

Flurförderzeug – Brennstoffzellenflotte Einsatz im Mercedes-Benz Werk Düsseldorf

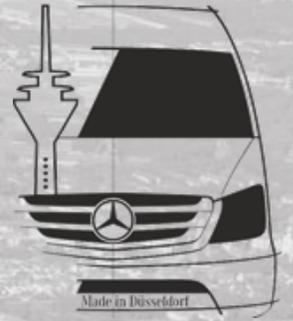
CIN- Symposium, 05.10.2021

Matthias Kromm, Wolfgang Radtke

Mercedes-Benz
Vans. Born to run.



Mercedes-Benz AG/ Werk Düsseldorf



Unsere Transporter stehen für ein Höchstmaß an technischem und qualitativem Know-how. Das gilt auch für unsere rund 6.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter hier am Standort Düsseldorf, die die Produktion u.a. des Mercedes-Benz Sprinters mit etwa 150 000 Transportern im Jahr, verantworten.

Düsseldorf ist das Leitwerk für Transporter der Mercedes-Benz AG. Hier laufen alle geschlossenen Varianten des Mercedes-Benz Sprinter vom Band, also Kastenwagen und Kombi. Das Werk nimmt eine Fläche von annähernd 700.000 m² ein.

Die Vielfalt im Rohbau des Sprinter ist beeindruckend: Unterschiedliche Längen, Höhen, Türanordnungen, Gewichtsklassen sowie Links- und Rechtslenker

Zu den eindrucksvollsten Stationen gehört das Scheibenklebezentrum, das weltweit größte seiner Art. Hier setzen Roboter mit höchster Präzision alle Scheiben des Fahrzeugs ein.

Nachhaltiges Handeln spielt eine entscheidende Rolle. Nachhaltigkeit bedeutet für das Unternehmen, dauerhaft Wert für alle Stakeholder zu schaffen: Kunden, Mitarbeiter, Investoren, Geschäftspartner und die Gesellschaft als Ganzes. Grundlage dafür ist die nachhaltige Unternehmensstrategie von Daimler. Darin übernimmt das Unternehmen Verantwortung für die wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Auswirkungen seiner Geschäftstätigkeit und hat die gesamte Wertschöpfungskette im Blick.

Name	Mercedes-Benz Werk Düsseldorf
Spitzname	„Düdo“
Geburtstag	1. April 1962
Anzahl Mitarbeiter	Rund 6.000
Produkte	Mercedes-Benz Sprinter (Kastenwagen)
Fabrikgelände	700.000 m ²
Produktionsfläche	179.000 m ²

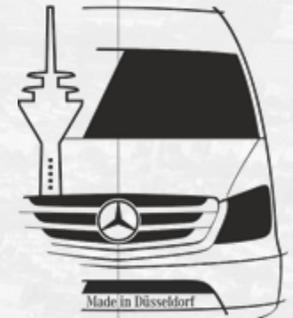
H2-Flurförderzeugflotte für den innerbetrieblichen Werksverkehr bei Mercedes-Benz in Düsseldorf - NIP 1

In einem von der nationalen Organisation für Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie gefördertes Projekt werden brennstoffzellenbetriebene Flurförderzeuge im Realbetrieb für den Daimler Konzern getestet. Ziel ist eine Entscheidungsvorlage für das weitere Engagement im Wasserstoffbereich in der Intralogistik des gesamten Konzerns und dessen Beitrag zur CO2-Reduzierung der Produktionsstandorte.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Verkehr und
digitale Infrastruktur



Phase I – abgeschlossen ✓

Einsatz von Brennstoffzellen-Staplern
im Rohbau:

Laufzeit: 01.06.2012 – 31.12.2016

Praxisphase: Dez. 2014 – Dez. 2016

FFZ-Typ: 2x 3t Gegengewichtstapler –
Linde E30

BZ-Typ: Plugpower Gendrive
Spannung: 80 V
Leistung: 10 kW
Tank: 1,8 kg H2 – 350 bar

H2-Infrastruktur:

Hersteller: Air Products

Typ : S125 mit 4 Hochdruck Tubes

Kapazität:

