

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 82 (1964)  
**Heft:** 52

**Artikel:** Belgische Dreistrom-Lokomotiven für die Strecke Mons-Brüssel  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-67644>

### **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:** 23.02.2026

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

## 5. Ausführung und Kosten

Jede Talsperre ist ein Einzelfall, ein einmaliges Werk. Ein Erd- und Steindamm ist dies in erhöhtem Masse. Nicht nur wechselt der Untergrund von Ort zu Ort, auch die zu verwendenden Baustoffe wechseln. Trotz den sorgfältigsten Voruntersuchungen im Felde und im Labor, trotz Feldversuchen zur Festlegung der besten Abbau- und Einbaumethoden, trotz eingehender Projektierung des Dammes und der Baumethoden, werden sich kleinere oder gar grössere Überraschungen bei der Baudurchführung, dem Baugrubenaufschluss, der Wasserhaltung, dem Aufbau der Baustoffvorkommen usw. nicht vermeiden lassen. Ein Damm entsteht zur Hauptsache draussen und nicht im Büro. Daraus folgt, dass die massgebenden Ingenieure der Bauleitung und der Unternehmung über Erfahrung und Kenntnisse auf diesem Gebiete verfügen müssen, und über den organisatorischen, wirtschaftlichen und administrativen Aufgaben die wesentlichen technischen Aspekte des Ingenieurbauwerkes, das ihnen zur Ausführung anvertraut ist, nicht vernachlässigen.

Die zum Einsatz gelangenden Erdbaugeräte sollten es ermöglichen, auftretende Änderungen in der Zusammensetzung der vorhandenen, für den Damm bestimmten Materialien ohne grössere Umstellungen vorzunehmen. Sie müssen eine gewisse Flexibilität in ihren Einsatzmöglichkeiten aufweisen. Es fällt auf, dass in den USA Erd-dämme billiger erstellt werden können als bei uns, während dies für Staumauern nicht zutrifft. Als Gründe dafür werden unter anderem oft die bei uns angeblich klimatisch ungünstigeren Bedingungen angeführt. Dieses Argument trifft für gewisse Gegenden der USA sicher zu, aber andere Gegenden haben mit uns sehr vergleichbare Niederschlags- und Temperaturverhältnisse. Persönlich erkläre ich mir eine der Hauptursachen damit, dass wir unsere Dammbaugeräte und Installationen noch nicht eindeutig genug dem jeweiligen Einzelfall entsprechend wählen. Seit dem Bau der Räterichsboden-Mauer wird jede Betonsperrenbaustelle mit dem ihr am besten entsprechenden Geräteeinsatz ausgerüstet und dadurch wird in wirtschaftlichster Weise gebaut. Für die Dammbaustellen trifft dies im gleichen Masse

nicht zu, wohl aus der Befürchtung heraus, allzugrosse Bagger und Transportfahrzeuge fänden später nach Bauabschluss keine entsprechenden Einsatzmöglichkeiten und die notwendige restliche Abschreibung der hohen Investitionen sei dadurch nicht gewährleistet. Dies führt zu höheren als den optimalen Selbstkosten und damit zu höheren Preisen.

*Zusammenfassend* lässt sich feststellen, dass der Erd- und Steindamm immer häufiger angewendet wird, sogar für Talsperren bis 300 m Höhe und für Bauwerke, bei welchen Erdmassen bis gegen 100 Mio m<sup>3</sup> bewegt werden müssen. Dies bedingt eine vertiefte Kenntnis des Verhaltens eines Dammes unter seinem Eigengewicht, dem Wasserdruck und der Erdbebenwirkung. Es erfordert auch die Entwicklung, die Konstruktion und den Einsatz entsprechender Geräte für Entnahme, Transport und Verdichtung. Die Gründung auf durchlässigem oder bautechnisch schlechtem Untergrund ist möglich, erfordert aber eingehende Untersuchungen und Massnahmen zur Sicherstellung der Tragfähigkeit, der notwendigen Undurchlässigkeit und Berücksichtigung der Folgen auftretender Setzungen.

