



Im Juli 2001 erteilte RENFE den Auftrag über 16 Hochgeschwindigkeitszüge für die Strecke Madrid–Barcelona–französische Grenze an Siemens. Im Dezember 2005 wurden weitere 10 Züge bestellt. Die 625 km lange Strecke von Barcelona über Zaragoza nach Madrid wird damit in weniger als 2 ½ Stunden zurückgelegt.

Der Zug Velaro® für Spanien (Velaro E) basiert auf dem hochmodernen ICE® 3 der Deutschen Bahn AG, dem derzeit schnellsten, im kommerziellen Einsatz stehenden Hochgeschwindigkeitszug der Welt.

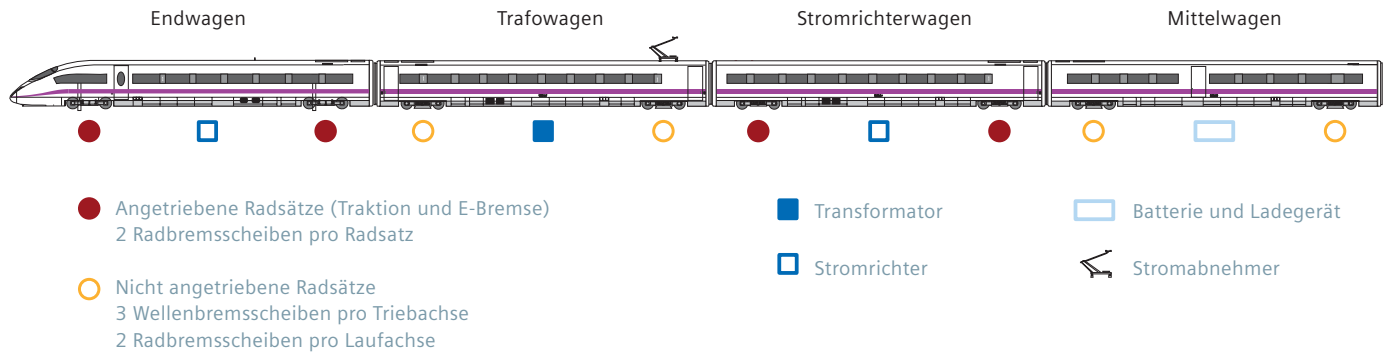
Der Triebzug mit einer Leistung von 8.800 kW erreicht damit die betriebliche Höchstgeschwindigkeit von 350 km/h. Er bietet 404 Passagieren in drei Klassen höchsten Komfort und in den vier On-board-Galleys anspruchsvolles Catering. Für Komfort und Sicherheit sorgt die bewährte Siemens-Laufwerktechnik, für Unterhaltung das Video- und Audioprogramm. Das hochmoderne europäische Signalsystem ETCS Level 2 auf GSM-R-Basis sowie die bewährte LZB, beides Systeme von Siemens, sichern die Fahrt.

Technische Daten

Maximale Geschwindigkeit	350 km/h
Länge des Zugs	200 m
Wagenkastenlänge – Endwagen	25.535 mm
Wagenkastenlänge – Mittelwagen	24.175 mm
Drehzapfenabstand	17.375 mm
Wagenbreite	2.950 mm
Wagenhöhe	3.890 mm
Spurweite	1.435 mm
Leergewicht	439 t
Spannung	25 kV/50 Hz
Traktionsleistung	8.800 kW
Getriebeübersetzung	2,62
Anfahrzugkraft	283 kN
Bremsen	Generatorisch, rheostatisch, pneumatisch
Anzahl Achsen	32 (16 angetrieben)
Verteilung der Achsen	Bo'Bo'+2'2'+Bo'Bo'+2'2'+2'2'+Bo'Bo'+2'2'+Bo'Bo'
Anzahl Drehgestelle	16
Radsatzlast	< 17 t
Beschleunigung 0–320 km/h	380 s
Bremsweg 320–0 km/h	3.900 m
Anzahl Wagen/Zug	8 (1 Club, 2 Preferente, 1 Cafeteria, 4 Turista)
Anzahl Sitzplätze	404 (37 / 103 / 264) (Club / Preferente / Turista)

Hochgeschwindigkeitszug Velaro E

für die Spanische Eisenbahn RENFE



Das bewährte Konzept: Triebzug.

