



Allein bei Triebfahrzeugen besteht durch technische Massnahmen ein geschätztes Stromsparpotenzial von 25 GWh pro Jahr.

SBB deckt Sparpotenziale auf

Der Bahnverkehr weist einen geringen spezifischen Energieverbrauch auf, ist in der Schweiz jedoch als Unternehmen grösster einzelner Stromverbraucher. Es liegt deshalb auf der Hand, Effizienzmassnahmen einzuleiten und gleichzeitig die eigene Stromproduktion zu verstärken.

Die Energieziele der SBB stehen fest. Ein Ausbau des Verkehrsangebots muss einerseits mit Effizienzsteigerungen und andererseits mit einer Steigerung der Stromproduktion einhergehen. Während das geplante Pumpspeicherkraftwerk Nant de Drance zwei bestehende Reservoirs in den Walliser Bergen nutzen wird, um mit vier 160-MW-Generatoren über 600 MW zusätzliche Spitzenenergie bereitzustellen, sind die energetischen Verbesserungen bei Betrieb und Rollmaterial der SBB schwieriger zu erkennen.

Lohnende Prozente

Die SBB benötigt rund 2300 GWh Energie pro Jahr in Form von Elektrizität, Brennstoffen und Treibstoffen. Der Zugverkehr beansprucht davon fast vier Fünftel. Der Rest wird für

Heizungen, als Strom für die Bahntechnik, Beleuchtung und Computer sowie als Treibstoff für Strassenfahrzeuge benötigt. Die Bahn hat sich zum Ziel gesetzt, bis 2015 gegenüber dem prognostizierten Verbrauchswert 10 % einzusparen. Dies entspricht einer Grössenordnung von rund 230 GWh. Markus Halder, Bahn-Umwelt-Center der SBB, koordiniert das Energiesparprogramm: «Dieses Programm wurde im Dezember 2007 von der Geschäftsleitung der SBB beschlossen. In unserer Projektplanung haben wir vier Aktionsfelder definiert, so die stationären Infrastrukturen wie Gebäude und Anlagen, den Zugbetrieb sowohl im Bereich der Technik als auch des Fahrens und schliesslich ein optimiertes Zugmanagement.»

Der grösste Verbrauchsbereich ist der Zugbetrieb ist mit einem

jährlichen Energiebedarf von über 1700 GWh für die Traktion und die Heizung der Wagen. Hier lassen sich mit Effizienzsteigerungen von 5 % bereits beinahe 90 GWh einsparen. Diese Tatsache wird durch eine von der SBB initiierte und vom Bundesamt für Energie (BFE) geförderte Untersuchung der Emkamatik GmbH in Wettingen bestätigt.

Umfassende Analyse

Mögliche Einsparungen beim Stromverbrauch wurden bei den Fahrzeugen und bei betrieblichen Abläufen in allen drei Bereichen, in der Infrastruktur sowie im Personen- und Güterverkehr, gesucht. Bei der Prioritätensetzung wurde festgehalten, dass mögliche Sparmassnahmen eher dort umgesetzt werden sollen, wo grosse Zugmassen mit hoher Ge-

schwindigkeit und mit häufiger Wiederholung anzutreffen sind. So gesehen erhalten Reisezüge und deren optimierte Bremsung im Rahmen der immer dichteren Taktintervalle, höheren Fahrgeschwindigkeiten und kürzeren Halteabständen eine entsprechend hohe Bedeutung. Gleichzeitig gilt, dass die Wirkung technischer Eingriffe präziser geschätzt werden kann als die Sparpotenziale, welche von menschlichen Handlungen abhängig sind.

Die SBB hat ihrerseits erklärt, dass sie künftig bei Fahrzeugbeschaffungen und Modernisierungen Energieeffizienzkriterien noch stärker berücksichtigen wollen.

Summe von Massnahmen

Allein bei Triebfahrzeugen besteht durch technische Massnahmen ein geschätztes Potenzial von rund 25 GWh pro Jahr. Beim Typ Re 460 sind eine optimierte Antriebsregelung und eine Bremsleistungserhöhung möglich, bei der Re 4/4 II eine automatische Abschaltung der Ventilation im Stillstand. Bei Reisezugwagen sind mit einem Heizsparbetrieb jährlich zusätzliche 4,8 GWh denkbar. Die Loks Re 4/4 II, aber auch Re 6/6, sind bereits mit einer bedarfsabhängigen Ventilationssteuerung nachgerüstet worden. Die Ventilation kann aber bei still stehender Lok nur durch den anwesenden Lokführer abgestellt werden. Auf einer vielfach- oder ferngesteuerten Lok läuft sie auf Stufe «schwach» weiter. Diesem Aspekt wurde bei der damaligen Entwicklung einer optimierten Steuerung keine Beachtung geschenkt. Die Frage stellt sich nun: Kann eine ferngesteuerte oder eine automatische Abschaltung im Stillstand realisiert werden? Die Leistung auf Stufe «schwach» beträgt 19 kW (Re 4/4 II und III) beziehungsweise 39 kW (Re 6/6). Davon betroffenen sind rund 65 Lokomotiven vom Typ Re 10/10 sowie deren 60 vom Typ Re 4/4 II. Daraus folgt ein Einsparpotenzial von 2,5 GWh pro Jahr. Einen grossen Anteil des Verkehrs der Zürcher S-Bahn be-

