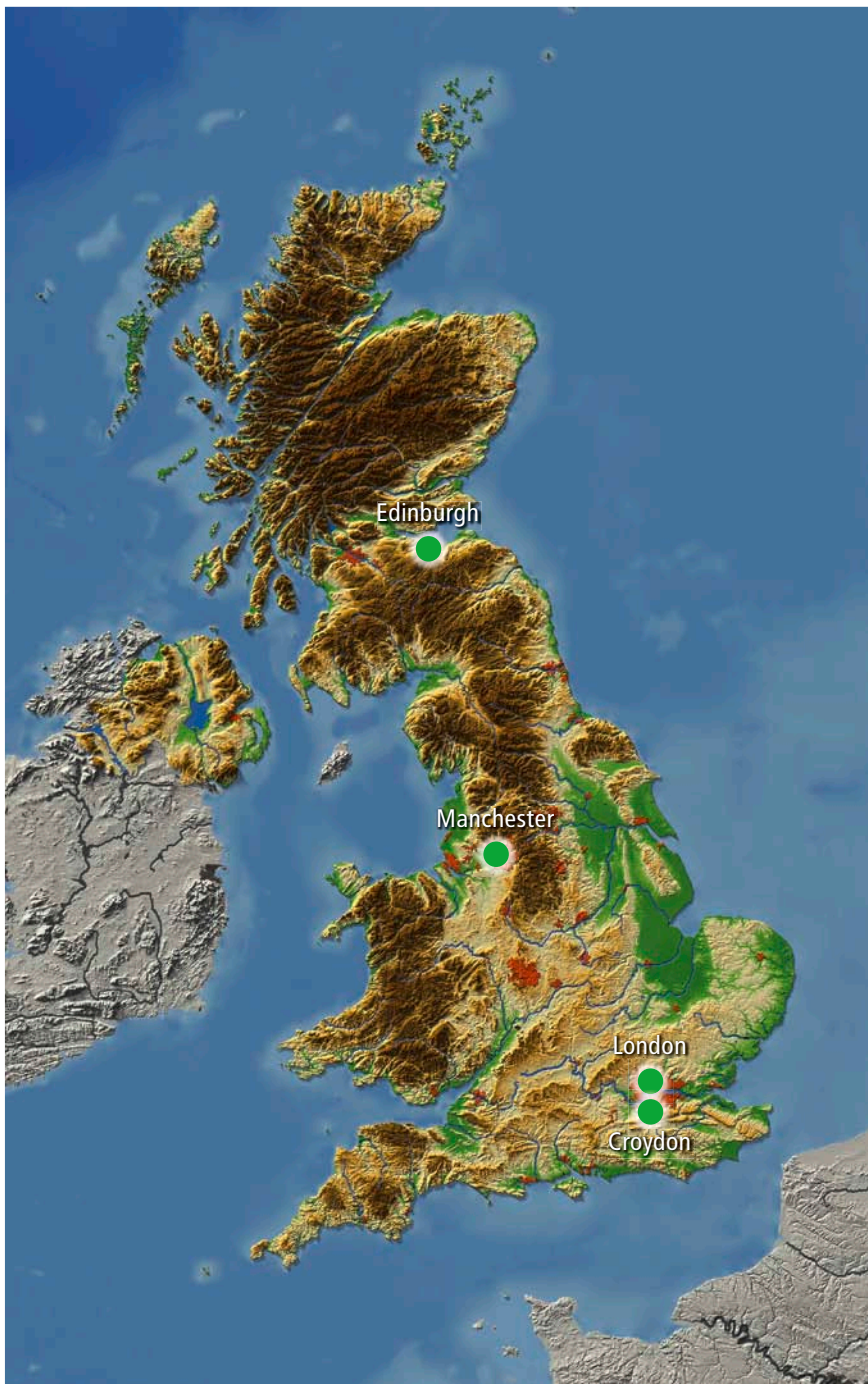




Straßenbahnsysteme
Großbritannien

Großbritannien

Das Vereinigte Königreich entdeckt die Straßenbahnen neu



Die Metropolen Manchester und Edinburgh wollen bis 2012 mehr als 1,1 Milliarden Pfund in den Ausbau ihrer Nahverkehrssysteme investieren und setzen dabei auf deutsche Technologie. Ausschlaggebend dafür sind die äußerst positiven Erfahrungen im Londoner Stadtteil Croydon: Ende der 90er Jahre wurde dort ein neues Stadtbahnssystem eingeführt, für dessen 24 neue Fahrzeuge Vossloh Kiepe die gesamte Antriebs- und Steuerungselektronik projektiert und geliefert hat.

Während die Trams in Croydon seit Jahren erfolgreich im Einsatz sind, liefert Vossloh Kiepe nun für Manchester und Edinburgh Know-how und Technologie für die Elektrifizierung von bislang 75 neuen Stadtbahnen. Weitere Optionen stehen noch aus.

