

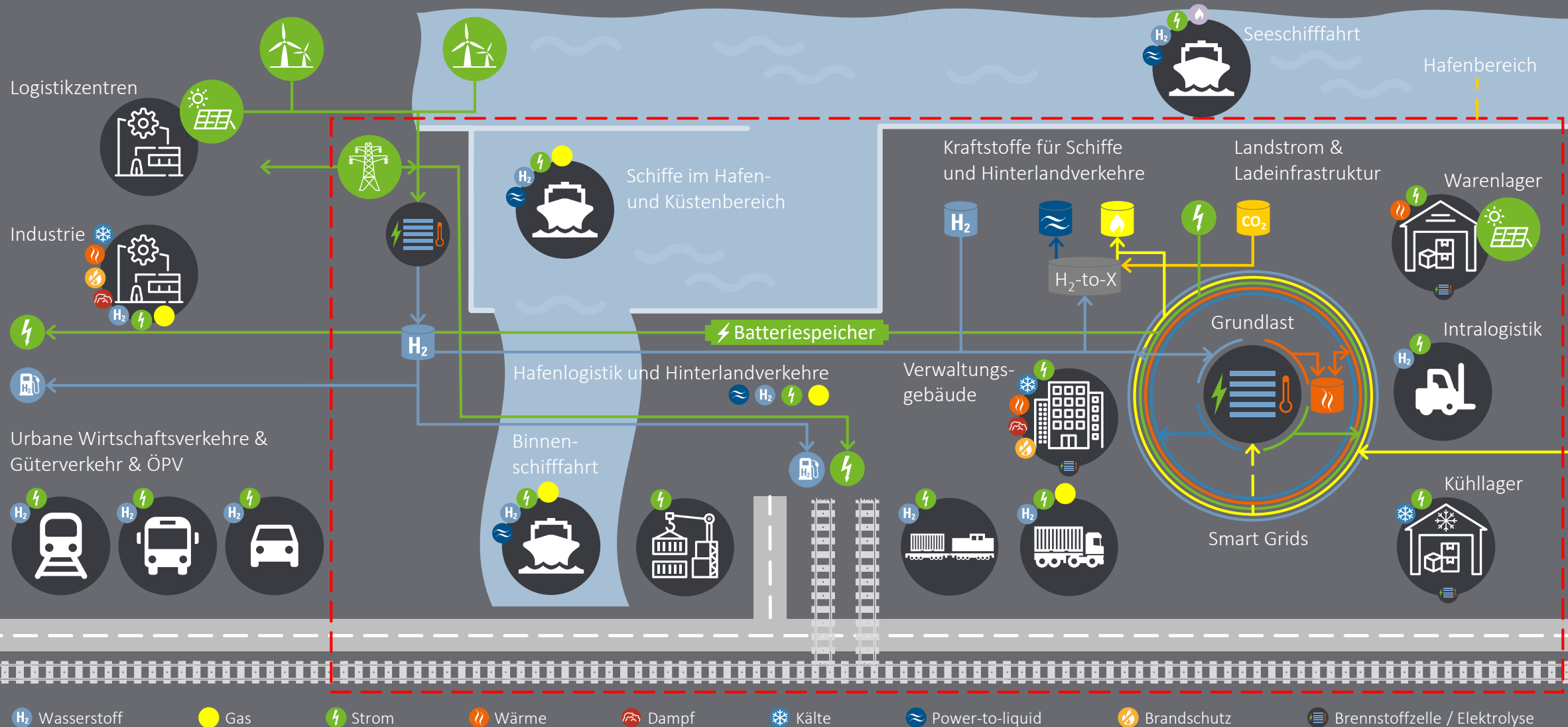
Leer | 21. November 2019

Maritime Anwendungsfelder für Wasserstoff – Stand der Technik

Erik Schumacher | Bereichsleiter Stationäre Brennstoffzellen und Brennstoffzellen in Schiffen | NOW GmbH

