



Das HyLIFT-EUROPE Projekt und internationale Perspektiven für brennstoffzellen-betriebene Fahrzeuge in der Logistik

3. Workshop zum Projekt „Wasserstoff als regenerativer Energiespeicher für die maritime Wirtschaft“

12. November 2015, Bremen

Hubert Landinger

Ludwig-Bölkow-Systemtechnik GmbH (LBST)





ludwig bolkow
systemtechnik

- Flurförderzeuge mit Wasserstoff-Brennstoffzellen Antrieb
- Das HyLIFT-EUROPE Projekt
- Internationale Perspektiven für brennstoffzellen-betriebene Fahrzeuge in der Logistik
- Zusammenfassung und nächste Schritte

Flurförderzeuge mit Wasserstoff-Brennstoffzellen Antrieb



Gabelstapler

- 🚛 Umgerüsteter batteriebetriebener Stapler
- 🚛 Häufig erstes OEM-Produkt bei Brennstoffzellen-Implementierung



Quelle: STILL GmbH

Flughafen-Schlepper

- 🚛 Verbrennungsmotor ersetzt durch Brennstoffzelle
- 🚛 Einsatzszenario: Flughafen
- 🚛 Outdoor Betrieb



Quelle: MULAG GmbH

Horizontal-Kommissionierer

- 🚛 Umgerüstetes batteriebetriebenes Fahrzeug
- 🚛 Einsatzszenario: Kommissionierung von Waren für die Auslieferung



Quelle: Linde Material Handling GmbH

Schubmast-Stapler

- 🚛 Umgerüsteter batteriebetriebener Stapler
- 🚛 Einsatzszenario:
 - Hochlager
 - Indoor
 - Outdoor
 - Betrieb in schmalen Gängen



Quelle: EnergieRegion.NRW

Alleinstellungsmerkmale der BZ-Flurförderzeuge



ludwig bolkow
systemtechnik

Vorteile im Vergleich zu **Diesel- betriebe**nen

- Keine lokalen Schadstoffemissionen
- Geringe Lärmemissionen
- Indoor Betrieb
- Geringe OPEX
- Niedriger Zeit- und Kostenaufwand für Wartung und Reparatur

Vorteile im Vergleich zu **Batterie- betriebe**nen

- Ca. 3 min tanken statt Batterietausch
- Kein Leistungsabfall
- Nur so viel Hardware nötig, wie eingesetzt (keine Ersatz- / Wechselbatterie nötig)
- Geringerer Flächenbedarf

Optimales Einsatzszenario

- 3-Schicht-Betrieb
- Große Flotten (große Auslastung)
- Indoor und Outdoor Betrieb
- Hohe Produktivitätsanforderungen
- Hohe Stromkosten / niedrige H₂-Kosten
- Hohe Arbeitskosten



ludwig bölkow
systemtechnik

- Flurförderzeuge mit Wasserstoff-Brennstoffzellen Antrieb
- Das HyLIFT-EUROPE Projekt
- Internationale Perspektiven für brennstoffzellen-betriebene Fahrzeuge in der Logistik
- Zusammenfassung und nächste Schritte

Das HyLIFT-EUROPE Projekt



ludwig bölkow
systemtechnik

- HyLIFT-EUROPE – Large scale demonstration of fuel cell powered materials handling vehicles
- FCH JU call 2011 Topic SP1-JTI-FCH.2011.4.1: Demonstration of fuel cell-powered Material Handling Equipment vehicles including infrastructure
- 01. JAN. 2013 – 31 DEZ. 2017
- Gesamtbudget: 22,3 Mio. €
- FCH JU Förderung: 9,3 Mio. €
- **Hauptziel:** Demonstration von 200 mit Wasserstoff angetriebenen Brennstoffzellen-Flurförderzeugen

Partners HyLIFT-EUROPE

Coordinator



Vehicles



Infrastructure



TCO



Testing



Vehicle Usage



Fuel Cell Systems



Communication



HyLIFT-EUROPE: Aufgaben & Ergebnisse



ludwig bolkow
systemtechnik

- Präsentation erster Fahrzeuge der aktuellen Generation auf verschiedenen Messen, Konferenzen, etc.
- Erprobungen erster Fahrzeuge an verschiedenen Standorten um potenzielle Kunden von der Verfügbarkeit der Technologie für die Langzeit-Demonstration zu überzeugen
- Identifikation von geeigneten Fahrzeug-Anwendern und Standorten in Europa
- Vorbereitung und Start der derzeit größten Demonstrations-Aktivität in Europa mit insgesamt 35 Flurförderzeugen. Diese Logistikanwendung „auf der grünen Wiese“ wurde im August 2015 in Frankreich erfolgreich gestartet und läuft seither ohne größere Probleme zur vollsten Zufriedenheit des Kunden (keine Förderung für Flurförderzeuge)
- Abschluss des Prozesses zur Standortfindung sowie der sicherheitstechnischen Genehmigung für eine Wasserstofftankstelle auf dem Flughafen Heathrow
- Vorbereitung eines sog. Monitoring and Assessment Frameworks (MAF) zur Bewertung der im Rahmen des Projekts eingesetzten Fahrzeuge und Tankstellen⁷



