



# Alternative Antriebe - DB Regio Bus Nord

# Agenda

1. CVD - Clean Vehicles Directive
2. Was wird benötigt für den Betrieb von Elektrobussen
3. Ladeinfrastruktur in der Region Nord
4. Wasserstofftankstelle - Aufbau und Komponenten
5. Externe Produktionsanlage und Tankstelle in Nordfriesland
6. Fahrzeuge in der Region Nord
7. Anforderungen an Betriebshöfe und Werkstätten
8. Ausbildung Fahr- / Werkstattpersonal
9. Projektübersicht alternative Antriebe Region Nord (Elektro, H2 und HVO)
10. Aktuelle Fördermittel für Alternative Antriebe bei DB Regio Bus Nord (Fahrzeuge und Infrastruktur)



## EU Clean Vehicles Directive (Saubere-Fahrzeuge-Beschaffungs-Gesetz → SaubFahrzeugBeschG)

- Inkraftsetzung August 2019
- Einführung in das deutsche Recht Juni 2021

Mindestquoten für den Anteil „sauberer Fahrzeuge“ (emissionsfrei und emissionsarm) in öffentlichen Vergaben:  
*- In Summe für Deutschland -*

Bis 2025: 45%\*

Bis 2029: 65%\*

\* Davon sind mindestens 50% als emissionsfreie Fahrzeuge (E-KOM und H-KOM) zu beschaffen sowie 50% emissionsarme Fahrzeuge (HVO, Hybrid und alternative Kraftstoffe)

Quelle: DB Energie GmbH

# Was wird benötigt für den Betrieb von Elektrobussen?



- **Konzepterstellung / Strategie / Planungsarbeiten / Zeitplan**



- **Netzanschluss des Standortes (Ausreichend oder Ausbau erforderlich ?)**



- **Trafostation (Mittelspannung) oder Niederspannungsanschluss**



- **Erdungsarbeiten/Tiefbau/ Kabelverlegung/Kampfmittelunter suchung**



- **Ladesäulen**



- **Werkstattaufrüstung**
  - Sonderwerkzeuge
  - Dacharbeitsstand



# Ladeinfrastruktur in der Region Nord



## Standort Bad Segeberg (10 KOM)

- 1 Trafo mit 1 MW (Mittelspannung)
- 5 Ladesäulen mit je 2 Ladepunkten
- Leistung je Säule bis zu 180 kW



## Standort Eutin (3 KOM)

- Satellitenanlage mit 2 Säulen und insgesamt 3 Ladepunkten
- Anschluss über normalen Hausanschluss (Niederspannung mit 200 kW) – für Busladung davon max. 150 kW verfügbar



## Mobile Ladesäule für Werkstätten

- 1 Ladeplatz
- Leistung max. 38 kW
- Für Interimsladung bzw. Übergangslösung (kein Dauerbetrieb)



# Wasserstoff-Tankstelle – Aufbau und Komponenten



**Wasserstoff-(Schienen)-Tankstelle** besteht aus:

- **Dispenser** als „Zapfsäule“, ein- oder mehrfach, je nach betrieblichen Anforderungen
- **Speicher** zur Bevorratung des Wasserstoffs
- **Verdichter** zur Kompression des gasförmigen Wasserstoffs auf die notwendige Druckstufe
- **Trailer-Wechselstation** bei Anlieferung des Wasserstoffs via Straßentransport (LKW)
- **Elektrolyseur** bei dezentraler/örtlicher Wasserstofferzeugung



Quelle: DB Energie GmbH

# Externe Produktionsanlage und Tankstelle in Nordfriesland



## E-Farm Produktionsanlage in Bosbüll

**e farm**  
Wasserstoff echt nordisch

Im Rahmen des bisher größten grünen Wasserstoffmobilitätsprojektes in Deutschland entsteht hier:

