



siemens.com/mobility

Straßenbahnsystem – Combino Plus MST, Metro Sul do Tejo, Almada, Portugal

24 vierteilige 100%-Niederflur-Straßenbahnen

Als führender Anbieter von Straßenbahnsystemen liefert Siemens weltweit hochwertige Straßenbahnen an Städte von Weltrang.

Der Konzessionsinhaber Metro Transportes do Sul S.A. (MTS) bestellte 24 100%-Niederflur-Straßenbahnen von Siemens für ein neues Stadtbahnsystem, das die südlich von Lissabon gelegenen Städte Almada und Seixal verbindet. Das erste Fahrzeug wurde im Mai 2005 ausgeliefert.

Dieses neue Stadtbahnsystem bietet Anbindungen an die Haupt-eisenbahnlinie und an Fähren, die Lissabon bedienen. In der ersten Projektphase wurde ein etwa 13 km langes Stadtbahnsystem mit drei Linien sowie ein Wartungs- und Reparaturdepot für Straßenbahnwagen gebaut.

Metro Transportes do Sul (MTS) wurde von der portugiesischen Regierung konzessioniert, das Stadtbahnsystem zu bauen und über einen Zeitraum von 27 Jahren zu betreiben.

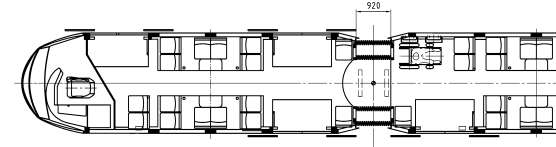
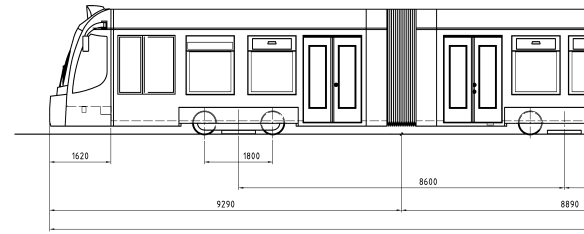
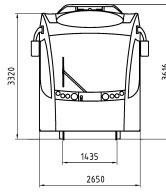
Eine 20 km lange Erweiterung ist geplant, um weitere Städte in das System einzubinden.

Technische Daten

Fahrzeug	Vierteiliger Gelenktriebwagen für den Zweirichtungsbetrieb
Motorisierung	75 %
Achsfolge	Bo'Bo'2'Bo
Spurweite	1,435 mm
Fahrzeuginnenlänge	36,360 mm
Fahrzeuginnenbreite	2,650 mm
Fahrzeuginnenhöhe	3,616 mm (Pantograph unten)
Maximale Achslast	< 10 t
Kapazität 4 Pers./m ²	232, einschließlich 74 Sitze / 4 Klappsitze
Höchstgeschwindigkeit (maximal)	70 km/h
Höchstgeschwindigkeit (in Betrieb)	60 km/h
Anfahrbeschleunigung	1,3 m/s ²
Mittlere Verzögerung	1,1 m/s ²
Anzahl der Türen	5 Doppeltüren pro Seite
Stromsystem	(750 V DC) +20 % / -30 % (über Fahrdrabt)
Antriebsleistung (Bemessungspunkt)	6 x 100 kW
Raddurchmesser max. / min.	600 mm / 520 mm
Niederfluranteil	100 %
Fußbodenhöhe	350 mm
Einstiegshöhe	320 mm



MST Netzplan



Projekt	
Kunde	Konzessionsinhaber Metro Transportes do Sul S.A. (MTS)
Linie	Linie 1 (Cacilhas–Corroios), Linie 2 (Corroios–Pragal), Linie 3 (Cacilhas–Universidade)
Lieferzeitraum	März 2005–November 2005
Anzahl	24 vierteilige 100%-Niederflur-Straßenbahnen
Lieferumfang	Fahrzeuge, komplette Ausrüstung für Signalgabe und Betriebsführung, Kommunikationssystem, Fahrstromversorgung, Fahrleitungen, Wartungs- und Reparaturdepot für Straßenbahnwagen und Gebäudetechnik
Tests	Typ- und Routinetests wurden an den ersten drei Fahrzeugen im Wiener Werk und im Prüfzentrum Wildenrath durchgeführt. Tests wurden an allen Fahrzeugen in Lissabon durchgeführt.

