



siemens.com/mobility

Metro Warschau Linie 2

35 sechsteilige Metrozüge vom Typ Inspiro

Siemens erhielt im Februar 2011 den Auftrag zur Lieferung von 35 neuen sechsteiligen Metrozügen für die Metro Warschau. Davon sollen etwa 15 Züge auf der Linie 1 und die restlichen Züge auf der neu zu bauenden Linie 2 eingesetzt werden. Die Fahrzeuge sind Teil der neuen Inspiro-Plattform. Sechs Inspiro-Züge wurden im Siemens Werk in Wien gefertigt. Die Endmontage der verbleibenden Fahrzeuge wurde im polnischen Nowy Sącz durch den Konsortialpartner NEWAG SA durchgeführt. Alle 35 Züge werden im Jahr 2014 nach Warschau geliefert.

Die dynamische Inbetriebsetzung des ersten Zuges erfolgte inklusive der Typprüfungen im Siemens-Prüfcenter in Wegberg-Wildenrath und anschließend vor Ort in Warschau. Das Inspiro-Design wurde von DesignWorksUSA, einer Tochter der BMW Group, entwickelt.

Technische Daten

Zugkonfiguration	Mc-T-M-M-T-Mc
Achsfolge	Bo'Bo'+2'2'+Bo'Bo'+Bo'Bo'+2'2'+Bo'Bo'
Wagenkasten-Material	Aluminium
Spurweite	1.435 mm
Länge über Kupplung	ca. 117.800 mm
Fahrzeugbreite	2.740 mm (über die Türblätter)
Fußbodenhöhe über Schienenoberkante	1.130 mm
Raddurchmesser max. / min.	850 / 770 mm
Leergewicht / Gesamtgewicht	ca. 163.000 kg / ca. 265.000 kg (7 Pers. / m ²)
Max. Achslast	12,6 t
Sitzplätze	234
Zugkapazität 7 Pers. / m ²	1.502
Anzahl Fahrgasttüren pro Wagen	8
Minimaler Kurvenradius (Betriebsgleis / Depot)	300 m / 60 m
Maximal befahrbare Steigung	4,5 %
Höchstgeschwindigkeit	90 km/h
Maximale Anfahrbeschleunigung	1,2 m/s ²
Maximale Bremsverzögerung	1,3 m/s ²
Stromversorgung	750 V DC / 3. Schiene



Allgemeines

Jeder Zug umfasst sechs Wagen in Aluminiumkonstruktion in der Konfiguration Mc-T-M-M-T-Mc.

Die Züge können jeweils insgesamt bis zu 1.502 Fahrgäste (bei 7 Personen/m²) befördern und bieten hierzu max. 234 Sitzplätze und max. 1.194 Stehplätze. Der Zug ist für den Tunnelbetrieb ausgelegt und basiert auf der modularen Inspiro-Plattform von Siemens, die eine optimale Anpassung der Züge an die spezifischen Kundenanforderungen sicherstellt. Die Kopfwagen sind jeweils mit einem Fahrerstand ausgestattet, um einen Zweirichtungsbetrieb zu ermöglichen. Die einzelnen Wagen sind über Kurzkupplungen miteinander verbunden. Eine Schnelltrennung in Zugmitte ist über eine halbautomatische Kupplung machbar. Zu Rangierzwecken können die Zughälften eigenständig fahren. Beide Endwagen sind mit automatischen Kupplungen ausgestattet. Über diese Kupplungen ist auch ein Abschleppen der Altfahrzeuge auf der Linie 1 möglich.

Die elektrischen Verbindungen innerhalb des Zuges sind als steckbare Übergangskabel ausgelegt. Die pneumatischen Funktionen werden über Schläuche und über die Druckluftleitung der Kuppelhälften übertragen. Zwischen den Wagen befinden sich breite offene Übergänge (lichte Höhe 1.950 mm, lichte Weite ca. 1.500 mm), die im Fahrgastbetrieb einen ungehinderten Durchgang durch die Wagen ermöglichen.

