

Professionelle Umrüstung von Dieselbussen auf Elektroantrieb

e-troFit



Andreas Hager
Netzwerkanlass its-ch, 22.05.2019

Wer wir sind

Lösungsanbieter für Digitalisierung
in Mobilität und Industrie.



Automotive



Smart Mobility



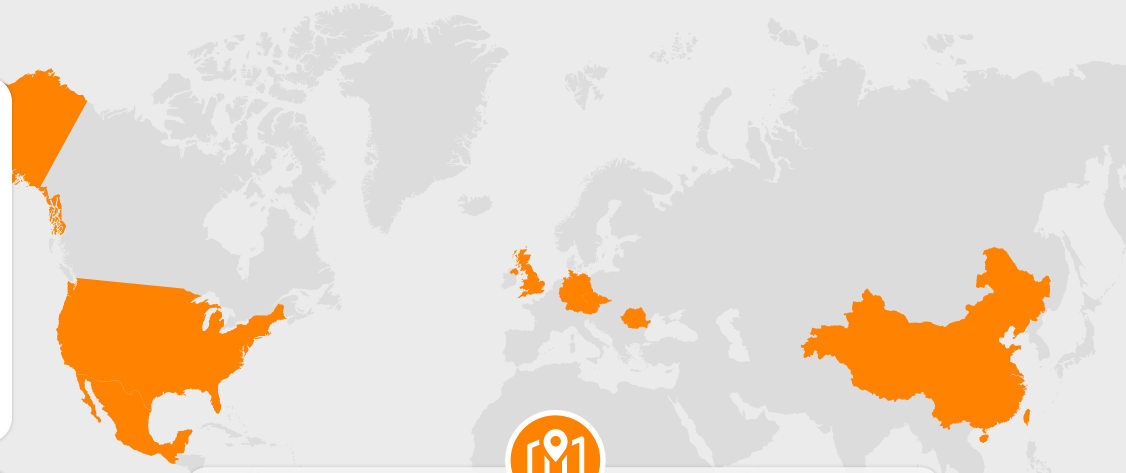
Smart Factory



 **1600** Mitarbeiter

 **17** Standorte

 **8** Länder



Deutschland: München, Wolfsburg, Braunschweig, Leipzig, Stuttgart, Ingolstadt, Friedrichshafen

USA: Greenville (SC), Oxnard (CA), Woodcliff Lake (NJ)

