

# Bahnfahrleitungen Ausbaustrecke Amsterdam – Utrecht, Niederländische Staatsbahnen (NS)



## Umelektrifizierung und Hochgeschwindigkeitsverkehr in den Niederlanden

Die niederländischen Staatsbahnen (NS) betreiben ein 2750 Kilometer langes Bahnnetz, welches zu 72% mit 1.5 kV Gleichstrom elektrifiziert ist und auf dem über 200 elektrische Lokomotiven und über 1500 elektrische Triebwagenzüge verkehren. Der signifikanten Steigerung von Personenzugleistungen seit den Achtzigerjahren stehen zunehmend Kapazitätsengpässe bei der Bahnstromversorgung gegenüber. Aufgrund eingehender Kosten/Nutzenanalysen wurde 1997 entschieden, das Stromsystem stufenweise zu erneuern und auf 25 kV Wechselstrom umzustellen. Zu diesem Zweck werden nebst anderen Strecken die Bahnverbindung Amsterdam/Utrecht nach Emmerich/Köln und die Neubaustrecke von Amsterdam via Rotterdam nach Brüssel, die mit Höchstgeschwindigkeiten bis zu 300 km/h

befahren werden soll, mit dem neuen Stromsystem ausgerüstet.

## Fahrleitungsrelevante Systemcharakteristika

- Höchstgeschwindigkeiten: 160 km/h für 1,5kV = 200 km/h für 25 kV ~
- Minimale Zugfolge: 2 Minuten
- Rollmaterial: Lokomotiv- und Triebwagenzüge
- Temperaturen: -20° bis +60° C
- Anpressdruck Pantograph: 120 - 180 N
- Querschnitt Fahrdrabt: 2 x 100 mm<sup>2</sup> 1,5kV =, je 10 kN 1 x 120 mm<sup>2</sup> 25 kV ~, 15 kN
- Min. Fahrdrabhöhe: 5200 mm
- Systemhöhe: - Strecke 1750 mm - Tunnel 300 mm
- Minimaler Abstand zwischen 2 Pantographen: 8 m
- Querschnitt Tragseil: 70 mm<sup>2</sup> 1,5 kV =, 25 kV ~, 15 kN
- Isolatoren: Composite

- Max. Auslegerverformung (visueller Eindruck): 0.50% der Auslegerlänge
- Lebensdauer: 40 Jahre

## Fahrleitungssystem

Das gegenwärtige am meisten verbreitete Fahrleitungssystem ist zum grössten Teil veraltet und auf Streckengeschwindigkeiten von bis zu 140 km/h ausgelegt.

Für die geplante Umstellung der Bahnstromversorgung und die punktuelle Erhöhung der Streckengeschwindigkeit auf bis zu 300 km/h wurde das künftige Fahrleitungssystem neu detailliert spezifiziert.

## Anforderungen an das Fahrleitungssystem

### Baulich

- Erstellung eines neuen Fahrleitungssystems grösstenteils auf bereits elektrifizierten Bahnstrecken unter Betrieb.

### Betrieblich

- Erhöhung der zulässigen Höchstgeschwindigkeiten von gegenwärtig 140 km/h auf bis zu 200 km/h im Bereich von Ausbaustrecken und auf 250 km/h bis 300 km/h im Bereich von Neubaustrecken.
- Künftige rasche Umstellung der Bahnstromversorgung von gegenwärtig 1,5 kV Gleichstrom auf 25 kV Wechselstrom für ausgewählte Streckenabschnitte unter minimaler Beeinträchtigung des Betriebes.

### Unterhaltsseitig

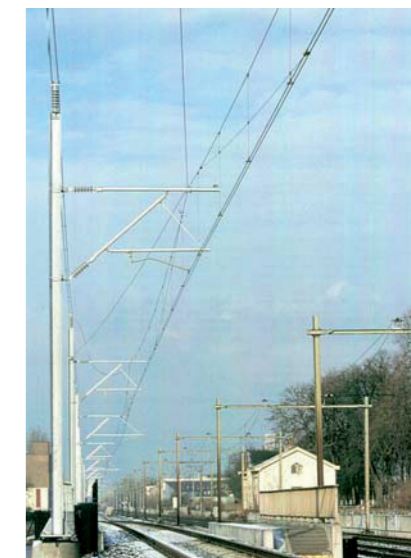
- Minimale Interventionszeiten
- Hohe Verfügbarkeit
- Minimierung Vielfalt Ersatzteile



## Dienstleistung/Technische Lösung

Das Fahrleitungssystem ARCAS (Adaptable Railway Cantilever System) ist sowohl bezüglich Planung als auch bezüglich der Produktion von Fahrleitungsbestandteilen modular: Aufgrund der detaillierten Spezifikation "B4" wurden von K+M das System umgesetzt und Systemzeichnungen je Fahrleitungsbestandteil erstellt. Die Produktpalette umfasst gegenwärtig 29 Basismodelle für verschiedene Auslegertypen inklusive zwei Tunneltragwerke, die zertifiziert sind und von ProRail, der niederländischen Behörde für Bahninfrastruktur, nun eingesetzt werden. Insgesamt sind Systemzeichnungen für über 100 unterschiedliche Tragwerk- und Auslegermodule vorhanden, die je nach örtlichen Gegebenheit Grundlage für die Detailprojektierung und die Erstellung der Stückliste bilden. Die vollständig aus Aluminium gefertigten Ausleger- respektive Tragwerkkomponenten werden von K+M vormontiert und vor Ort geliefert. Bei diesen spezifischen Kundenlösungen übernimmt K+M als Projektdienstleister die Verantwortung für die mechanischen Tragelemente und auf Kundenwunsch die Projektierung, während Allianzpartner für die Lieferung von Masten und Kettentragwerken sowie für die Gesamtinstallation der Fahrleitung verantwortlich zeichnen.

Das im "B4-System" eingesetzte modulare Auslegersystem ARCAS erlaubt zudem im Vorfeld der geplanten Umelektrifizierung in einer ersten Phase den Einzug von zwei Fahrdrähten à 100 mm<sup>2</sup> Querschnitt für den gegenwärtigen Betrieb unter 1,5 kV Gleichstrom, welcher zum Zeitpunkt der Umrüstung auf 25 kV Wechselstrom flexibel auf einen einzelnen Fahrleitungsdraht mit 120 mm<sup>2</sup> Durchmesser umgerüstet werden kann.



## Uebrigere Anwendungen von K+M Bahn-Fahrleitungen in den Niederlanden

- 2000: Houten – Houten Castellum
- 2001-2005: Woerden – Harmelen
- 2002: Breukelen Lage Zwaluwe – Prinsenbeek
- 2003: Utrechtboog I
- 2004-2005: Utrecht Noord
- 2005: Utrechtboog II
- 2004-2006: Havenspoorlijn
- 2006: RandstadRail