Zeitschrift: Geschäftsbericht / Schweizerische Bundesbahnen
Herausgeber: Schweizerische Bundesbahnen
Band: - (1991)

Artikel: Energieversorgung : Fahrt im Sechzehnzweidritteltakt
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-675934

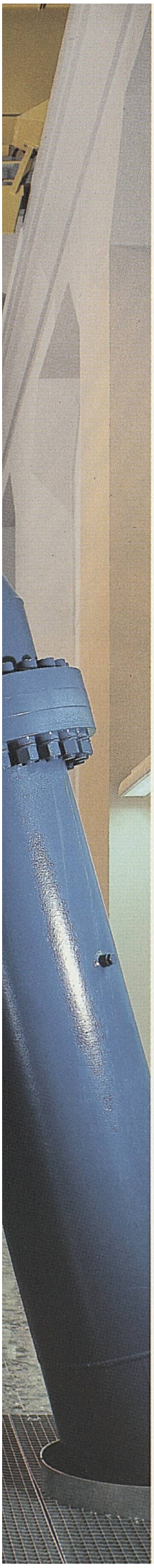
Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch



Symbol der Kraft: Der Maschinensaal des erneuerten SBB-Kraftwerks von Vernayaz.

Energieversorgung: Fahrt im Sechzehnzweidritteltakt

Mit einem Energieumsatz von rund 3,5 Milliarden kWh jährlich, gehören die SBB zu den zehn grossen Stromproduzenten der Schweiz. Trotzdem bereitet die Energie- und Leistungsbeschaffung für die Bahn der Zukunft Sorge: Schon bald werden rund 380 Megawatt Generatorleistung fehlen. Dies ist die Folge der zusätzlichen Strombedürfnisse, die auf dringlichem Weg abzudecken sind: Für den Huckepackverkehr sowie für den Mehrverkehr, den die ersten Bahn 2000-Etappen auslösen.

Bahnstrom ist ein besonderer «Saft»; ein Einphasen-Wechselstrom, der sich vom Strom für Haushalt und Industrie vor allem durch seine geringere Frequenz unterscheidet. Kommen zuhause 50 Hertz (Schwingungen innerhalb einer Sekunde) aus der Steckdose, so bekommen SBB-Lokomotiven nur ein Drittel davon, d.h. 16 2/3 Hertz.

Diese Besonderheit brachte zu Beginn der Elektrifizierung technisch wichtige Vorteile. Heute wäre der «Extrazug» mit den Hertz zwar nicht mehr nötig; trotzdem bringt er – obwohl er konsequent getrennte Anlagen für sich beansprucht – nicht nur Nachteile. Denn die alten, langlebigen Anlagen erzeugen die Elektrizität zu äusserst günstigen Bedingungen, und die Umformerwerke – als nötige Brücken zwischen Industrie- und Bahnfrequenz – gewährleisten einen flexiblen Energieaustausch zwischen Bahnnetz und öffentlichem Netz.

Die SBB müssen also für den Bahnbetrieb alle Energie mit der benötigten Leistung selbst bereitstellen oder die vom Landesnetz bezogene Energie auf die niedrigere Frequenz umformen. Dies bedeutet, dass im Bahn-Sondernetz alle Anlagenteile vorhanden sind, die man in jedem Elektrizitäts-Versorgungsnetz auch findet: Kraftwerke zur Produktion der Energie

- 2 eigene Speicherwerke (Ritom, Châtelard-Barberine)
- 4 eigene Laufwerke (Amsteg, Vernayaz, Trient und Massaboden)
- 2 Gemeinschafts-Speicherwerke (Etzel, Göschenen)
- 1 Gemeinschafts-Laufwerk (Rupperswil-Auenstein)
- 6 eigene Frequenz-Umformerwerke
- 2684 km Übertragungsleitungen als Oberspannungsnetz zur weiträumigen Verteilung der Energie
- 49 Unterwerke zur Transformierung des Stroms auf Fahrleitungsspannung
- 6830 km Fahrleitungen als Feinverteiler bis zu den Triebfahrzeugen.

Diese Produktionskette wird zum grössten Teil von den SBB betrieben. Das Personal, das die Anlagen bedient und unterhält, rekrutiert sich ebenfalls aus Eisenbahnern.