### Literaturangaben

- [1] Achter Talsperrenkongress in Edinburg, 1964, General Paper des USA Nationalkomitees, Band IV.
- [2] Achter Talsperrenkongress in Edinburg, 1964, Frage 31, R 32, Band III.
- [3] Strabag, Asphalt-Wasserbau, Neue Entwicklungen und Ausführungen. 7. Folge, 1964.
- [4] W. Zingg, Der Staudamm Castiletto des Juliawerkes Marmorera. «Schweiz. Bauzeitung» 1953, Nr. 33, S. 470.
- [5] Achter Talsperrenkongress in Edinburg, 1964, Frage 31, R 4, Band III.
- [6] Die Berechnung von Spannungen und Verschiebungen in Erddämmen. Promotionsarbeit von Dr. H. Bendel an der ETH.
- [7] N. N. Ambraseys, On the Seismic Behaviour of Earth Dams, Proceedings Second World Conference on Earthquake Engineering (Japan 1960), I, 331.
- [8] Earth- and Earth-Rock Dams, Wiley, New-York 1963.
- [9] H. Cambefort, Injections des sols, Paris 1964, Ed. Eyrolles.

## Belgische Dreistrom-Lokomotiven für die Strecke Mons-Brüssel

DK 621. 335. 2

Im Zuge der Arbeiten für die Elektrifikation der Strecke Paris-Brüssel<sup>1)</sup> musste auch das belgische Teilstück Mons-Brüssel umgebaut und mussten neue Lokomotiven beschafft werden. Hierüber wird in «Le Génie Civil» vom 1. März und 1. April 1964 ausführlich berichtet. Die Elektrifikation der Hauptlinien begann in Belgien erst im Jahre 1935 mit der 44 km langen Strecke Brüssel-Antwerpen, wobei Gleichstrom von 3000 V verwendet wurde. Heute sind 1030 km mit der gleichen Stromart elektrifiziert, sehr bald werden weitere wichtige Teilstrecken hinzukommen. In den Niederlanden wird mit Gleichstrom von 1500 V gefahren, in Nordfrankreich mit Einphasen-Wechselstrom von 25 kV und 50 Hz. Für den durchgehenden Schnellzugsverkehr mussten daher Triebfahrzeuge beschafft werden, die mit allen drei Stromarten arbeiten können.

Die hierfür entwickelten neuen Lokomotiven weisen je zwei zweiachsige Triebdrehgestelle mit Traktionsmotoren für jede Achse auf, die bei einem Dienstgewicht von 77,7 t eine Achslast von 19,4 t haben. Die Dauerleistung beträgt 2620 kW (3560 PS), die entsprechende Geschwindigkeit 97 km/h, die Einstundenleistung ist 2770 kW

<sup>1)</sup> Über diese Arbeiten s. SBZ 1963, H. 51, S. 902.

(3760 PS), die maximale Geschwindigkeit 150 km/h. Der mechanische Teil wurde von der Société La Brugeoise et Nivelles geliefert, der elektrische Teil von den Ateliers de Constructions Electriques de Charleroi mit Ausnahme der Silizium-Gleichrichter, die von den Firmen Siemens Schuckert-Werke und Le Matériel Electrique S.W. gebaut wurden. Bild 1 zeigt die prinzipiellen Schaltbilder für den Betrieb mit den drei Stromarten. Bei Gleichstrom von 1500 V sind alle vier Traktionsmotoren parallel geschaltet. Zum Anfahren werden lediglich die beiden Anfahrwiderstände stufenweise ausgeschaltet, die in den Hauptstromkreisen der beiden zu einem Drehgestell gehörenden Motoren eingebaut sind. Auf eine Umschaltung Serie-Parallel wurde im Interesse der Einfachheit verzichtet. Die Hilfsmotoren für die Kühlluftventilatoren, die Luftkompressoren und die Heizwiderstände sind parallel geschaltet; der Strom wird durch Widerstände geregelt. Beim Betrieb mit Gleichstrom von 3000 V bleiben die beiden Traktionsmotoren eines Drehgestells parallel, jedoch werden die Motorgruppen der beiden Drehgestelle hintereinander geschaltet. In analoger Weise schaltet man auch die Hilfsmotoren und Heizwiderstände gruppenweise hintereinander. Muss mit Wechselstrom von 25 kV, 50 Hz gefahren werden, so wird zunächst die Span-