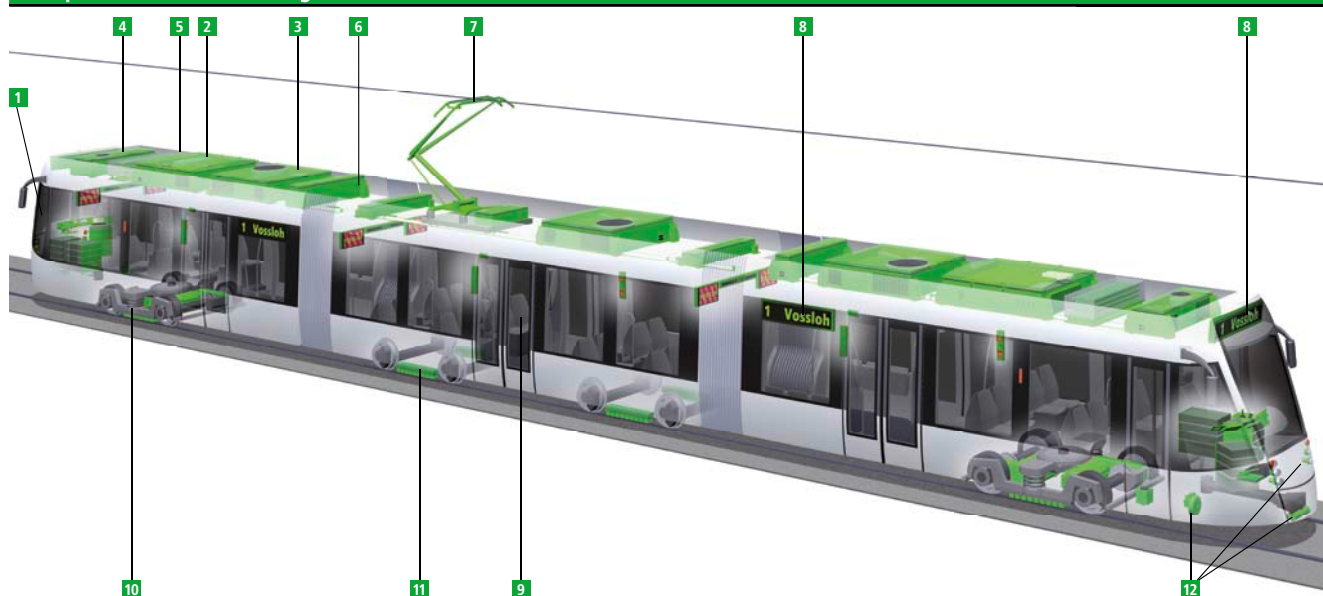
In der schottischen Hauptstadt Edinburgh wird nach 51 Jahren ohne innerstädtischen Schienenverkehr ein völlig neues Straßenbahnliniennetz aufgebaut, das im Jahr 2012 fertiggestellt werden soll. Dazu sind 27 neue Niederflur-Straßenbahnfahrzeuge des spanischen Fahrzeugherstellers CAF (Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles) bestellt worden, für die Vossloh Kiepe erstmalig die komplette Traktionsausrüstung liefert. Die modernen siebenteiligen Zweirichtungsfahrzeuge werden jeweils von zwölf Motoren angetrieben und sind mit ihren 42,8 Metern die längsten Niederflur-Trams in Großbritannien.