7. Energie-Effizienz-Netzwerktreffen von NPorts und bremenports

INTEGRIERTES ENERGIESYSTEM HAFEN



BRENNSTOFFZELLEN IN SCHIFFEN

F&E-PROJEKTE

IM NATIONALEN INNOVATIONSPROGRAMM WASSERSTOFF- UND BRENNSTOFFZELLENTECHNOLOGIE (NIP)



	SchIBZ	Pa-X-ell	RiverCell	ELEKTRA	BZ Bootsantrieb
Projektleitung:	ThyssenKrupp Marine Systems	Meyer Werft	Meyer Werft	TU Berlin	Humphry Marine
Einsatzgebiet:	See	See	Binnen	Binnen	Binnen
Einsatzbereich:	Güterverkehr, Yachten, Multi Purpose Vessel	Personenverkehr, Kreuzfahrer, Yachten	Personenverkehr Flusskreuzfahrer	Güterverkehr Schubboot	Personenverkehr Freizeitschiffahrt
Nutzungsart der Brennstoffzelle:	Bordstromversorgung	Bordstromversorgung	Bordstromversorgung und Antrieb	Antrieb	Antrieb
Brennstoff:	Diesel; optional LNG	Methanol; optional LNG	Methanol; optional LNG	Wasserstoff	Wasserstoff



ELEKTRA PROJEKT

Beispiel für Schiffs- und Hafenbetrieb mit H₂- Brennstoffzelle



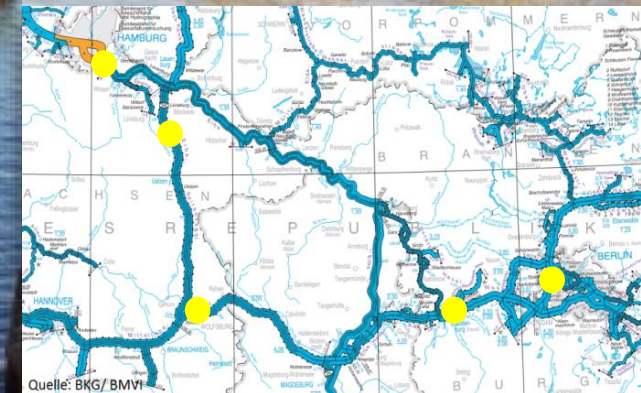
Hauptabmessungen

Länge	20,00 m
Breite	8,20 m
Tiefe	1,25 m
Gewicht	ca. 150 t

Antrieb

2 x 210 kW
3 x 100 kW BZ
750 kg H₂ an Bord
2 x 1025 kWh Batterie

Lokaler Transport in Berlin



Reichweitenverlängerter Betrieb mit BZ

- Berlin <-> Hamburg, Berlin <-> Stettin
- min. Reichweite 130 km pro Tag
- 16 h Betrieb pro Tag
- Geschwindigkeitsanforderung:
8,5 km/h, max. 10 km/h