Zwei Drittel der Achsen des Zuges sind elektrisch angetrieben. Der Abgriff der Fahrleitungsspannung von 750 V DC erfolgt über Stromabnehmer von der 3. Schiene. Die Züge sind mit einem ATC-System ausgestattet, das den Betrieb sowohl auf der neuen Linie 2 als auch auf der bestehenden Linie 1 sicherstellt.

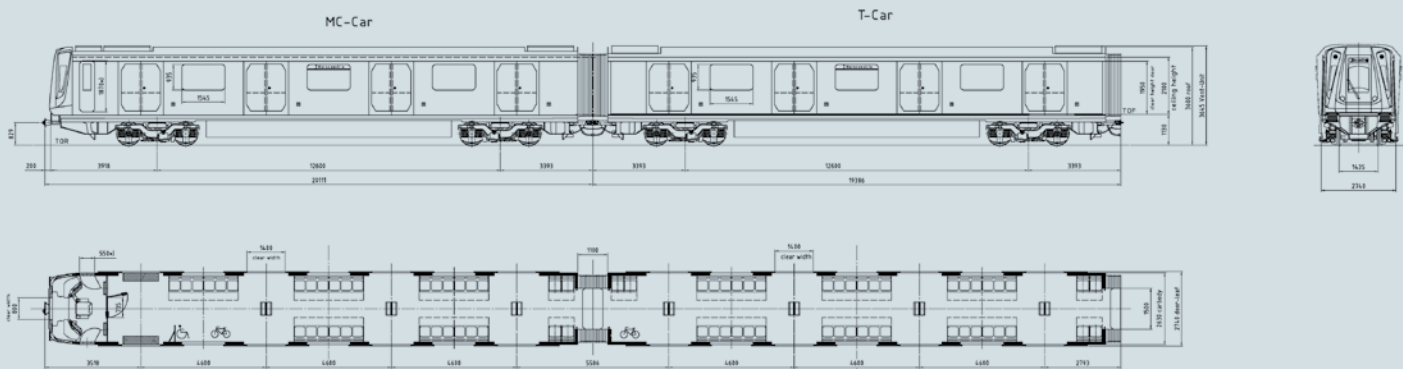
Schall und Schwingungsentwicklung

Der Innengeräuschpegel im Fahrgastraum beträgt 75 dB(A), im Fahrerstand 67 dB(A), beide gemessen bei 80 km/h. Das Messverfahren entspricht der Norm ISO 3095 für Außengeräusche und der Norm ISO 3381 für Innengeräusche.

Wagenkasten

Der Metrozug ist in Leichtbauweise mit modularen Konstruktionsbauteilen aufgebaut. Alle Materialien werden im Hinblick auf Umweltverträglichkeit und verbesserte Recycling-Fähigkeit ausgewählt. Der Wagenkasten ist eine Leichtbaukonstruktion aus Aluminiumprofilen, bestehend aus verschweißten Profilen mit großem Querschnitt.

Die Außenflächen der Wagenkästen sind lackiert. Ein Teil der farblichen Gestaltung wird durch das Aufbringen von entsprechenden Folien realisiert.



Türen

Alle Wagen sind mit jeweils acht elektrisch betriebenen Außenschiebetüren (je vier pro Seite) ausgestattet. Die lichte Weite der Türen beträgt 1.400 mm. Der Zugfahrer kann die Kopfwagen durch eine der beiden Seitentüren im Fahrerstand oder über eine Fahrerstandtür vom Fahrgastraum aus betreten. Eine Notausstiegstür in der Fahrerkabine bietet im Falle einer Evakuierung zusätzliche Sicherheit für die Fahrgäste.

Fahrerstand

Der Fahrerstand ist mit einem mittig angeordneten, vielseitig verstellbaren und schwenkbaren Fahrersitz ausgestattet. In den Armlehnen des Fahrersitzes sind der Fahr- / Bremshebel sowie diverse Bedienelemente integriert. Ein Klappsitz für den Fahrlehrer ist ebenfalls vorgesehen.

Das ergonomische Fahrerpult ist in zwei Hälften links und rechts der Fronttür aufgeteilt. Hier ist das zentrale Human Machine Interface (HMI) installiert, das im Wesentlichen aus einem Touch-Screen-Display und verschiedenen Bedienelementen besteht.