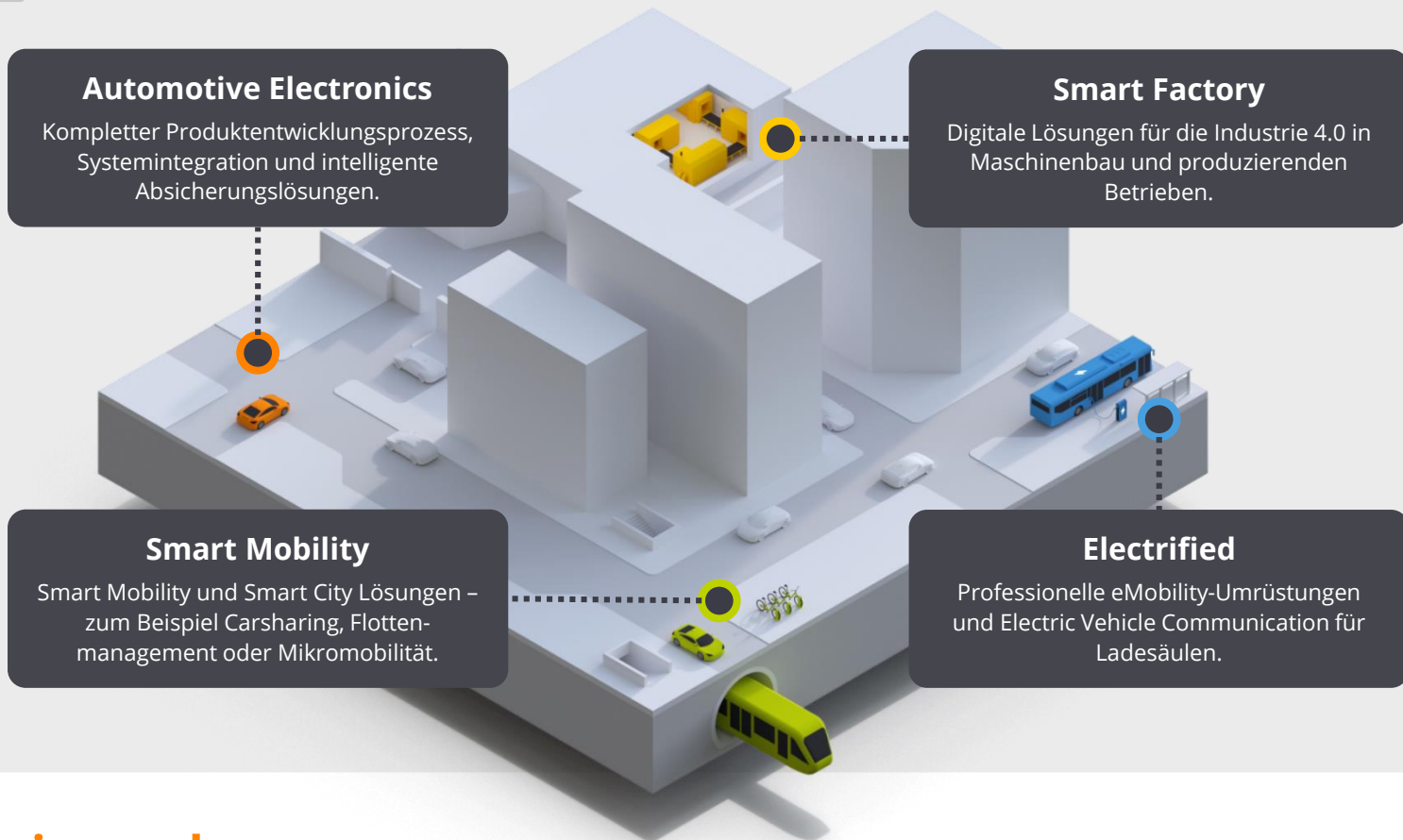
Mexiko: San Luis Potosí

China: Shenyang, Peking

Europa: Wien (Österreich), Nottingham (UK), Braşov (Rumänien), Prag (Tschechien)

in-tech im Überblick

Zahlen und Fakten



Was wir machen

Leistungsspektrum im Überblick

VERBOT VON DIESEL-BUSSEN

„Nahverkehr käme zum Erliegen“

VON HANS RIEBSAMEN - AKTUALISIERT AM 18.02.2018 - 20:36

FAZ



Stadt fordert mehr Zeit zum Umrüsten

Diesel-Fahrverbot in Frankfurt trifft zwei Drittel aller Linienbusse

Aktualisiert am 19.09.18 um 16:55 Uhr

hessenschau.de



Fall 2: Klage der EU-Kommission

Neben der DUH moniert auch die EU-Kommission seit Jahren, dass die Grenzwerte für Stickoxide in vielen deutschen Städten nicht eingehalten werden. Mehrfach hatte die EU die bisherigen Anstrengungen Deutschlands als nicht ausreichend kritisiert.