**Neubau einer Wasserstoffproduktion in Bosbüll, Schanzweg 1**

**Zusammen die Zukunft gestalten.**  
Unternehmen und Bürger aus der Region investieren in die sektorenübergreifende Wertschöpfung aus erneuerbaren Energien und machen damit die hier erzeugte Energie regional für die Mobilität und Wärmenutzung verfügbar. Das Verbundunternehmen eFarm GmbH & Co. KG wird in Nordfriesland ein modular erweiterbares Netz, bestehend aus Wasserstoffherzeugung und Wasserstofftankstellen, aufbauen und betreiben. Der dafür benötigte Wasserstoff wird aus regional erzeugtem Windstrom hergestellt und bietet somit eine 100 %ige grüne Versorgungssicherheit. Das Fundament des Projektes bilden fünf Wasserstoffproduktionsanlagen, die an den jeweiligen Windparks errichtet werden, sowie zwei Wasserstofftankstellen in Niebüll und Husum. Zum Start werden zwei Brennstoffzellenbusse sowie 30 Brennstoffzellen-PKWs angeschafft. Weitere Interessenten für Brennstoffzellen-PKWs und -LKWs sind herzlich willkommen.

**Initiative und Konzeption:**  
**GP JOULE**  
NEST 100% ENERGY

**Bauherr:**  
eFarm GmbH & Co. KG  
Caulenberg 16  
23821 Rautzenhage

**Architekt:**  
eFarm  
H. Brink & G. Ohmann-Güll  
Gulke Straße 54  
24852 Scharf

**Elektrotechnische Planung:**  
KB Technik UG  
Hufelandstraße 14  
Mittelmweg 10  
25754 Mischel

**Elektronische Herstellung:**  
H-TEC SYSTEMS GmbH  
Bruder Ring 27  
22143 Brack

**Enkeltankstellenanlagen:**  
Linde Hydrogen FuelCell GmbH  
Erdbergstraße 193 199  
1020 Wien, Österreich

**Finanzierende Banken:**  
GLS Bank, Nord-Ostsee Sparkasse, ZF Bank

**Moder Informationspartner:**  
www.e-farm.de

**Gefördert durch:**  
NWO, PU



## E-Farm Tankstelle in Niebüll



# Fahrzeuge in der Region Nord



## Was leisten die Elektrobusse der aktuellen Generationen ?

- Akkugrößen BYD: 422 kWh bis zu 250-350 KM Reichweite (je nach Einsatzart, Jahreszeit und Fahrzeugalter)
- Schnellladung möglich (Bsp. BYD bis zu 130 KW)
- Nächste KOM von Fa. Ebusco mit 525 kWh Akkugröße
- Ebusco 3.0 mit Karosserie aus Verbundwerkstoff
- Lademanagementsystem, Vorkonditionierung
- Modernste Fahrerassistenzsysteme

## Was leisten die Wasserstoffbusse der aktuellen Generationen ?

- Wasserstoffkapazität Caetano Vorserie: 37,5 KG
- Reichweite bis zu 400 KM (je nach Einsatzart, Jahreszeit und Fahrzeugalter)
- Ab 2024 Caetano mit neuer leistungsfähigerer Brennstoffzellen-generation
- Lademanagementsystem, Vorkonditionierung
- Modernste Fahrerassistenzsysteme

# Anforderungen an Betriebshöfe und Werkstätten

## ▪ Betriebshöfe

- Voraussichtlich größerer Abstellplatzbedarf ggü. heute
- Prüfung der weiteren Nutzbarkeit von Bestandshallen (z.B. Höhe der Hallen und Hallentore, Servicebereiche (z.B. Waschanlage mit Dachbürsten) und technische Ausstattungen)
- Parallele Versorgung von Fahrzeugen mit klassischem Dieselantrieb und alternativen Antrieben muss über viele Jahre gewährleistet werden können (auch in Umbauphasen)
- Erhöhte Sicherheitsanforderungen aus der Arbeitsstättenrichtlinie
- Einrichtung eines Havarieplatzes je Standort
- Abstimmung mit örtlichen Feuerwehren



