

Aus Alt macht Neu – von Pendelzügen zu Dominos

Der Domino ist für die Schweizer Bahn eine Premiere: Noch nie zuvor haben die SBB ein Refit-Projekt in dieser Grössenordnung durchgeführt. Die über 20-jährigen Nahverkehrspendelzüge, NPZ, werden bis auf den nackten Wagenkasten zerlegt und anschliessend wieder rekonstruiert. Das dazu erforderliche Know-how haben die SBB neu aufgebaut.



Domino-Zug der RegionAlps im kommerziellen Einsatz unterwegs. Die Domino-Züge für RegionAlps erhalten ein rotes Fensterband, die übrigen Domino-Kompositionen ein schwarzes.

Die SBB investieren in den nächsten 20 Jahren voraussichtlich rund 20 Mia. Franken in Rollmaterial. Sie beschaffen neue Doppelstockzüge für den Regional- und Fernverkehr. Die Flottenstrategie setzt aber nicht allein auf Neuanschaffungen, sondern auch auf Refit. So werden neben 120 Nahverkehrspendelzügen für den Regionalverkehr auch 236 EuroCity (EC) und 508 EW IV für den Fernverkehr sowie 18 einstöckige Speisewagen WRm IV modernisiert. Das Projekt Domino ist das erste Refit-Projekt, das die SBB hausintern in ihren Industriewerken Olten und Yverdon durchführen. Seit Juni 2009 verkehren die ersten der 120 Züge als Glarner sprinter und bei der Walliser Regionalverkehrstochter RegionAlps. Der Domino wird künftig auch im Jurabogen – Neuchâtel – La Chaux-de-Fonds – eingesetzt, später entsprechend der Fertigstellung der Züge schweizweit im Regionalverkehr.

Warum modernisieren?

Dem Entscheid zur Umsetzung des Refits gingen verschiedene Untersuchungen voraus. Es ging darum, die wirtschaftlichste

Lösung für den künftigen Betrieb der NPZ-Flotte zu ermitteln. Ausschlaggebend für den Refit-Entscheid war die Tatsache, dass diese Lösung tiefere Produktionskosten verursacht als die anderen geprüften Varianten. Insbesondere wird davon ausgegangen, dass die Betriebskosten der Domino-Pendelzüge während der nächsten zwanzig Jahre um 20 bis 25 % tiefer ausfallen als dies bei einer Neubeschaffung von gleichwertigen Pendelzügen der Fall wäre. Die tieferen Kosten sind vor allem durch die im Vergleich zu Neubaufahrzeugen deutlich niedrigeren Abschreibungskosten begründet. Aufgrund der aktuellen Marktsituation und der derzeitigen Auslastung der Fahrzeuglieferanten kann ein Refit-Projekt im Vergleich zu einer Neubeschaffung zudem in kürzerer Zeit abgewickelt werden.

Fit für weitere 20 Jahre

Ab Anfang der 80er-Jahre beschafften die SBB neue Trieb- und Steuerwagen, um sie als Nahverkehrspendelzüge einzusetzen. Nach Auslieferung der ersten vier Prototypen wurden bis 1995 insgesamt 126 Trieb- und

Steuerwagen in vier Tranchen in Auftrag gegeben, davon sind je sechs Fahrzeuge als Zweifrequenzfahrzeuge ausgerüstet. Im Gegensatz zu diversen Privatbahnen, die zum selben Zeitpunkt ebenfalls neue Pendelzüge beschafften, haben die SBB keine neuen Zwischenwagen bestellt. Als Zwischenwagen wurden entsprechend aufbereitete Einheitswagen (EW) I und II eingesetzt. Die durchschnittliche Altersstruktur der NPZ-Trieb- und Steuerwagen beträgt daher rund zwanzig Jahre, wobei die Zwischenwagen seit über vierzig Jahren im Einsatz sind und das Ende ihrer Lebensdauer erreicht haben. Aufgrund der aktuellen Bedürfnisse der Fahrgäste, der aktuellen Gesetzgebung sowie der wachsenden betrieblichen Anforderungen haben die SBB beschlossen, die NPZ-Trieb- und Steuerwagen einer umfangreichen Modernisierung zu unterziehen. Mit der gleichzeitigen Beschaffung und Inbetriebnahme neuer Zwischenwagen als Ersatz für die alten EW I und II verfügen die SBB über moderne Pendelzüge für den Betrieb im Regionalverkehr. Diese können weitere zwanzig Jahre eingesetzt werden.

