

MODERNISIERUNG DER STRAßENBAHNEN ALSTOM CITADIS 116Nd FÜR DIE KATTOWITZER AGGLOMERATION



In den Jahren 1999–2001 wurden insgesamt 21 Straßenbahnen des Typs Alstom Citadis 100 hergestellt, die an die polnischen Städte Danzig (Gdańsk; 4 Fahrzeuge) und Kattowitz (Katowice; 17 Fahrzeuge) geliefert wurden. Die älteren Fahrzeuge in Danzig (als Modell NGd99 bezeichnet) wurden im Jahr 2017 durch ein externes Unternehmen unter Verwendung elektrischer Ausrüstung der Firma ENIKA modernisiert. Die siebzehn neueren und in ihrer Gestaltung abweichenden Straßenbahnen, die in der Kattowitzer Agglomeration eingesetzt werden und in den Jahren 2000 und 2001 gebaut wurden, wurden schrittweise in den Jahren 2019–2026 in den eigenen Werkstätten des Unternehmens Tramwaje Śląskie modernisiert. Auch in diesem Fall wurde ENIKA als Lieferant der elektrischen Ausrüstung ausgewählt, wobei im Vergleich zur früheren Realisierung für Danzig bereits eine neuere Generation der ENIKA-Systeme zum Einsatz kam.

Die Straßenbahnen Alstom Citadis 100 wurden in den Alstom-Werken in Gorzów Wielkopolski gefertigt. In der Ausführung für die Kattowitzer Agglomeration (Typ 116Nd) handelt es sich um dreiteilige Fahrzeuge mit einem Niederfluranteil von 73 %, einer Länge von 24,05 m und einer Auslegung auf drei Drehgestelle. Das erste und das letzte Drehgestell sind angetrieben und wurden aus dem deutschen Alstom-Werk in Salzgitter geliefert (ehemals Linke-Hofmann-Busch; LHB). Es handelt sich um denselben Drehgestelltyp, der unter anderem auch in den Straßenbahnen GT6N in Magdeburg verwendet wurde. Die angewandte Konstruktion ermöglichte eine Absenkung der Fußbodenhöhe

auf 590 mm über Schienenoberkante. Das mittlere Drehgestell ist als Laufdrehgestell ausgeführt und wurde direkt im Werk in Chorzów gefertigt. Die vollständige elektrische Ausrüstung einschließlich der Fahrmotoren (4 × 140 kW) wurde ursprünglich von Alstom geliefert.

Nach nahezu zwanzig Jahren Betrieb entschied sich der Verkehrsbetrieb Tramwaje Śląskie für eine Modernisierung der Fahrzeuge des Typs 116Nd mit dem Ziel, deren Zuverlässigkeit zu erhöhen. Der Prozess begann bereits in der zweiten Hälfte des Jahres 2019; das erste Fahrzeug wurde aufgrund der Komplexität

des Projekts sowie der verfügbaren Kapazitäten des Werks Anfang 2021 fertiggestellt und in Betrieb genommen. Die übrigen Fahrzeuge wurden schrittweise modernisiert, wobei der letzte Auftrag für das Jahr 2026 vorgesehen ist. Die durchgeführte Modernisierung führte zu einer spürbaren Verbesserung des Fahrgastkomforts und der Arbeitsbedingungen der Fahrer sowie zu einer Erhöhung der betrieblichen Zuverlässigkeit der Fahrzeuge.

Die Firma ENIKA lieferte zwei neue Traktionscontainer (auf dem ersten und letzten Wagenteil) des Typs ENI-FT600/200X, ausgelegt auf die Leistung der originalen, remanufakturierten Alstom-Fahrmotoren (4×140 kW). In einem separaten Container ist ein neuer Bordnetzumrichter (ENI-PT600/24/AC/2x30) untergebracht, dessen 24-V-DC-Ausgangsmodul in Full-SiC-Technologie ausgeführt ist, während der AC-Pfad auf IGBT-Technologie basiert. Der Umrichter ist im hinteren Wagenteil der Straßenbahn installiert. Er verfügt über einen DC-Ausgang mit einer Leistung von 10 kW sowie über AC-Ausgänge mit einer Leistung von 2×30 kW. Die hohe Leistung der AC-Ausgänge dient der Versorgung der im Rahmen der Modernisierung installierten Klimaanlage. Im Gehäuse des ehemaligen Hochgeschwindigkeits-Leistungsschalters (HSCB) wurden die Hauptsicherungen der Hochspannungsstromkreise sowie Messwandler zur Erfassung von Strom und Spannung der Straßenbahn installiert. Auf dem letzten Wagenteil wurde zudem eine zusätzliche Hochspannungsverteilung (ENI-SWN/116Nd) montiert, in der Schütze und Sicherungen für die Hochspannungs- und AC-Stromkreise untergebracht sind.

