SIEMENS

siemens.com/mobility

Velaro E Hochgeschwindigkeitszüge

für die Spanische Eisenbahn RENFE

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 2½ Stunden zurückgelegt.

Der Velaro für Spanien (Velaro E) basiert auf dem bewährten ICE® 3 der Deutschen Bahn AG und zeichnet sich durch seinen hohen Komfort und seine besondere Zuverlässigkeit im Betrieb aus.

Der Triebzug mit einer Leistung von 8.800 kW erreicht damit die Höchstgeschwindigkeit von 350 km/h. Er bietet 405 Passagieren in drei Klassen höchsten Komfort und in den vier Onboard-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 sowie die bewährte LZB, beides Systeme von Siemens, sichern die Fahrt.

Technische Daten	
Höchstgeschwindigkeit	350 km/h
Zuglänge	200 m
Spurweite	1.435 mm
Spannungsversorgung	25 kV / 50 Hz
Traktionsleistung	8.800 kW
Bremsen	Generatorisch, rheostatisch, pneumatisch
Anzahl Achsen	32 (16 angetrieben)
Radsatzanordnung	Bo'Bo'+2'2'+Bo'Bo'+2'2'+2'2'+ Bo'Bo'+2'2'+Bo'Bo'
Anzahl Drehgestelle	16
Max. Radsatzlast	17 t
Anzahl Wagen / Zug	8 (1 Club, 2 Preferente, 1 Cafeteria, 4 Turista)
Anzahl Sitzplätze	405 (38 / 103 / 264) (Club / Preferente / Turista)
Umgebungstemperaturbereich	–20°C bis +50°C
Zugbeeinflussungssysteme	ASFA, LZB, ETCS

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.

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 steiler Streckenabschnitte von bis zu 40 Promille.
- Durch die gleichmäßige Gewichtverteilung 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 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.

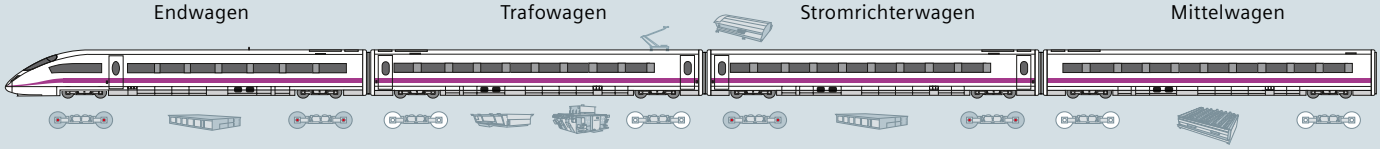
Beeindruckende Traktion
Der Velaro E verfügt über vier identische, unabhängige Traktionseinheiten. Dieses Prinzip bietet handfeste Vorteile im Dauereinsatz:

- 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.

Ein Zug. Drei Klassen.
Und achtfacher Komfort.
Am Kopf des Zuges befindet sich ein Endwagen mit Club-Fahrgastraum und Premium-Service plus eigener Galley. Reichlich Leder, große Videobildschirme in der Lounge und einzigartiger Blick auf die Strecke über die Schulter des Fahrers 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.



Angetriebene Radsätze (Traktion und E-Bremse)
2 Radbremsscheiben pro Radsatz

Nicht angetriebene Radsätze
3 Wellenbremsscheiben pro Radsatz

Transformator

Hilfsbetriebumrichter

Spannungsbegrenzungs-
widerstand

Batterie und Ladegerät

Stromabnehmer

Stromrichter

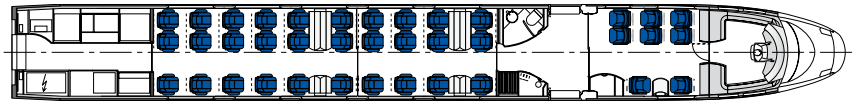
Das Resultat
Ein raumökonomisches Konzept, das den Fahrgästen angenehmes Reisen bei größtmöglicher Bewegungsfreiheit bietet. Durchgängig in allen drei Wagenklassen.

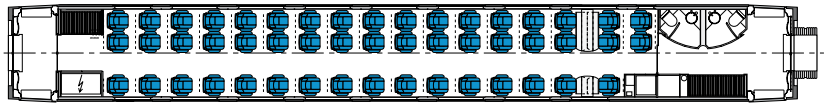
Ausgezeichnetes Klima
Spanien wird bekanntlich von der Sonne verwöhnt. Das Konzept des Velaro E ist darauf abgestimmt.