Für Manchester liefert Vossloh Kiepe im Konsortium mit Bombardier Transportation UK insgesamt 48 neue Hochflur-Stadtbahnen des Fahrzeugtyps M5000, die zukünftig auf dem Streckennetz eingesetzt werden sollen. Dies wird bis 2012 auf eine Länge von rund 65 Kilometer verdoppelt und die Zahl der Metrolink-

Haltstellen um 26 erweitert. Die Zahl der Passagiere soll dadurch von täglich 55.000 auf dann 90.000 steigen. Der britische Verkehrsbetrieb GMPTE, der den Öffentlichen Personennahverkehr im Großraum Manchester verantwortet, konnte sich im rheinischen Köln ähnliche Fahrzeuge im Vorfeld ansehen und

war sofort von der Kombination aus ansprechendem Design und modernster Technik überzeugt. Die 28,4 Meter langen und 2,65 Meter breiten Fahrzeuge können als Zweirichtungsfahrzeuge in Einzel- und Doppeltraktion fahren.

Beispiel: Niederflur-Fahrzeug



- 1** Fahrerstand: Pulttafeln mit Sollwertgeber IBIS/ELA/Funk, Fußpedalschalter etc.
- 2** Dachgerätegehäuse für Traktions- und Bordnetzrichter (alternativ: Unterflurgehäuse für Hochflur-Fahrzeuge)
- 3** Klimaanlage Fahrgastraum
- 4** Klimaanlage Fahrerstand

- 5** Bremswiderstand
- 6** Batterie
- 7** Stromabnehmer
- 8** Front- und Seitenanzeigen
- 9** Fahrgastraum: Innenanzeigen, TFT-Bildschirme, Notbremschalter und -sprechstellen, Videoüberwachung etc.

- 10** Triebdrehgestell: Traktionsmotoren und -getriebe, Schienenbremsen, Drehzahlgeber
- 11** Laufdrehgestell: Schienenbremsen, Drehzahlgeber
- 12** Beleuchtung, Warnglocke etc.

Als Systemlieferant ist Vossloh Kiepe verantwortlich für die Projektierung, Lieferung, Prüfung, Montage und Inbetriebsetzung der elektrischen Ausrüstung der Fahrzeuge. Das Bild zeigt einen üblichen Lieferumfang am Beispiel eines Niederflur-Fahrzeugs. Vossloh Kiepe liefert den kompletten Antriebsstrang, die Zug- und Fahrzeugleittechnik, die Bordnetzrichter, die Klima- oder Temperierungsanlagen, den Stromabnehmer, die Außen- und Innenanzeigen zum Fahrgast-Informationssystem sowie die Fahrer-pulttafeln mit Sollwertgeber, Störmelde-display und IBIS/ELA/Funk. Zudem kann

das Fahrzeug optional mit einer Innen- und Außenvideoüberwachung, einer Video-Rückspiegelanlage, einem TFT-Fahrgastinformationssystem und einem integrierten Fahrzeugdatenmanagement mittels Wireless-LAN-Übertragung ausgestattet werden.

Der Antrieb jedes Fahrzeugs ist in der Regel mit zwei direkt an der Netzspannung betriebenen IGBT-Traktionsumrichtern ausgestattet. Diese speisen je zwei wartungsarme, voll abgefederte Drehstrom-Asynchronmotoren. Zur Versorgung des Bordnetzes sind zwei IGBT-

Bordnetzumrichter vorhanden. Diese versorgen ebenfalls die Klima- und Temperierungsanlagen.

Die Mikroprozessorsteuerung mit integriertem Schleuder-/Gleitschutz gestattet ein ruckfreies Anfahren und Abbremsen der Fahrzeuge. Die meisten Steuerungsfunktionen werden über ein serielles Datenbusssystem abgewickelt. Sicherheitsrelevante Funktionen werden zusätzlich mittels separater Steuerleitungen überwacht, die gleichzeitig die Rückfallebene bei Datenbusausfällen bilden.

