



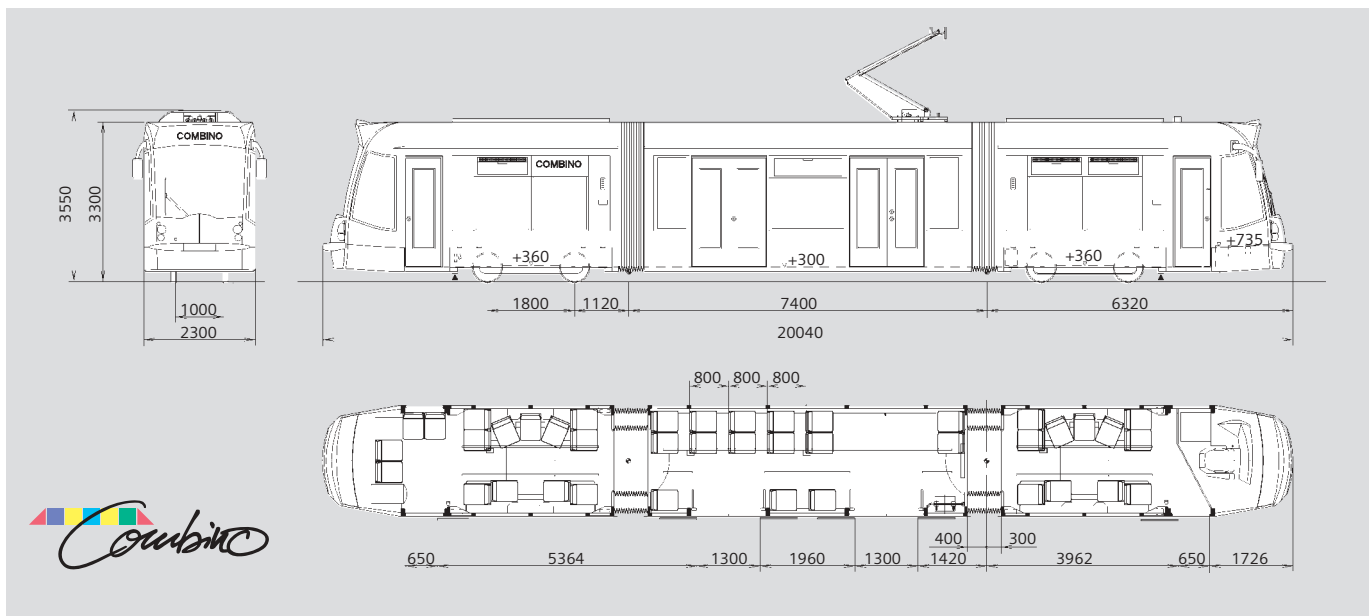
Dreiteiliger Niederflur-Gelenktriebwagen, Typ COMBINO® und COMBINO® duo

für die Stadtwerke Nordhausen Verkehrs- und Stadtreinigungsbetrieb GmbH

Technische Daten		
Fahrzeugeinheit	Dreiteiliger Niederflur-Gelenktriebwagen für den Ein- / Zweirichtungsbetrieb	Dreiteiliger Niederflur-Gelenktriebwagen für den Zweirichtungsbetrieb mit Dieselhybrid-Antrieb
Antriebsadhäsion	100 %	100 %
Achsfolge	Bo´Bo´	Bo´Bo´
Spurweite	1000 mm	1000 mm
Fahrzeuglänge über Puffer	19 080 mm / 20 048 mm	20 048 mm
Fahrzeugbreite	2 300 mm	2 300 mm
Fahrzeughöhe über SO	3 510 mm (Stromabnehmer gesenkt)	3 510 mm (Stromabnehmer gesenkt)
Leergewicht	ca. 24 t	ca. 25 t
Besetztgewicht (max.)	ca. 34 t	ca. 34 t
Maximale Achslast	9,5 t	9,5 t
Kapazität	108 Plätze, davon 41 Sitzplätze/102 Plätze, davon 31 Sitzplätze + 3 Klappsitze	95 Plätze, davon 27 Sitzplätze
Höchstgeschwindigkeit	70 km/h	70 km/h
Netzspannung	DC 750 V (DC 600 V) +20 %/-30 % über Fahrleitung	DC 750 V (DC 600 V) +20 %/-30 % über Fahrleitung
Fahrmotoren (Nennpunkt)	4 x 100 kW	4 x 100 kW
Getriebeübersetzung	5,4444	5,4444
Raddurchmesser neu	600 mm	600 mm
Minimaler Bogenradius	15 m	15 m
Fahrmotorumrichter	2 IGBT-Pulswechselrichter	2 IGBT-Pulswechselrichter
Bordnetz	3 x AC 400 V / DC 24 V	3 x AC 400 V / DC 24 V
Niederfluranteil	100 %	100 %
Fußbodenhöhe	300 mm	300 mm
Lieferjahre	2000 / 2002	2004
Dieselaggregat		
Motor	–	Achtzylinder-Diesel mit Direkteinspritzung
Leistung	–	180 kW bei 4000 min ⁻¹
Hubraum	–	3901 cm ³
Drehmoment	–	560 Nm
Gewicht	–	280 kg
Emission	–	Euro 3

