

Citylink

Die Niederflur-Stadtbahn
für Karlsruhe



VBK. Bewegt alle.







Mit dem sogenannten „Karlsruher Modell“ bewegt der Karlsruher Verkehrsverbund seit 1994 die Menschen in der Region Mittelbaden. Nicht der Fahrgast steigt um, sondern die Bahn wechselt von der Stadtbahn zur Straßenbahn. Mit der neuen Niederflur-Stadtbahn Vossloh Citylink modernisieren und ergänzen die Verkehrsbetriebe Karlsruhe ihren Fuhrpark.

Schienenverkehr hat in Karlsruhe eine lange Tradition. So fahren die modernen Niederflurbahnen sowohl auf über 100 Jahre alten Schienenstrecken als auch auf in den letzten Jahren gebauten innerstädtischen Erweiterungen. Und das mit Erfolg: Inzwischen bedienen alleine die Verkehrsbetriebe Karlsruhe jährlich mehr als doppelt so viele Fahrgäste wie der Frankfurter Flughafen Fluggäste.

Der Niederflur-Stadtbahnwagen vom Typ Citylink hat eine Einstiegshöhe von 34 Zentimetern. Damit kann das Fahrzeug an den entsprechend barrierefrei ausgebauten Bahnsteigen auch von mobilitätseingeschränkten Fahrgästen und Kunden mit Kinderwagen bodengleich betreten werden. Multifunktionsbereiche im Innenraum bieten ausreichend Platz für Rollstuhlfahrer, Kinderwagen und Fahrräder. Durch den hohen Niederfluranteil (wenig Stufen), tief positionierte Fahrscheinautomaten und Haltewunschsignal-

geber, die farblich kontrastreich gestaltet sind, entsteht in der Bahn zusätzliche Barrierefreiheit.

Besonders laufruhig und komfortabel sind die neuen Fahrzeuge dank ihrer Luftfederung. Eine Klimaanlage sorgt im Sommer wie im Winter für angenehme Temperierung. Der Hersteller Vossloh Rail Vehicles hat seinen Citylink, den er in ähnlicher Ausführung auch für Sheffield in England und Chemnitz im Osten der Republik baut, den Vorgaben der neuesten Crash-Norm entsprechend gefertigt. Unter der Frontverkleidung sind Puffer eingebaut, die bei einem Zusammenstoß die entstehende Energie aufnehmen und das Fahrzeug besonders sicher machen.

Insgesamt werden von Vossloh 25 Bahnen an die Verkehrsbetriebe Karlsruhe ausgeliefert. Zunächst mit der Zulassung nach BOStrab im innerstädtischen Bereich eingesetzt, werden die Bahnen zusätzlich nach EBO für den Eisenbahnverkehr zugelassen, um dann auch auf den Eisenbahnstrecken der Linien S1 und S11 zum Einsatz zu kommen.





Neben einem attraktiven Fahrplan, kurzen Wegen zu den Haltestellen und umsteigefreien Fahrbeziehungen ist für das Komfort-Empfinden der Fahrgäste die Gestaltung und Konzeption der Bahnen besonders wichtig. Auch hier setzt der neue Citylink Maßstäbe.

Immer mehr Haltestellen in Karlsruhe sind auf die Einstiegshöhen der Bahnen abgestimmt – was aufgrund des gemischten Fuhrparks aus Stadt- und Straßenbahnen verschiedener Generationen eine komplexe Aufgabe ist. Der neue Citylink ersetzt die letzten Bahnen der sogenannten „Holzklasse“, die auf der Linie 5 seit 45 Jahren Fahrgäste beförderte. Parallel zur Anschaffung des Citylinks wurden die baulichen Voraussetzungen geschaffen, jetzt in der Karlsruher Innenstadt ein Niederflrangebot zu ermöglichen, bei dem die Fahrzeuge an den ausgebauten Haltestellen niveaugleich betreten werden können.

Die Luftfederung in den Fahrzeugen sorgt für eine besonders hohe Laufruhe, was sich auch in einer Reduzierung der Geräuschemissionen positiv bemerkbar macht. Im Fahrzeug selbst und im Außenbereich. Das ist gerade in Innenstadtbereichen ein wichtiger Faktor.