Manchester

Die britische Verkehrsgesellschaft Greater Manchester Passenger Transport Executive (GMPT) erweitert ihr bestehendes Metrolink-Netz.

Im April 2007 bestellte GMPT beim Konsortium aus Bombardier Transportation UK und Vossloh Kiepe zunächst acht M5000-Stadtbahnwagen zur Unterstützung der bestehenden T68-Fahrzeugflotte auf den vorhandenen Linien. Der Auftragsumfang wurde später im Rahmen mehrerer Options-

einlösungen auf 48 Stadtbahnen erweitert. Die Fahrzeuge sind Teil eines großen Streckenerweiterungs-Projekts in ‚Greater Manchester‘.

Der M5000 ist ein Zweirichtungsfahrzeug und kann in Einzel- und Mehrfachtraktion, gekuppelt mit einem zweiten Fahrzeug, betrieben werden. Jedes Fahrzeug kann bis zu 206 Fahrgäste aufnehmen. Breite Doppeltüren erleichtern Fahrgästen mit Rollstühlen und Kinderwagen das Ein- und Aus-

steigen. Die Fahrzeuge werden am Bombardier-Standort in Wien gebaut. Vossloh Kiepe liefert die elektrische Fahrzeugausrüstung sowie die Heizungs-/Klima-/Lüftungsgeräte und die Motor-Getriebeeinheiten.

Die Auslieferung der neuen Fahrzeuge hat im Juli 2009 begonnen. Seit Dezember 2009 befindet sich der M5000 im täglichen Fahrgastbetrieb. Bis Ende 2011 sollen alle 48 Fahrzeuge in Manchester im Einsatz sein.

Technische Daten

Bauart / Typ	6-achsiger Hochflurgelenktriebwagen für Zweirichtungsbetrieb / M5000
Radsatzfolge nach DIN 300 52	Bo' +2' +Bo'
Spurweite	1.435 mm
Höchstgeschwindigkeit	80 km/h
Netzspannung	DC 750 V
Wagenkastenlänge /-breite über Blech	28.400 / 2.650 mm
Fahrzeughöhe über SOK	3.670 mm
Fahrzeugmasse leer	ca. 39.700 kg
Sitzplätze	52 plus 8 Lehnsitzgelegenheiten
Stehplätze (4 Personen/m ²)	146 Stehplätze

Unterflurgehäuse

Konzept	pro Fahrzeug je zwei Traktions- und zwei Gehäuse für die Bordnetzumrichter Einfacher Austausch des kompletten Gehäuses als Moduleinheit über eine Rollvorrichtung forcierte Luftkühlung
Kühlung	

Traktionsumrichter

Konzept	jeweils ein IGBT-Traktionsumrichter in einem Unterflurgehäuse
Ausgangsleistung (je Umrichter)	250 kW (dauernd), 650 kW (t < 30 s)
Traktionsregelung	mikroprozessorbasiert mit Umrichtersteuermodul (Kiepe USM) und modular aufgebautes Antriebssteuermodul (Kiepe ASM) als Elektronikbaugruppe

Bordnetzumrichter

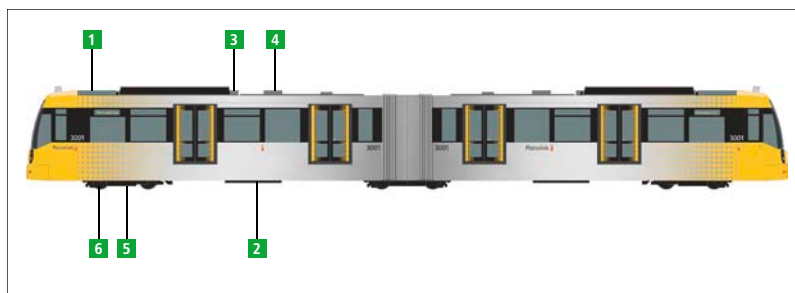
Konzept	jeweils ein IGBT-Bordnetzumrichter in einem Unterflurgehäuse
Ausgang 1 (je Umrichter)	DC 24V / 200A für Bordnetzversorgung inkl. Batterieladung
Ausgang 2 (je Umrichter)	3/N AC 400 / 230V ± 5%, 14 kVA, 50Hz ± 1% Sinus