- max. 204 kg gasförmiger H2
- 4 Tubes á 38,5 kg bei 200 bar
- 2 Bündel á 25 kg bei 420 bar

Erfahrungen:

Anzahl Betankungen > 3.600

Anzahl Bh der BZ-FFZ > 18.000



H2-Flurförderzeugflotte für den innerbetrieblichen Werksverkehr bei Mercedes-Benz in Düsseldorf – NIP 2

Phase II – go live 06/2020

Einsatz von Brennstoffzellen-Staplern im Rohbau:

Laufzeit: 01.06.2018 – 31.08.2022 / Praxisphase: Juni 2020 – Juli 2022

FFZ-Typ: 5x 3t Stapler – Linde E30
2x 2t Stapler – Linde E20
2x 5t Standschlepper – Linde P50C
1x 4,5t Stapler – Linde E45

BZ-Typ: Plugpower Gendrive

Spannung [V]:	24	48	80
Leistung [kw]:	1,6	10	10-15
Tank [kg]:	0,7	1,0	1,8
Reichweite [Bh]:	6	5	6

H2-Infrastruktur:

Hersteller: Linde Gas

Typ: IC 90 Verdichter

Leistung: 15-20 kg/h bei 350 bar

Erfahrungen nach einem Jahr:

Anzahl Betankungen Tankstelle > 4.200

Anzahl Betriebsstunden BZ-FFZ > 15.000

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Verkehr und
digitale Infrastruktur



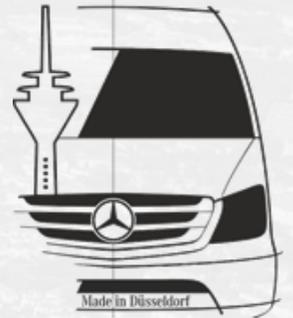
Neues Design

Als Eyecatcher für das Projekt, hat die werksinterne Ausbildungswerkstatt im 1. Lehrjahr zum Fahrzeuglackierer ein neues Design für die FFZ entworfen und entsprechend umgesetzt.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Verkehr und
digitale Infrastruktur



FFZ-Flotte



2t Stapler Linde E20
Bandversorgung
10 kW
1 kg H2 Kapazität

5t Schlepper Linde P50C
Routenverkehr
1,6 kW
0,7 kg H2 Kapazität

4,5t Stapler Linde E45
LKW Entladung
15 kW
1,8 kg H2 Kapazität

3t Stapler Linde E30 / Roadster
Lagerversorgung
10 kW
1,8 kg H2 Kapazität

Wasserstofftankstelle

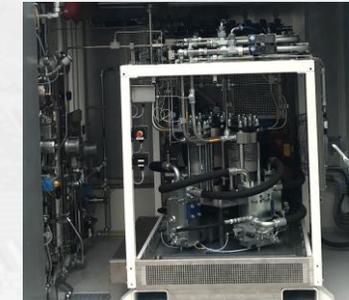
H2-Versorgung

- H2-Lieferant: Linde Gas
- Anlieferung : per Trailer-LKW / 1-2 Wochen
- Versorgungstank: 95m³ H2 bei max. 50 bar entsprechen 370 kg H2



H2-Container

- Typ: IC 90 C 60
- Leistung: 15-20 kg/h
- Hochdruckspeicher: 10 Speicherflaschen 1000 bar/ 50l entsprechen 50 kg H2