handelsblatt.com



Neue Herausforderungen

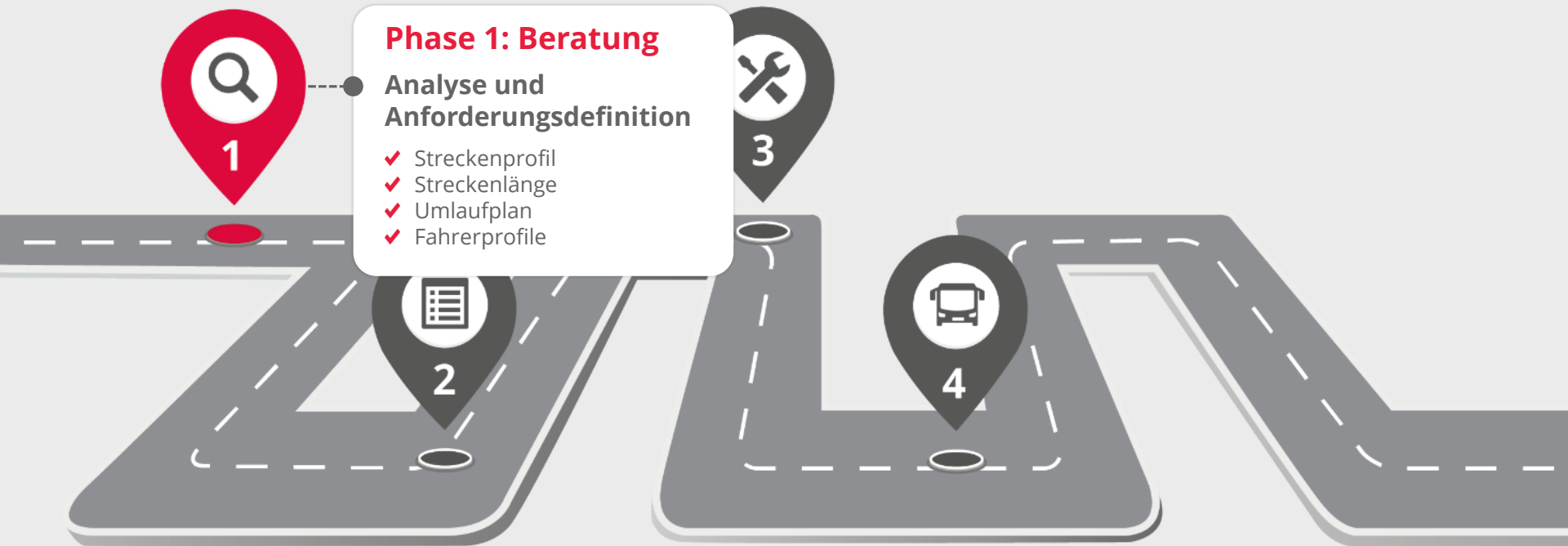
Fahrverbote

e-troFit Bus

Umrüstung von Diesel-Bussen
auf Elektroantrieb



Das Konzept





Streckenanalyse

- Verkehr, Wetter
- Länge der zurückgelegten Strecken
- Topologie
- Umlaufplanung