Motor

Konzept	4x querliegender, eigenbelüfteter Drehstrom-Asynchronmotor TMR 36-30-4, voll abgedeckt
Bemessungsleistung (je Motor)	120 kW

Leittechnik

	Bord-Informations- und Steuersystem nach CANopen Standard, integrierte Diagnosehilfe
--	--



- 1 Klimaanlage Fahrerstand
- 2 Unterflurgehäuse für Traktions- und Bordnetzumrichter
- 3 Heizungs-/Lüftungsanlage Fahrgastraum

- 4 Bremswiderstand
- 5 Schienenbremse
- 6 Motor-/Getriebeeinheit

Edinburgh

Zur Entlastung und Erweiterung des ÖPNV wird in der schottischen Hauptstadt Edinburgh nach 51 Jahren ohne innerstädtischen Schienenverkehr wieder ein neues Straßenbahn-Liniennetz aufgebaut, das im Jahr 2012 fertiggestellt werden soll.

Der spanische Fahrzeughersteller CAF (Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles) wird dazu 27 neue Niederflur-Straßenbahnfahrzeuge liefern, für die Vossloh Kiepe erstmalig die kompletten Traktionsausrüstungen bereitstellen wird.

Zwölf Motoren treiben die modernen siebenteiligen Zweirichtungsfahrzeuge an. Mit einer Länge von 42,8 Metern sind sie die längsten Bahnen in Großbritannien.

Die Fahrzeuge sind mit einem IGBT-Direktpulsumrichter (DPU101) ausgestattet, der auf einem DPU basiert, den Vossloh Kiepe für die Hybridbus-Technik entwickelt hat und der eine redundante Stromversorgung ermöglicht. Durch den Einsatz der neuesten IGBT-Modul-Generation war es möglich, den DPU sehr kom-

pakt und mit einem Gewicht von nur 55 Kilogramm zu entwickeln. Dabei sind die gesamte Sensorik und die Umrichter-Steuerung bereits integriert.

Neben den Traktionscontainern und den Motoren gehören auch Bremswiderstände und Sollwertgeber zum Lieferumfang von Vossloh Kiepe.

Technische Daten

Bauart / Typ	8-achsiger Niederflurgelenktriebwagen für Zweirichtungsbetrieb
Radsatzfolge nach DIN 300 52	Bo'+Bo'+2'+Bo'
Spurweite	1.435 mm
Höchstgeschwindigkeit	70 km/h
Netzspannung	DC 750 V
Wagenkastenlänge /-breite über Blech	42.800 mm / 2.650 mm
Wagenkastenhöhe über SOK	3.234 mm
Fahrzeugmasse (AW0)	ca. 56 t
Sitzplätze / Stehplätze	80 / 252 (4 Personen/m ²)
Dachgerätegehäuse	
Konzept	je Fahrzeug 3 Kiepe Dachgerätegehäuse mit je 2 Traktionsumrichtern
Kühlung	forcierte Luftkühlung
Traktionsumrichter	
Antriebskonzept	12 Fahrmotoren mit 6 Traktionsumrichtern
Ausgangsleistung	130 kW
Max. Ausgangsleistung	260 kW für 60 s
Traktionsregelung	IGBT-Technik, ruckfreies Anfahr- und Bremsverhalten
Fahrmotor	
Ausführung	luftgekühlt
Nennleistung	60 kW



Direkt-Pulsumrichter DPU 101

Croydon

Seit 1999 stehen den Fahrgästen in Croydon 24 Stadtbahnwagen zur Verfügung, in denen bis zu 208 Personen pro Fahrzeug komfortabel befördert werden können.