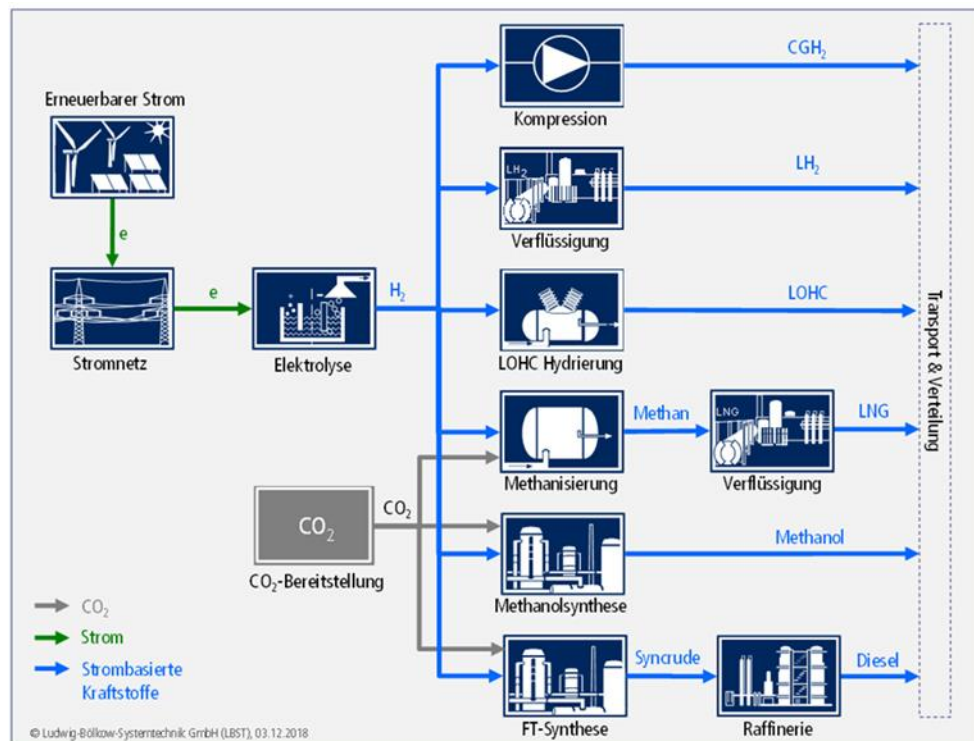
Zeitplan

Kiellegung 5. November 2019
Inbetriebnahme Ende 2020

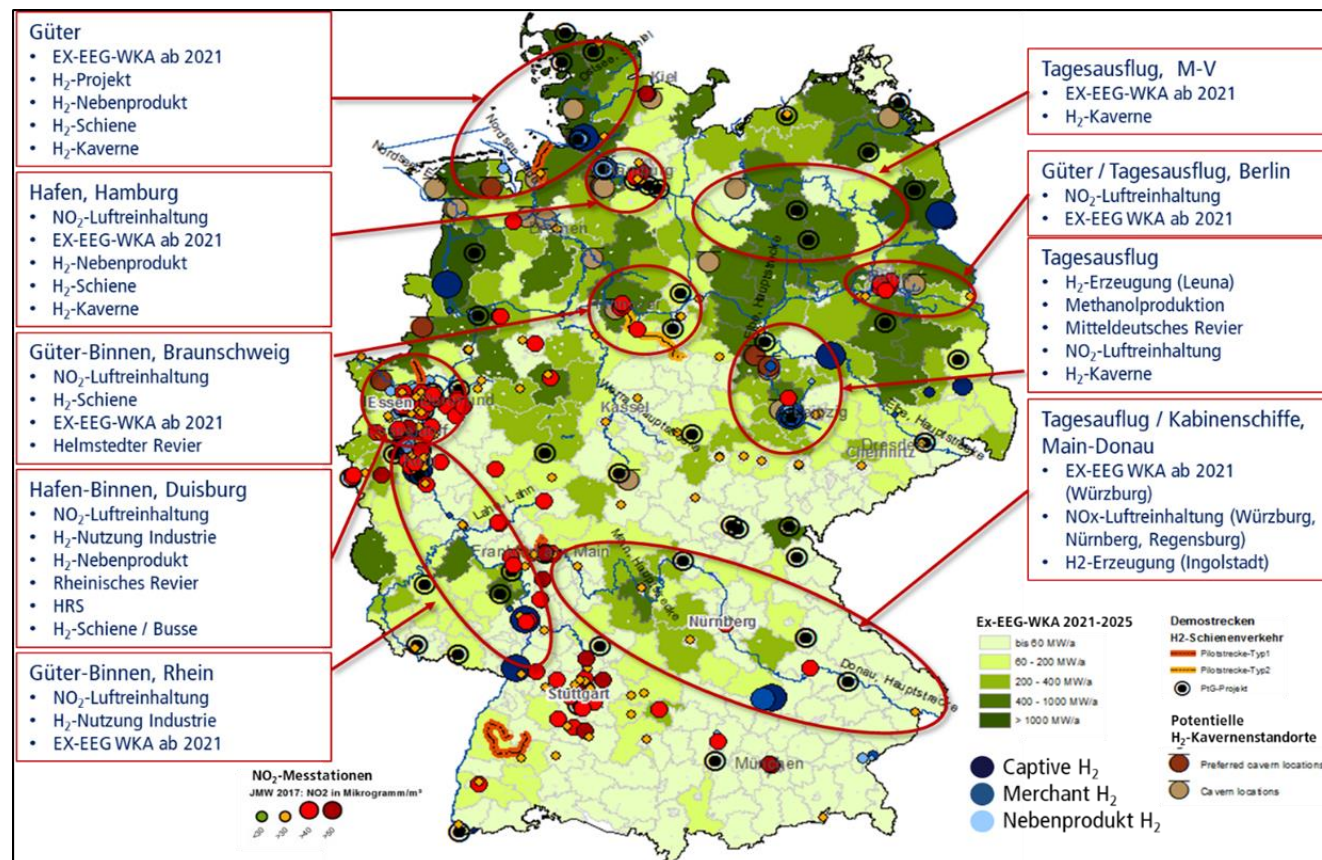
NIP-STUDIE „STROMBASIERTE KRAFTSTOFFE FÜR BRENNSTOFFZELLEN IN DER BINNENSCHIFFFAHRT“