Die Raumgliederung in den Fahrzeugen ist immer ein Abwägen zwischen Sitzplätzen, Stehplätzen und Multifunktionsabteilen. Bei der Möblierung und Ausstattung des Citylinks flossen die jahrelange Erfahrung des Herstellers Vossloh ebenso ein wie die Erkenntnisse der Verkehrsbetriebe Karlsruhe aus der Erfahrung eines ganzen Jahrhunderts. Im Citylink stehen bei bis zu 106 Sitzplätzen und 166 Stehplätzen fünf Multifunktionsbereiche für Kinderwagen, Rollstühle, Rollatoren und Fahrräder zur Verfügung – natürlich alle im Niederflrbereich.

Die Information der Fahrgäste erfolgt über die dynamischen digitalen LCD-Bildschirme, von denen je vier doppelseitig bestückte Gondeln gut einsehbar im Fahrgastraum angeordnet sind. Sprechstellen an jeder Tür und beim Rollstuhlplatz ermöglichen bei Bedarf eine schnelle Kommunikation mit dem Fahrer.

Große Panoramafenster und die Klimatisierung garantieren ebenfalls täglichen Fahrkomfort in dem hellen, mit wertigen Materialien ausgestatteten Fahrgastraum. Und die Übersichtlichkeit im gesamten Fahrzeug sorgt zusammen mit dem Videoschutz für ein hohes Sicherheitsgefühl der Fahrgäste.



*Eintreten statt Einsteigen –
Niveaugleichheit zwischen
Bahn und Bahnsteig ist für alle
Fahrgäste ein klarer Komfort-
zuwachs.*





Bei Barrierefreiheit denken die meisten Menschen wohl zunächst an Fahrgäste, die mit dem Rollstuhl unterwegs sind und ihre Fahrten möglichst selbstständig ohne Begleitperson durchführen wollen. Sicher ist diese Gruppe am stärksten auf Unterstützung angewiesen.

Aber Barrierefreiheit bedeutet auch, Menschen mit anderen gesundheitlichen Einschränkungen durch entsprechende Maßnahmen in ihrer eigenständigen Mobilität zu unterstützen.

Zur besseren Erkennbarkeit für Menschen mit Sehbehinderung sind die wichtigen Haltestangen im Türbereich, die Haltewunsch-tasten und die Stufen zum Mittelflurabteil mit signalgelben Kontrastelementen deutlich gekennzeichnet. Diese Ausstattung wurde im Vorfeld mit den Behindertenvertretern sorgfältig abgestimmt. Selbstverständlich werden alle Informationen zur Fahrt beziehungsweise der nächsten Haltestelle angesagt.



Menschen mit Hörbehinderung können alle wichtigen Informationen auf den vom gesamten Fahrgastraum gut einsehbaren Doppeldisplays lesen. Diese geben den aktuellen Fahrtverlauf und weitere Informationen zur Fahrt wieder.

Auch für Menschen ohne Mobilitätseinschränkung bedeutet Barrierefreiheit bei der täglichen Fahrt mit der Bahn einen erheblichen Komfortzuwachs. Das Einsteigen mit Kinderwagen oder die Fahrradmitnahme ist kein Problem. Und die fünf Multifunktionsabteile bieten hierfür den erforderlichen Platz.

Für die eventuelle direkte Kommunikation mit dem Fahrer gibt es an jeder Tür und dem Rollstuhlplatz eine Sprechstelle.



Markant und elegant: das Design.

Das eine ist die Farbgebung. Das andere die Form. Bei der Farbe gibt es Traditionen. Bei der Form technische Bedingungen, und zweifellos ist die Bahn im öffentlichen Raum dominant. Bei unterschiedlichsten Geschmacksempfindungen der Menschen ist das Design eine anspruchsvolle Aufgabe.

Generell wurde bei der Gestaltung des Citylinks das neue Farbkonzept der Stadt Karlsruhe für Stadt- und Straßenbahnen fortgesetzt. Weiterhin in den badischen Farben Rot und Gelb. Wärmer als bisher, klarer in der Flächengliederung. Die Bahnen sind Botschafter der Verkehrsunternehmen der Stadt Karlsruhe in Stadt und Region.