ludwig bölkow
systemtechnik

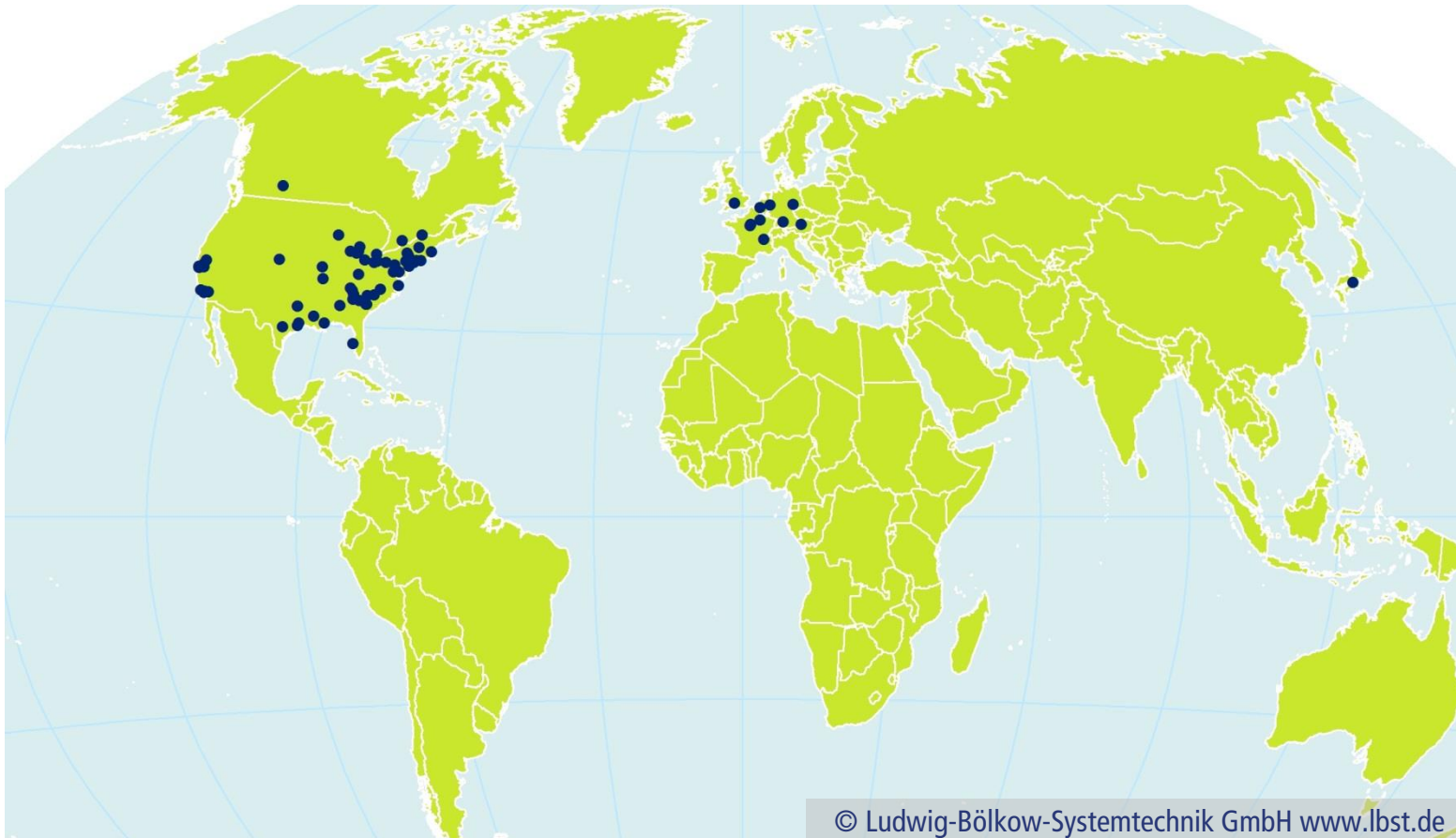
- Flurförderzeuge mit Wasserstoff-Brennstoffzellen Antrieb
- Das HyLIFT-EUROPE Projekt
- Internationale Perspektiven für brennstoffzellen-betriebene Fahrzeuge in der Logistik
- Zusammenfassung und nächste Schritte