Die Fahrzeuge entsprechen den für die Stadt Köln gelieferten Niederflur-Stadtbahnwagen K4000, die den örtlichen Gegebenheiten in Croydon angepasst wurden.

Durch den Einsatz erprobter, verlässlicher Komponenten für Antriebs- und Leit-

technik ist das Stadtbahnssystem auch heute noch zuverlässig in Betrieb: direkt an der Fahrleitung betriebene GTO-Puls-Wechselrichter mit mikroprozessor-gesteuertem Fahr-Bremsregler sorgen in Verbindung mit robusten und wartungs-freundlichen Drehstrom-Asynchron-motoren für einen reibungslosen Ablauf.

Für die Bordnetz-Stromversorgung kommen statische Bordnetzumrichter in Modulbauweise in IGBT-Technik zum Ein-satz. Diese sind mit dem durchgängigen Vossloh-Kiepe-Diagnose-System ausge-

rüstet und über das Bord-Informations- und Steuersystem Kiepe BISS verbunden.

Das Kiepe-BISS-Datenbussystem stellt die gesamte Fahrzeugleittechnik dar. Durch den Gebrauch einer zweiad-rigen, durch das gesamte Fahrzeug gelegten Ringleitung werden sämt-liche Steuerungsaufgaben über-nommen. Dadurch können diverse herkömmliche Steuerleitungen ent-fallen. Vossloh Kiepe projektierte und lieferte die gesamte elektrische Antriebs- und Steuerelektronik.

Technische Daten

Bauart / Typ	6-achsiger, zweiteiliger 70%-Niederflur-Stadtbahn-Zweirichtungs-Gelenktriebwagen / CR4000
Radsatzfolge nach DIN 300 52	Bo'+2'+Bo'
Spurweite	1.435 mm
Höchstgeschwindigkeit	80 km/h
Netzspannung	DC 750 V (+20 %, -30 %)
Wagenkastenlänge /-breite über Blech	30.100/2.650 mm
Wagenkastenhöhe über SOK	3.360 mm
Fahrzeugmasse (nach DIN 25 008)	36.300 kg
Sitzplätze / Stehplätze (4 Personen/m ²)	70 / 138
Fahrmotoren-Umrichter	2 GTO-Direkt-Pulsumrichter Kiepe DPU 251, direkt am Netz betrieben
Eingangsspannung / Ausgangsleitung	DC 750 V (+20%, -30%) / 280 kW / 325 kVA 100% ED
Merkmale	Ansteuerung der Treiberstufen über Lichtleiter, ruckfreies Anfahr- und Bremsverhalten
Steuergerät	2 elektronische Fahr-Bremsregler Kiepe EFB 251
Aufbau	2-zeiliger 19"-Einschub
Kühlung	natürliche Konvektion
Anschlussspannung	DC 24 V (+25%, -30%)
Ausführung	Betriebsablaufsteuerung über Mikroprozessor (16 bit): Schleuder-/Gleitschutz, Rückrollsicherung, Netzstrombegrenzung, Netzzurückspeisung mit kontinuierlicher Überwachung der Netzaufnahmefähigkeit, Ereignis-/Fehlerspeicher, Betriebsdatenerfassung/Diagnose/Fehleranalyse mittels PC, Kiepe-BISS-Schnittstelle
Fahrmotoren	4 querliegende, gekapselte, eigenbelüftete Drehstrom-Asynchronmotoren 4 LXA 1442 à 120 kW
Nennspannung /-strom /-frequenz	640 V / 140 A / 78 Hz
Nennzahl / max. Drehzahl	2.314 min ⁻¹ / 5.180 min ⁻¹
Masse	330 kg



Bordnetzumrichter BNU 402



Vossloh Kiepe GmbH
 Kiepe-Platz 1 • 40599 Düsseldorf
 Telefon: +49(0)211/7497-0
 Telefax: +49(0)211/7497-300
 info@vkd.vossloh.com
 www.vossloh-kiepe.com

Änderungen vorbehalten.