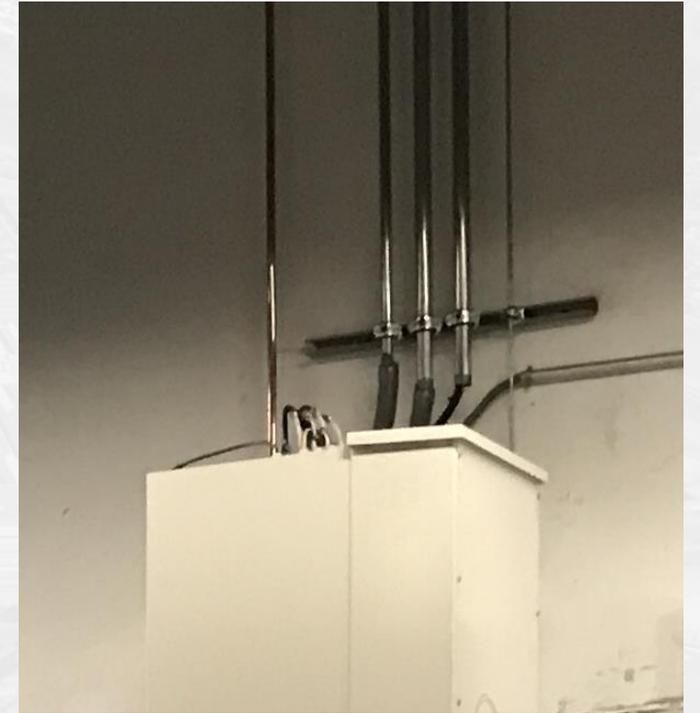
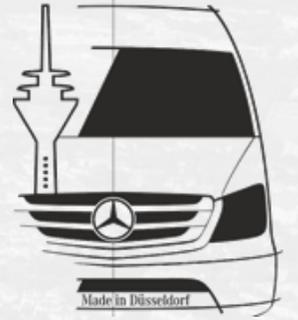
H2-Dispenser

- Standort: In- und Outdoor
- Anzahl Betankungen: ca. 10 Betankungen pro Schicht
- Betankungsmenge: max.10 kg/h , ca. 40 kg/Tag
- Betankungszeit: Netto 3-5 Minuten

