

Hauptbotschaften

1. Im Antriebsstrang von 16.7Hz Fahrzeugen ist der konventionelle ölgekühlte Transformator eine grosse Verlustquelle. Durch den Einsatz eines effizienteren Trocken-Transformators (Resibloc von ABB) kann der Gesamtenergieverbrauch um rund 7-8% verbessert werden.
2. Dank dem ölfreien System können die Unterhaltskosten und somit die LCC (Life Cycle Cost) deutlich gesenkt werden.
3. Durch das fehlende Öl und dessen Eigenschaften verringert sich das Umweltgefährdungspotential sowie weitere Risiken wie z.B. im Falle eines Brandes.

Beschreibung der Massnahme

Bisher werden auf Eisenbahnfahrzeugen vor allem ölgekühlte Transformatoren mit aktiver Rückkühlung eingesetzt. Die Transformatoren können heute auch als so genannte Trockentrafos ohne Öl ausgeführt werden. Durch den Wegfall des Öls kann die Aktivmasse der Leitermaterialien erhöht werden, was die Verluste reduziert. Durch die tieferen Verluste fällt auch weniger Abwärme an, so dass eine einfache Luftkühlung für den Wärmetransport ausreicht. Der neue Resibloc-Trockentransformator stellt eine wegweisende Innovation in der Bahntechnik dar: Beim FLIRT der SOB konnten markante Traktionsenergie-Einsparungen von gut 7% des Gesamtenergieverbrauches erzielt werden, die Mariazellerbahnen in Österreich weisen eine Einsparung von gut 8% aus. Durch den Trockentrafo reduziert sich zusätzlich der Wartungsaufwand wie z.B. die Kontrolle und der Wechsel des Öls sowie aller dazugehörigen Sensoren. Damit sinken die Life-Cycle-Kosten – zusätzlich zur Energieeinsparung – eines Fahrzeuges mit Trockentransformator noch mehr.

- **Reduzierter Energieverbrauch:**

Typischerweise liegt der Wirkungsgrad (bei Vollastbetrieb) des Antriebsstranges bei rund 80-90%. Bei einem mit Trockentrafo ausgerüsteten FLIRT der SOB konnte nun gemäss den durchgeführten Vergleichsmessungen im Betrieb (Säntisstrecke) der Gesamtenergieverbrauch eines Fahrzeuges um gut 7% reduziert werden. Diese Reduktion durch den Wechsel von nur einem Bauteil im Antriebsstrang ist beachtlich und kann kaum mit einer anderen absehbaren Innovation erreicht werden.

- **Geringere Instandhaltungskosten:**

Ein ölfreier Betrieb weist einige Vorteile auf: Es sind keine Ölpumpen sowie Öl-Luft-Wärmetauschers mehr notwendig, der regelmässige Austausch der Silicagels entfällt. Zudem braucht es keine Öl-Proben mehr und die gesamte Öl-Niveau- und Öl-Fluss-Sensorik entfällt.

Da durch den Trockentransformator keine neuen Bauteile auf das Fahrzeug gebracht werden, kann die Komplexität des Systems wesentlich reduziert werden

- **Reduzierte Gefahr:**

Öl ist entflammbar und birgt bei einem Unfall erhebliche Umweltgefahren. Beim Trockentrafo ist kein Öl mehr nötig und so kann auch auf die aufwändige Entsorgung des Öls verzichtet werden. Durchgeführte Störstromuntersuchungen zeigten, dass auch hier alle Anforderungen eingehalten werden.

Fakten

Name Trockentrafo	Resibloc- Trockentransformatoren von ABB
Bereits im Einsatz oder bestellt (Stand Juni 2015)	<ul style="list-style-type: none"> - SOB auf dem RABe523. Bei aktueller Beschaffung wird Trockentrafo gefordert - Mariazellerbahn setzt auf Trockentrafo - Stadler liefert den RV-Dosto mit Trockentrafo an Schweden - TRAVYS und MBC bestellen 7 Züge mit Trockentrafo
Kosten	Bei einer Integration im Rahmen einer Beschaffung erhöhen sich die Kosten nicht. Ein nachträglicher Einbau ist möglich, wobei Anpassungen im Fahrzeugdachbereich notwendig sind.
Energieeinsparung	7-8% des Gesamtenergieverbrauches pro Fahrzeug (gemessen und verifiziert durch Testfahrt bei SOB) Im Mittel über die gesamte SBB FLIRT Familie wird pro Fahrzeug ca. 50MWh/a respektive ca. 6000CHF/a pro Fahrzeug eingespart.
Payback-Zeit	Keine Mehrkosten bei Integration in ein Neufahrzeug und somit sofort wirtschaftlicher als ein entsprechender Öltrafo.

Bildmaterial



RESIBLOC® Dry Type Traction Rolling Stock Transformer, anlässlich einer Betriebsinspektion in der Werkstatt Samstagen der SOB. Gut erkennbar ist, dass die Staubablagerungen auf dem Trafo marginal sind. (Foto: Andreas Gerber)



RABe 526 063-3 unterwegs als S40 unterhalb Samstagen in Richtung Rapperswil. Gut erkennbar ist der Resibloc-Trockentrafo-Container auf dem Dach direkt hinter dem Führerstand (5. Mai 2014, Foto: Andreas Gerber - SOB)

Kontaktpersonen für Rückfragen

Flottenverantwortlicher:	Reinhard Reist (P-OP-AM-FT-TF-FGF) reinhard.reist@sbb.ch , +41 79 150 28 77
Energiemanagement P:	Ueli Kramer (P-OP-AM-FT-TE-ELE) ueli.kramer@sbb.ch , +41 79 789 42 31
Energiemanagement I:	Matthias Tuchschnid (I-ET-EM-MTR) matthias.tuchschnid@sbb.ch , + 41 78 788 04 00