Der Velaro E ist ein reiner Triebzug, bei dem der Antrieb und alle Technikmodule unterflur über den Zug verteilt sind. Die gesamte Zuglänge steht somit den Reisenden zur Verfügung, was bei gleicher Zuglänge 20 % mehr Raum entspricht. ICE 3 der DB AG und Velaro E sind damit die ersten europäischen Hochgeschwindigkeits-Triebzüge, die sich im Betriebs-einsatz bewähren.

Der klare Vorteil:

Optimiertes Fahrverhalten.

Das Triebzug-Konzept zeichnet sich durch folgende Vorteile im Betrieb aus:

- Bessere Haftwertausnutzung beim Beschleunigen, da 50 % der Achsen angetrieben sind.
- Fähigkeit zum Befahren steilerer Streckenabschnitte von bis zu 40 Promille.
- Durch die gleichmäßige Gewichtsverteilung über den gesamten Triebzug

lastet weniger Gewicht auf dem einzelnen Radsatz. Dies schont den Gleiskörper und senkt den Wartungsaufwand am Fahrwerk. Die internationale Vorgabe von maximal 17 t pro Radsatz wird deutlich unterschritten.

Der weitere Nutzen:

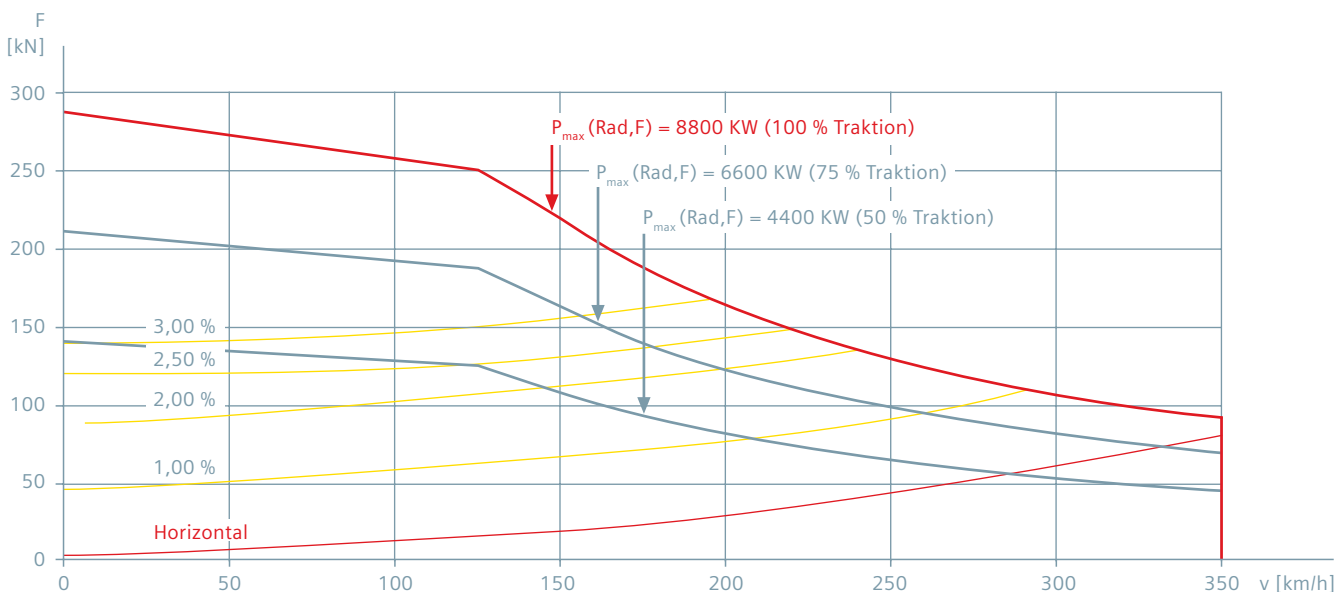
Angenehmes Fahrgefühl. Die gleichmäßige Verteilung des Gewichtes verbessert zudem die Laufeigenschaften und damit den Fahrkomfort.