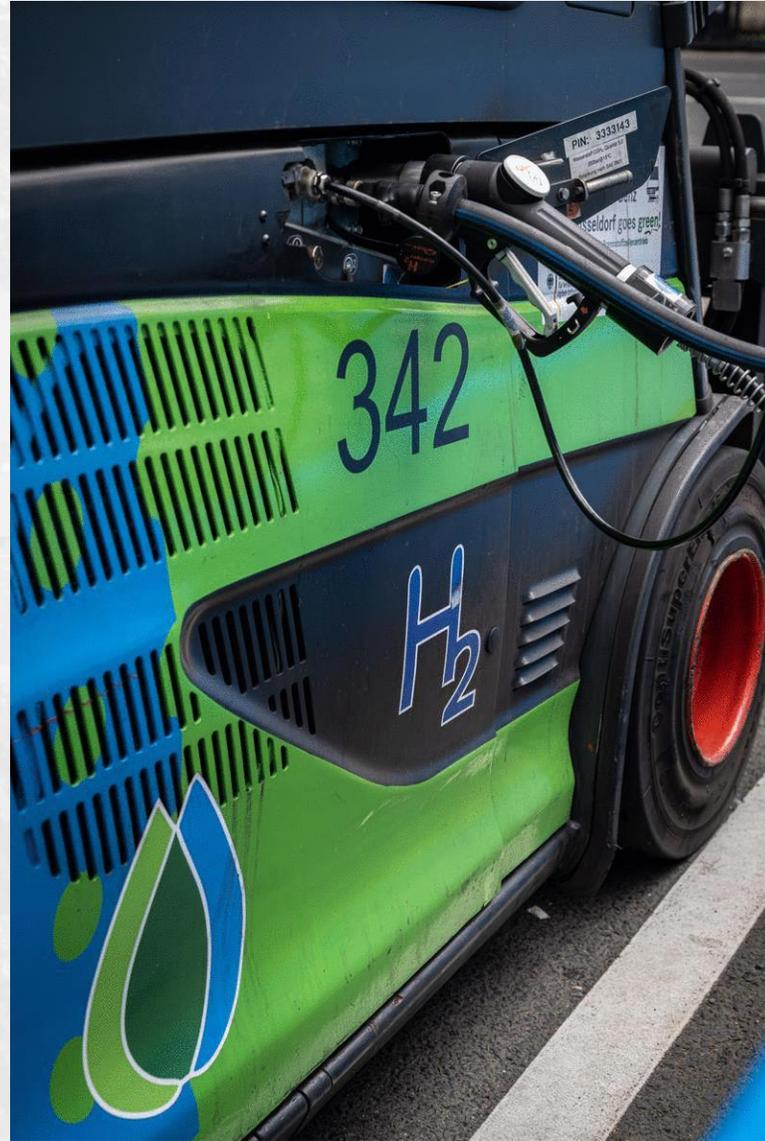


Indoor Zapfsäule

Linde Gas hat für den Indoor-Bereich eine neue Zapfsäule entwickelt, bei der nur der Zapfpunkt in der Werkshalle installiert wird. Die gesamte Anlagentechnik verbleibt auf dem Dach der Halle. Durch den Betankungsprozess ist nun gewährleistet, dass sich nur während des Befüllvorgangs Wasserstoff in der Indoor-Leitung befindet. Dies erleichtert erheblich die interne und behördliche Genehmigung.



FFZ-Flotte



Optimierungen

24 V Brennstoffzellensystem

Funkenschutz für gefährdete Bereiche z.B. Punktschweißung in der Rohbaufertigung



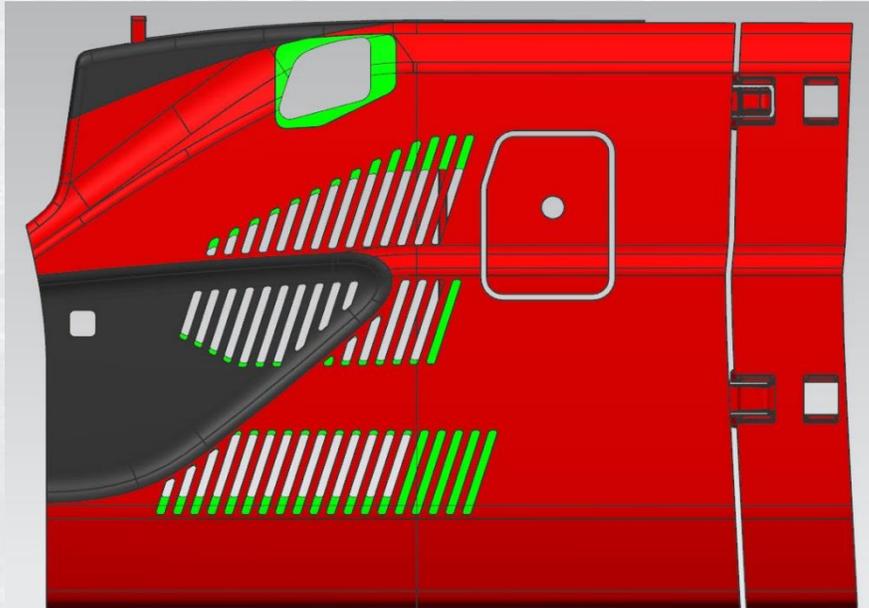
Optimierungen

48 V Brennstoffzellensystem

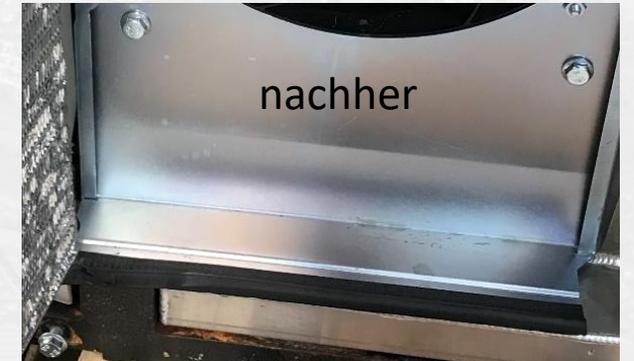
Maßnahmen zur besseren Wärmeableitung und Geräuschreduzierung



