

Dual-Mode-Lokomotive **für den Güterverkehr**

Elektrischer Antrieb + 2 Größere Batterien



Hybridlokomotive

Die Modula ist ein Hybridlokomotivkonzept mit verschiedenen Traktionsmodulen auf einer standardisierten Plattform mit Mittelführerhaus. Diese Systeme verfügen über dieselben Schnittstellen, sodass beispielsweise die beiden Dieselmotoreinheiten durch eine Einheit mit zwei Batterien ersetzt werden können.

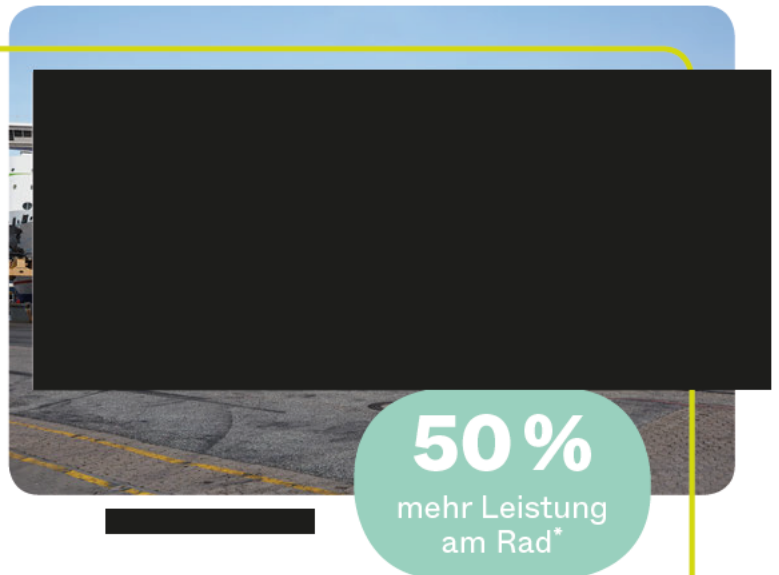
Varianten:

- **BDD** (kleine Batterie + zwei Dieselmotoren)
- **EDD** (elektrischer Antrieb + zwei Dieselmotoren)
- **EBB** (elektrischer Antrieb + zwei größere Batterien)
- Zusätzlich befindet sich ein **BFC** (Brennstoffzellen-Antriebssystem) als weitere Antriebsvariante in der Entwicklung

Diese Modularität ermöglicht es dem Betreiber, die Lokomotive an sich ändernde Anforderungen anzupassen. Sie bietet eine Reihe standardisierter Funktionen und Systeme, die zu kundenspezifischen Versionen zusammengestellt werden können, um den spezifischen Anforderungen des Kunden gerecht zu werden. Mit seinem hohen Anteil an identischen Teilen bietet das Plattformkonzept Synergieeffekte und vereinfacht die Verwaltung von Ersatzteilen.

Die Vorteile einer EBB auf einen Blick

- Robuste Mittelführerhauskonstruktion, hervorragende Rangierlokeigenschaften und ein breites Einsatzspektrum
- Optimiertes Fahrzeugdesign, das die gesamte Bandbreite der Kundenanforderungen berücksichtigt
- Die Leistung am Rad erhöht sich für den Streckeneinsatz um bis zu 2.500 kW – im 15/25-kV-E-Modus ca. 50 % mehr Leistung als bei einer [REDACTED]
- Einfache und flexible Integration aktueller und zukünftiger Energiespeicher- und Stromerzeugungstechnologien (auch wasserstoffbasierte Systeme)
- Die EBB-Varianten (Stromabnahme aus der Oberleitung) haben ein erhebliches Einsparpotenzial bei Wartungs- und Energiekosten
- Hohe Zuverlässigkeit durch den Einsatz hochwertiger Komponenten
- Hohe Verfügbarkeit dank redundanter Antriebskonfiguration und zwei Antriebssystemen
- Der Fernzugriff auf Daten und den Zustand der Lokomotive über die Cloud ermöglicht eine präzise Einsatzplanung (ein Vorteil beim Austausch von Teilen, die regelmäßigem Verschleiß unterliegen)
- Design- und Sicherheitsaspekte sind nach dem CSM- und EN 50126 V-Modell-Prozess strukturiert
- Die TSI-Zulassung ermöglicht den Einsatz der Lokomotive in vielen europäischen Ländern



