



Die mobile Wasserstofftankstelle – flexible Lösung für den Markthochlauf

Dr. Nicolas Dohn, Westfalen AG





Wie können wir das Henne-Ei-Problem im Markthochlauf der H2-Mobilität lösen?

Inhalt

1. Portrait Westfalen Gruppe
2. Technische Vorstellung mobile Wasserstoff-Tankstelle
3. Anwendungsfelder
4. Zusammenfassung



Kurzportrait Westfalen Gruppe

- Technologieunternehmen der Energiewirtschaft
- 1923 gegründetes Familienunternehmen
- Unternehmenszentrale in Münster, Westfalen
- Umsatz von ~1,9 Mrd. €
- Tochtergesellschaften in fünf europäischen Ländern (NL, BE, F, CH, A)
- Tätig in den Bereichen Gase, Energieversorgung, Tankstellen



Bedeutung des Zukunftsmarktes Wasserstoff für Westfalen

Heute



- Größter mittelständischer Industriegaseanbieter
- Industriegase für Industrie, Pharma, Food und Medizin
- Kältemittel für Kälteapplikationen



- Propan (LPG) für den Raumwärmemarkt
- LPG als Treibgas für Flurförderfahrzeuge
- Eigene Großlager und Supply Chain



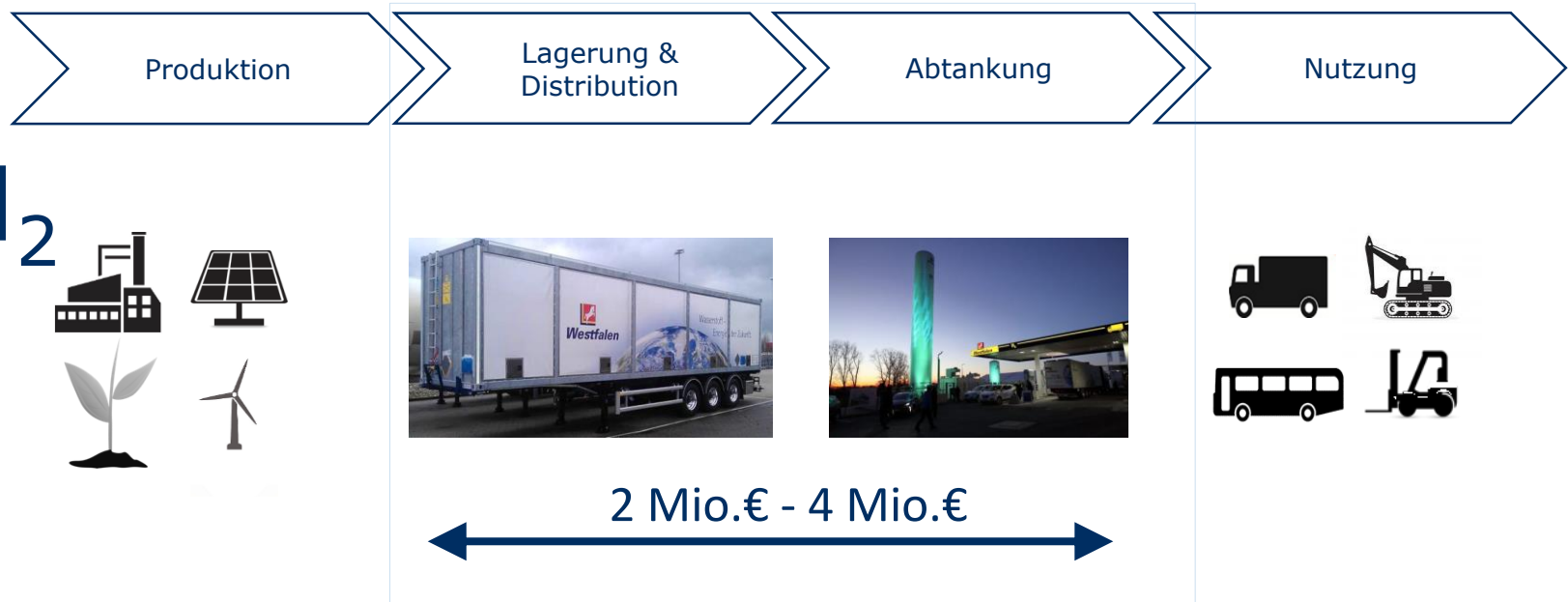
- Größter privater Tankstellenanbieter in D (>260)
- Vielzahl an Multi-Fuel-Tankstellen mit LNG, LPG, CNG
- In 2016 Pionier mit einer der ersten H₂-Tankstellen



Nach H₂-Markthochlauf

- H₂ als integrales Element aller Geschäftsbereiche
- Gemeinsame Produktions- und Logistikstandorte
- Sektorübergreifendes Angebot an unsere Kunden
- Skaleneffekte