Fahrzeug



Brennstoffzelle

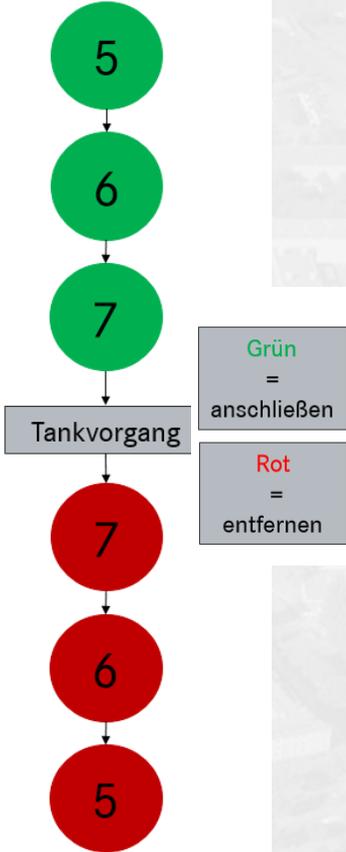


Optimierungen

Prozess Tankvorgang



- Eingabe am Bedienfeld:
- 1. Benutzer-Nummer
 - 2. FFZ-Nummer
 - 3. BZ-Nummer
 - 4. Betriebsstunden



Motivation



Entfall Batterie-
Schnellladeflächen in
der Produktion

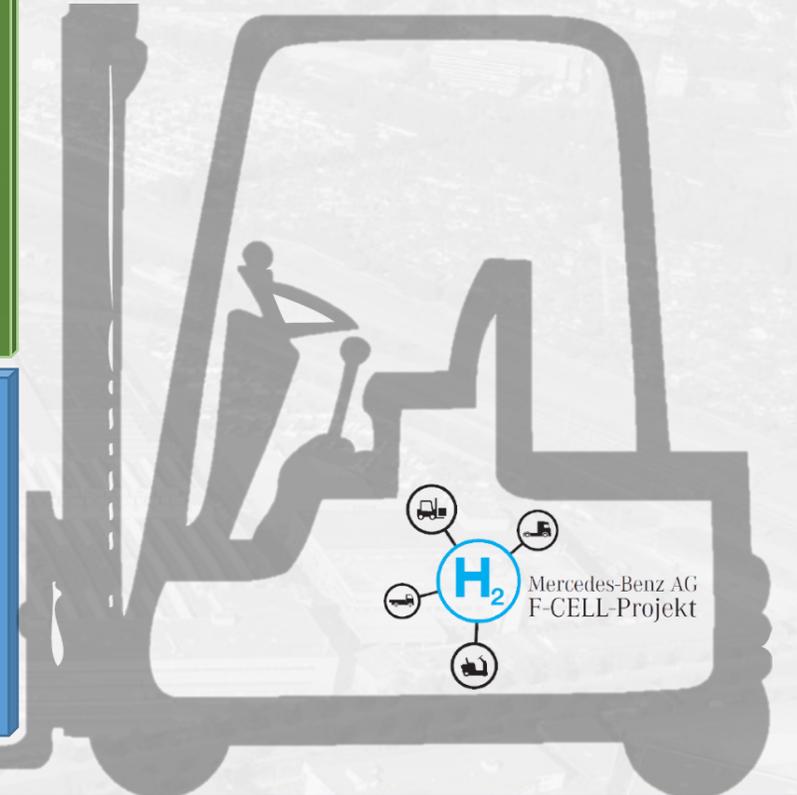
Erhöhung der
Umschlagsleistung
von Flurförderzeugen

Flexibler Betrieb
unabhängig von
Pausenzeiten/
Energiebedarfs-
bereitstellung

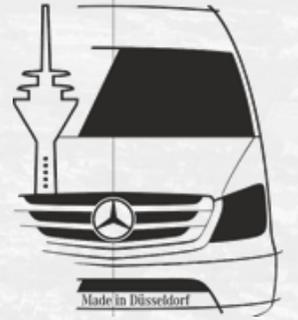
Entfall der
Batteriewechsel-
station

Beitrag zur CO2
Reduktion/
Neutralität

Leuchtturmprojekt
innerhalb der
Mercedes-Benz AG



Bedarfe/ Herausforderungen



Knowhow Transfer:

