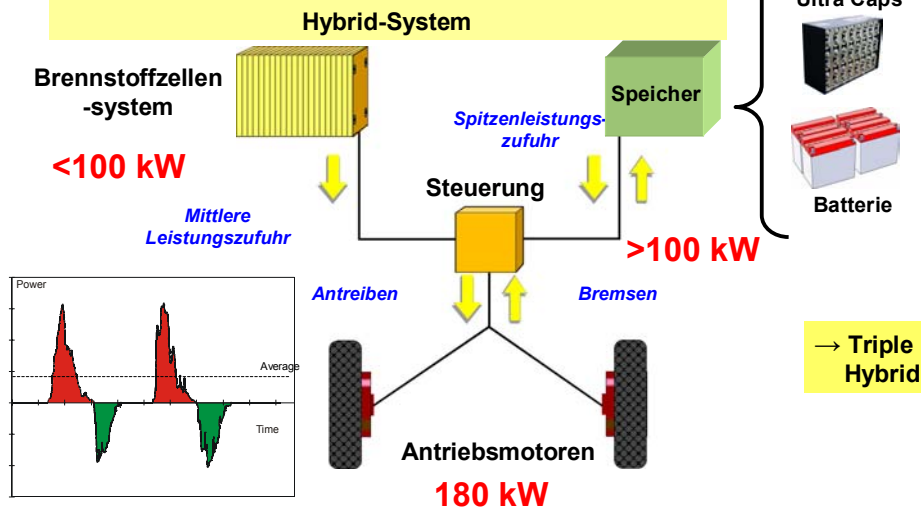
Leise

Keine Vibrationen

Viele Primärenergiequellen möglich

PM Triple Hybrid System

Typische Systemauslegung für Standardlinienbus



Entscheidende Vorteile durch BZ-Hybridsysteme



In Anwendungen mit ungleichmäßigem Lastprofil (z. B. Stadtverkehr) ermöglichen BZ-Hybridsysteme

zwei wesentliche wirtschaftliche Vorteile:

	BZ-Solosystem	BZ-Hybridsystem	Verbesserung (typische Fälle)*
Nennleistung BZ entsprechend	Spitzenleistung	Durchschnittsleistung	30 .. 60 % ⇒ geringere Investitionen
Rekuperation Bremsenergie	nicht möglich	möglich	10 bis 30 % Verbrauchsreduktion gegenüber Solosystem, bis 50% gegenüber Standard-Dieselantrieb ⇒ geringere Betriebskosten

* z. B. Bus im Stadtverkehr



TriHyBus:

Der Elektrobuss ohne Oberleitung und Ladepausen

entstanden im tschechisch-deutschen Projekt "FCZ-H2Bus"

Projekt FCZ-H2Bus



Projektziele



- Entwicklung und Fertigung eines Brennstoffzellenbusses neuester Technologie mit stark reduziertem Wasserstoffverbrauch, Ziel: 26l/100km (Dieseläquivalent)
- Realisierung in tschechisch-deutschem Konsortium
- Aufbau einer Wasserstofftankstelle im Raum Prag
- Betrieb des Busses im Raum Prag

Das Projekt wurde durch die Tschechische Republik und die Europäische Union gefördert.

Projekt FCZ-H2Bus



Projektpartner

Proton Motor Fuel Cell GmbH

- Auslegung Triple Hybrid System
- Herstellung und Inbetriebnahme Brennstoffzelle
- Integration Brennstoffzelle in das Fahrzeug



Škoda Elektrik

Hersteller von Trolley Bussen, elektrischen Lokomotiven u. a. Sehr erfahren in der Entwicklung von elektrischen Antrieben

- Elektrische Leistungskomponenten im Fahrzeug
- Anpassung Fahrzeug
- Homologation



UJV (Nuclear Research Institute)

- Gesamtprojektleitung
- Monitoring, Betriebsorganisation



Linde (CZ)