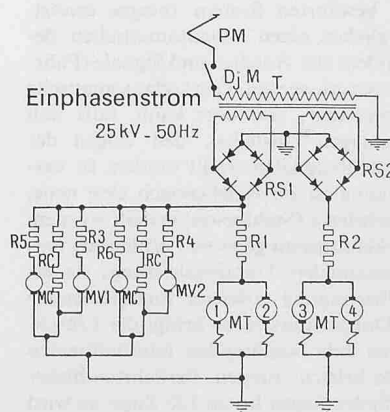
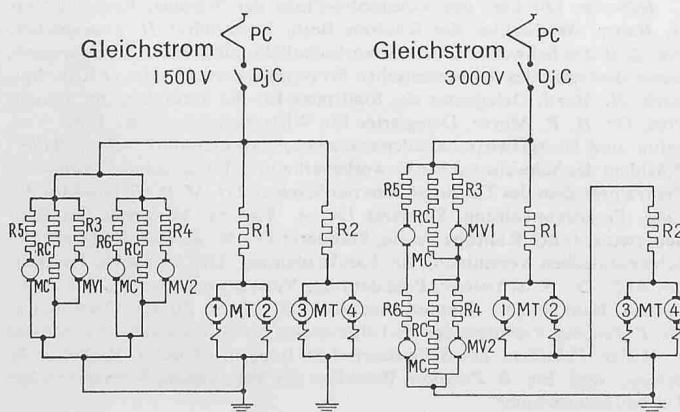


Bild 1. — Prinzipielle Schalt-schemata der belgischen Dreistrom-Lokomotiven für die drei Stromarten

- PC Stromabnehmer für Gleichstrom
- PM Stromabnehmer für Wechselstrom
- DjC Hauptschalter für Gleichstrom
- DjM Hauptschalter für Wechselstrom
- MT Traktionsmotoren
- MV1, MV2 Ventilationsmotoren zur Kühlung von MT
- MC Kompressormotoren
- R1, R2 Anfahrwiderstände
- R3, R4 Anfahrwiderstände zu MV1 und MV2
- R5, R6 Anfahrwiderstände zu MC
- RC Kabinenheizung

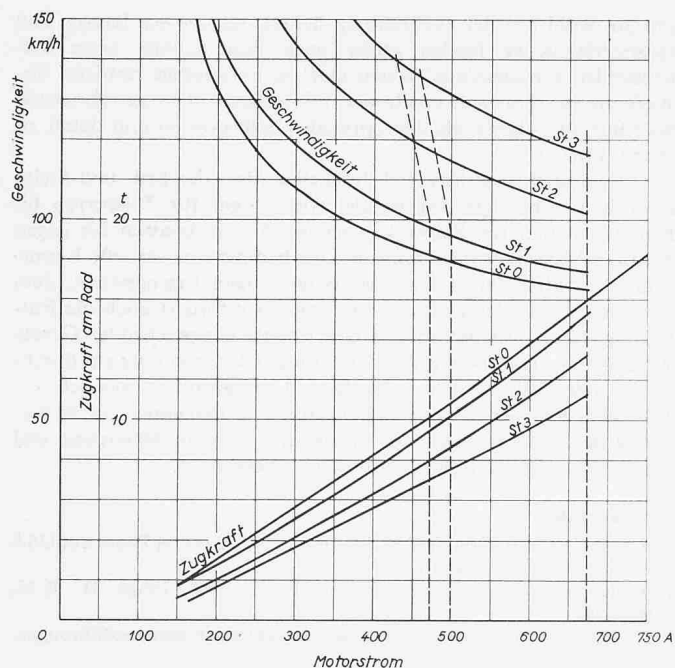


Bild 2. Geschwindigkeiten und Zugkräfte am Radumfang in Abhängigkeit von der Stromstärke eines Traktionsmotors bei verschiedenen Schaltstellungen

nung in einem Transformator soweit verringert, dass die Gleichrichter eine mittlere Netzspannung von 1500 V erzeugen. Die übrige Schaltung bleibt sich dann gleich wie bei Betrieb mit Gleichstrom von 1500 V. Im ganzen ergab sich eine sehr einfache Schaltung und eine beträchtliche Gewichtseinsparung. Diese Vereinfachung ist insofern gerechtfertigt, als es sich ausschliesslich um Schnellzugslokomotiven handelt.

Auf Bild 2 ist der Zusammenhang zwischen Geschwindigkeit und Zugkraft am Radumfang in Abhängigkeit von der Stromstärke eines Traktionsmotors dargestellt. Die gestrichelten Linien kennzeichnen die Betriebszustände beim Anfahren (675 A), beim Stundenbetrieb (490 A, 940 PS) und beim Dauerbetrieb (470 A, 890 PS). Danach kann die volle Zugkraft im Dauerbetrieb bis zu einer Geschwindigkeit von 90 km/h entwickelt werden.

