



BOMBARDIER
the evolution of mobility

primove
true e-mobility

TALENT 3

Batterietriebzug “BEMU”

4. Fachkonferenz Elektromobilität | München | 21.02.2017

Stefan von Mach | Chief Engineer, Bombardier Transportation

BATTERIETRAKTION FÜR VOLLBAHNEN – EIN RÜCKBLICK

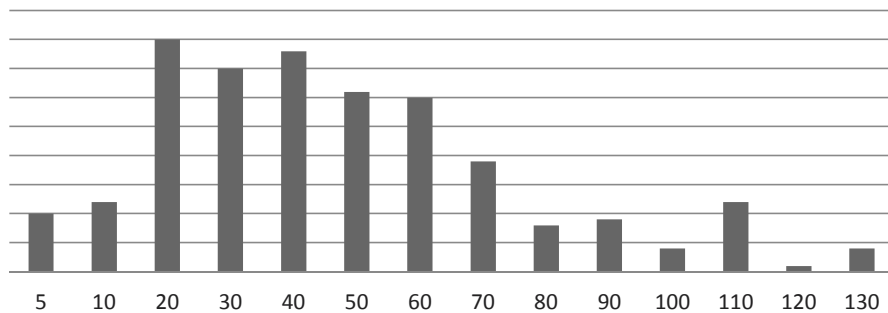
BOMBARDIER
the evolution of mobility



Zugtyp	Pfälzische Eisenbahnen	Wittfelder BR 177	DB BR 517 (BR 176)	DB BR 515 (BR 150)	British Rail BEMU	DB „ETLO 528“
Anzahl Fahrzeuge	1	84	8	232	1	n/a
Baujahr(e)	1896	1907-1914	1954	1953-1965	1958	Nur Studie 1980
Ausmusterung	1904	1964	1983	1995	1966	n/a
Batterietyp	Blei	Blei	Blei	Blei	Blei	Blei
Batt. Gew. [t]	2,3	18-25,5 t	19 t	ca. 15-20 t	ca. 10 t	18
Kapazität [kWh]	12,6	300	350	352 – 548	470,8	510,4
Spannung [V]	420	310	400	440	440	880
Anzahl Zellen	228	168	220	220	216	440
Reichweite [km]	4,3 (?)	60 – 340	250 – 400	300	100 – 200 (?)	200

TALENT 3 – DER BATTERIETRIEBZUG FÜR DEN REGIONALVERKEHR

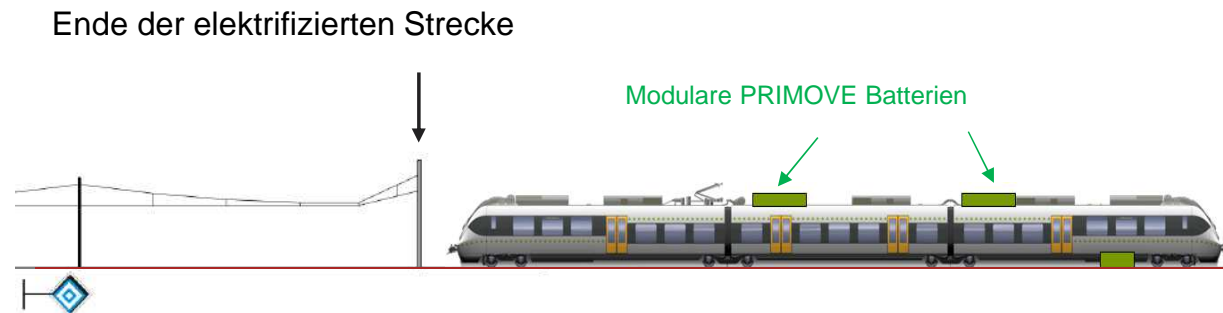
BOMBARDIER
the evolution of mobility



Markt & Infrastruktur

- Ca. 50 % des Deutschen Streckennetzes sind nicht elektrifiziert
- 90 % aller nicht-elektrifizierten Strecken in Deutschland sind kürzer als 70 km und 53 % kürzer als 40 km
- Die meisten nicht-elektrifizierten Strecken grenzen an eine elektrifizierte Strecke
- Dies ermöglicht die Aufladung an elektrifizierten Endbahnhöfen und Strecken

Batteriebetrieb ohne Oberleitung



Fahrzeugkonzept

- Ein voll-elektrischer Zug, ausgestattet mit *PRIMOVE* Traktionsbatterien
- Batteriekapazität für Reichweiten von bis zu 40 km
- Aufladung unter Oberleitung oder Nachladestationen
- Nutzung bewährter *PRIMOVE* Module
- Ausführung nach den aktuellen Regeln der Technik

Was ist ein BEMU?