Innen dominiert in der Flächengestaltung helles, elegantes Grau und wertiger Edelstahl für die Haltestangen. Allein die Sitzbezüge kontrastieren markant in der Unternehmensfarbe Rot und geben dem Innenraum eine angenehme Wärme.

Eine klare Linienführung im Deckenbereich durch die LED-Lichtleisten und die Belüftungsschlitze der Klimaanlage geben dem Fahrgastraum Tiefe und Großzügigkeit.

Auch die technischen Anforderungen stellen Fahrzeugdesigner immer wieder vor neue Aufgaben. Es müssen sicherheitsrelevante Crash-Normen im Karosseriebau erfüllt werden. Bestimmte Sichtverhältnisse vom Fahrerstand müssen gewährleistet sein. Umhausungen der Drehgestelle sind wichtig zum Schutz der Fußgänger und Beleuchtungsanforderungen müssen sowohl für den Betrieb auf der Straße nach StVO als auch für den Betrieb als Eisenbahn erfüllt sein.

Eine Menge Details, die formal sauber in das Gesamtkonzept und damit in das Erscheinungsbild des neuen Stadtbahnwagens einfließen mussten. Es ist gelungen: Der Citylink hat außen ein markantes Aussehen und empfängt die Fahrgäste im Innenraum mit einem eleganten Design.

Die gesamte Farbpalette – innen und außen – umfasst normierte Farbtöne. Ein großer Vorteil bei Erneuerungen und Instandsetzungen.



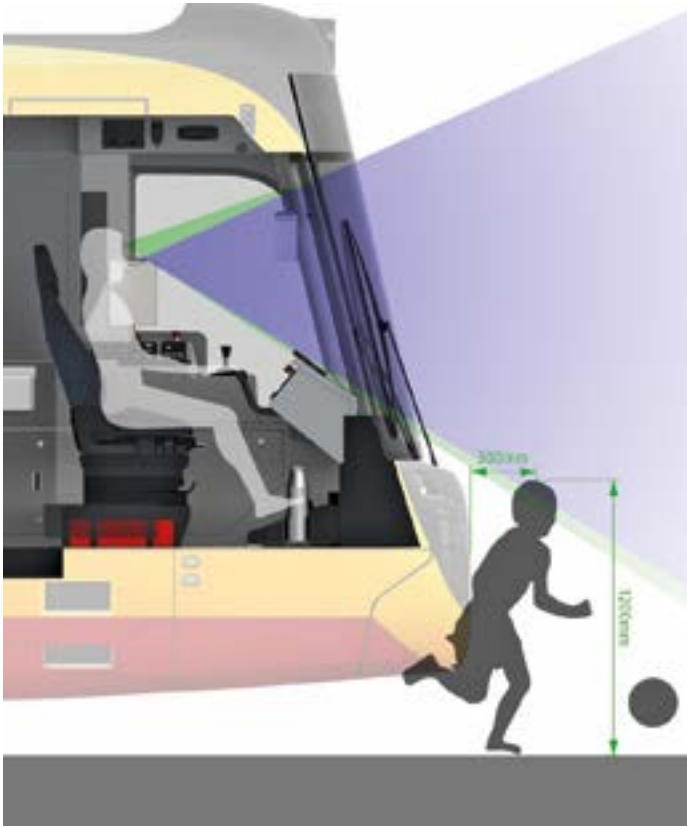






Ein Arbeitsplatz mit hoher Verantwortung: Der Fahrerstand des Citylinks muss viele Anforderungen erfüllen.





Mit einer Stadtbahn vom Typ Citylink sind mehr als 60 Tonnen Gesamtgewicht auf der Straße in der Innenstadt unterwegs. Dies erfordert höchste Konzentration beim Fahrpersonal und optimale Bedingungen im Fahrerstand.

An der Entwicklung des Fahrerstands im Citylink waren deshalb nicht nur die Entwickler und Techniker von Vossloh, sondern auch die Triebfahrzeugführer selbst und der Betriebsrat eingebunden. Um schon in der Konstruktionsphase möglichst realitätsnahe Bedingungen herzustellen, wurde ein Mock-up (Modell) des Fahrerstands im Maßstab 1:1 angefertigt.