Allgemeine Anordnung

Dieses moderne und attraktive Straßenbahndesign basiert auf Combino-Standardelementen wie der Plattform und bewährten technischen Eigenschaften wie der Antriebstechnologie. Jedes Fahrzeugende ist mit einem Fahrerstand ausgerüstet, um einen Zweirichtungsbetrieb zu ermöglichen.

Jede Einheit besteht aus vier Sektionen (oder Modulen) mit gleicher Länge und besitzt vier Fahrwerke, von denen drei angetrieben sind. Die Fahrwerke sind in der Mitte jedes Moduls angeordnet. Diese Module sind durch bewegliche Übergänge verbunden, die einen komplett durchgängigen und hellen Fahrgastraum bilden.

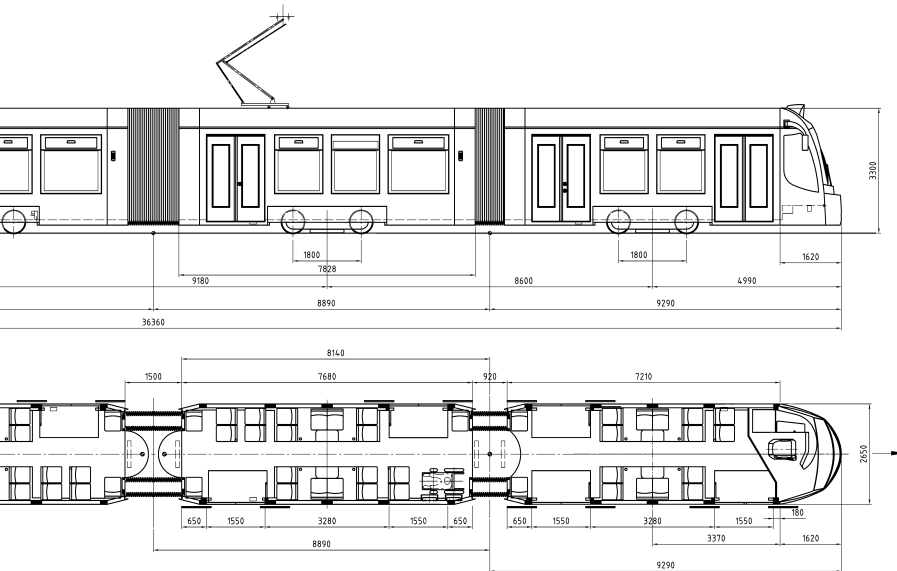
Die Straßenbahn ist mit passiven hydraulischen Fahrstabilisatoren ausgerüstet, von denen jeder zwei Module verbindet. Dieses System verbessert die Fahreigenschaften des Fahrzeugs und sichert bei allen Betriebsbedingungen eine optimale Hüllkurve. Der Combino Plus MST hat eine Beförderungskapazität von 338 Fahrgästen, wobei 74 Sitzplätze und 158 Stehplätze vorhanden sind. Zusätzlich sind die Fahrzeuge mit vier Klappsitzen und zwei großen Arealen für Personen mit Mobilitätseinschränkungen oder Fahrgäste mit Kinderwagen ausgestattet.

Um einen schnellen und reibungslosen Fahrgastwechsel zu ermöglichen, wurden auf jeder Seite fünf Doppelflügeltüren mit einer lichten Weite von 1,3 m gleichmäßig über die Fahrzeuglänge angeordnet. Sitze und Festhaltungsmöglichkeiten wurden nach den speziellen Kundenanforderungen optimal gestaltet.

Klappenfenster und Belüftungssystem mit getrennter Klimatisierung für Fahrerstand und Fahrgastbereich ermöglichen eine überragende Luftverteilung und Luftzirkulation. Zu den Sicherheitsmerkmalen gehört, dass die Fahrgastbereiche mit sechs Notsprechstellen ausgerüstet sind, die eine direkte Kommunikation mit dem Fahrer ermöglichen.