Einsatzorte der BZ-Flurförderzeuge weltweit



ludwig bolkow
systemtechnik

Insgesamt ca. 8.000 Geräte im Einsatz (Stand 2015)
Erste Flotten sind bereits in der 2. Generation unterwegs

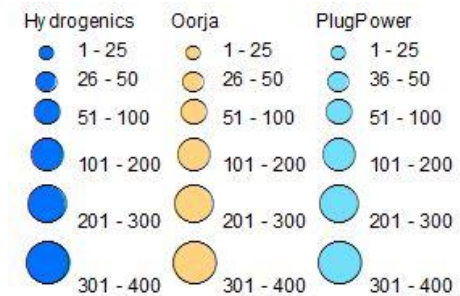
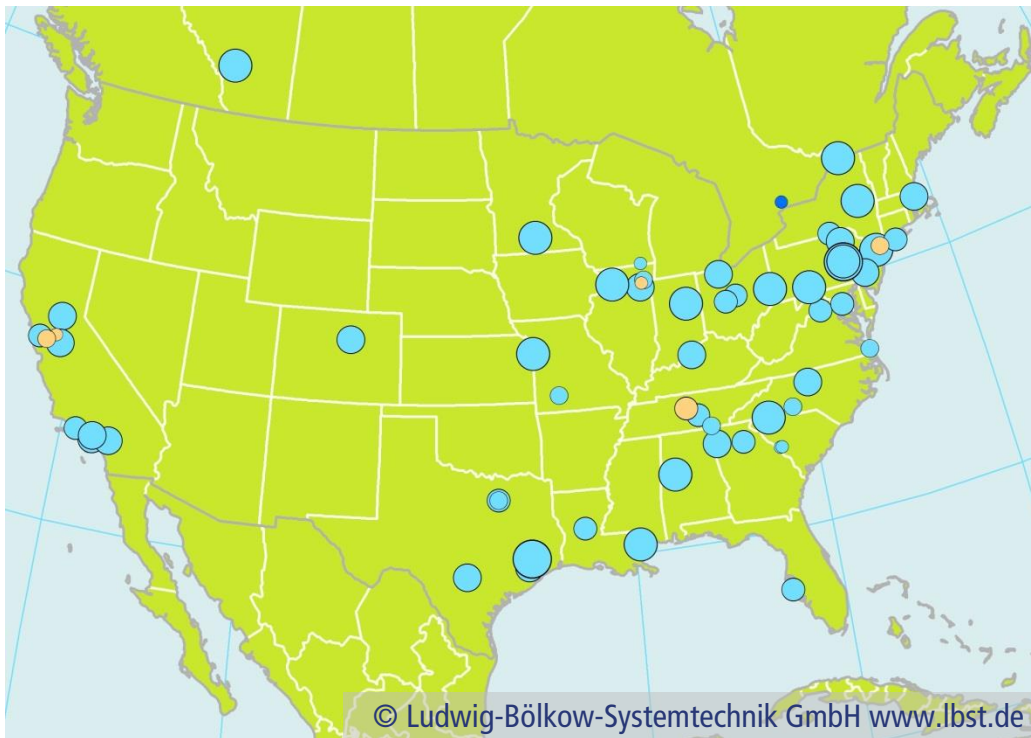


© Ludwig-Bölkow-Systemtechnik GmbH www.lbst.de

Einsatzorte der BZ-Flurförderzeuge in NA



Insgesamt ca. 7.900 Geräte im Einsatz (Stand 2015)
Durchschnittliche Flottengröße → 130 Geräte



© Ludwig-Bölkow-Systemtechnik GmbH www.lbst.de

Beispiel für eine BZ-Flurförderzeug Flotte



Einsatzort:

- Central Grocers grocery warehouse facility
- USA: Joliet in Illinois



182 Fahrzeuge



Im Einsatz seit 2009. In 2014 wurden die originalen Systeme durch neue Systeme ersetzt, nachdem diese insgesamt über 2 Mio. Stunden in Betrieb waren



Quelle: Plug Power Inc.