Wesentliche Kriterien für die Grundkonstruktion des Fahrzeugkopfes und damit dem Gerüst des Fahrerstands waren die Erfüllung der Crash-Norm und die Vorgaben zu den erforderlichen Sichtverhältnissen. Die hohen Crash-Anforderungen werden durch in der Fahrzeugfront angebrachte Energie-Absorbitionselemente erreicht und geben so dem Fahrpersonal bestmögliche Sicherheit und Schutz. Für die Sichtverhältnisse aus der Fahrposition gilt: Eine 120 Zentimeter große Person, die im Abstand von 30 Zentimetern vor dem Fahrzeug steht, muss sicher erkannt werden. Dies macht den Citylink gerade im Innenstadtbereich zu einem Fahrzeug mit besonders hoher aktiver und passiver Sicherheit.

Die optimale Anordnung der Bedienelemente, Displays und Griffpositionen konnte mit Hilfe des Mock-ups im Detail abgestimmt werden. Dabei wurden ergonomische Aspekte sorgfältig berücksichtigt, damit die Fahrer ihre Bahn ermüdungsfrei und entspannt bedienen können. Der Fahrersitz ist elektrisch verstellbar und die Sitzposition genau auf die jeweilige Körpergröße anpassbar.

Zur Sicherheit trägt auch bei, dass die Fahrerkabine mit einer individuell vom Fahrgastraum unabhängigen Klimatisierungseinstellung komfortabel geregelt werden kann. Die Tür zum Fahrgastraum ist geschlossen. Fahrgäste können jedoch im Bedarfsfall über die Sprechstelle an der Fahrertür, von jeder Einstiegstür und vom Rollstuhlplatz direkt mit dem Fahrer Kontakt aufnehmen.

Gerüstet für besondere Anforderungen.



Zwar zunächst „nur“ als Straßenbahn in Karlsruhe unterwegs, ist der Citylink heute schon für zukünftige Anforderungen in Karlsruhe und der Region gerüstet.

Da die neuen Niederflur-Stadtbahnwagen auch die Eisenbahnstrecken der AVG von Hochstetten über Karlsruhe und Ettlingen nach Bad Herrenalb und Ittersbach mit den Linien S1 und S11 bedienen werden, ist außer der Zulassung nach BOStrab für den Straßenbahnbetrieb auch eine streckenspezifische Zulassung nach EBO für den Eisenbahnbetrieb erforderlich. Neben dem an sich schon aufwendigen Regelwerk stellt die Strecke ins Albatal aufgrund der topografischen Lage erhöhte Anforderungen an die Antriebs- und Bremsanlage des Fahrzeugs.



Die nächste Herausforderung steht bevor: Karlsruhe ordnet seinen innerstädtischen Nahverkehr neu und baut zur Zeit im Rahmen der Kombilösung den Stadtbahntunnel unter der Kaiserstraße mit einem Südabzweig zum Kongresszentrum.

Dies stellt die Fahrzeuge vor eine brandschutztechnische Herausforderung. Neben geeigneten Materialien – zum Beispiel bei den Sitzbezügen und Innenraumverkleidungen – müssen entsprechende technische Einrichtungen vorhanden sein. Dazu gehören auch die Sprechstellen im Fahrgastraum, welche die Kommunikation zum Fahrer sicherstellen, aber auch eine sogenannte Notbremsüberbrückung, die eine Weiterfahrt durch den Fahrer zur nächsten Evakuierungsmöglichkeit im Tunnel ermöglicht.



Im Zuge der demografischen Entwicklung wird Barrierefreiheit im öffentlichen Raum immer wichtiger. Der Stadtbahnwagen Citylink ermöglicht hier mit einem maximalen Niederfluranteil und einer Einstiegshöhe von 34 Zentimetern niveaugleichen Ein- und Ausstieg nahezu im gesamten Innenstadtnetz.







Die Fertigung des Citylinks erfolgt im 1.500 Kilometer entfernten Valencia an der spanischen Mittelmeerküste bei Vossloh Rail Vehicles. Nach der aufwendigen Konstruktionsphase startete die Fahrzeugproduktion, die weitestgehend einer „Fahrzeugmanufaktur“ entspricht.