Mehr Leistung

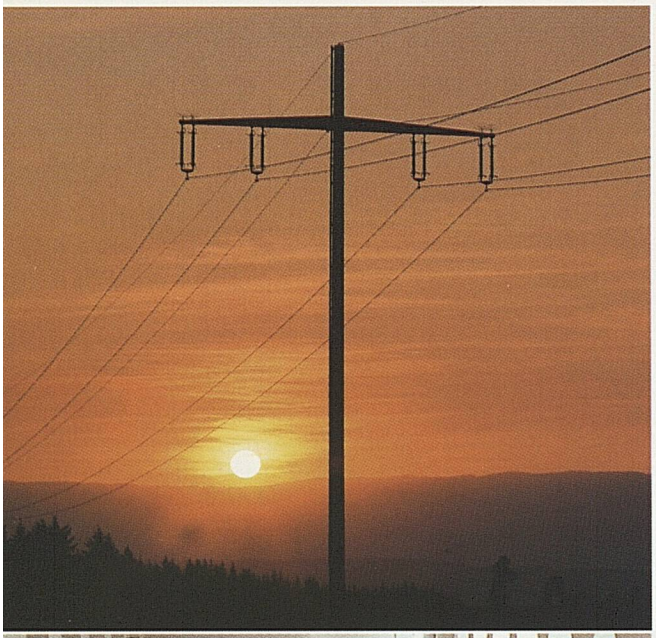
Obwohl Lokomotiven mit relativ wenig Energie viel Arbeit leisten, variiert der Bahnstromverbrauch je nach Tages- und Jahreszeit. Danach hat sich die Stromproduktion zu richten. Nicht alle Kraftwerke können freilich dem stetigen Auf und Ab gleich gut folgen. Thermische Zentralen liefern, wenn sie wirtschaftlich arbeiten sollen, stets konstante Strommengen, sogenannte Bandenergie. Ähnliches gilt für Flusskraftwerke, die bei reduzierter Turbinenleistung nicht benötigte Wassermengen übers Wehr lenken und «verschenken» müssten. Demgegenüber treiben in Stauseen verfügbare Wasser die Generatoren «auf Abruf».

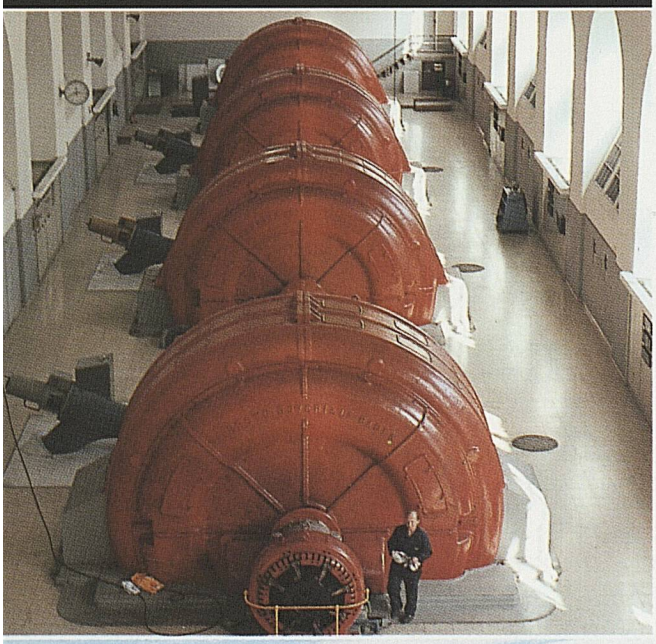
Durch die Erneuerung von Kraftwerken gewinnen die SBB in erster Linie mehr Leistung. Damit wollen sie die beim Taktfahrplan für Bahn 2000 auftretenden stündlichen Strombedarfsspitzen abdekken können. Konkret muss das Schluckvermögen der Wasserführungsanlagen vergrössert und die Leistung der Turbinen und Generatoren erhöht werden. So steigern die SBB im eigenen Kraftwerk Vernayaz, das für 250 Millionen Franken erneuert wird, die Leistung bei einem knapp verdoppelten Wasserdurchfluss von 60 auf 110 Megawatt. Höhere Vorgaben bei Restwassermengen mindern jedoch solche möglichen Gewinne durch Kraftwerk-Erneuerungen. So wird ein Viertel des erzielbaren Produktionsgewinns in der geplanten neuen Kraftwerkanlage Amsteg durch die geforderte höhere Restwassermenge weggefressen werden.

Schalten und walten

Der Weg vom Kraftwerk zur Lokomotive ist im allgemeinen recht weit, und es gilt, Transportverluste zu vermeiden. Weil die für Fernleitungen vorteilhaften 132 000 Volt für Lokomotiven des Guten zuviel sind, transformieren gegen 50 im ganzen Land verteilte Transformatoren- und Unterwerke den Bahnstrom auf 15 000 Volt, bevor sie ihn an die Fahrleitung weitergeben.