NOW
NOW-GMBH.DE



- Technisch wirtschaftliche Analyse verschiedener alternativer Kraftstoffe und ihrer Verwendung in Brennstoffzellen
- Identifizierung von Standorten als „Keimzelle“
 - hohe Abnahmemenge
 - viele Anwender
 - Treibstoff-Quelle in der Nähe
 - hohe Emissionsbelastung in Häfen, Innenstädten, Naturschutzgebieten, usw.

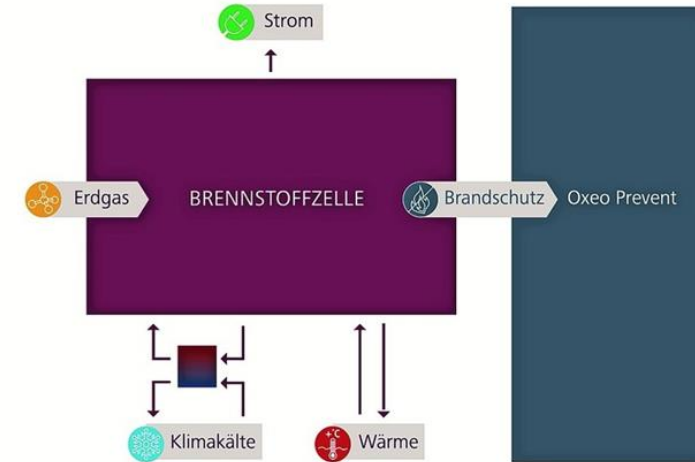


Veröffentlichung voraussichtlich Anfang 2020

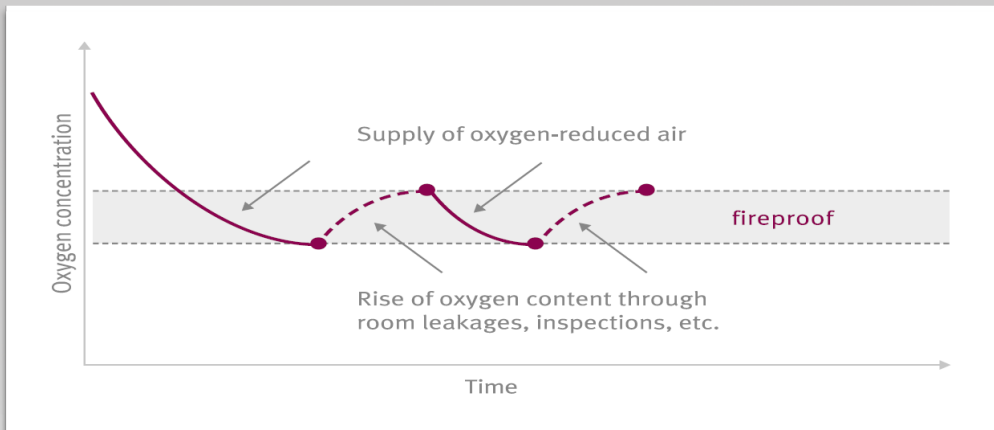
BRENNSTOFFZELLE FÜR DIE VERSORGUNG VON WARENLAGERN UND KÜHLLAGERN BEISPIEL: N2TELLIGENCE