Der Fahrzeugrohbau und die Fahrwerksrahmen werden größtenteils von Hand zusammengeschweißt. Nach der Rohbaufertigung erfolgt die erste Überprüfung durch die Projektverantwortlichen der Verkehrsbetriebe aus Karlsruhe. Wurde der Rohbau freigegeben, kann die Farbgebung und die aufwendige Endmontage beginnen. Hier verlaufen der eigentliche Innenausbau und die Installation der elektrischen Ausrüstung und Verkabelung nahezu parallel und dadurch schnell. Ein wichtiger Montageabschnitt ist der Einbau der Trieb- und Lauffahrwerke und das Zusammenfügen der einzelnen Wagenteile.



Jetzt steht das Fahrzeug zum ersten Mal auf eigenen Rädern. Großkomponenten wie die Fahrwerke wurden durch Erstmusterprüfungen gesondert abgenommen. Nach Abschluss der Montagearbeiten und der dynamischen Funktionsprüfung durch Vossloh kann die Werksabnahme durch die VBK erfolgen. Hier wird die Bahn auf Einhaltung der Qualitätsstandards getestet und es werden diverse Funktionsprüfungen wie beispielsweise Bremstests durchgeführt. Die VBK legen großen Wert auf die Überprüfungen im Rahmen der Fahrzeugproduktion.

Aufgrund der räumlichen Distanz erfolgt der Transport nach Karlsruhe aus einer Kombination von See- und Landweg. Das Fahrzeug wird zweigeteilt auf spezielle Tieflader geladen. In Karlsruhe angekommen beginnt die Phase der Inbetriebnahme. Hier werden die restlichen Prüfungen, letzte Änderungen und Anpassungen vorgenommen – das Fahrzeug wird für den Einsatz im Fahrgastbetrieb fit gemacht.



Wie links zu sehen, wurden die ersten Fahrzeuge während der Bauphase zahlreichen Praxistests unterzogen. Spektakulär ist der Versuch in der Klimakammer in Wien. Hier werden extreme klimatische Bedingungen erzeugt. Die Fahrzeugumgebung kann bis auf -25° C gekühlt beziehungsweise auf 40° C erwärmt werden. Auch andere klimatische Einflüsse oder Betriebsbedingungen lassen sich simulieren – es schneit, gefriert und windet. Diesen Bedingungen müssen alle Funktionen und Komponenten standhalten, insbesondere die Heizungs-/Klimaanlage.

Verantwortungsvolle
und kompetente Wartung
und Pflege der Bahnen ist die
Voraussetzung für Sicherheit
im täglichen Betrieb.



Wartung, Pflege und Qualitätssicherung.

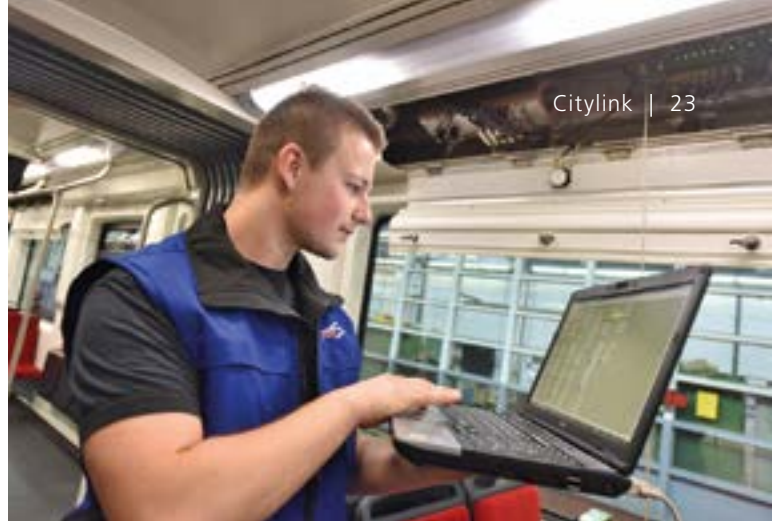
Die Pflege und Wartung der Karlsruher Bahnen liegt in den Händen der über 200 Mitarbeiter in den Werkstätten der Verkehrsbetriebe Karlsruhe und der Albtal-Verkehrs-Gesellschaft. Im Betriebshof West sorgen Fachleute aus den unterschiedlichsten Berufsgruppen wie Elektrik und Elektronik, Mechatronik, Schlosserei, Feinmechanik, Lackierung, Schreinerei und Glaserei dafür, dass die Bahnen technisch und optisch immer perfekt unterwegs sind.