BZ-Flurförderzeuge: Erfolgsfaktoren in den USA



ludwig bolkow
systemtechnik

Betrieblich

-  Einsparung von Flächen zur Ladung und Lagerung von Wechselbatterien
-  USA: viele große Logistikzentren mit großem Warenumsatz im 24/7 Betrieb
-  Europa: dezentralere, kleinere Logistikzentren

Technisch

- USA heute:
-  Leistungsabfall bei BEVs innerhalb einer Schicht
 -  Zeitlich nicht optimierter Batteriewechsel
- ➔ Leapfrogging = Überspringen einer Technologiestufe

Finanziell

- USA:
-  Steigende Lohnkostensensitivität
 -  Wasserstoff kostengünstiger verfügbar
 -  Signifikante finanzielle staatliche Förderung:
 - Demonstrationsprojekte durch (DOE, DLA)
 - Steuergutschriften für BZ Systeme bis Ende 2016

Erfolgreicher Roll-out in den USA
2015: ca. 7.900 Fahrzeuge

BZ-Flurförderzeuge: Perspektive für NA



ludwig bolkow
systemtechnik

Förderprogramme

Für Nischen- und spezielle Märkte stehen nach wie vor Förderprogramme z.B. über das **Department of Energy (DoE)** zur Verfügung



„Ground Support Equipment Demonstration“ mit Charlatte und FedEx



Quelle: Plug Power Inc.

Markteinführung

Steuerzugschrift für Investitionen in BZ-Systeme



bis Ende 2016 (30% des Invests)



Verlängerung bis Ende 2021 in Diskussion



Gesetzesvorschlag zur Verlängerung wurde am 18. Sept. 2015 in 1. Lesung in den US-Kongress eingebracht

Kommerzialisierung

Erste Flottenimplementierungen ohne jegliche finanzielle Förderung finden bereits statt z.B. in Kanada



Kanada stellt keine Förderung für Brennstoffzellen in Flurförderzeugen zur Verfügung



Wal-mart hat bereits zwei seiner Logistikzentren in Kanada umgestellt:
Balzac 230 Geräte
Cornwall 268 Geräte

Bei Annahme des Gesetzesvorschlags weiter positive Entwicklung der Marktdurchdringung in Nordamerika zu erwarten

BZ-Flurförderzeuge: Perspektive für Asien



ludwig bolkow
systemtechnik

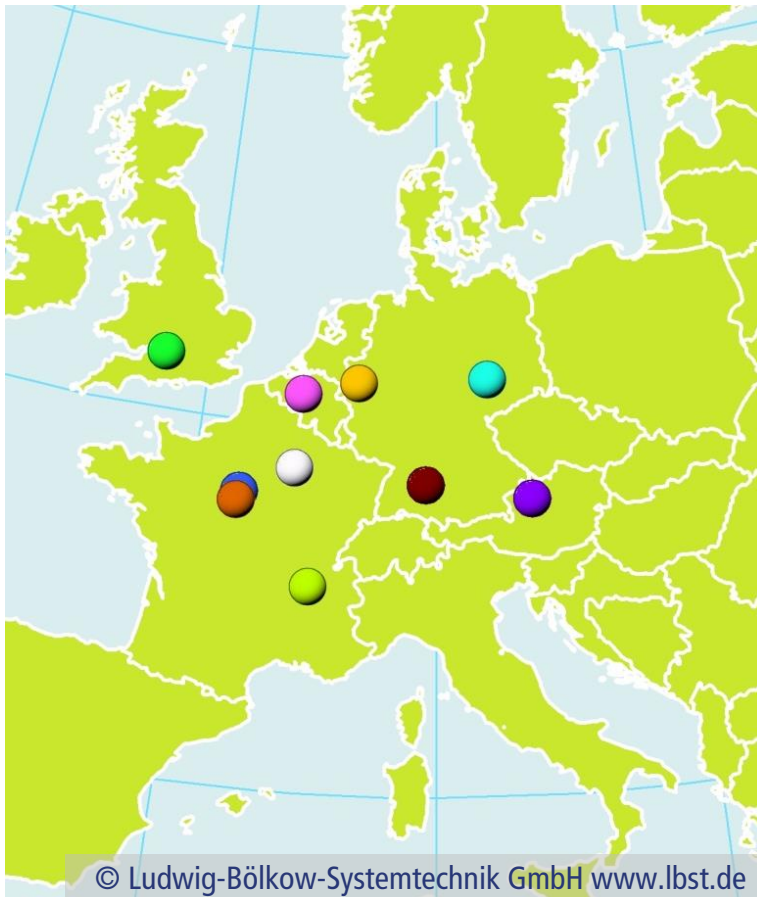
-  Es sind lediglich Aktivitäten der Toyota Industries Corporation (TICO) bekannt
-  Eine gute Übersicht über TICOs Aktivitäten gibt eine Präsentation, die unter folgendem link heruntergeladen werden kann:
<http://sunjet-project.eu/sites/default/files/Toyota%20Industries-Suzuki.pdf>. Dort sind auf Folie 3 sowohl die Entwicklungshistorie als auch die Zukunftspläne von TICO dargestellt
-  Derzeit sind 2 BZ-Gabelstapler am Flughafen Kansai in der Felddemonstration
-  Langfristig sind auch Schleppfahrzeuge geplant