SIEMENS

efficient rail solutions



Fahrzeugübersicht

Im Januar 1999 bestellten die Stadtwerke Nordhausen Verkehrs- und Stadtreinigungsbetrieb GmbH bei der Siemens AG Transportation Systems vier Niederflur-Gelenktriebwagen mit elektrischem Antrieb. Drei weitere Fahrzeuge wurden im Mai 2001 bestellt.

Der bestellte Wagen ist der erste realisierte Dreiteiler aus der modularen COMBINO-Fahrzeugfamilie. Die Fahrzeuge sind als einzelfahrende Ein- bzw. Zweirichtungswagen konzipiert.

Die Anbindung des Nordhäuser Straßennetzes an die nicht elektrifizierte Gleisanlage der Harzer Schmalspurbahnen im April 2002 erfordert Fahrzeuge, die mit einem von einer Oberleitung unabhängigen Antriebssystem ausgerüstet sind. Somit erfolgte im Dezember 2001 eine dritte Bestellung von drei Niederflur-Gelenktriebwagen, Typ COMBINO duo, für den Zweirichtungsbetrieb.

Dieser Wagen ist auch ein 20 m langer Dreiteiler, der erstmals mit einem diesel-elektrischen Antriebssystem ausgerüstet wird. Die Fahrzeuge werden ab 2004 im Regelverkehr auf der Teilstrecke der Harzer Schmalspurbahnen zwischen Nordhausen und Ilfeld eingesetzt.

Ebenso wie die rein elektrisch betriebenen Fahrzeuge hat der COMBINO duo einen Allradantrieb, um den topografischen Bedingungen im Nordhäuser Streckennetz (maximale Steigung von 9,3 %) gerecht zu werden. Dies garantiert auch bei schlechten Witterungsbedingungen und rutschigem Gleiszustand ein zuverlässiges und sicheres Befahren aller kritischen Streckenabschnitte.

Der Wagen ist wie folgt aufgebaut: Die Basis bildet ein geschweißtes Aluminiumuntergestell, auf das ein Gerüst aus Aluminiumprofilen geschraubt ist. Als Dach werden Alu-Sandwichplatten eingesetzt. In den Fahrwerkmodulen bildet der begehbare Gerätecontainer das Fahrzeugdach.

Das Triebfahrwerk mit den beiden außenliegenden Antrieben zeichnet sich durch einen niedrigen Schwerpunkt, minimierte ungefederte Massen und eine im Vergleich zu herkömmlichen 100 %-Niederflurfahrwerken verbesserte Längskopplung der Räder aus. Darüber hinaus reduziert sich durch die mechanische Entkopplung der gegenüberliegenden Radpaare der zusätzliche, verschleißbehaftete Längsschlupf bei Bogenfahrt.

Als Antriebssteuerung werden zwei moderne IGBT-Pulswechselrichter, verschleißarme Drehstrom-Asynchron-Fahrmotoren und ein 32-Bit-Antriebssteuergerät (SIBAS® 32) eingesetzt. Der Antrieb ist voll rückspeisefähig.

Die Fahrzeuggesteuerung ist als MVB-System mit unterlagerter, fest verdrahteter Rückfallebene für die wichtigsten Zugsteuerfunktionen ausgeführt.