Ergebnis

- ✓ Worst-Case Betrachtung zur Bestimmung der notwendigen Batteriekapazität



 OPENMATICS



Konzept Batterie

Einflussfaktoren und Lösungen



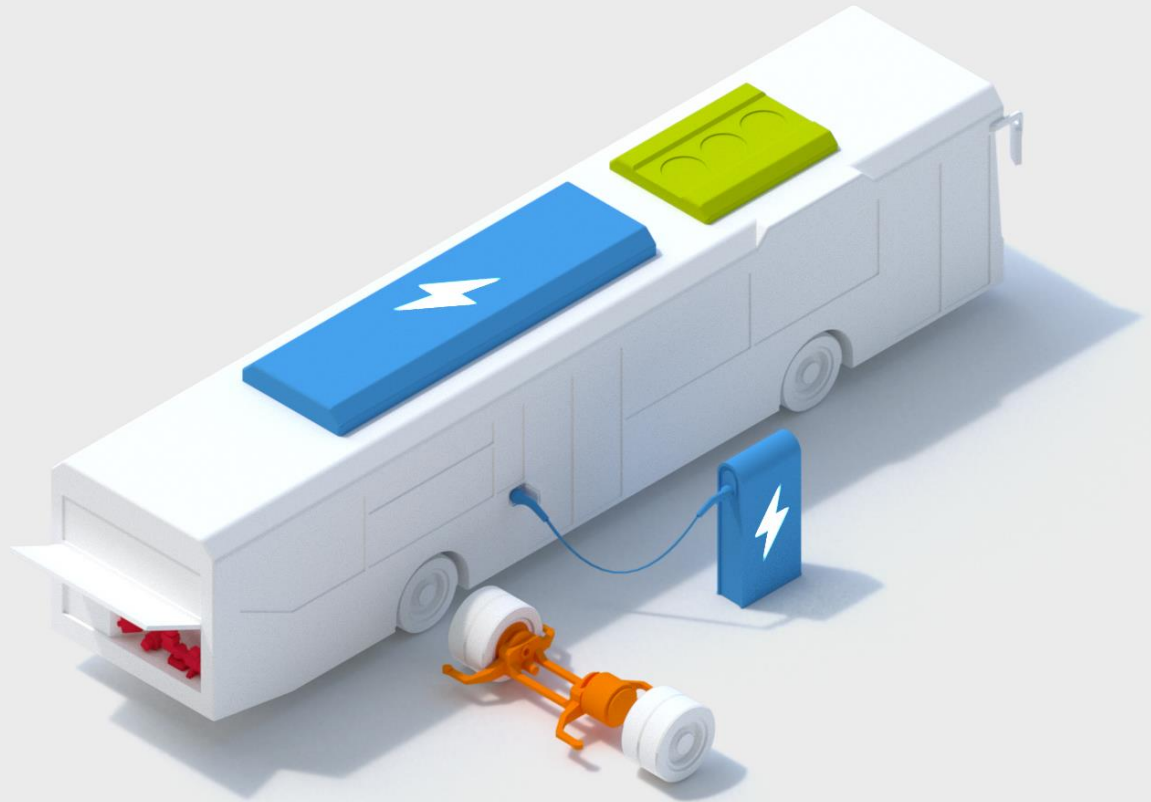
 Elektromotor

 Steuergerät

 Klimaanlage

 Ladevorrichtung

 Batterie



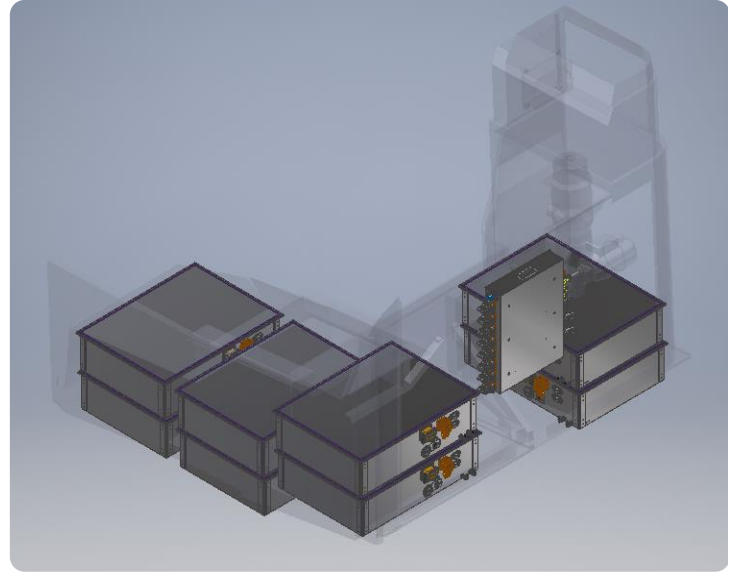
e-troFit Bus

Welche Umbauten sind nötig?

Nutzung des Motorraums für den Energiespeicher:

- ✓ Bis zu 320 kWh können in den ehemaligen Motorraum integriert werden.
- ✓ Weitere Batteriepakete können auf dem Dach installiert werden.
- ➔ Schwerpunktlage beachten wegen Kipptest

Bei Nachrüstungen sind gelten die gesetzlichen Bestimmungen des Erstzulassungsjahres des Fahrzeugs



Konzept Batterie

Einflussfaktoren und Lösungen

Nutzung des Motorraums für den Energiespeicher:

- ✓ Bis zu 320 kWh können in den ehemaligen Motorraum integriert werden.
- ✓ Weitere Batteriepakete können auf dem Dach installiert werden.
- ➔ Schwerpunktlage beachten wegen Kipptest

Bei Nachrüstungen sind gelten die gesetzlichen Bestimmungen des Erstzulassungsjahres des Fahrzeugs



Konzept Batterie

Einflussfaktoren und Lösungen

FahrmotorSystemleistung (Peak / 30 Min. / Dauer) 250 / 174 / 120 kW ¹⁾

Drehzahl Elektromotor (Peak) 11.000 U/min

Technologie Elektromotor 2 x Asynchronmotor

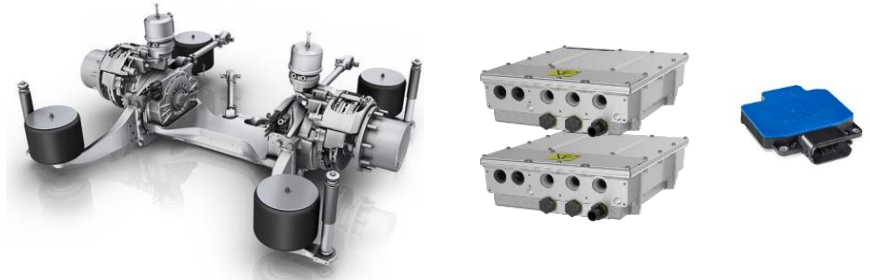
Übersetzungsstufe (integriert) 1-Gang; $i = 22,66$ ²⁾Abtriebsmoment (Peak) 22.000 Nm ³⁾**Wechselrichter**