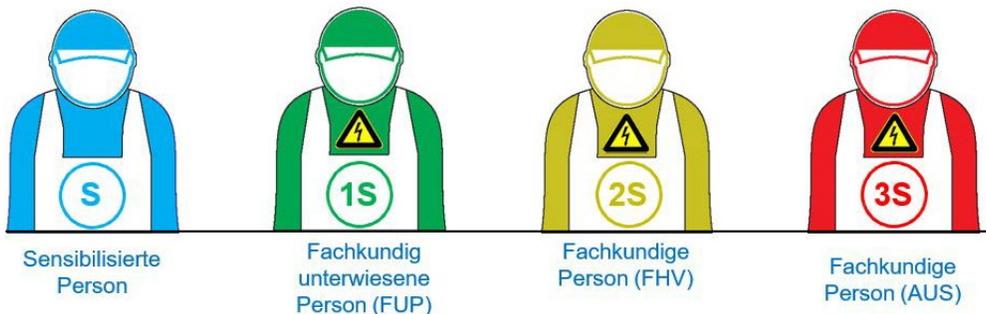
## ▪ Werkstattaufrüstung

- Dacharbeitsstände
- Sensorik (bei Wasserstoff)
- Sonderwerkzeuge



# Ausbildung Fahr- / Werkstattpersonal

- Gefährdungsbeurteilung erstellen und Schutzmaßnahmen festlegen
- Sicherstellen, dass nur qualifizierte Mitarbeiter Arbeiten an HV-Systemen von Fahrzeugen durchführen (bis zu 800 Volt an E-KOM)
- Empfehlung Ausbildung 3S für Werkstattleiter und Instandhaltungskordinatoren
- Grundeinweisung Multiplikatoren für Fahr- / Werkstattpersonal durch Hersteller
- Schulung Fahrpersonal - analog zu Bestands-Hybrid-Fahrzeugen
- Einweisung Benutzung Ladeinfrastruktur
- Perspektivisch: Fahrschulung durch Trainer für Fahrpersonal



# Projektübersicht alternative Antriebe Region Nord (Elektro, H2 und HVO)



## Umgesetzte Projekte

## Geplante/Beauftragte Projekte

## Projekte in Verhandlung

2020-  
2023

- 1x E-KOM Niebüll (Umbau Diesel-KOM, 2020)
- 2x BZ-KOM Niebüll (seit 2021)
- 2x E-KOM VW Wolfsburg (seit 2021)
- 10x E-KOM Segeberg (Q1-2023)
- 3x E-KOM Eutin (Q1-2023)
- 6x HVO OH-Süd (Q2-2023)
- 7x E-KOM Uelzen (Q2-2023)
- 4x E-KOM Sankt Peter-Ording/Husum (Q2-2023)
- 3x E-KOM Heide (Q2-2023)
- 2x E-KOM Meldorf (Q2-2023)

- 12x HVO Baddeckenstedt (Q4-2023)
- 2x E-KOM Holzminden (Q4-2023)
- 6x E-KOM Neustadt (Q4-2023)
- 10x E-KOM RD-ECK (Kiel, Q4-2023)
- 30x HVO RD-ECK (Eckernförde, Q4-2023)

2024-  
202x

- 2x BZ-KOM RD-ECK (Q2-2024)
- 2x BZ-KOM Aurich (Q2-2024)
- 5x BZ-KOM Friesland (Q2-2024)
- 5x BZ-KOM Leer (Q2-2024)
- 8x E-KOM SMILE Eckernförde (Q2-2024)
- 7x E-KOM SMILE Schleswig (Q2-2024)
- 30x E-PKW SMILE On Demand (Q2-2024)
- 5x E-KOM Oldesloe (Q4-2024)