Für die Hilfs- und Nebenbetriebe werden konsequent verschleiß- und wartungsarme Komponenten eingesetzt.

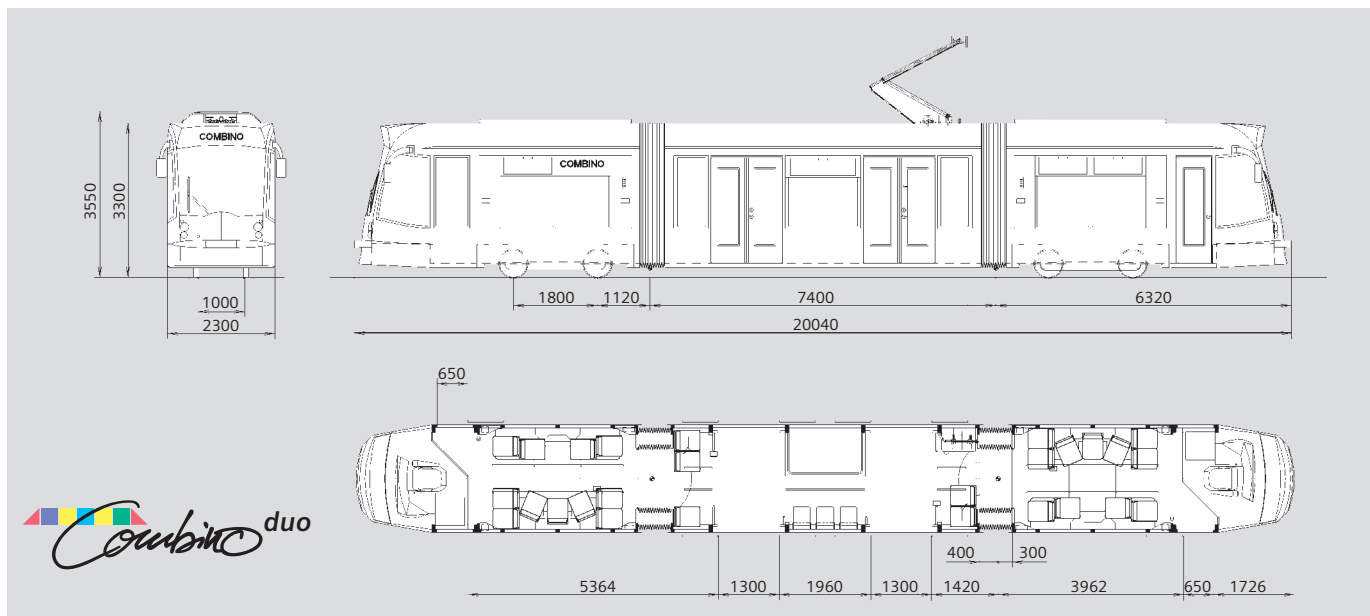
Für eine Verbesserung der Energiebilanz sorgen das niedrige Fahrzeuggewicht, Bremsenergie-rückspeisung und die ausschließliche Verwendung von Bremsstrom zum Betrieb der Speicherheizung bis ca. 0 °C Außentemperatur.

Die neuesten COMBINO zeichnen sich generell durch folgende Merkmale aus:

- Größerer Freiraum: Durch Weiterentwicklungen konnte der Fahrgastraum erhöht werden, wobei die Gesamthöhe des Fahrzeugs unverändert bleibt
- Reinigungsfreundlichkeit: Die Fahrwerksmodule sind mit Sitzelementen ausgestattet, bei denen sämtliche Flächen schräg angeordnet sind, so dass abgelegte Gegenstände leicht auf den Boden fallen
- Einstiegsfreundlichkeit: Die Höhe der Türen beträgt 2100 mm
- Durchblick: Halbhohe Elektronikschränke im Fahrerstand ermöglichen einen freien Durchblick durch den Wagen
- Flexibles Design: Innerhalb des COMBINO-Baukastensystems erhält der Fahrzeugkopf ein kundenspezifisches Design
- Knautschzone durch zurückgezogenes Untergestell
- Leichte Tauschbarkeit der GfK-Verkleidungsteile an den unfallgefährdeten Stellen
- Klimaanlage für den Fahrerstand