- Individuelle Infrastruktur in Bezug auf kapazitive Auslegung der Tankstelle, Redundanz und Genehmigungsverfahren

Portfolios von BZ FFZ Ready

- Das Portfolio der OEMs an BZ Ready Fahrzeugen ist momentan größer als verfügbare Brennstoffzellen Typen
- Beschränkt sich zur Zeit noch auf nur einen BZ-System Anbieter

Big Data- Offener Kommunikation unter den Projektpartnern zur Erreichung von:

- Temperaturgeführte Betankung
- Flottenmanagement
- Predictive Maintenance
- Lesson Learned

Lärmemission

- der 48 V Brennstoffzellensystem sind noch zu laut (deutlich über dem angegebenen Wert von 74 dB)

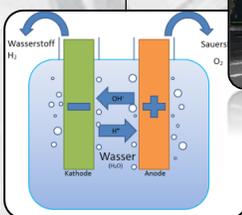


Mithilfe von Wasserstoff lässt sich die von PV- oder Windanlagen erzeugte Energie speichern, wenn gerade kein Bedarf besteht. Damit wird Wasserstoff eine entscheidende Rolle in der Energiewende spielen. Während des Demonstrationsprojektes wird grüner Wasserstoff verwendet. Damit ist die gesamte Erzeugungskette CO₂-neutral.

1

Grüner Strom, der in Zeiten anfällt, in denen er sonst nicht genutzt werden kann wird zur Elektrolyse genutzt. Mit dieser wird Wasser (H₂O) in Sauerstoff (O₂) und Wasserstoff (H₂) gespalten. Der Wasserstoff kann nun gespeichert und später als Kraftstoff verwendet werden.

2



LKWs transportieren den Wasserstoff von der Elektrolyse-Station zur H₂-Tankstelle. Der Speicher wird dabei mit einem Druck von 50 bar befüllt.

3

Innerhalb der Tankstelle wird der Wasserstoff nochmals komprimiert und auf einen Druck von bis zu 1.000 bar gebracht, damit die Flurförderzeuge per Überlaufverfahren mit 350 bar gefüllt werden können.

4

Bei dem Tankvorgang strömt der Wasserstoff aus dem Speicher in den Tank des Flurförderzeug.

5

Die bei der Reaktion erzeugte elektrische Energie wird genutzt, um in Verbindung mit einer Lithium-Ionen-Batterie den Strom für die Elektromotoren der Flurförderzeuge zu liefern.

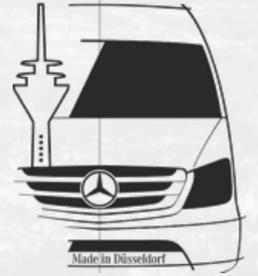
7

In dem Flurförderzeug ist eine Brennstoffzelle eingebaut, in welcher der Wasserstoff nun mit dem Sauerstoff aus der Luft zu Wasser reagiert. Die durch diese Reaktion entstandene Wärme wird über ein Gebläse abgeführt.

6



Flurförderzeug - Brennstoffzellenflotte Phase II im Werk Düsseldorf



Mercedes-Benz Press  @MB_Press · 17. Aug. ...

Can you imagine 130 tons of CO₂? By using 10 f-cell forklifts for two years, that could be the reduction of CO₂ in total. The expansion of the project will be finished in August 2022. The plant in Duesseldorf is regarded as a pioneer for all [#MercedesBenz](#) plants.

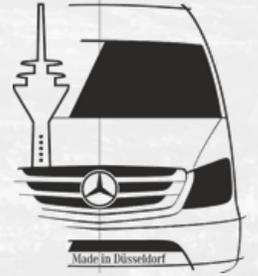


Mercedes-Benz Press  @MB_Press ...