Die Einsatzzeit des neuen Citylinks ist auf circa 25 Jahre angelegt. Da ist klar, dass bei einer jährlichen Laufleistung von bis zu 200.000 Kilometern regelmäßige Wartung und Pflege unabdingbar sind. Nur so kann im täglichen Einsatz die Sicherheit und Zuverlässigkeit der Bahnen garantiert werden.

Alle erforderlichen und vorgeschriebenen Wartungen werden von eigenen Mitarbeitern durchgeführt. Die Wartungen finden alle zwei Monate statt, die Hauptuntersuchungen alle zwei bis drei Jahre. Auch diese werden vollständig von eigenen Mitarbeitern vorgenommen.

Bei den Verkehrsunternehmen der Stadt Karlsruhe sind inzwischen fünf Generationen von Stadtbahn- und Straßenbahnfahrzeugen im Einsatz. Deshalb musste der Citylink in die bestehenden Werkstattvoraussetzungen passen, um einen wirtschaftlichen Wartungsbetrieb zu ermöglichen.

Als Ausbildungsbetriebe legen die Verkehrsunternehmen der Stadt Karlsruhe viel Wert darauf, jungen Menschen mit einer qualifizierten Ausbildung den Einstieg im eigenen Unternehmen zu ermöglichen – in einem Umfeld, das aufgrund der immer höheren Anforderungen in der Nahverkehrsmobilität eine anspruchsvolle, aber stabile Zukunft hat.



Projektmerkmale

- ▶ Ein-Richtungs-Gelenkfahrzeug mit Rangierfahrerstand
- ▶ Gangbreite: min. 600 mm
- ▶ Minimaler horizontaler Kurvenradius: 22 m
- ▶ Minimaler vertikaler Kurvenradius: > 500 m
- ▶ Fahrzeugmasse (leer): 58 t
- ▶ Fahrzeugmasse (mit außergewöhnlicher Zuladung): 83 t
- ▶ Fahrzeuglängssteifigkeit: > 800 kN

Die Stadtbahnen vom Typ Citylink sind speziell auf die infrastrukturellen Gegebenheiten und die Charakteristika der Stadt und Region Karlsruhe zugeschnitten. Sie werden mit ihrer Ausstattung den wachsenden Anforderungen an Mobilität und Fahrkomfort gerecht. Der Fahrgastraum ist bequem über fünf breite Doppeltüren erreichbar. Im Fahrzeuginneren gibt es Multifunktionsbereiche, die für Rollstühle, Gehhilfen und Kinderwagen genutzt werden können.

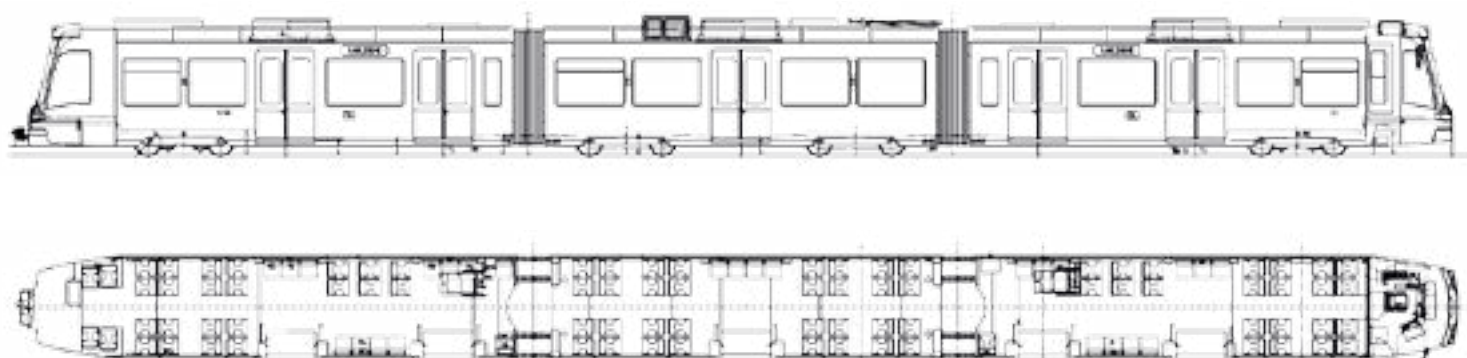
Mit der modernen Ausrüstung von Vossloh Kiepe verfügen die Fahrzeuge über zuverlässige und innovative elektrische Technologie. Diese beinhaltet die komplette Antriebstechnik und Fahrzeugsteuerung, die Bordnetzversorgung, Heizung / Klima / Lüftung für den Fahrgastraum und den Fahrerraum sowie die Zugsicherungs- und Fahrgastinformationssysteme und die Videoüberwachung.