Zusätzliche Ausstattungsmerkmale des COMBINO duo:

- Sicherheitsfahrshalter
- Zugbahnfunk
- Dieselelektrisches Antriebssystem



Fahrzeugübersicht

COMBINO-Antriebsaggregat

bestehend aus: Motor, Bremsscheibe, Federspeicherbremse, Motor-Getriebekupplung, Kegelfradgetriebe, Hohlwelle, Rad-Getriebekupplung

Spannung	380 V
Strom	221 A
Nennleistung	100 kW
Nenn Drehzahl	1580 min ⁻¹
cos φ	0,74
Max. Spannung	702 V
Max. Drehzahl	4000 min ⁻¹
Getriebeübersetzung	5,4444

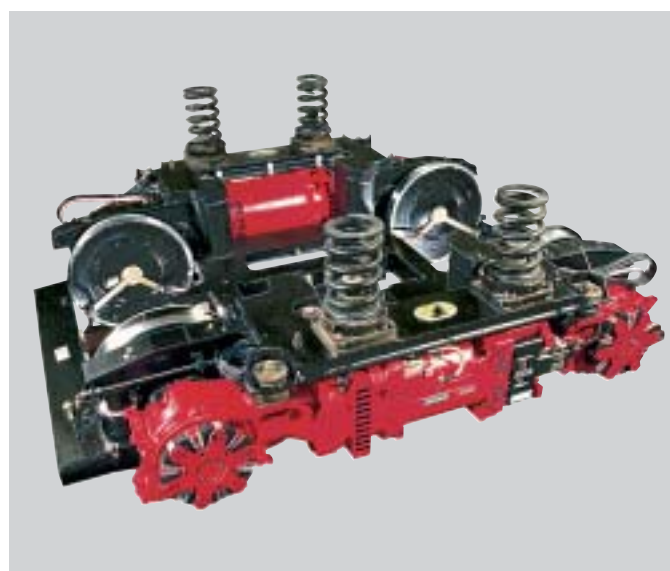
COMBINO-Triebfahrwerk

Ausstattung: zwei Magnetschienensbremsen, Sandstreueinrichtung, Spurkranzschmierung, Radschallabsorber, Radschutzkästen

Spurweite	1000 mm
Radpaarabstand	1800 mm



COMBINO-Antriebsaggregat



COMBINO-Triebfahrwerk



Grafische Darstellung des dieselelektrischen Stromerzeugungsaggregates (DSA)

Dieselelektrisches Antriebssystem

Für die Antriebsausrüstung wurde ein dieselelektrisches Stromerzeugungsaggregat (DSA) entwickelt mit kleinstmöglichen Abmessungen, geringer Masse und größtmöglicher Leistung. Neben einer Tankanlage, der integrierten, automatischen Löschanlage und der elektronischen Steuerung bildet es das Kernstück dieses Antriebssystems.

Das DSA selbst besteht aus einer Verbrennungsmaschine und einem elektrischen Generator, die mechanisch miteinander gekuppelt sind. Eine Elektronik übernimmt dabei die Steuerung der Motorleistung.

Das DSA ist in einem kompakten und gegen Geräusche isolierten Gehäuse im Fahrgastinnenraum des COMBINO integriert. Auf einem Tragrahmen mit entsprechenden Lagerböcken wird es zwischen zwei Türen eines Mittelmoduls auf der Bodenplattform befestigt. Unter dem Tragrahmen befindet sich die Abgasanlage, deren Wärmeabfuhr durch das Untergestell zwangsbelüftet wird.

Der COMBINO duo Nordhausen in Designstudien



In den Fahrgastraum integriert: das dieselelektrische Stromerzeugungsaggregat und der Tank mit Fahrkartenautomat



Blick in den Fahrgastraum auf das dieselelektrische Stromerzeugungsaggregat



Reg. Nr. 060 483 QM

Siemens AG
Transportation Systems
Light Rail
Postfach 32 40
91050 Erlangen
Germany

Internet: www.siemens.com/ts
www.siemens-combino.de

Printed in Germany
141D6571 238738 DB 04022.0
Dispostelle 21700
Änderungen vorbehalten
Bestell-Nr. A19100-V700-B852