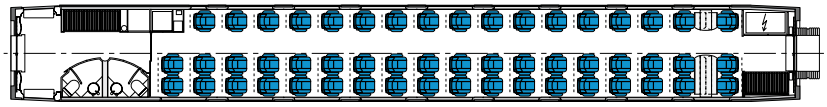
- Um etwa 25 % verstärkte, redundante Klimaanlage für den Betrieb bis zu 50 °C Außentemperatur
- Separate Klimatisierung für die Fahrerkabine

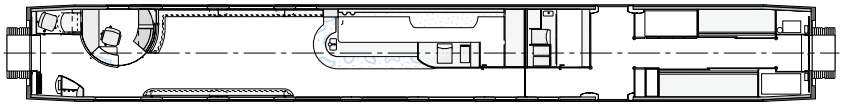
Spannende Unterhaltung
Das System zur Information der Fahrgäste berücksichtigt alle bisherigen Erfahrungen und setzt auf neueste Technologien.

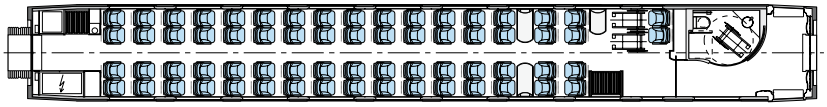
- In allen Wagenklassen bieten große, von jedem Platz aus gut sichtbare Videodisplays interessante Unterhaltung. Dabei fungieren die Zugbegleiter als Programmgestalter. Sie können wagenspezifisch unterschiedliche Videokanäle abspielen.
- Kompatibilität zu modernen Datenträgern und Formaten – wie DVD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

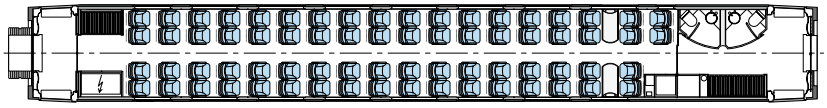

Endwagen Club

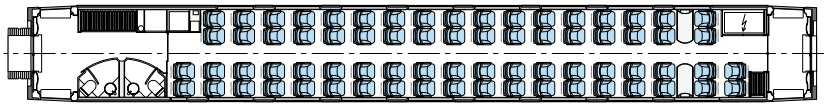

Trafowagen Preferente

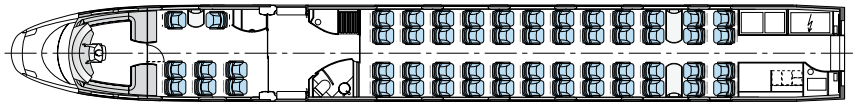

Stromrichterwagen Preferente


Mittelwagen Cafeteria


Mittelwagen Turista


Stromrichterwagen Turista


Trafowagen Turista


Endwagen Turista

Aktuelle 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 Außendisplays. Aufgrund der zu erwartenden internationalen Fahrgaststruktur erfolgen die Anzeigen wahlweise in Englisch, Spanisch, Französisch und Katalanisch.

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 Lebenszyklus-Kosten
- 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
- 230-V-Steckdosen
- Kommunikationstechnik

Bewährte Sicherheit
Zum vorbildlichen Spurführungsverhalten des Velaro E tragen die weltweit bewährten Lauf- und Triebdrehgestelle mit ihren Überwachungseinrichtungen 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, sodass ein unnötiger Verschleiß an den mechanischen Bremsen vermieden werden kann. Nur wenn das Netz die elektrische Bremsenergie der Fahrmotoren nicht mehr aufnehmen kann, wird auf die elektrische Widerstandsbremse zurückgegriffen.

Siemens AG
Infrastructure & Cities Sector
Rail Systems Division
Nonnendammallee 101
13629 Berlin, Deutschland
siemensrailsystemscontact.ic@siemens.com

www.siemens.com

© Siemens AG 2012

Printed in Germany
TH 166-120773 DB 08121.0
Dispo 21704 c4bs 1420
Bestellnr.: A19100-V800-B772-V3
ICE® ist ein eingetragenes Markenzeichen der Deutschen Bahn AG.
Velaro® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Siemens AG.

Die Informationen in diesem Dokument enthalten allgemeine Beschreibungen der technischen Möglichkeiten, welche im Einzelfall nicht immer vorliegen müssen. Die gewünschten Leistungsmerkmale sind daher im Einzelfall bei Vertragsschluss festzulegen.