H2-Tankinfrastruktur - Heute





*Geringe Nachfrage
= hohe Kosten?*

Komplette Fast-Fill-Tankeinheit in einem 20-Fuss-Container

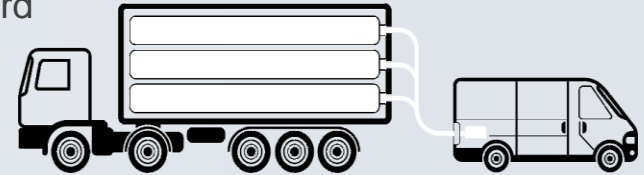
- 20' ISO-Container
- Integrierter Dispenser für 350bar-Betankung
- Containertauschsystem „voll-gegen-leer“
- Auffüllen des Containers an zentralen Füllstationen
- Je nach Anforderung an die Verfügbarkeit: Ein oder zwei Container pro Standort
- Containertausch und Logistik automatisiert



Kooperationspartner:
NanoSUN

Kompressorlose Lösung mit bewährten Bauteilen für den Dauereinsatz

- Druckspeicher 450 bar
- Tankvorgang durch Überströmen – Kein Kompressor an Bord
- 435kg Wasserstoff, etwa 240kg (50 – 60%) nutzbar
- Kaskadierte Befüllung über 9 Composite-Tubes
- Kommunikation mit Fahrzeugtank über Toyota/CEP H35 Protokoll (inkl. Infrarotschnittstelle)
- Autark durch Brennstoffzelle für elektrische Steuerung



Leistungsspektrum der mobilen Tankanlage

- ideal für Flurförderfahrzeuge oder H2-Starterflotten

	Typ	Tankgröße	Anzahl Füllungen (ab 15% SOC)	Ø Füllzeit
	Flurförderfahrzeug	0,5 kg	750	< 5 Min.
	Großer Bus	25 kg	10	< 20 Min.
	LKW/ Nutzfahrzeug	40 kg	6	< 25 Min.
	Auto (bis 350bar, ~50%)	5 kg	95	< 10 Min.

H2-Tankinfrastruktur neu gedacht – flexible Fast-Fill-Tankeinheit im Wechselmodell



Pay-per-kilo: Konzentration auf das Kerngeschäft als Wettbewerbsvorteil für unsere Kunden

Pay-per-Kilo

- Westfalen übernimmt Prozesskette von der H₂-Herstellung bis zur Bereitstellung im Container
- Leistung für den Kunden: Wasserstoff im Tank des Zielfahrzeugs
- Kunde kann sich auf Kerngeschäft konzentrieren
- Monatsmiete plus Verbrauch

Kauf

- Westfalen stellt Container bereit, Kunde übernimmt Befüllung der mobilen Tankstelle
- Leistung für den Kunden: Bereitstellung der Tankstelle, ggf. Wartung
- Container kann als Speicherlösung fungieren
- Klassischer Kaufvertrag

Flexible und günstige Fast-Fill-Lösung – Die Chancen im Überblick

- Tankvorgang durch Überströmen, kein Kompressor an Bord
- Containertauschsystem „voll-gegen-leer“
- Insbesondere für Flurförderfahrzeuge und Flotten von 1 bis 2 Bussen oder LKW
- Kosten von etwa 20-30% im Vergleich zu einer ortsfesten Tankstelle
- Erweiterungsmöglichkeit (z.B. zwei Mal 20‘ oder 40‘)
- Kapital bleibt nutzbar: Mit Errichtung einer ortsfesten Tankstelle ist die mobile Tankanlage bereit für eine neue Aufstellung






Westfalen

H₂



Westfalen

Dr. Nicolas Dohn

n.dohn@westfalen.com

Toyota/ CEP H35 Protocol

Key Facts

- Hydrogen flow <60 g/s (EN17127)
- <85°C inside each tank (EN17127)
- Max 100% SOC_{vehicle} (EN17127)

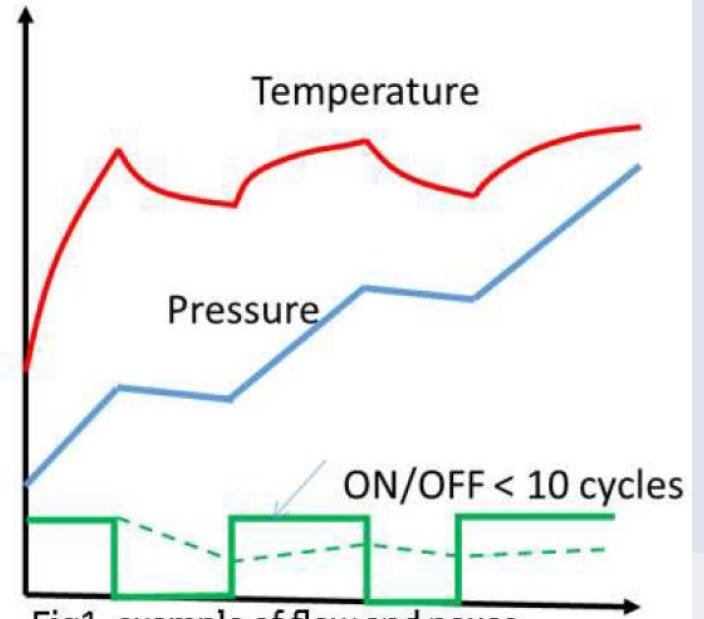


Fig1. example of flow and pause