

Fahrleitungen für die Stadtbahnerweiterung in Denver, Vereinigte Staaten von Amerika



Denver, die Hauptstadt von Colorado, liegt am östlichen Fuss der Rocky Mountains und bildet das Eingangstor zur gesamten westlichen Region der USA. Die Stadt und ihr Umland zählen über 2,4 Millionen Einwohner – seit 1960 hat sich die Einwohnerzahl in dieser Agglomeration mehr als verdoppelt. Denver weist im Gegensatz zu anderen Städten im Westen der USA einen zentralen Stadtkern auf, der von Wohnquartieren mit Architekturen umgeben ist, die von der viktorianischen Epoche des 19. Jahrhunderts bis zur Gegenwart reichen. Der Central Business District ist der zehntgrösste der USA und ist von Fussgängerpromenaden und zahlreichen Parks umrahmt, von wo aus ein prächtiges Panorama auf die nahen Berge sichtbar ist.

Regional Transportation District Denver (RTD) und das T-REX Projekt

Im Oktober 1994, 44 Jahre nach der Einstellung des Strassenbahnbetrie-

bes, wurde die erste neue 5,3 Meilen lange Stadtbahnlinie in Betrieb genommen. Eine zweite Sektion wurde im Jahr 2000 eröffnet und eine dritte Linie folgte zwei Jahre später, wo bereits K+M Fahrleitungen eingebaut wurden. Gegenwärtig umfasst das Stadtbahnsystem ein Liniennetz von 27 Meilen und 32 Stationen.

Im Dezember 2006 wurde eine weitere Etappe – der Südost-Stadtbahnkorridor – mit einer Länge von 19 Meilen und 13 Stationen mehrheitlich entlang von bestehenden Autobahnen – eröffnet, die den Südosten der Agglomeration inklusive dessen Ausbildungs- und Arbeitsplätze direkt mit der Innenstadt verbindet. Die Stadtbahnergänzung ist dabei vollständig kompatibel mit dem bereits existierenden Netz. Die neuen Linienäste werden durch 34 zusätzliche Stadtbahnfahrzeuge bedient, die in einem ebenfalls neu erstellten Unterhaltszentrum gewartet werden.

Während bis anhin Planung und Bau von Stadtbahnssystemen oftmals gestaffelt erfolgte, wurde in Denver ein anderer Weg beschritten: Im Rahmen des T-REX Projektes, das auf einer Zusammenarbeit zwischen regionalen Verkehrsinstanzen, dem Verkehrsministerium von Colorado sowie der Nahverkehrs- und Autobahnadministration der USA beruht, wurden Konsortien gesucht, die anhand von Projektierungsrichtlinien sowohl die Planung als auch die schlüsselfertige Erstellung realisieren konnten. Dies erlaubte es, die Umsetzung der Stadtbahnerweiterung deutlich zu beschleunigen und zu verbilligen.

Fahrleitungsrelevante Systemcharakteristika

- Rollmaterial: sechssachsige Gelenkwagen, zum Teil in Doppeltraktion
- Maximalgeschwindigkeit: 55 MPH
- Stromspannung: 750V Gleichstrom
- Temperaturen: -25° bis +105° F
- Querschnitt Fahrdrabt: 350 MCM (178mm²) (13,3 kN) Bronze 80
- Querschnitt Tageseil: 500 MCM (253 mm²) (26,6 kN) HD Copper
- Systemhöhe: 15" bis 48"
- Isolatoren: Kunststoff 2-fach isoliert
- Fahrdrabhöhe: 18"
- Depot: Einfachfahrleitung



Fahrleitungssystem

Im Rahmen der funktionalen Ausschreibung wurden die Anforderungen an das Fahrleitungssystem nur rudimentär, basierend auf einer Vielzahl Standard-Tragwerken definiert, welche Rahmenbedingungen in Form von Einbaudimensionen, Belastungsgrössen und allgemeinen Normen zu erfüllen hatten. Gefordert war ein gewichtsnachgespanntes Fahrleitungssystem mit Tragseil und Fahrdrabt auf Strecken und eine Einfachfahrleitung mit Deltaaufhängung aus Kunststoffseilen an Auslegern von Rundrohrmasten im Werkstattareal. Das System galt es an unterschiedlichen Stellen zweifach zu isolieren. Es variiert – mit Ausnah-

me im Werkstattareal – zwischen einer Anwendung von fixierten und verschiebbaren Tragseilklemmen. Eine technische Besonderheit stellen vier Stützpunkte im Werkstattareal dar, wo deren Ausleger mit einem 4 Zoll Durchmesser bis zu 7.0 Meter lang sind!

Anforderungen an das Fahrleitungssystem

Betrieblich

- Ausnutzen der zulässigen Höchstgeschwindigkeiten, auch bei thermischer Dehnung des Fahrdrabtes, d.h. der Zugspannungsdifferenz, speziell in Kurven und auf Viadukten.
- Ermöglichen von minimalen Kursfolgen unter gleichmässigem Anpressdruck des Stromabnehmers auf die Fahrleitung, d.h. kein Springen der Stromabnehmers.

Städtebaulich

- Minimierung der optischen Beeinträchtigung und Integration in neue Beton-Konstruktionsbauten.

Unterhaltsseitig

- Minimaler Unterhaltsaufwand
- Lange Lebensdauer von Fahrdrähten

Technische Lösung

K+M setzte als Lieferant die Tragwerke gemäss den elektro-mechanischen Vorgaben der Fahrleitungsspezifikation in Typen-Zeichnungen um.

Das baukastenartige Fahrleitungssystem ARCAS (Adaptable Railway Cantilever System) erlaubte dabei trotz der Auslegertypenvielfalt die Verwendung von leichten und damit montagefreundlichen Bestandteilen mit einem Minimum an Einzelkomponenten unter Verwendung des Ausleger-Stecksystems. Andere Komponenten wie Spezialbefestigungen und Rohre aus feuerverzink-

tem Stahl, wurden durch K+M lediglich dimensioniert und vor Ort durch unseren US-Partner hergestellt.

Die Multifunktionalität des ARCAS Systems erlaubt es, sowohl flexibel auf Kundenwünsche einzugehen als auch Uebergänge von der neuen Fahrleitung auf das bestehende System zu schaffen. Im weiteren können auch Speziallösungen kostengünstig umgesetzt werden.

Dank des vorhandenen Know-How's bezüglich Projektierung, Implementierung und Montage kann K+M unter Einbezug von lokalen Partnern in kurzer Zeit individuelle Problemlösungen anbieten.



Uebrigere Anwendungen von K+M Fahrleitungen für Stadtbahn-systeme in den USA und Kanada

- 1996 Spadina Line, Toronto
- 2002 Stadtbahnsystem Regional Transportation District (RTD) Denver, Colorado
- 2002 Stadtbahnsystem NJ TRANSIT, Hudson to Bergen, New Jersey
- 2002 Stadtbahnsystem Sacramento Regional Transit District (RTD), Corridor Project Kalifornien
- 2003 Stadtbahnsystem Sacramento Regional Transit District (RTD), Brighton to Watt, Kalifornien