Nennspannung DC 650 V

Strom DC (Peak / Dauer) 350 / 250 A_{rms}**System**Fahrzeuggesamtgewicht (max.) 29 t ⁴⁾Gewicht ca. 1.250 kg ⁵⁾

Steuergerät EST 54

Schutzklasse IP6K9K



¹⁾ Applikations-Beispiele siehe Notizentext

²⁾ Weitere Übersetzung $i = 17,80$

³⁾ Für Achssystem mit beiden E-Motoren, mit Achsübersetzung $i = 22,66$

⁴⁾ Zulässige Achslast = 13 t

⁵⁾ Systemgewicht:

Achse + 2 Elektromotoren einschl. Planetenstufe + 2 Wechselrichter + EST 54

Elektrische Portalachse AVE 130

Technische Angaben



Klimatisierungskonzept



Kühlen

→ Ausnutzung der Effizienzvorteile eines drehzahlgeregelten Kompressors in der Wärmepumpe



Lösungen

- ✓ Starke Belüftung des Fahrgastraumes (+ Fahrerarbeitsplatz Klimaanlage)
- ✓ Regelbare Fahrgastraumklimaanlage mit reduzierbarerem Leistungsmodus
- ✓ Untersuchung von z.B. Luftvorhängen an Türen
- ✓ Neue Regelungsansätze → Komfortempfinden



Konzept Kühlen

Einflussfaktoren und Lösungen



Physikalische Grundprinzipien:

- Konduktives Laden
- Induktives Laden → nicht serienreif mit hohen Leistungen möglich



Varianten der konduktiven Stromübertragung

✓ Stecker

- AC-Ladung (max. 22 kW, 3-phasig)
- DC-Ladung (bis 350 kW)