- Die Zuglänge von 200 m ist im Hinblick auf die Vorschriften der Technical Specification of Interoperability (TSI) perfekt gewählt. Denn dadurch darf der Zug – mit 400 m Gesamtlänge – in Doppeltraktion gefahren werden. Positiver Effekt: Der Velaro E kann zum Beispiel einen Streckenabschnitt zunächst als Doppelzug befahren, um dann in zwei Züge für unterschiedliche Endziele aufgeteilt zu werden.

Beeindruckende Traction

Der Velaro E verfügt über vier identische, unabhängige Traktionseinheiten. Dieses Prinzip bietet handfeste Vorteile im Dauereinsatz:

- Bei Ausfall einer Traktionseinheit lässt sich diese ohne Einfluss auf die übrigen Einheiten abschalten. Der Zug kann so mit 75 % der maximalen Traktionsleistung sein Ziel erreichen.
- Wartungsarme Drehstrom-Asynchronmotoren mit Käfigläufern sichern hohe Verfügbarkeit.
- Die Leistung der Haupttransformatoren wurde aufgrund der höheren Antriebsleistung gegenüber dem ICE 3 der DB AG um 10 % erhöht.



Traktion – Zugkraftdiagramm

Ein Zug. Drei Klassen. Und achtfacher Komfort.

Am Kopf des Zugs befindet sich ein Endwagen der Club-Klasse. Mit Besprechungs- und VIP-Raum sowie Premium-Service plus eigener Galley. Reichlich Leder, große Videobildschirme und frei bewegliche Stühle in der Lounge prägen die Besonderheit dieser Kategorie.

Es folgt die Preferente-Klasse. Auch sie mit hochwertiger Ausstattung und individuellem Service auf Business-Class-Niveau.

Den Übergang zwischen den beiden Top-Klassen und dem Turista-Bereich bildet der Cafeteria-Wagen. In ihm befinden sich weitere Services: das Kundenbetreuungszentrum sowie Räume für Zugpersonal und unbegleitetes Gepäck. Die Wagen der Turista-Klasse schließen daran an. Selbstverständlich mit spezifischer Ausstattung für Rollstuhlfahrer. Highlight auch hier: die Lounge – mit freiem Blick auf die Strecke.

Das Resultat:

Ein raumökonomisches Konzept, das den Fahrgästen angenehmes Reisen bei größtmöglicher Bewegungsfreiheit bietet. Durchgängig in allen drei Wagenklassen.

Ausgezeichnetes Klima

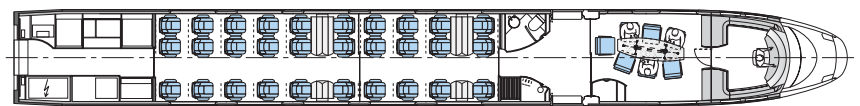
Spanien wird bekanntlich von der Sonne verwöhnt. Das Konzept des Velaro E ist darauf abgestimmt.

- Um etwa 25 % verstärkte, redundante Klimaanlage für den Betrieb bis zu 50 °C Außentemperatur.
- Separate Klimatisierung für die Fahrerkabine.

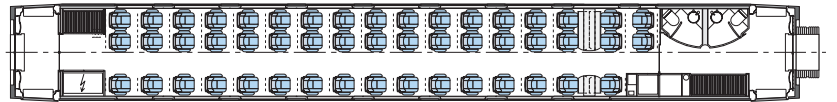
Spannende Unterhaltung

Das System zur Information der Fahrgäste berücksichtigt alle bisherigen Erfahrungen und setzt auf neueste Technologien.

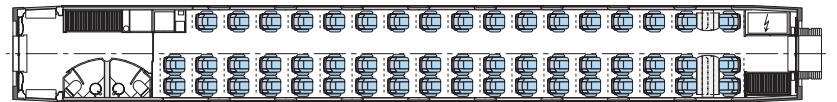
- In allen Wagenklassen bieten große, von jedem Platz aus gut sichtbare Videodisplays interessante Unterhaltung. Dabei fungieren die Zugbegleiter als Programmgestalter. Sie können wagenspezifisch unterschiedliche Videokanäle abspielen.
- Kompatibilität zu modernen Datenträgern und Formaten – wie DVD und MP3 – sichern den Fahrgästen den Zugang zu neuesten Produktionen in bester Qualität.
- An jedem Sitzplatz sind sieben verschiedene Stereo-Audioprogramme zu empfangen.