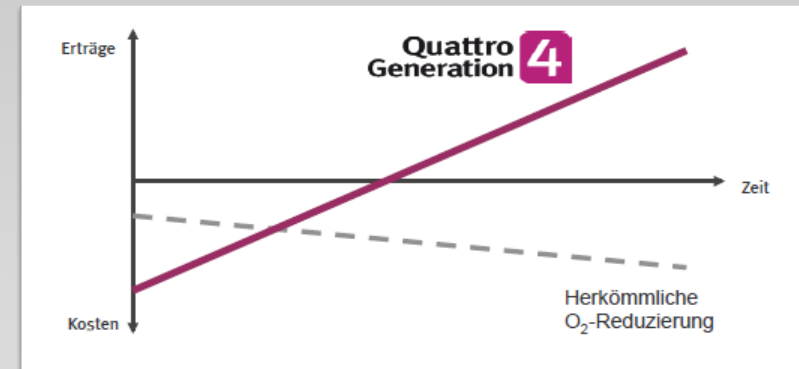
- Energiebereitstellung mit Brennstoffzelle (Strom, Wärme, Kälte)
- O₂-abgereicherte Abluft der Brennstoffzelle wird zu Brandschutzzwecken genutzt
- Betrieb mit H₂ oder Erdgas
- ~ 94 Anlagen weltweit in Betrieb



Prinzip Sauerstoffreduzierung



Der 1. Brandschutz mit Return on Invest

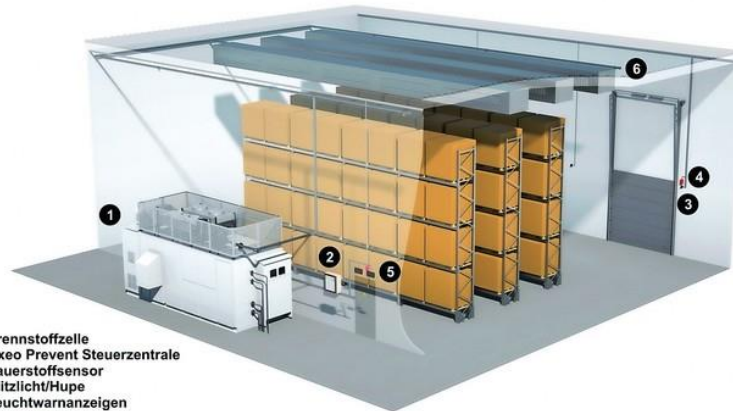


TIEFKÜHLLAGER WOLF BUTTERBACK BEISPIEL FÖRDERPROJEKT IM NIP



Weiteres Beispiel:

Beispiel TK-Lager Jade Weser Port



- 1) Brennstoffzelle
- 2) Oxco Prevent Steuerzentrale
- 3) Sauerstoffsensor
- 4) Blitzlicht/Hupe
- 5) Leuchtwarnanzeigen
- 6) Stickstoffdüse