Wagenkasten

Der Wagenkastenaufbau besteht aus einer geschweißten Edelstahlkonstruktion, wobei für den mittleren Teil des Untergestells ein spezieller, korrosionsbeständiger Stahl eingesetzt wird.



Fahrgastraum

Antriebsausrüstung

Die elektrische Ausrüstung ist in Containern untergebracht, die in die Dachstruktur des Wagens integriert sind.

Drei moderne IGBT Pulswechselrichter, wartungsarme Drei-Phasen-Asynchronmotoren und eine 32-Bit-Antriebssteuereinheit (Sibas® 32) bilden das Antriebssystem. Mit diesem System ist auch eine Rückspeisung der Bremsenergie in das Oberleitungsnetz möglich. Die Fahrzeugsteuerung basiert auf einem Bussystem, das durch ein verkabeltes Steuerungssystem für grundlegende Zugsteuerungsfunktionen gesichert ist.

Für die Neben- und Sekundärausrüstung sind im gesamten Fahrzeug wartungs- und verschleißarme Baugruppen eingesetzt.

Bremssystem

Der Combino Plus MST besitzt vier einzelne, voneinander unabhängige Bremssysteme:

- Elektrodynamische Bremse in den angetriebenen Fahrwerken
- Hydraulische, passive Federspeicherbremse in den angetriebenen Fahrwerken
- Hydraulisch aktive Scheibenbremse in den nicht angetriebenen Fahrwerken
- Magnetschienenbremsen in allen Fahrwerken

Auslegung und Bremsverhalten sind konform zu den deutschen Richtlinien nach BOSTrab.

Fahrwerke

Die angetriebenen Fahrwerke mit den beiden längs eingebauten Antrieben zeichnen sich durch ihren niedrigen Schwerpunkt, minimale ungefederte Massen und gute Laufeigenschaften aus. Aufgrund der mechanischen Kopplung der Räder in Längsrichtung ergeben sich erheblich verbesserte Laufeigenschaften im Vergleich zu konventionellen 100%-Niederflur-Fahrwerken.

Durch die mechanische Entkopplung der jeweils gegenüberliegenden Radpaare wird der inhärente zusätzliche Längsschlupf ausgeschaltet, der zu Verschleiß führt, wenn das Fahrzeug durch Kurven fährt.

Technische Eigenschaften / Besonderheiten

- Großzügiges und helles Innendesign
- Sicherheit während der Fahrt durch günstige Anordnung von waagerechten und senkrechten Haltestangen aus gebürstetem Edelstahl
- Einfache Reinigung durch glatte Oberflächen innen und außen
- Einfacher Einstieg: Die Türöffnung hat eine Höhe von 2,1 m und eine Breite von 1,3 m
- Schiebeschwenktüren: fünf Doppeltüren pro Seite
- Zwei große Freiflächen für Kinderwagen oder Rollstühle für behinderte Fahrgäste
- Uneingeschränkte Sicht: Das Fehlen von Elektronikschränken im Innenraum erlaubt die freie Sicht durch das gesamte Fahrzeug
- Heizungs- und Belüftungssystem: getrennte Klimaanlage für Fahrgastraum und Fahrerstand
- Aufprallschutz mit Energieabsorptionsvorrichtung
- Große, leicht lesbare Zugziel- und Stationsanzeigen
- Vier elektrisch einstellbare Außenspiegel



Antriebseinheit



Fahrerstand



Triebfahrzeug

Siemens AG
Infrastructure & Cities Sector
Rail Systems Division
Metro, Coaches and Light Rail
Werner-von-Siemens-Str. 61
91052 Erlangen
Deutschland

© Siemens AG 2012

Printed in Germany
TH 325-120841 237914 DB 08120.5
Dispo 21720 c4bs 1432
Bestellnr.: A19100-V520-B439
Combino Plus® 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 Leistungsmerk-
male sind daher im Einzelfall bei
Vertragsschluss festzulegen.