Das gesamte Modernisierungsprogramm der Steuer- und Triebwagen, inklusive Beschaffung und Integration der neuen Niederflurpersonenwagen INOVA von Bombardier, wird bei der SBB unter dem Projektnamen «Domino» abgewickelt. Der Name «Domino» weist auf das Zusammenführen von verschiedenen Teilen unterschiedlicher Herkunft sowie auf die Möglichkeit hin, dass die einzelnen Fahrzeugtypen zu verschiedenen Zugkompositionen zusammengefügt werden können.

Künftige Domino-Flotte

Nach der Modernisierung besteht die Flotte aus 122 Kompositionen, wobei dreizehn Fahrzeuge bei den «RegionAlps», eine Tochtergesellschaft von SBB und TMR, und zwei beim «Glerner Sprinter» zum Einsatz kommen. 105 Kompositionen setzen die SBB im Regionalverkehr ein und zwei Wagen werden auf der Strecke Vallorbe–Le Pont–Brasus «TRAVYS» im Jura verkehren.

Jede Domino-Komposition wird mindestens über einen Zwischenwagen INOVA mit WC verfügen. Innerhalb einer Komposition können bis zu vier Zwischenwagen eingereiht zu einem Stammpendel formiert werden. Die einzelnen Stammpendel werden betrieblich als nicht trennbare Kompositionen eingesetzt. Im Betrieb bleiben die einmal zusammengestellten Fahrzeuge also zusammen. Eine Mehrfachtraktion von bis zu drei Stammpendeln ist vorgesehen. Auf die Kompatibilität mit anderen Fahrzeugtypen bei der Fernsteuerung wurde verzichtet.

Umsetzung der Modernisierung

Die Sicherheit und der Komfort der Fahr-

gäste stehen im Vordergrund des Modernisierungsvorhabens. Diese umfassen im Wesentlichen folgende Bereiche: Es werden eine Klimatisierung und ein neues KIS (Kundeninformationssystem) mit Innen- und Aussenanzeigen sowie TFT-Bildschirmen eingebaut. Ein verbesserter Brandschutz mit zusätzlichem Feuerlöscher befindet sich in jedem Abteil. Der Einstiegsbereich wird neu gestaltet und die Innenbeleuchtung geändert. Neben dem neuen Bodenbelag und Farbdesign wird die bestehende Bestuhlung mit neuen Überzügen und einer neuen Polsterung versehen. Weiter wird der Führerraum modernisiert. Alle Serienfahrzeuge werden mit einer Führerraumklimaanlage nachgerüstet. Die markantesten Änderungen im Führerraum betreffen das Führerpult. Grund hierfür waren die zusätzlich erforderlichen Bedienelemente und Anzeigen im Zusammenhang mit neuen Funktionen und Systemen im Zwischenwagen sowie die Einführung einer erweiterten und modernisierten Parkstellung. Mit der Umsetzung der neuen Anforderungen wurde die Anordnung der Bedien- und Anzeigeelemente auf dem Führerpult neu überdacht und umgestaltet. Elemente des gleichen Funktionsbereichs wurden zusammengefasst, verschiedene Funktionsbereiche dagegen besser getrennt.

Die Serienproduktion ist angelaufen

Im Dezember 2007 sind die Arbeiten für Revision und Refit an den ersten Steuer- und Triebwagen in den SBB-Industriewerken in Olten und Yverdon angelaufen. Die Arbeiten an den zweiten Steuer- und Triebwagen wurden ab Januar 2008 in Angriff genommen. Die ersten beiden umgebauten Steuer- und

Triebwagen waren Prototypen und dienten vor allem dazu, die Konstruktion und die Modernisierungsarbeiten für die nachfolgend umzubauenden Fahrzeuge zu optimieren. Obwohl mit der Serienproduktion planmässig im März 2008 gestartet wurde, waren noch nicht alle technischen Eingriffe und Arbeitsabläufe optimiert, was Verzögerungen in der Fertigstellung der Fahrzeuge ergab. Dadurch wurden die Durchführung der erforderlichen Typenprüfungen und die Zulassungsarbeiten sowie der Start des kommerziellen Betriebseinsatzes der ersten Züge ebenfalls verzögert.