KWK RADISSON BLU HOTEL FRANKFURT

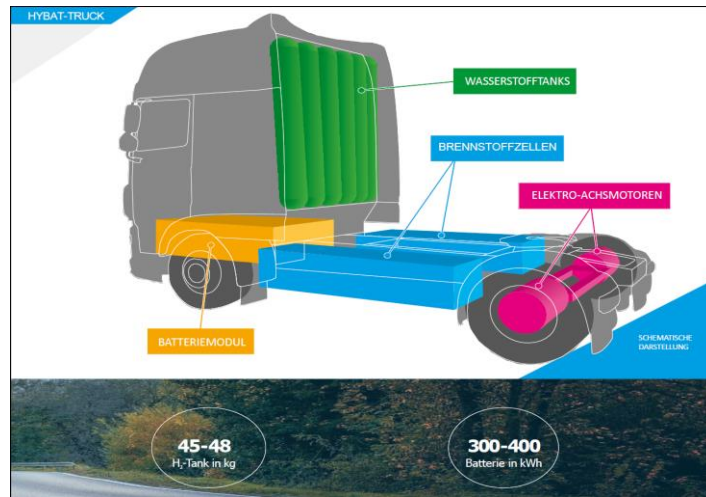
BEISPIEL FÖRDERPROJEKT IM NIP



- eon betreibt eine 400 kW MCFC Brennstoffzelle von Fuel Cell Energy Solution (FCES)
- über die nächsten zehn Jahre ~ 3 GWh Strom und ~ 2 GWh Wärme
- Senkung CO₂-Emissionen um jährlich rund 600 Tonnen
- Betrieb mit Erdgas, Biogas möglich
- Herstellung von H₂ aus Erdgas/Biogas möglich



NUTZFAHRZEUGE UND SCHWERLASTVERKEHR



HyBat-Truck: Clean-Logistic-Projekt gefördert in der Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie



Nikola Motors liefert 800 BZ-LKW an Anheuser Busch



Quellen: eigenes Foto,
Nikola Motors,
streetscooter, Hyundai

NIP-PROJEKT „BLUEPOWER“

Entwicklung von Abfallsammelfahrzeugen und Kehrmaschinen mit Brennstoffzellenantrieb auf Wasserstoffbasis



FKZ	03B10804
Laufzeit:	01.02.2018-31.01.2020
Gesamtsumme:	1.489.259 €
Förderquote :	35 %
Eigenmittel:	968.018 €
Fördersumme:	521.241 €
Thema: Im Rahmen dieses Projekts soll untersucht werden, ob es möglich ist, ohne gravierende Einbußen bei Nutzlast und Nutzvolumen einen elektrischen Antriebsstrang mit Energiebereitstellung durch Brennstoffzellen in Kombination mit Batterien als Leistungspuffer Für Abfallsammelfahrzeuge (ASF) und Kehrmaschinen (KeMas) darzustellen.	



Netzwerk Clean Intralogistics Net (CIN) - Brennstoffzellen-Systeme und Wasserstoff-Infrastruktur in Fördertechnik und Intralogistik



Innovationscluster

Ziele:

- Brennstoffzellen in der Intralogistik forcieren
- Interdisziplinäre Zusammenarbeit, verstärkte Vernetzung und Erfahrungsaustausch
- Gemeinsame Marktaktivierung
- Public Affairs & Government Relations, auch gegenüber EU und FCH JU
- Ausrichtung von Workshops

→ www.cleanintralogistics.net

Support:

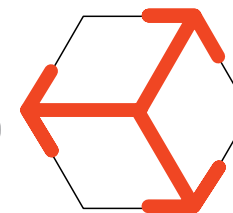


Administration:



NETZWERK CLEAN INTRALOGISTICS NET (CIN)

Brennstoffzellen-Systeme und Wasserstoff- Infrastruktur in Fördertechnik und Intralogistik



CIN

Clean Intralogistics Net



DAIMLER



Heraeus

JUNGHEINRICH



STILL

TOYOTA
MATERIAL HANDLING

**PLUG
POWER**
EUROPE

Assoziierte Partnerschaft



F&E PROJEKTE IM NIP

EINSATZ VON WASSERSTOFFBETRIEBENEN FFZ IN DER AUTOMOBIL- PRODUKTION SEIT 2012



BMW Group

- Werk Leipzig
- Test von 81 FFZ im 2-Schichtbetrieb
- Projektbudget: 15.957.960 €
- davon Förderung: 5.513.320 €
- 3 Indoor-Dispenser