- Wasserstoffinfrastruktur

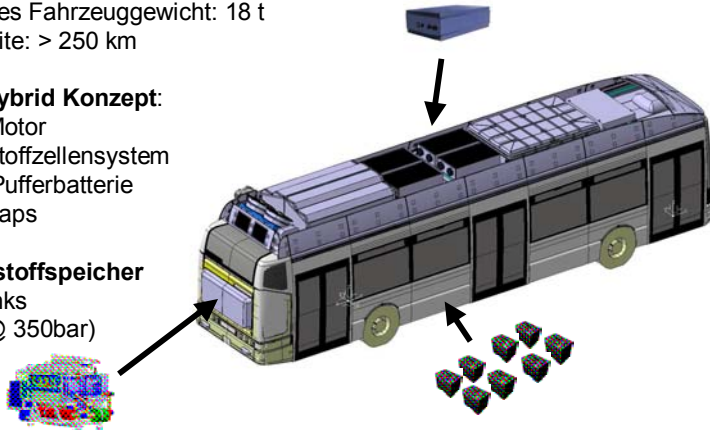


Technische Daten *TriHyBus*

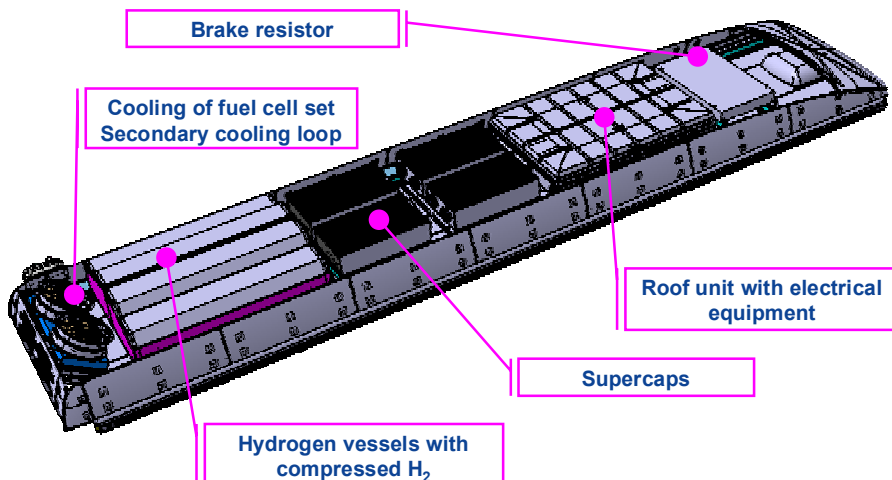
Basisfahrzeug: Skoda
Chassis: Irisbus IVECO Citelis (12m)
Maximales Fahrzeuggewicht: 18 t
Reichweite: > 250 km

Triple Hybrid Konzept:
Proton Motor
• Brennstoffzellensystem
• Li-Ion Pufferbatterie
• Supercaps

Wasserstoffspeicher
Drucktanks
(820 L @ 350bar)



Dachbaugruppe



Brennstoffzellensystem

Proton Motor Brennstoffzellensystem
PM Basic A 50
Bruttoleistung (dauerhaft): 48 kW
Systemgewicht: 600 kg








Elektrische Energiespeicher

Li-Ionen Batterie
Energieinhalt: 27 kWh

Supercaps
Maximale Leistung > 200kW



		Neratovice line town	Praha line 136	Munich line 161	Vienna line 10A	Munich line 152
						
28.04.2008						
distance	km	10,5	5,6	11,5	5,6	6,7
time of measurement	min	39	24	38	27	33
altitude	m	<10	70	<10	60	<20
speed average	km/h	16	13,9	18,2	12,6	12,2
amount of stops		10	12	25	17	23
power fuel cell average	kW	19,5	23,1	23,5	19,3	15,9
delta SOC	%	2%	6%	2%	4%	2%
fuel consumption expected	l (Diesel) / 100km	21	30	23	26,7	21,9

Targets Hydrogen Bus Alliance for 2015: 8kgH₂/100km (26lDiesel/100km)

*Simulations-
rechnungen*

Preview 6. – 8. Mai 2009 in Puchheim

TriHyBus



Erste Vorstellung für ausgewählte
Gäste von Verkehrsbetrieben



TriHyBus

wie geht es weiter?



25.06.: Offizielle Vorstellung in Prag

August: Inbetriebnahme Tankstelle in Neratovice bei Prag

September: Betriebsaufnahme in Neratovice durch Veolia