Die Durchlaufzeit in der Produktion beträgt zurzeit durchschnittlich zwanzig Wochen und wird bis Ende 2009 durch die Umsetzung verschiedener Optimierungsmassnahmen stufenweise auf sechzehn Wochen reduziert. Das ambitionöse Lieferprogramm bedingt in den Industriewerken neben der Einführung einer getakteten Produktionsplanung die Verstärkung verschiedener Teams. Dies betrifft insbesondere die Teams der Schlosserei und Malerei sowie die Teams, die für die Montage der Innenausstattung, der Verkabelung und die Inbetriebsetzung der Fahrzeuge zuständig sind. Seitens Produktionssteuerung ist eine Optimierung der gesamten Prozesse in den Industriewerken unter dem Stichwort «Industrial Engineering» im Gang.

Ehrgeiziges Erneuerungsprogramm

Naturgemäss verlaufen solche technisch und organisatorisch komplexen Projekte nicht ohne Schwierigkeiten. Seit dem Projektstart vor zwei Jahren mussten verschiedene Hürden überwunden werden, doch das Projekt ist aus heutiger Sicht auf Zielkurs. Der



Vergleich altes (l) und neues (r) Führerpult. In der Mitte ist die neue Gestaltung durch den Ersatz des Steuerschaltkastens ersichtlich.

nächste Schritt für die Produktion besteht in der Umsetzung der Anpassungen an die Fahrzeuge der vierten Bauserie, inklusive der THURBO-Fahrzeuge. Vorerst gilt es, die Umbaudokumentation an die Gegebenheiten dieser Fahrzeuge anzupassen. Im Rahmen des Domino-Projekts wurde eine Organisation aufgebaut, von der künftige Refit-Projekte profitieren. Als nächstes sollen die ältesten Doppelstockzüge der Zürcher S-Bahn (DPZ) modernisiert und mit neuen Niederflurdoppelstockwagen (NDW) von Siemens/Bombardier ergänzt werden. Beim Refit werden die notwendigen technischen Ertüchtigungsmassnahmen ausgeführt zur Werterhaltung in den nächsten zwanzig Jahren – im IW Olten an den Zwischen- und Steuerwagen und im IW Yverdon an der Re 450. Die Komfort- und Informationsniveaus werden vereinheitlicht und an die aktuellen Sicherheitsanforderungen angehoben. Die SBB-Industriewerke Olten, Yverdon-les-Bains, Biel und Bellinzona bieten das aufgebaute Know-how vermehrt auch Dritten an. Diese Standorte haben unterschiedliche Kernkompetenzen. So hat sich zum Beispiel Biel auf Rangierfahrzeuge spezialisiert, Yverdon-les-Bains und Bellinzona auf Lokomotiven. Personenverkehr Operating tritt bei Drittgeschäften als Generalunternehmer auf. Einen ersten Auftrag haben die SBB bereits erhalten. TRAVYS Yverdon-les-Bains hat ihre zwei Nahverkehrspendelzüge bei der SBB modernisieren lassen.

Yves Marclay, dipl. Masch.-Ing. ETH
Technischer Projektleiter DOMINO
SBB Personenverkehr, Operating

Info: SBB Personenverkehr, yves.marclay@sbb.ch

Anforderungen an die neuen Pendelzüge

- Werterhaltung der NPZ-Trieb- und Steuerwagen zur Gewährleistung des sicheren und wirtschaftlichen Betriebs für die nächsten zwanzig Jahre.
- Erfüllung des Bundesgesetzes zur Beseitigung von Benachteiligungen von Menschen mit Behinderungen.
- Angebot einer rollstuhlgängigen Toilette.
- Beschleunigung des Fahrgastflusses beim Ein- und Aussteigen durch entsprechende Gestaltung der Einstiegsbereiche und des Innenraums.
- Erhöhung des Fahrgastkomforts durch Klimatisierung im ganzen Zug.
- Anhebung des allgemeinen Komfort-, Informations- und Sicherheitsniveaus auf aktuell übliche Standards, Normen und Regeln.