Daimler

- Werk Düsseldorf
- Test von 10 FFZ im 2- und 3-Schichtbetrieb
- Projektbudget: 4.924.000 €
- davon Förderung: 2.025.780 €
- Erstmalig Gabelstapler der 5-t-Klasse zur LKW Entladung



Quelle: BMW

Förderung von FFZ mit Brennstoffzellen Marktaktivierung von Flottenanwendungen im NIP II

- 1. Förderaufruf nach Richtlinie Marktaktivierung in 04/2019
- **4,2 Mio. € Fördermittel** für 6 Förderanträge mit ~200 FFZ inklusive H₂-Infrastruktur und ein mal Elektrolyse
- Anträge aus **Automobilindustrie** und **Lebensmittelbranche**
- **Zweiter Aufruf für 2020 angestrebt**
→ **Bedarfsmeldungen nötig!**



ANWENDER VON BRENNSTOFFZELLEN-FFZ

WELTWEIT

Die landesweiten **Investment Tax Credits** (ITC) für FFZ mit BZ haben Markt in den USA aktiviert.



Bevorzugte Branchen

- Lebensmittelindustrie
- Große Warenhäuser
- Automobilindustrie
- Versandhandel & Logistik
- Flughafen und Hafen



Logos: Auswahl an Brennstoffzellen-Nutzern in den USA

Weltmarkt

- **Leitmarkt USA** aufgrund von ITC
> 25.000 BZ FFZ (~130 FFZ pro Flotte)
- Japans Strategie: 10.000 BZ FFZ in 2025
- Europa: ca. 500 BZ FFZ im Einsatz
- Deutschland: plant Förderung von ca. 500 BZ FFZ von 2019-2022

WASSERSTOFF FÜR FFZ IM HAFEN

POTENTIAL ZUM UMSTELLUNG DER GESAMTEN FLOTTE



Quelle: BMW

Gegengewichtstapler



Quelle: Toyota MH

Schwerlaststapler



Quelle: Tye Hin Machinery

Reach Stacker



Quelle: TICO

AGV

Logistik-Demonstrationsprojekte in der EU

Projekt H2PORTS – Hafen von Valencia



- Ziel ist die **Implementierung von Brennstoffzellen- und Wasserstofftechnologien in Häfen**
- Kick-off 05.02.2019
- Erprobung von BZ-Fahrzeugen unter Realbedingungen:
 - Reach-Stacker
→ Be-/Entladen und Transportieren von Containern
 - Terminal-Schlepper
→ Einsatz im Roll on Roll off Betrieb
 - Wasserstoff Tankstelle
→ Wasserstoff Infrastruktur
- Gesamtinvestitionsvolumen 4 Mio. €



Logistik-Demonstrationsprojekte in den USA

H2 Projekt im Hafen von Los Angeles

- Ganzheitliches Projekt zur **Einführung von sauberen Frachttechnologien um Emissionen zu senken**
- Unter anderem wird eine BZ-Flotte implementiert:
 - BZ Lieferwägen der nächsten Generation
 - 2 x BZ-LKW im Hafen von LA
→ Einsatz zum Bewegen von Containern innerhalb des Terminalgeländes
 - 10 x BZ-LKW
→ mit einer Strecke von jeweils rund 300km am Tag
 - 2x H2 Tankstellen
 - 15 x BZ-Lieferwagen
 - 1 x BZ-Reach-Stacker
- Gesamtinvestitionen von mehr als **400 Mio. USD** mit Förderungen von bis zu 200 Mio. USD



Quelle: Toyota

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Erik Schumacher

Bereichsleiter Stationäre Brennstoffzellen (NIP)

Telefon: 030-311 61 16-48

E-Mail: erik.schumacher@now-gmbh.de