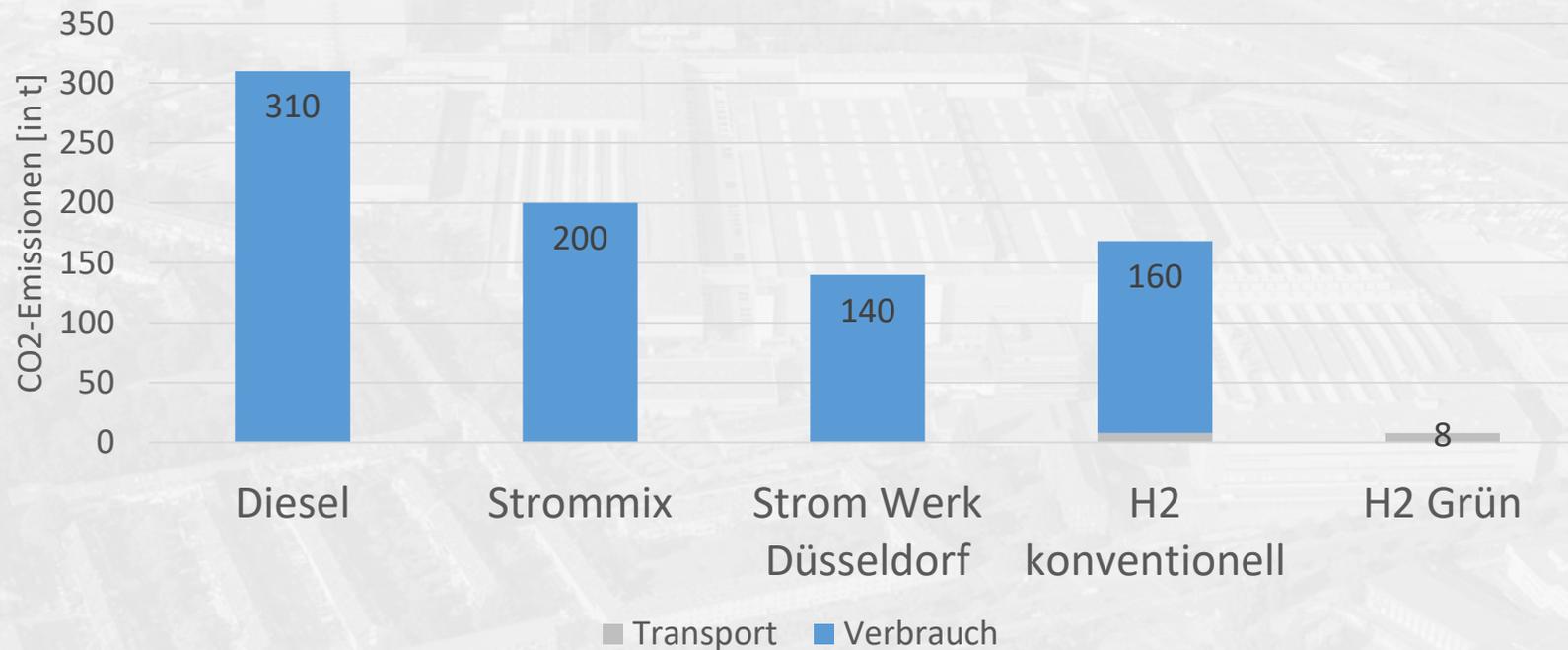
Together with [@LINDE_GAS_DE](#), [#MercedesBenzVans](#) has deployed f-cell forklifts to its plant in Duesseldorf. In an extended test, MB Vans will find out if these CO₂-neutral vehicles can replace the conventional ones and thus how much CO₂ can be saved.



Flurförderzeug - Brennstoffzellenflotte Phase II im Werk Düsseldorf



Übersicht der CO2 Emissionen für das aktuelle beantragte Nationale Innovationsprogramm für Wasserstoff- und Brennstoffzellen- Technologie (NIP II): Entwicklungsvorhaben BZ-Flurförderfahrzeuge, Daimler Werk Düsseldorf (10 Flurförderzeuge / 2 Jahre)



A close-up, low-angle shot of two bright, glowing headlights from a Mercedes-Benz vehicle, positioned symmetrically on either side of the center. The Mercedes-Benz logo is faintly visible in the center, between the headlights. The scene is set against a dark background, creating a dramatic and focused lighting effect.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Mercedes-Benz
Vans. Born to run.