Der zuverlässige Bahnbetrieb mit seinen ausgeprägten Verkehrsschwankungen stellt an die vielen Schalt- und Regelstellen im komplexen System hohe Anforderungen. Jede Störung des Strom-Gleichgewichts führt – ohne sofortige Gegenmassnahmen – unmittelbar zum Netzzusammenbruch. Entsprechend muss die Leistungsreserve bemessen sein.

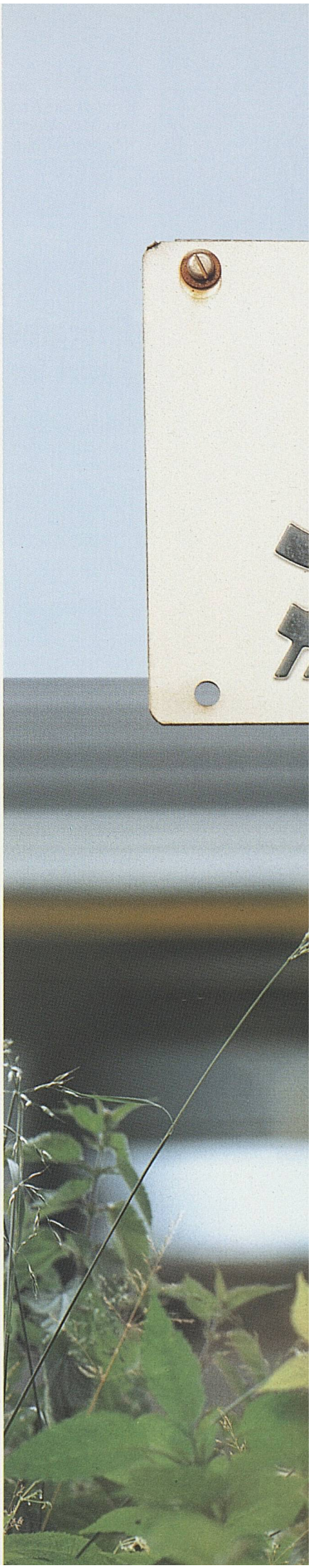




Von der Quelle zum Verbraucher: Wasserkraft als tragender Pfeiler der Bahnstromversorgung.

Ein neues Netzleitsystem soll Stromproduktion und -verteilung bedarfsgerecht, d.h. optimal steuern und damit die Bahnstromversorgung zuverlässiger machen. Mittels Simulation können nämlich Schwachstellen auf dem Stromversorgungsnetz bereits im voraus sichtbar gemacht und Informationen rascher übermittelt werden. Bei grösseren Störungen kann das Netz in Sektoren aufgeteilt werden, in denen die Stromproduktion weiterhin mit dem Stromverbrauch im Gleichgewicht bleibt. Bis 1995 sollen eine zentrale und drei sektorielle Leitstellen übergeordnet die ganze Produktion von Bahnstrom regeln und bedarfsgerecht auf die Regionen verteilen.

Die SBB setzen alles daran, künftige Stromengpässe zu vermeiden. Sie investieren zurzeit jährlich rund 100 Millionen Franken in die Bahnstromversorgung. Eine wichtige Zukunftsaufgabe für die Unternehmung wird es sein, ihre Wasserrechtskonzessionen, die zur Hälfte zwischen den Jahren 2005 und 2017 auslaufen, zu erneuern. Durch diese Konzessionen zur Wasserkraftnutzung gewinnen die SBB gegenwärtig ein Viertel der benötigten Bahnenergie. Bei Nichterneuerung verlören sie dabei auch die Hälfte der Generatorleistung zur Netzregulierung.

Energie- und umweltpolitische Überlegungen sehen vor, dass alle Verkehrsträger sinnvoll an ein Ganzes beitragen, sich ihren Vorteilen entsprechend einsetzen. Die SBB bejahen diese Zukunft und suchen, ihren Beitrag zu sichern, indem sie:

- mit neuen Lokomotiven noch mehr Leistungen aus dem Bahnstrom herausholen
- über zusätzliche Maschen im Versorgungsnetz den Bahnstrom noch zuverlässiger und in genügender Menge dahin bringen, wo neue Angebote mehr verlangen
- sich rechtzeitig – etliche Jahre im voraus – die nötigen Energiequellen erschliessen.