- 19x BZ-KOM
- 35x HVO
- 47x E-KOM

# Aktuelle Fördermittel für Alternative Antriebe bei DB Regio Bus Nord (Fahrzeuge und Infrastruktur)



## Fördertöpfe der Region Nord

- Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz aus 2020 (SenSa) - KOM und Infrastruktur (Autokraft)
- Wirtschaftsförderung und Technologietransfer Schleswig-Holstein GmbH aus 2021 - Infrastruktur (Autokraft)
- Bundesministerium für Digitales und Verkehr 1. Aufruf 2021 (BMDV) - KOM und Infrastruktur (Autokraft, Weser-Ems-Busverkehr, Regionalbus Braunschweig)
- Bundesministerium für Digitales und Verkehr 2. Aufruf 2022 (BMDV) - KOM und Infrastruktur (Autokraft, DB Regio Bus Nord, Weser-Ems-Busverkehr)
- Bundesministerium für Digitales und Verkehr 3. Aufruf 2023 (BMDV) - KOM und Infrastruktur in Beantragung

## Inhalte / Vorgaben der Fördermaßnahmen

- Fahrzeuganschaffung mit bis zu 80 % der Mehrkosten ggü. einem Dieselfahrzeug
- Infrastrukturanlagen (z.B. Trafos, Ladesäulen, Bau der Anlagen, Planungskosten, Werkstattausrüstung) mit bis zu 40 bzw. 50 % der Kosten
- 5 Jahre Zweckbindungsfrist (Fahrzeuge und Infrastruktur)
- Nutzung von 100 % Ökostrom bzw. 100 % grünem Wasserstoff
- Teilnahme an der Begleitforschung des BMDV (Lieferung von diversen Betriebsdaten der Fahrzeuge und Infrastruktur)

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

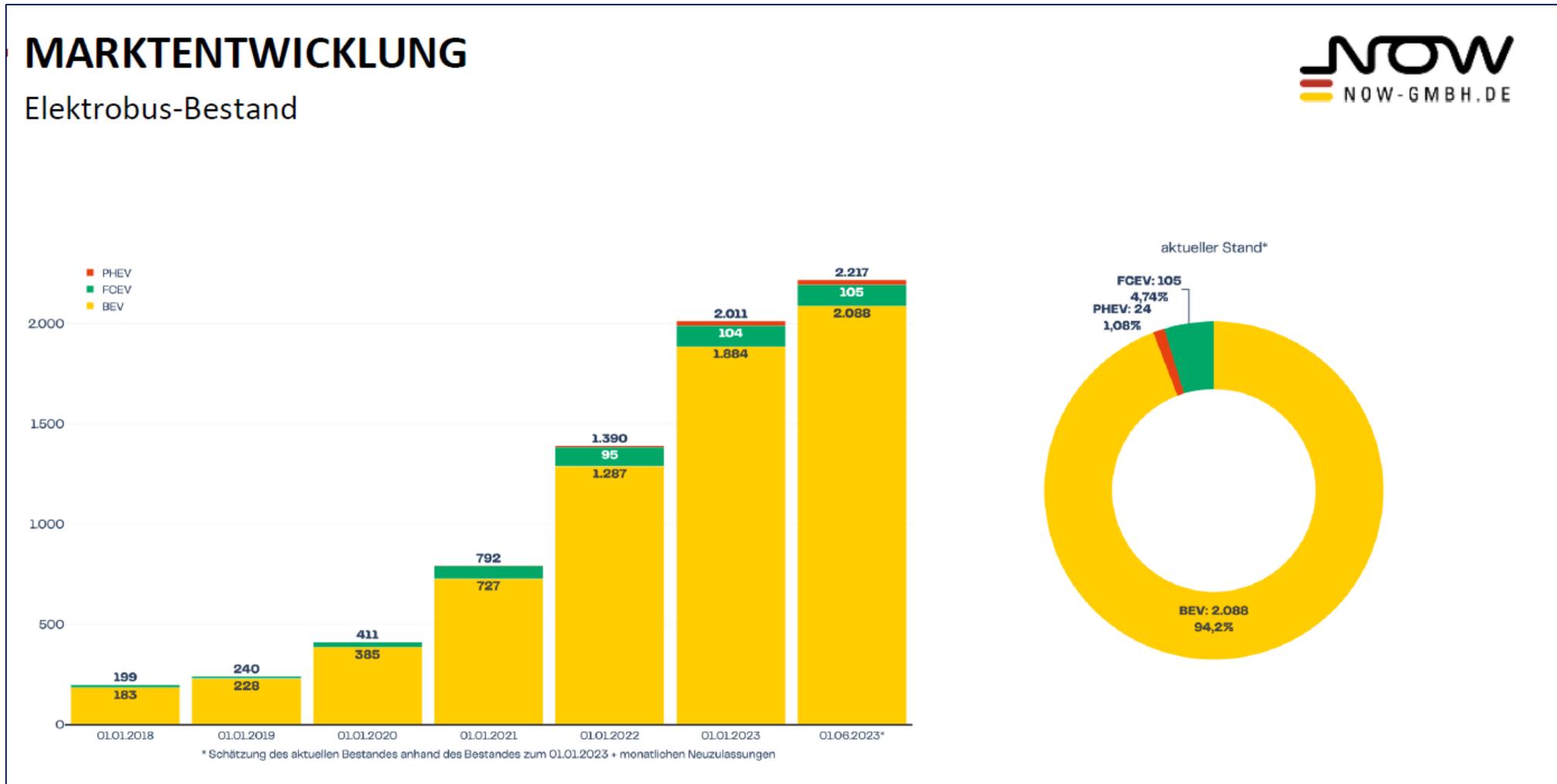
Kontaktdaten:

Felix Burow  
Projektmanager Alternative Antriebe

Weser-Ems Busverkehr GmbH  
Sachsenfeld 4  
20079 Hamburg  
Tel.: +49 152 37476221  
E-Mail: [felix.burow@deutschebahn.com](mailto:felix.burow@deutschebahn.com)

# Back Up

# Marktentwicklung Busbestand Deutschland (Elektrobusse, Wasserstoffbusse, Plug-In-Hybrid-Busse)



Quelle: NOW GmbH, Juni 2023

# HVO 100 – Hydrotreated Vegetable Oil (hydriertes Pflanzenöl)



- Nutzung als Übergangslösung für jüngere Diesel-Fahrzeuge
- Für viele Euro 6-Norm Motoren geeignet (Herstellerefreigaben liegen vor) – ohne motorische Anpassung einsetzbar
- Ggfs. geringer Umstellungsaufwand an Standheizungen (bei Einsatz von separatem Tanks ggfs nicht notwendig)
- Mischbar mit handelsüblichem Dieseldkraftstoff, Wintertauglichkeit
  
- HVO 100 ist eine Erfüllungsoption im Sinne des Saubere-Fahrzeuge-Beschaffungs-Gesetzes (Clean Vehicle Direktive)
- DIN EN 15940 (Paraffinische Kraftstoffe)
  
- Herstellung ausschließlich aus biogenen Abfällen und Reststoffen
- Bilanzielle Co2e-Reduzierung um 90 % ggü. klassischem Diesel (im Herstellungsprozess)
- Saubereres Verbrennungsverhalten
- Emissionsreduzierung bei Nox, HC, PM
- Keine Aromaten / schwefelhaltige Verbindungen, weniger Geruch
  
- Mehrkosten ggü. klassischem Diesel ca. 30 Cent / Liter



## Allgemeines Mindestkriterium

Anforderungen der Erneuerbaren-Energien-Richtlinie (REDII, 2018/2001) der EU bzw. Biokraft-NachV<sup>1</sup> der Bundesrepublik Deutschland.

## Zusätzliche Mindestkriterien

- ✓ Herstellung **ausschließlich aus Abfall- und (pflanzlichen) Reststoffen**; Anbaubiomasse darf nicht verwendet werden (damit ist die Verwendung von z.B. Palmöl ausgeschlossen)
- ✓ Indirekte Landnutzungsänderungen (ILUC<sup>2</sup>) sind zu vermeiden
- ✓ Keine Verwendung von Palmfettsäure-Destillaten (PFAD<sup>3</sup>)

**Durch den Einsatz von HVO 100 entsteht keine Konkurrenz zur Nahrungs- und Futtermittelproduktion!**

Quelle: DB Energie GmbH