Einsatzorte der BZ-Flurförderzeuge in Europa



ludwig bölkow
systemtechnik

Insgesamt ca. 90 Geräte im Flotteneinsatz (Stand 2015):



- Air Liquide Welding (8)
- Colruyt (11)
- E-Log-BioFleet (10)
- FM Logistics (10)
- H2IntraDrive / BMW (11)
- HONDA (2)
- IKEA Frankreich (6)
- Mercedes Benz (2)
- Prelocentre (35)
- Seifert Logistics (1)

BZ-Flurförderzeuge: Perspektive für Europa



ludwig bolkow
systemtechnik

MAWP

Multi Annual Work Program
(FCH JU)

Konkrete Zielsetzungen für
BZ-Flurförderzeuge

 spez. Kosten BZ-System

 spez. Kosten H₂-Tank

Demo-Projekte in Größen-
ordnung, die wettbewerbs-
fähige Technologie-
Einführung ermöglicht

 Fahrzeugflotten >50
Geräte je Standort

Nationale Programme

z.B. Nationales
InnovationsProgramm
Wasserstoff- und Brennstoff-
zellentechnologie (NIP)

 permanente
Fördermöglichkeiten
nach Einreichung von
Projektskizzen

 Möglichkeiten der
Vernetzung z.B. Arbeits-
gruppe Wasserstoff,
Brennstoffzellen und E-
Mobilität an Flughäfen

Regionale Programme

z.B. Hessen Roadshow

 Hessen denkt derzeit
über Neuauflage einer
Road-show für
Flurförderzeuge nach

 Bei erster Roadshow
wurde Unternehmen die
Möglichkeit gegeben BZ-
Flurförderzeuge über
einen begrenzten
Zeitraum zu testen
(Viessmann, Hassia,
Rudolph Logistics)

Erfolgreicher Roll-out auch in Europa?

- Flurförderzeuge mit Wasserstoff-Brennstoffzellen Antrieb
- Das HyLIFT-EUROPE Projekt
- Internationale Perspektiven für brennstoffzellen-betriebene Fahrzeuge in der Logistik
- Zusammenfassung und nächste Schritte

Zusammenfassung und Ausblick



ludwig bolkow
systemtechnik

-  Der richtige Zeitpunkt um mit dem Roll-out zu beginnen ist jetzt.
→ Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit der BZ-Technik ist noch sehr inhomogen
-  Ein Einsatz ist aus wirtschaftlicher Sicht nicht überall sinnvoll.
→ große Flotten, Mehrschichtbetrieb, etc.
-  Kommerzialisierungsbemühungen müssen verstärkt werden, wo sie Sinn machen.
→ Full-service Pakete mit attraktiven TCO (inkl. H₂-Versorgung!) für Kunden müssen entwickelt werden
-  Finanzielle Unterstützung ist derzeit noch erforderlich.
→ für Demoprojekte (begrenzt) verfügbar; relativ hoher formeller Aufwand
-  An geeigneten Markteinführungsinstrumenten muss noch gearbeitet werden.
→ Schwierigkeit: starke Lobby fehlt
-  Vernetzung der europäischen Akteure ist dringend erforderlich.
→ z.B. NEW IG, Vehicle User Group im Rahmen von HyLIFT-EUROPE
-  Europäische Hersteller sind nicht so weit wie Nordamerikanische.
→ zügiges und konsequentes Handeln erforderlich



Hubert Landinger
Senior Project Manager

**Ludwig-Bölkow-Systemtechnik GmbH
(LBST)**

Daimlerstr. 15
85521 München/Ottobrunn, Deutschland

p: +49/89/608110-37
e: hubert.landinger@lbst.de
w: <http://www.lbst.de>



This presentation was compiled in the framework of the HyLIFT-EUROPE project which is co-financed by European funds from the Fuel Cells and Hydrogen Joint Undertaking under **FCH-JU-2011-1 Grant Agreement Number 303451.**



The project partners would like to thank the EU for establishing the fuel cells and hydrogen framework and for supporting this activity.