Erfolgreicher Liga-Wechsel

Seit 2002 besteht eine enge Partnerschaft zwischen Stadler Rail und ABB. Der Schweizer Schienenfahrzeughersteller liefert Regionalzüge nach ganz Europa, und ABB rüstet diese mit dem elektrischen Paket für Antrieb und Bordnetz aus. So auch die neuen Doppelstock-Triebzüge, die Stadler Rail erstmals für das S-Bahnnetz in Zürich baut.



Im neuen Doppelstocktriebzug von Stadler Rail sind zwei Traktionstransformatoren und vier Traktionsmotoren von ABB installiert.

In fast allen Schienenfahrzeugen «made by Stadler» – von S-Bahnen, Regionaltriebzügen über Strassenbahnen bis hin zu Sonderfahrzeugen und Bergbahnen – ist ABB mit Traktions- und Bordnetzkomponenten mit dabei. Beim neuen SBB-Auftrag liefert ABB für die fünfzig Doppelstock-Triebzüge die Antriebsstromrichter mit integrierter Bordnetzversorgung, die Bahntransformatoren und die Batterieladegeräte. Das Volumen des Grossauftrags, den ABB im Dezember 2008 verbuchen konnte, umfasst rund 90 Mio. Franken. Ausrüstungen für Stadler-Züge im Regionalverkehr zwischen dem Tessin und der Lombardei sind darin eingeschlossen. 2011 sollen die ersten Doppelstockzüge in Betrieb genommen werden.

Seit Jahren enge Zusammenarbeit

Seit 2002 besteht zwischen Stadler und ABB ein strategischer Zusammenarbeitsvertrag. ABB hat in den letzten Jahren Produkte für alle unterschiedlichen Fahrleitungsspannungen und -frequenzen sowie für diesel-elektrische Antriebe im Schienenverkehr entwickelt. Die ABB-Produkte wandeln die elektrische Energie in die richtige Spannung und Frequenz für den Antrieb der Zugsomotoren und der Hilfsenergiesysteme wie Licht, Heizung, Klimaanlage oder automatische Türöffnung um. Die Stromrichter werden bei ABB in Turgi gefertigt, die Bahn-

transformatoren bei ABB Sécheron in Genf. Für die neuen Doppelstockzüge wurde die erfolgreiche Traktionstechnik des FLIRT, des meistverkauften Stadler-Fahrzeugs, weiterentwickelt.

Die Entwicklung der Traktionstechnik für den neuen Doppelstockzug der S-Bahn Zürich hatte klare strategische Vorgaben. Alle bewährten Technologien der innovativen FLIRT-Kompaktstromrichter wurden übernommen. Ein sechsteiliger Doppelstocktriebzug von Stadler Rail hat zwei Triebköpfe. Jeder einzelne Triebkopf besteht aus zwei Traktionstransformatoren, zwei Bordline® CC1500 AC und vier Traktionsmotoren. Der neue Kompaktstromrichter Bordline® CC1500 wandelt die Leistung von 15 kV/16,7 Hz- oder 25 kV/50 Hz-Netzen in Antriebsleistung für Traktionsmotoren um und versorgt die fahrzeugeigenen Hilfsbetriebe (AC, DC und Batterie). Der wassergekühlte Kompaktumrichter besteht wiederum aus zwei getrennten Teilstromrichtern, die bei Ausfällen unabhängig voneinander arbeiten und damit das optimierte Redundanzkonzept des Doppelstocktriebzugs ergänzen. ⚡

Info: Edgar V. Keller, ABB Schweiz AG
Traction Converters, Austrasse, 5300 Turgi
Tel. 058 585 00 00, traction.converters@ch.abb.com
www.abb.com/railway