Die ■ vereint die Eigenschaften einer Streckenlokomotive mit denen einer klassischen Rangierlokomotive, wobei der Schwerpunkt auf flexiblen Energiequellen liegt. Das Anwendungsprofil des Kunden kann genutzt werden, um zwei Energiequellen zu einer einzigen Variante zu kombinieren.

Das Steuerungssystem der ■ ist zukunftsorientiert konzipiert und kann auch Jahre nach der Auslieferung mit neuen Funktionen aufgerüstet werden. Es kann auch mit einer digitalen automatischen Kupplung, einer Kamera zur Erkennung von Hindernissen oder Augmented-Reality-Anwendungen für Wartungsarbeiten ausgestattet werden. Und wenn sich der Verwendungszweck der Lokomotive in Zukunft ändert, können auch entsprechende Änderungen vorgenommen werden.

Die ■-EBB-Variante ist auf maximale Energieeffizienz und Flexibilität ausgelegt, wobei der Schwerpunkt auf der Nutzung der elektrischen Traktion liegt, die durch zwei große Batterieeinheiten ergänzt wird. Diese Konfiguration ermöglicht es der Lokomotive, sowohl auf Oberleitungen zu fahren als auch in Gebieten ohne Oberleitungsinfrastruktur mit ihren Hochleistungsbatterien zu arbeiten.

Die elektrische Leistung am Rad kann im 15/25-kV-E-Modus bis zu 2.500 kW erreichen und liefert damit 50 % mehr Leistung als eine ■-Lokomotive.

Ein entscheidender Vorteil der EBB ist ihre Fähigkeit, beim dynamischen Bremsen Energie zurückzugewinnen und diese in die Batterien oder die Oberleitung zurückzuführen. Dies macht die EBB zur idealen Wahl für Betreiber, die eine emissionsarme, kostengünstige und vielseitige Lösung für den Einsatz auf Hauptstrecken und im Rangierbetrieb suchen.

Die EBB hat auch das Potenzial für erhebliche Wartungs- und Energieeinsparungen, da sie auf Elektrizität angewiesen ist, was sie zu einer attraktiven Wahl für einen zukunftssicheren Bahnbetrieb macht.



Wartung

Ein Schwerpunkt liegt auf der Wartung. Jede ■-Variante ist auf einfache Wartung ausgelegt. Durch die kontinuierliche Analyse der Sensordaten können Wartungsarbeiten besser vorhergesagt und geplant werden, wodurch sich die Ausfallzeiten erheblich reduzieren lassen. Darüber hinaus ermöglicht das modulare System dem Benutzer, einen Dieselmotor oder eine Batterieeinheit vollständig zu entfernen, durch eine bereits gewartete zu ersetzen und direkt wieder in Betrieb zu nehmen. Dies eröffnet völlig neue Möglichkeiten im Bereich Wartung und Service.

Achsfolge	Bo'Bo'
Länge über Puffer	18.700 mm
Min. Kurvenradius	75 m
Fahrzeugmasse	84 – 90 t
Batteriekapazität (EBB)	2 x 175 kWh
Batterietechnologie	LTO
Stromübertragung	AC/AC-Radsatz-selektive Steuerung
Umrichter	IGBT-Wechselrichter
Leistung am Rad E AC-System	2.500 kW 15/25 kV
Leistung am Rad E	DC-System 1.500 kW 1,5 kV
Leistung am Rad BB	500 kW
Zugkraft	300 kN
Höchstgeschwindigkeit	120 km/h
Umgebungsbedingungen	T1 -25 °C bis +40 °C
Tunnelklassifizierung	Kategorie B (20 km) gemäß TSI SRT
Zulassung	Gemäß TSI zunächst in Deutschland, Österreich und den Niederlanden geplant

EBB

Leistung am Rad