Ein BEMU ist ein vollwertiger elektrischer Triebzug („Battery“ Electrical Multiple Unit) für den Betrieb auf elektrifizierten Strecken mit zusätzlichen Traktionsbatterien für den Betrieb auf nicht- oder teil-elektrifizierten Streckenabschnitten

ENTWICKLUNG VON ELEKTROMOBILITÄS-LÖSUNGEN BEI BOMBARDIER TRANSPORTATION UND PRIMOVE

BOMBARDIER
the evolution of mobility



- **2014 – Batteriestraßenbahn in Nanjing, China**
 - In Betrieb seit 2014
 - 15 Straßenbahnen mit *PRIMOVE* Batterien
 - Aufladung über Ladestationen und Rekuperation
 - Störungsfreier Betrieb von Beginn an

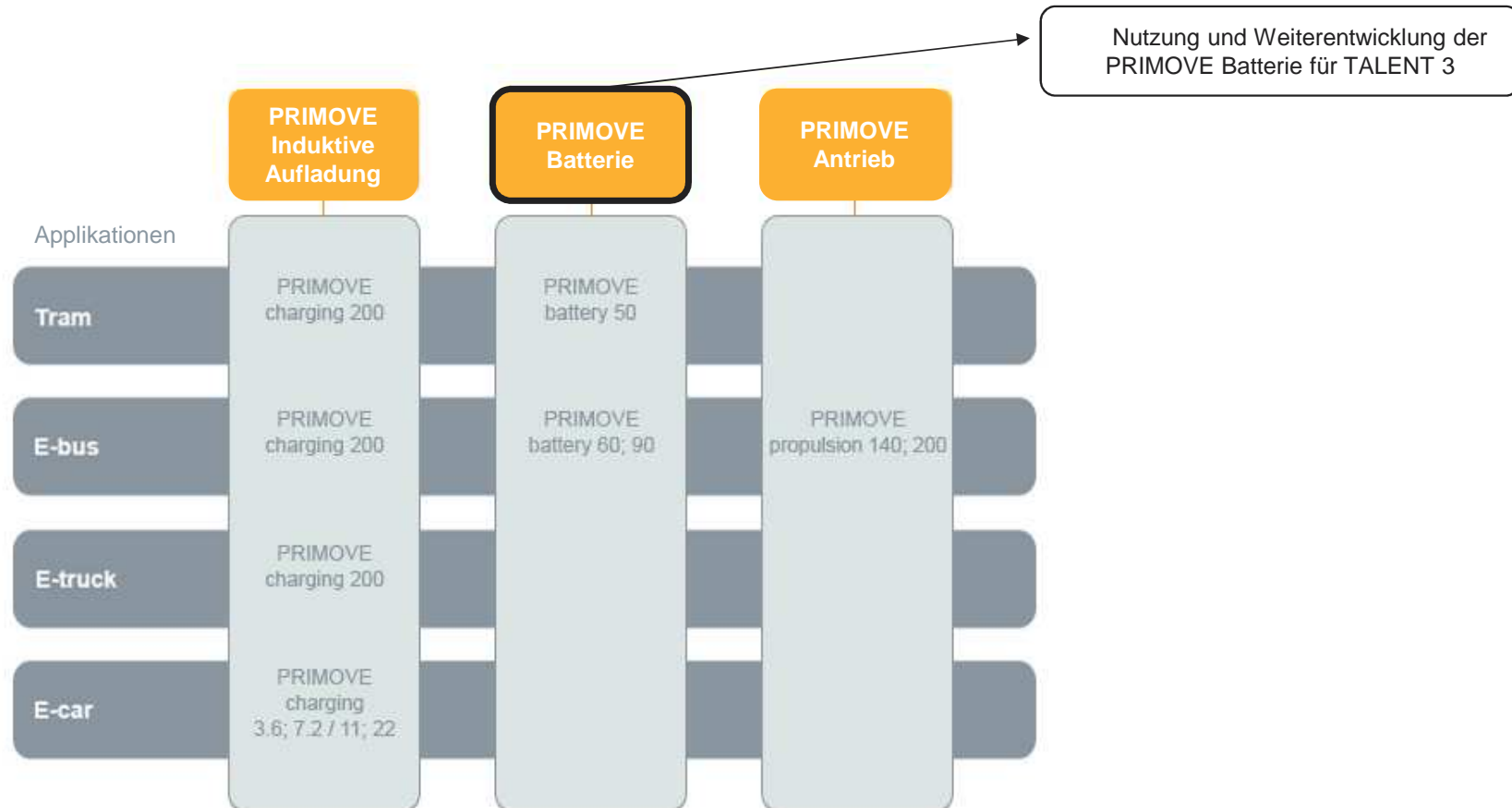


- **2015 – E-Bus Projekte, u.a. in Berlin, Braunschweig, Mannheim**
 - 14 E-Busse in Betrieb
 - Aufladung über induktives Ladesystem
 - Bewährt auf über 360.000 km im Echtbetrieb
 - Förderung durch BMVI/ NOW und PTJ