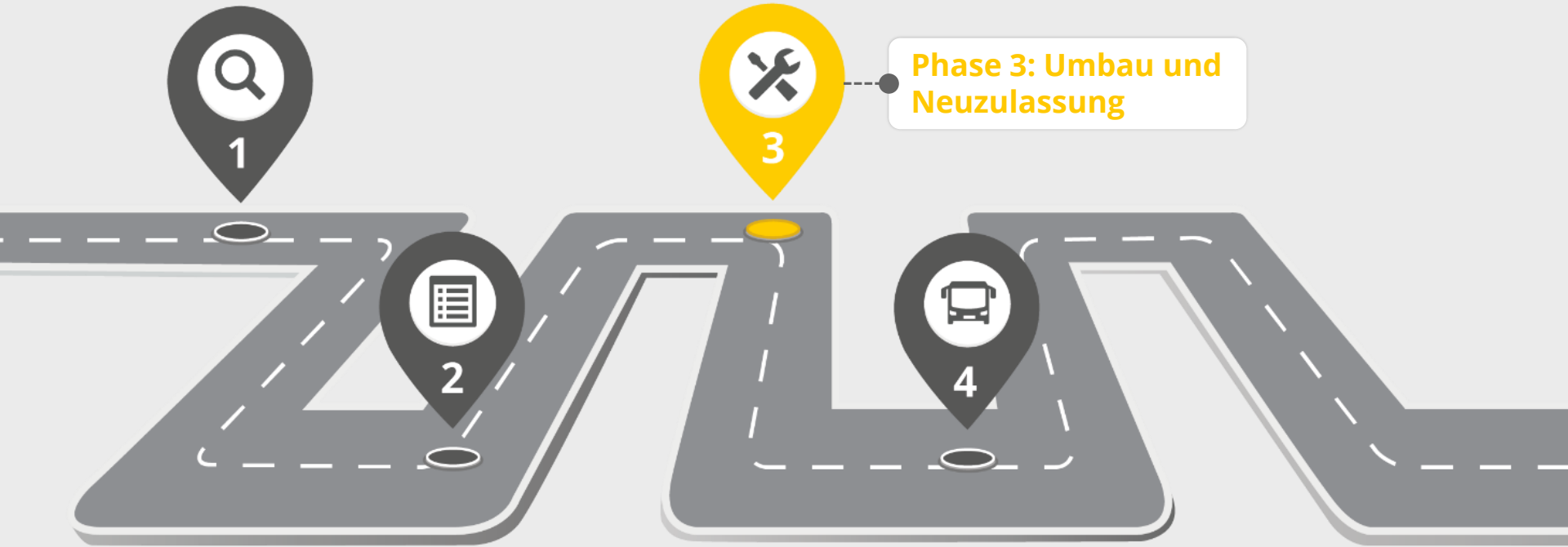
✓ Pantograph

- Infrastrukturseitig
- Fahrzeugseitig
- Gleichstromladung mit mind. 50 kW (CCS)



Konzept Laden

Einflussfaktoren und Lösungen



Projektlauf

Das System Antriebsstrang

Funktionale Integration aller Komponenten



Herausforderungen:

- Funktionale Sicherheit
- ISO26262 nimmt zukünftig Fahrzeuge über 3,5 t nicht mehr aus



Antriebsstrang e-troFit

Die Idee



Projektlauf



Schulung



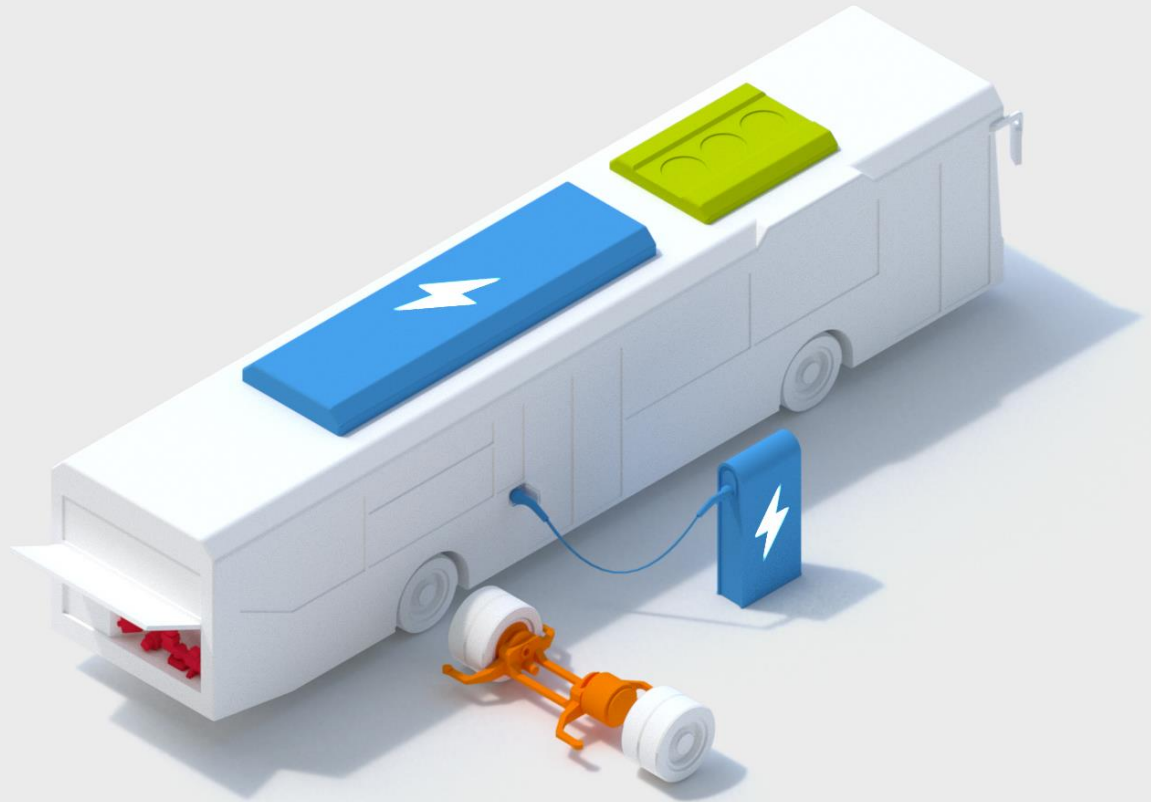
Wartung



Sensibilisierung



Online-Diagnose



Inbetriebnahme



Impressionen Citaro O530



Moving the future:

We make everyday life **smart, simple, sustainable** and **safe**.

Vielen Dank