## Mitteilungen

**Von der Lötschbergbahn.** Am 28. November 1964 ist der durchgehende Doppelspurbetrieb auf der 10,8 km langen Strecke vom Südportal des Hondrichtunnels ob Spiez bis Frutigen aufgenommen worden. Um den kostspieligen Bau eines zweiten Hondrichtunnels, der bei einer Länge von rund 1600 m 8 bis 10 Mio Fr. beanspruchen würde, zu umgehen, beginnt die Doppelspur bei dessen Südportal. Auf allen Stationen (Heustrich, Mülönen, Reichenbach, Frutigen) wurden Personenunterführungen erstellt, um einen schienenfreien Zugang zu den Zügen zu ermöglichen. Heustrich und Reichenbach erhielten zudem neue Aufnahmegebäude und Perrondächer in Eisenbeton. Die mechanischen Sicherungsanlagen auf den Stationen Heustrich, Mülönen und Reichenbach wurden durch elektrische Anlagen mit Gleisbildstellwerken nach dem bewährten System Integra ersetzt. Diese modernen Anlagen ermöglichen einen vollautomatischen Betrieb bei unbesetzten Stationen, indem alle Weichen und Signale (Fahrstrassen) durch die Züge selbst gesteuert werden. Der vollautomatische Betrieb wird von Spiez aus überwacht; von dort kann, falls sich Störungen an den Sicherungsanlagen einstellen, den Zügen der Befehl zum Weiterrücken mit Hilfssignalen erteilt werden. In Verbindung mit einer Strassenverlegung ist ob Reichenbach eine neue, 52 m lange doppelspurige Kanderbrücke (Stahlbeton) erstellt worden. Die nach neueren technischen Erkenntnissen gebaute Fahrleitung entspricht der vorauszu sehenden maximalen Traktionsleistung; sie ermöglicht zudem erstmals die Übertragung grösserer Energiemengen nach der Bergstrecke. Die neue Doppelspurstrecke bringt der Lötschbergbahn mit ihrem von Jahr zu Jahr wachsenden internationalen Transitverkehr grosse betriebliche Erleichterungen. Verkehrten bisher zwischen Spiez und Frutigen an Spitzentagen bis zu 120 Züge, so wird

es nun möglich sein, diese Zahl bis auf etwa 190 zu steigern. Auf den Stationen der Nord- und Südrampe (Kandergrund, Blausee-Mitholz, Felsenburg, Hochtenn, Ausserberg, Lalden) bestehen grosse Ausweichlängen, wo auch längste Züge kreuzen können. Von der 84,1 km langen Strecke Thun-Brig weisen heute 38,92 km oder rund 46% betrieblich nutzbare Doppelspur auf: Thun-Spiez 10,43 km, Hondrich/Süd-Frutigen 11,03 km, Kandersteg-Goppenstein 17,46 km.

**Auto-Reisezüge der SNCF.** Vom 1. Nov. 1963 bis zum 31. Okt. 1964 sind in den Auto-Reisezügen der SNCF 65967 Strassenfahrzeuge und 170508 Reisende befördert worden. Der Verkehr hat gegenüber dem Vorjahr zugenommen. Dies hat die Verwaltung veranlasst, mit dem kommenden Jahr die Zahl der Verbindungen von 19 auf 24 zu erhöhen. Die meisten Auto-Reisezüge werden zwar erst vom Monat April 1965 weg verkehren; ihrer drei aber nahmen den Betrieb schon zu Beginn des Winters auf: Paris-Avignon, Paris-St. Raphael und Brüssel-Metz-St. Raphael. Daneben verbindet der «Alpen-Express», ein den Auto-Reisezügen verwandter Dienst, Paris täglich mit Montmélan. Ausser den bereits genannten Verbindungen und denjenigen, die wie letztes Jahr vom Frühling an bedient werden, sind die folgenden vier neuen Strecken vorgesehen: Boulogne-St. Raphael mit Bedienung von Amiens, Dieppe-Biarritz und Dieppe-Narbonne mit Bedienung von Toulouse, sowie Dieppe-Avignon. Die drei letztgenannten, vornehmlich für die englischen Automobilisten bestimmten Verbindungen vermitteln den Anschluss an den Fährdienst Dieppe-Newhaven, in welchem nächsten Sommer drei Spezialschiffe für die Autobeförderung eingesetzt werden. Der 1964 eingeführte Zug Boulogne-Mailand wird im Jahre 1965 auch Amiens bedienen.