Allgemeines

Vertragsabschluss	Oktober 2011
Fahrzeugtyp	Vossloh Citylink
Bauart	Ein-Richtungs-Fahrzeug, Gelenktriebwagen
Eigentümer	Verkehrsbetriebe Karlsruhe GmbH (VBK)
Stückzahl	25
Fahrzeugbestandteile	3 Wagenteile
Zulassung	BOStrab/EBO
Tunneltauglich für Karlsruher Stadtbahntunnel	

Abmessungen und Gewichte

Fahrzeuglänge	37.200 mm
Fahrzeugbreite	2.650 mm
Fahrzeughöhe	3.655 mm
Anteil Niederflur	> 80 %
Einstiegshöhe	345 mm
Radabstand im Drehgestell	1.900 mm
Raddurchmesser (neu/verschlissen)	680 mm / 600 mm
Spurbreite	1.435 mm
Türen	5 Fahrgastraumtüren
Türbreite	1.300 mm
Türhöhe	2.100 mm



Technische Merkmale

Fahrdrachtspannung	750 VDC
Energierückspeisung	
Steuerspannung	24 VDC
Drehstrom-Asynchronmotoren	4 Stück
Motorleistung	4 x 125 kW
Luftgekühlter Motor	
Primärfederung	Elastomerfederung
Sekundärfederung	Luftfederung mit automa- tischer Höhenkompensation

Gleit- und Schleuderschutz

Automatisches Kupplungssystem, pneumatisch einklappbar

Fahrgastinformationssystem

Induktives Fahrsperr- und Weichensteuerungssystem PZB-600

Achsfolge Bo'(2') (2') Bo'

Besonderheiten:

entspricht neuer Crash-Norm bei niedriger Einstiegshöhe / Luftfederung / niederflurig an allen Fahrgasttüren

Antriebs- und Fahrzeugsteuerung Vossloh Kiepe

Leistung und Kapazität

Höchstgeschwindigkeit	80 km/h
Durchschnittliche Beschleunigung (2/3 beladen) von 0 auf 80 km/h	0,6 m/s ²
Verzögerung (2/3 beladen)	
Betriebsbremse	1,6 m/s ²
Gefahrenbremse	2,73 m/s ²
Max. befahrbare Steigung	60 ‰
Bremsausstattung:	
Generatorische Betriebsbremse (Rückspeisung & Bremswiderstände)	
Hydraulische Federspeicherbremse an Trieb- und Laufdrehgestellen	
Schienenbremsen	8 Stück
Sitzplätze	106 (82 + 24 Klappsitze)
Stehplätze (4 Personen/m ²)	166 (Klappsitze unbenutzt)
Mehrzweckbereiche	5

Herausgeber

Verkehrsbetriebe Karlsruhe GmbH

Tullastraße 71, 76131 Karlsruhe

Telefon +49 721 6107-0

Gestaltung und Text

pandesign, Karlsruhe

Fotos

ARTIS Uli Deck, Karlsruhe

Druck

E&B engelhardt und bauer
Karlsruhe

September 2014

 *Citylink. Wir schließen die Lücke zwischen Stadt und Land.*



Vossloh Transportation gestaltet die Zukunft im Nah- und Regionalverkehr mit intelligenten, nachhaltigen Lösungen. Unser innovatives Transportkonzept Citylink steigert die Attraktivität im Nahverkehr: es ist Straßenbahn und Vorortzug zugleich und kann beide Gleissysteme befahren. Das Niederflurfahrzeug in hochmodernem Design bietet hohen Fahrkomfort ohne Umsteigen und ist dabei umweltfreundlich, schnell und wirtschaftlich im Betrieb.