



CASE STUDY



1 | Herausforderung: **Fahrdrahtlose, batteriebetriebene Bordenergielösung zur Optimierung der Streckenführung in Innenstädten**

Citadis sind niederflurige Straßenbahnfahrzeuge des französischen Schienenfahrzeugherstellers Alstom. Seit Jahren werden diese von HOPPECKE mit Bahnbatteriesystemen beliefert. Ein modulares System und Design ermöglicht es, Straßenbahnen in unterschiedlichen Längen nach Anforderungen des Betreibers zu konfigurieren.

Städte stehen bei der Planung von Straßenbahnen vor vielen Herausforderungen: Streckenbeschränkungen wie Unterführungen oder enge Straßen müssen bewältigt werden. Das Stadtbild, vor allem historische Bereiche, Wahrzeichen und Stadtzentren, wird durch Oberleitungen und Masten entstellt.

Während beim Bau der Straßenbahnen standardisierte technische Komponenten eingesetzt werden, kann das Design und die Innengestaltung der Fahrzeuge nach den individuellen Vorgaben des Betreibers erfolgen, um so einen direkten Bezug zur Stadt herzustellen und der Straßenbahn die Identität der Stadt zu verleihen. Daher ist eine Besonderheit im Straßenbahnbereich, dass einzelne Projekte der Betreiber vergleichsweise klein sind.

Oft werden in vielen Projekten nur eine Anzahl von zehn bis 20, in Ausnahmefällen bis 50 Straßenbahnen bestellt. Mit Citadis bietet Alstom verschiedene Fahrzeuge in unterschiedlichen Längen an, die sich durch die Anzahl der einzelnen Wagen unterscheiden. Zugleich spielt das Gewicht der Komponenten eine große Rolle. Da eine Straßenbahn deutlich leichter ist als andere Zugtypen, gilt es einen optimalen Kompromiss zwischen Gewicht und Energie zu finden.

Um die Kosten auch für kleine Projekte niedrig zu halten, spielt Modularität eine besonders große Rolle. Das Ziel für HOPPECKE ist somit die Entwicklung und Realisierung einer projektübergreifenden, modularen Lösung sowohl für die Straßenbahnfahrzeuge als auch für deren Komponenten.

Kostenoptimierung
insbesondere bei
kleinen Projekten

Streckenführung
im
städtischen Umfeld

Verschandelung
des Stadtbildes
durch Oberleitungen

Kompromiss
zwischen
Gewicht und Energie



„Durch die Modularität des Batteriesystems bietet sich unserem Kunden die Möglichkeit, jederzeit für unterschiedliche Projekte das gleiche System mit verschiedenen Optionen zu bestellen.“

Hans-Peter Czernietzki
HOPPECKE Rail

Flexibilität
modulares
Batteriesystem

Technologie
passende
Batterietechnologie

Ästhetik
Beibehaltung des
Stadtbildes

Komfort
smartes
Energiemanagement

2 | Lösung: Kostenoptimierte Energieversorgung durch modularen Batteriebaukasten

Mit der Entwicklung eines technologieunabhängigen, modularen Batteriebaukastens bietet HOPPECKE eine an die Herausforderungen von Straßenbahnen-Betreiber maßgeschneiderte Bordenergielösung.

Ausgehend von diesen Anforderungen hat HOPPECKE für Alstom einen modularen, technologieunabhängigen Batteriebaukasten entwickelt. Je nach Länge der Straßenbahnen können im gleichen Batteriebehälter unterschiedliche Batteriekapazitäten eingesetzt werden. Dies bietet Alstom die Möglichkeit, für unterschiedliche Straßenbahnprojekte jederzeit das gleiche System mit unterschiedlichen Optionen zu bestellen. Zugleich kann das Behälterdach mit einem „Sonnenschutz“ ausgestattet werden und passt sich so optimal an die Anforderungen von Städten in tropischen Regionen an.

Das für Citadis Straßenbahnen entwickelte Batteriesystem besteht aus einem zweiteiligen Behälter, der auf dem Dach der Straßenbahn installiert wird. Je nach Kapazität werden in einem Behälterteil 19 bis 40 Nickel-Cadmium Batteriezellen und ein Temperatursensor eingebaut.

Im anderen, deutlich kleineren Behälterteil, erfolgt der Einbau der elektrischen Komponenten. Dabei konnte HOPPECKE mit seiner langjährigen elektrischen Kompetenz als Energieexperte punkten und den Kunden von sich überzeugen. Dieser Teil des Batteriesystems, der zur elektrischen Absicherung und zum Anschluss der Leistungs- und Steuerkabel dient, ist deutlich aufwendiger ausgelegt. Anders als bei vielen anderen Batteriesystemen wird ein redundantes Sicherungssystem unter Verwendung eines speziellen, aus dem Bereich des Militärs kommenden Sicherungsschalters verwendet.

Dank des komplett integrierten Bordbatteriesystems kann die Straßenbahn während der gesamten Fahrt ohne Oberleitungen verkehren. Sie wird dabei automatisch an Haltestellen während des Fahrgastwechsels aufgeladen – bei absoluter Sicherheit. Energie wird an Bord gespeichert, sodass die Energieversorgung der Straßenbahnfahrzeuge zwischen zwei Ladepunkten gewährleistet ist.

Damit können Städte heute ihr historisches Erbe und die Ästhetik des städtischen Umfelds bewahren, indem sie auf störende Oberleitungen verzichten. Der Platzbedarf wird für Straßenbahnen somit reduziert und bietet den Städten mehr Freiheit bei der Planung der Streckenführung. Enge Straßen, Unterführungen oder komplexe Anpassungen an die Umgebung können erfolgreich bewältigt werden.

Key Benefits

- Kostenoptimierung durch modulares Batteriesystem
- Wiederaufladen während Fahrgastwechsel an Haltestellen
- Volle Energierückgewinnung im Bremsmodus
- Energiemanagement bei Streckenbehinderung zur Vermeidung von Stromverlust
- Bewahrung der Ästhetik der städtischen Umgebung
- Reduzierter Platzbedarf gegenüber Strecken mit Oberleitung
- Freiheit in der Streckenführung im städtischen Umfeld
- Bewältigung von Streckenbeschränkungen wie z. B. enge Straßen oder Unterführungen

3 | Produkte :

- ▶ Nickel-Cadmium Batterien (Zellen: FNC, Sinter) als Auxiliary-/ Notstrombatterien
- ▶ Full-Service Verträge zur Lebensdaueroptimierung
- ▶ Realtime Online-Monitoring Portal
- ▶ Individuelles Consulting zur optimalen Batterienutzung



Bontkirchener Straße 1, 59929 Brilon-Hoppecke, Germany

Tel: +49 (0) 2963 61-1412 | E-Mail: hbs@hoppecke.com | www.hoppecke.com



CASE STUDY