**Beratende Kommission für den Nationalstrassenbau.** Diese vom Eidg. Departement des Innern eingesetzte Kommission<sup>1)</sup> hielt im Beisein von Bundespräsident Tschudi am 14. Dez. 1964 unter dem Vorsitz ihres Präsidenten, Nationalrat Dr. A. Hürlimann, Zug, ihre konstituierende Sitzung ab. Sie liess sich durch einführende Referate des Vorstehers des Eidg. Departements des Innern und des Direktors des Eidg. Amtes für Strassen- und Flussbau über den gegenwärtigen Stand des Nationalstrassenbaues sowie über die ihr gestellten Aufgabe orientierten. Diese Aufgabe besteht darin, das Departement in wichtigen Fragen der Strassenbaupolitik unter Berücksichtigung der verkehrspolitischen, wirtschaftlichen, finanziellen und technischen Gesichtspunkte zu beraten. Die Kommission wird insbesondere zur Gestaltung der Bauprogramme Stellung zu nehmen haben.

**Vollautomatische Gamma-Bestrahlungsanlage.** Die Firma B. Braun in Melsungen (Deutschland) beauftragte Gebrüder Sulzer AG, Winterthur, mit der Lieferung einer vollautomatischen Gamma-Bestrahlungsanlage zur Sterilisierung von Katgut und anderen medizinisch-pharmazeutischen Bedarfsartikeln. Die Anlage ist für eine Maximalbelastung von 600 000 Curie Kobalt 60 bemessen. Sie wird die erste und gleichzeitig die grösste ihrer Art auf dem europäischen Kontinent sein. Der Auftrag enthält zunächst eine Quelle von 300 000 Curie Kobalt 60, die vom Radiochemical Centre Amersham der United Kingdom Atomic Energy Authority geliefert wird. Bei der ersten Beladung werden 30 000 Curie in der Anlage installiert.

<sup>1)</sup> Die Kommission ist zusammengesetzt wie folgt: Nationalrat Dr. A. Hürlimann, Baudirektor des Kantons Zug, Präsident der Schweizerischen Baudirektoren-Konferenz, Ständerat Dr. h. c. E. Choisy, Obering. J.-E. Dubochet, Chef des Büros für Autobahnbau des Kantons Waadt, Dr. G. A. Frey, Präsident der Bally Holding AG und Präsident der Aargauischen Handelskammer, Dr. h. c. H. Gicot, Freiburg, Fürsprecher C. Häberlin, Direktor des Automobil-Clubs der Schweiz, Regierungsrat H. Huber, Baudirektor des Kantons Bern, Nationalrat H. Leuenberger, Präsident des Schweizerischen Gewerkschaftsbundes, Dr. J. P. Marquart, Generalsekretär des Schweizerischen Strassenverkehrsverbandes (FRS), dipl. Arch. H. Marti, Delegierter des Stadtrates für die Stadtplanung, Zürich, Prof. Dr. H. R. Meyer, Delegierter für Wirtschaftsfragen des Eidg. Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartements, Nationalrat U. Meyer-Boller, Präsident des Schweizerischen Gewerbeverbandes, Fürsprecher F. Ramseier, Zentralpräsident des Touring-Clubs der Schweiz, Dr. M. Redli, Direktor der Eidg. Finanzverwaltung, Staatsrat Dr. A. Righetti, Vorsteher des Baudepartements des Kantons Tessin, Ständerat Dr. W. Rohner, Präsident der Schweizerischen Vereinigung für Landesplanung, Dr. R. Ruckli, Direktor des ASF, Dr. S. Schweizer, Präsident des Verwaltungsrates des Schweizerischen Bankvereins, Kantonsingenieur H. Stüssi, Zürich, Nationalrat Dr. E. Tenchio, Präsident des Verkehrsvereins für Graubünden, Kantonsrat J. Weber, Präsident des Schweizerischen Bauernverbandes, Rickenbach-Schwyz, dipl. Ing. B. Zanolari, Präsident der Vereinigung Schweizerischer Tiefbauunternehmer.