wältigen die 115 Lokomotiven vom Typ Re 450. Sie gehören zur ältesten Generation der Strecken-Umrichterlokomotiven der SBB (Entwicklungszeit etwa ab 1985) und können wegen ihrer alten Rechnertechnik neuere Regelverfahren nicht anwenden. Deshalb kommt eine Optimierung der Reglersollwerte nicht in Frage, obwohl die Motorstromrichter auf die einfachste Art geregelt werden: konstanter Motorfluss, ausser in der Feldschwächung, und konstante Zwischenkreisspannung für alle Arbeitspunkte. In der Parkstellung laufen jedoch alle Ölpumpen dauernd, obwohl dies weder für die Stromrichter (ausser Betrieb) noch für den Transformator (praktisch keine Erwärmung) notwendig wäre. Durch den Einbau zusätzlicher Schütze für die Ölpumpen könnten diese in der Parkstellung abgetrennt werden. Dieser Umbau ist nach Aussagen des Werks in Yverdon realistisch. Es ergibt

sich folgende Hochrechnung: Bei einer gesamten Pumpenleistung von 6kW (je zwei x 1,5kW für Trafo- und Stromrichterölpumpen) und einer durchschnittlichen Parkzeit von rund 12,5h pro Tag ergibt sich durch die Abschaltung der Ölpumpen Parkstellung ein Einsparpotenzial von rund 2,8 GWh pro Jahr. Die Umbaukosten betragen rund 5000 Fr. pro Lokomotive, während sich die Energiekosten um etwa 4600 Fr. pro Jahr und pro Lok reduzieren.

Sparen beim Nichtgebrauch

Als sehr wirksame Massnahme erweist sich auch der Heizsparbetrieb bei parkierten Reisezugwagen.» In allen neuen, mit einer Leittechnik und Zugbussen ausgerüsteten Wagenflotten der SBB (IC 2000, ICN, DPZ, DTZ) sind Heizsparmodi bereits implementiert. Auf älteren Wagen (EW I und II, IV sowie EC und IC-Bt Steuerwagen) besteht noch kein Heizsparbetrieb, da

im Zugverband kein Kommunikationskanal vorhanden ist. Mit insgesamt mehr als 500 Wagen bietet eine Nachrüstung des Heizsparbetriebs hier ein grosses Energiesparpotenzial. Zur Beurteilung konnte auf wertvolle praktische Erfahrung bei den Rhätischen Bahnen (RhB) zurückgegriffen werden. Diese haben einen Heizsparmodus für Fahrzeuge entwickelt, die ebenfalls keinen Zugbus haben.

Neue Leitsysteme

Durch energieeffiziente Fahrweise und entsprechend optimierte Zugsteuerung können kurz- bis langfristige Energieeinsparungen erreicht werden. Während mit Schulungen der Lokführer rasch eine Wirkung erzielt werden kann, die alleine auf 2 bis 3 % des gesamten Energiesparpotenzials geschätzt wird, benötigt eine energieoptimierte Betriebsführung zunächst geeignete, flächendeckend einsetz-

bare Kommunikationsmittel, um die Lokführer stets über die aktuelle Betriebssituation informieren zu können. Langfristig angelegt ist die automatische Zugsteuerung, welche mit technischen Mitteln mögliche konfliktbedingte Einschränkungen der Fahrgeschwindigkeit und das Anhalten von Zügen weitgehend verhindern kann. Eine «grüne Welle» ergibt weniger Stopps, so dass Strom gespart und die Streckenkapazität erhöht werden kann. Neue, diesem Anliegen entsprechende Betriebsleitsysteme sind bereits im Aufbau. Mit Simulationen wurde ein Einsparpotenzial durch ein energieoptimiertes Zugmanagement in der Gröszenordnung von weiteren 3 bis 5 % berechnet. Die Massnahmen dienen sowohl der Verbesserung der Pünktlichkeit als auch der Steigerung der Energieeffizienz. 

Jürg Wellstein, Fachjournalist SFJ



Unsere Partnerschaft mit Osec kennt nur ein Ziel.

Ihren Erfolg im Ausland.



Credit Suisse ist stolz, seit Januar 2009 Osec als offiziellen Partner begrüßen zu dürfen. Gemeinsam mit Osec unterstützen wir Sie und Ihr Unternehmen beim Auf- und Ausbau aller Auslandsaktivitäten. Wie wir Ihrem Unternehmen neue Perspektiven eröffnen, erfahren Sie unter 0800 88 88 71 oder www.credit-suisse.com/kmuinternational

Neue Perspektiven. Für Sie.

CREDIT SUISSE 