Das über Datenbus mit der Leitebene kommunizierende Display liefert dem Fahrer permanent die relevanten Betriebsdaten. Diagnoseinformationen werden ebenfalls am Display angezeigt. Das HMI kommuniziert mit der Fahrzeugsteuerung, dem ATC-System und dem Fahrgastinformationssystem.

Klimatisierung

Für optimales Raumklima in der Fahrerkabine sorgt eine autarke Kompakt-Klimaanlage. Der Fahrgastraum ist mit einem Belüftungssystem ausgestattet.

Antrieb

Bewährte Sibac®-Antriebscontainer mit Fremdbelüftung treiben die in den Triebdrehgestellen installierten Fahrmotoren an. In jedem Motorwagen werden die vier Fahrmotoren über einen IGBT VVVF-Umrichter (Variable Voltage Variable Frequency) gesteuert. Jedes Drehgestell ist mit einem wirksamen Gleit- und Schleuderschutz ausgestattet. Die neue Sitrac™-Steuerung ermöglicht eine elektrodynamische Bremsung bis zum Stillstand. Dieses Merkmal bietet den Vorteil einer verschleißfreien Betriebsbremse unter normalen Bedingungen und erhöht insbesondere die Anhaltegenauigkeit. Die maximale Traktionsleistung pro Zug beträgt 2.240 kW.





Drehgestelle

Das für moderne Metro-Fahrzeuge entwickelte Drehgestell vom Typ SF 1000 wurde weiter optimiert und ist für Betriebsgeschwindigkeiten bis 90 km/h und für Achslasten bis ca. 13 t geeignet. Die Drehgestelle bestehen überwiegend aus hochfestem, niedriglegiertem Stahl. Jede Achse ist mit einer Scheibenbremse und einer Kompakt-Bremszangeneinheit ausgestattet. Jedes Fahrwerk ist mit einer Federspeicherbremse für die Festhaltebremse ausgerüstet. Die Sekundärfeder besteht aus einer Luftfeder, die Primärfederung aus einer Gummi-Metallfeder. Am Triebdrehgestell ist auf jeder Seite ein Stromabnehmer montiert. Die Fahrmotoren sind quer zur Fahrtrichtung eingebaut und am Drehgestellrahmen aufgehängt.

Fahrgastinformations- und Videosystem

Das Fahrgastinformationssystem liefert optische sowie akustische Informationen innerhalb und außerhalb des Zuges. Es besteht u. a. aus den Zugzielanzeigen an den Stirnseiten und Seitenflächen der Wagen und Lautsprechern. Darüber hinaus sind in jedem Fahrgastraum je sechs Displays für die Fahrgastinformation installiert. Für zusätzliche sechs Displays sind die Schnittstellen bereits vorbereitet. Im Fahrgastraum ist ein Videoüberwachungssystem installiert (CCTV). An den Kopfwagen ist jeweils eine Außenkamera (Sicht in Fahrtrichtung) vorgesehen.

Recycling-Verhalten

Für den Metrozug wird im Rahmen eines Recycling- und Entsorgungskonzeptes ein gesamter Recyclinganteil von über 95 % erreicht. Die Verfahren zum Zerlegen der Bauteile des Metrozuges werden im Wartungs- und Reparaturhandbuch beschrieben.

Besonderheiten

- Fremdbelüfteter, kompakter IGBT-Traktionsumrichter
- 66 % angetriebene Achsen
- Elektrodynamisches Abbremsen bis zum Stillstand
- Keine Motorgeschwindigkeitssensoren
- Redundante Stromversorgung durch zwei Hilfsbetriebeumrichter je Zug
- Datenkommunikation über Ethernet und WLAN

Siemens AG

Mobility Division

Nonnendammallee 101
13629 Berlin, Deutschland

contact.mobility@siemens.com

www.siemens.com/mobility

© Siemens AG 2014

Printed in Germany
TH 325-140463 DB 08141.0
Dispo 21704

Bestell-Nr.: A19100-V510-B876-V4
Sibac® und Sitrac™ sind Marken
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.