Auch das Bremssystem wurde modifiziert. Die hydraulischen Bremsen werden durch neue ENI-SHT-Einheiten gesteuert (für die angetriebenen Drehgestelle sowie für das Laufdrehgestell). Die Schienenbremsen arbeiten unter der Aufsicht des Antriebs- und Fahrzeugsteuergeräts (ENI-SNT/116Nd). Dieses Steuergerät befindet sich hinter der Fahrerkabine und stellt die zentrale Komponente des TCMS-Steuerungssystems dar. Neben der Steuerung des Antriebs und der Bremsanlage gewährleistet das TCMS auch die Integration weiterer Fahrzeugsysteme (Stromabnehmer, Sandstreuer, Scheibenwischer usw.).

Neben den genannten Komponenten der elektrischen Ausrüstung lieferte ENIKA auch weitere ausgewählte Baugruppen, insbesondere für den Fahrerarbeitsplatz. Dabei musste der begrenzte Bauraum des originalen Fahrerstands berücksichtigt werden, der nicht erweitert werden konnte. Es



Traktionsumrichter der Baureihe ENI-FT600/200X

Erstes Modernisierungsprojekt der Straßenbahnen Alstom Citadis 100

Das erste Modernisierungsprojekt für Straßenbahnen des Typs Alstom Citadis 100 war die Instandsetzung und Rekonstruktion der Fahrzeuge des Typs NGd99 für Danzig (Gdańsk). Die Stadt erwarb im Jahr 1999 vier Fahrzeuge dieses Typs, die sich in Bauform und Ausführung von den später für die Kattowitzer Agglomeration vorgesehenen Straßenbahnen unterschieden.

Die Fahrzeuge wiesen eine ältere Gestaltung auf und waren mit 26,6 m deutlich länger. Die Modernisierung der vier Danziger Citadis-Straßenbahnen wurde in den Jahren 2016–2017 durchgeführt. Die dabei gewonnenen Erfahrungen flossen anschließend in das Projekt für Tramwaje Śląskie ein.

Der Lieferumfang umfasste unter anderem zwei neue Traktionsumrichter (ENI-FT600/200/CR), eine neue Hochspannungs-Schalteneinheit mit Leistungsschalter und Messwandlern (ENI-SWN/MF20) sowie zwei Bordnetzumrichter (ENI-PT600/24/AC/MF20). Ergänzt wurde das System durch das TCMS (ENI-SNT/NGd99) und weitere ausgewählte Komponenten für den Fahrerstand.

Die positiven Betriebserfahrungen aus dem Modernisierungsprojekt für die Kattowitzer Agglomeration mit den neuen hydraulischen Bremssteuerungen (ENI-SHT) führten dazu, dass ENIKA im Jahr 2021 auch mit dem Austausch der ursprünglichen Bremssteuergeräte der NGd99-Fahrzeuge in Danzig beauftragt wurde.

Das Projekt in Danzig gilt damit als erfolgreiches Beispiel für eine Modernisierung, die die Lebensdauer der Fahrzeuge verlängerte, den Komfort erhöhte und die Zuverlässigkeit im Betrieb verbesserte.

wurden Komponenten renommierter Hersteller ausgewählt und geliefert, deren gegenseitige Kompatibilität sowie die vollständige Integration in das ENIKA-Steuerungssystem sichergestellt wurde.

Die neue elektrische Ausrüstung zeichnet sich im Vergleich zur ursprünglichen Serienlösung durch deutlich geringere Abmessungen und ein niedrigeres Gewicht aus, was sich positiv auf den Verschleiß der Radreifen sowie auf die Reduzierung der dynamischen Fahrzeug-Gleis-Wechselwirkungen auswirkt. Zum Lieferumfang gehörten außerdem die Übergabe der erforderlichen Dokumentation sowie die Unterstützung bei Montage und Inbetriebnahme der Fahrzeuge. Darüber hinaus sind die Straßenbahnen an ein Fernüberwachungssystem angebunden, das im Störfall eine schnelle Serviceunterstützung ermöglicht.

Die Straßenbahnen weisen eine außergewöhnlich hohe betriebliche Zuverlässigkeit auf. Im Jahr 2025 lag ihre Verfügbarkeit bei 99,4 %.