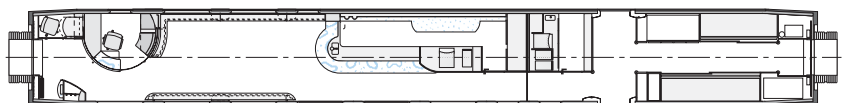
Endwagen Club



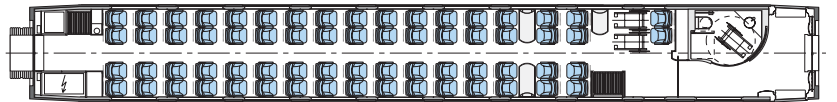
Trafowagen Preferente



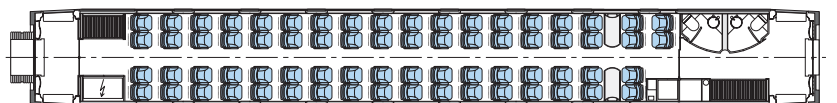
Stromrichterwagen Preferente



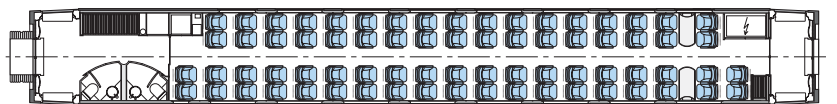
Mittelwagen Cafeteria



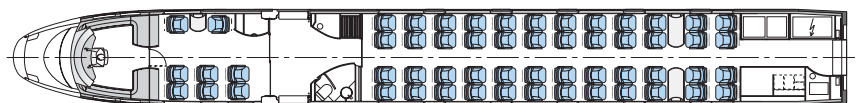
Mittelwagen Turista



Stromrichterwagen Turista



Trafowagen Turista

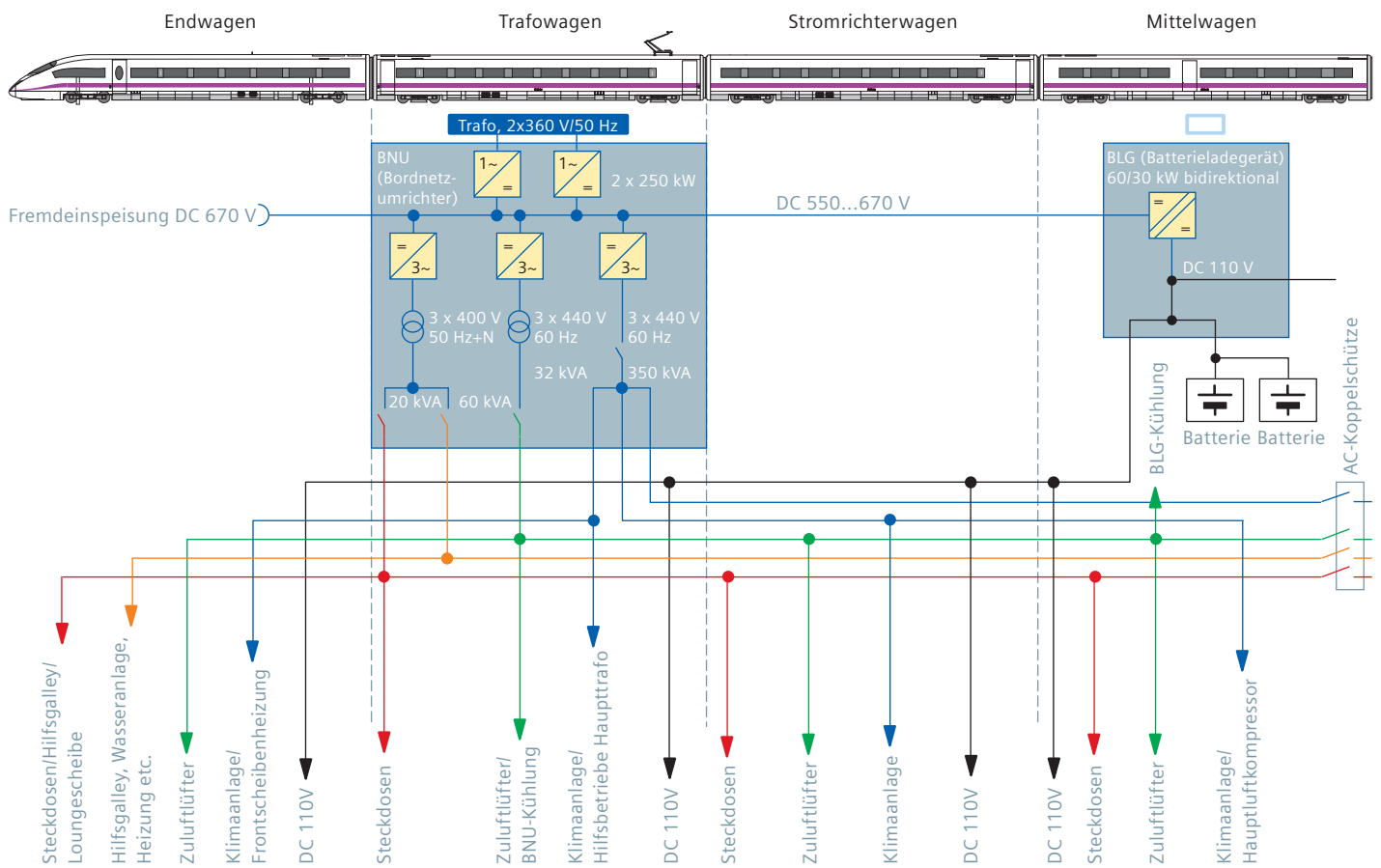


Endwagen Turista

Aktuellste Informationen

- Die zentralen Durchsagen an alle Fahrgäste werden vom Kundenbetreuungsabteil des Zuges aus über einen Rechner mit GSM-Anschluss koordiniert.
- Von 12 festen Sprechstellen aus können Durchsagen und interne Mitteilungen weitergegeben werden. Die Anlage bietet auch die Möglichkeit gruppenselektiver Ansagen (z. B. für einzelne Wagen oder Wagenklassen).

- Die Fahrgäste erhalten ihre Informationen über LED-Innen- und Außen-displays. Aufgrund der zu erwartenden internationalen Fahrgaststruktur erfolgen die Anzeigen wahlweise in Englisch, Spanisch, Französisch und Katalanisch.



Bordnetzversorgung

Perfekte Steuerung

Das Train Communication Network (TCN), bestehend aus Zugbus (WTB) und Fahrzeugbus (MVB), sorgt für den sicheren, reibungslosen Datenaustausch, sowohl zwischen den Traktionseinheiten innerhalb eines Zuges als auch zwischen zwei gekuppelten Zügen.

Die durchgängig redundante Ausführung des TCN-Systems bringt weitere Vorteile:

- Wesentliche Erhöhung der Verfügbarkeit der Datenkommunikationswege
- Einsparungen bei Hardware, Einbauvolumen, Gewicht und Lebenszykluskosten
- Erhöhte Datentransparenz und verkürzte Datenlaufzeiten durch das Reduzieren von Schnittstellen und Subsystemen

Ausgereiftes Bordnetz

Maximaler Komfort für die Reisenden erfordert ein besonders effizientes elektrisches System. Durchgehende Sammelschienen versorgen verlässlich unter anderem diese Verbraucher:

- Klimaanlage, Lüftung und Heizung
- Lüfter und Pumpen
- Mikrowellenherde
- Beleuchtung
- Kaffeeautomaten
- Computer-Netzanschlüsse
- Kommunikationstechnik

Bewährte Sicherheit

Zum vorbildlichen Spurführungsverhalten des Velaro E tragen die aus dem ICE 3 der Deutschen Bahn AG bekannten Drehgestelle bei. Sie sorgen zudem für höchste Stabilität und damit für exzellenten Fahrkomfort.

Noch wichtiger als die schnelle Beschleunigung ist das schnelle Verzögern. Beim Velaro E erlaubt die elektrische Bremse das automatische Umschalten und Bremsen im generatorischen und rheostatischen Betrieb. Dabei wird vorzugsweise generatorisch gebremst. Nur wenn das Netz die elektrische Bremsenergie der Fahrmotoren nicht mehr aufnehmen kann, wird auf die elektrische Widerstandsbremse zurückgegriffen.

Siemens AG
Transportation Systems
Trains
Postfach 3240
91050 Erlangen
Germany

trains.ts@siemens.com
www.siemens.com/transportation/trains