- **2016 – Start TALENT 3 Batterietriebzugentwicklung**
 - Förderung durch BMVI/ NOW und PTJ von ca. 3,9 Mio. Euro
 - Entwicklung des TALENT 3 Batterietriebzuges
 - Nutzung bzw. Weiterentwicklung bestehender Technologie
 - Anwendung der Elektromobilität im Schienenverkehr

PRIMOVE – ELEKTROBILITÄT FÜR STRASSE UND SCHIENE



TALENT 3 BATTERIETRIEBZUG – PROJEKTZIELE

BOMBARDIER
the evolution of mobility



Fahrzeug

- Definition von Konzepten und Anforderungen für Betrieb und Infrastruktur
- Umbau eines Testträgers mit PRIMOVE Batteriesystem
- Zulassung von Fahrzeug mit Traktionsbatterien im Schienenverkehr (Vollbahn) durch Eisenbahn Bundesamt
- Erprobung der Prototypen-Züge im Fahrgasteinsatz
- Nachweis Bahn- und Praxistauglichkeit



Batterie

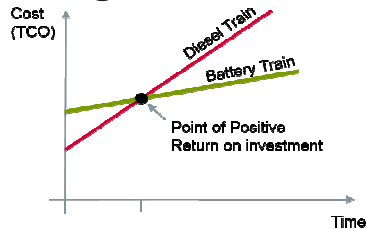
- Weiterentwicklung der *PRIMOVE* Batterie für den Vollbahnbetrieb
- Zulassung und Sicherheitszertifikate bereits für Bus und Straßenbahn vorhanden
- Konfiguration für ausreichenden Energieinhalt und Leistung, Normen für Bahnfestigkeit, Zulassung
- Integriertes Sicherheitskonzept

TALENT 3 BATTERIETRIEBZUG – VORTEILE FÜR AUFGABENTRÄGER, BETREIBER UND FAHRGÄSTE

BOMBARDIER
the evolution of mobility



Geringere Kosten



Die Gesamtbetriebskosten (TCO) des TALENT 3 Batteriezug werden im Vergleich zu konventionellen Dieselezügen deutlich reduziert.

Reduzierte Emissionen



Reduktion von CO₂, NO_x und Partikelemissionen dank des Ersatzes von Diesel- durch Batteriezug auf nicht-elektrifizierten Strecken.

Lärmreduktion



Der Schallpegel wird im Vergleich zu Dieselantrieben im Stand um 7 dB, also um den Faktor 1,6 der wahrgenommenen Lautstärke, reduziert.

Verbesserter und flexibler Betrieb



Für Betreiber: Verbesserter und flexibler Betrieb durch Batterie- und Elektrotriebzüge, Flottenstandardisierung, neue Verbindungen, Ersatz von Dieselfloten und -infrastruktur.

Vermeidung von Infrastrukturkosten



Für Infrastrukturbetreiber und Aufgabenträger: Vermeidung von teuren Elektrifizierungsprojekten (ca. 1 M€/km) durch 100 % Batteriebetrieb.

Höherer Komfort und weniger Umsteigen



Für Passagiere: Direkte Verbindungen, Reisezeitverkürzung sowie höherer Komfort führen zu gesteigerten Fahrgastzahlen.

DAS INNENDESIGN: MODERN UND KOMFORTABEL WIE IN EINEM ELEKTROTRIEBZUG

BOMBARDIER
the evolution of mobility



TALENT 3 BATTERIETRIEBZUG – FÖRDERUNG DURCH BMVI

BOMBARDIER
the evolution of mobility



- **Förderprojekt auf der InnoTrans 2016:** Übergabe der Absichtserklärung durch Minister Alexander Dobrindt (BMVI)



24.02.2017

V.l.n.r.: Alexander Dobrindt (Bundesminister für Verkehr und digitale Infrastruktur), Germar Wacker (Vorsitzender der Geschäftsführung Bombardier Transportation GmbH), Prof. Dr.-Ing. Dietmar Göhlich (Leiter der Fachgebieten Methoden der Produktentwicklung und Mechatronik der TU Berlin), Violeta Bulc (EU-Verkehrskommissarin)

10

TALENT 3 BATTERIETRIEBZUG „BEMU“ AUSBLICK

BOMBARDIER
the evolution of mobility



- **Ausblick:**
 - Entwicklung Batterietriebzug mit Betriebsaufnahme in 2018/2019
- **Wunsch an Aufgabenträger und Politik:**
 - Anpassung von Ausschreibungsnetzen und Linienführungen für Batterie-/ Hybridzüge
 - Förderung von Ladeinfrastruktur mittels LuFV oder anderer Finanzierungen



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

BOMBARDIER
the evolution of mobility

