

**Zeitschrift:** Bulletin de l'Association suisse des électriciens  
**Herausgeber:** Association suisse des électriciens  
**Band:** 34 (1943)  
**Heft:** 6

**Artikel:** Stausee-Projekt Rossens-Hauterive an der Saane  
**Autor:** Bruttin, J.-F.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1057712>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 25.12.2024

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

Für  $\frac{a}{p}$  = ungerade Zahl muss  $y_H - y_h$  = gerade Nutenzahl.

c) Das Verhältnis der Schrittfaktoren von Haupt- und Hilfswicklung soll möglichst genau gleich:

$$2 \cos \frac{1}{2} \Theta \quad \text{für } \frac{a}{p} = 2$$

$$1 + 2 \cos \Theta \quad \text{für } \frac{a}{p} = 3$$

$$2 (\cos \frac{1}{2} \Theta + \cos \frac{3}{2} \Theta) \quad \text{für } \frac{a}{p} = 4$$

Die Tabellen I...IX zeigen, dass ziemlich viele Ausführungsmöglichkeiten vorhanden sind.

### Gruppe B

Mehrfachparallelwicklungen, bei welchen  $n =$

$\frac{a}{p}$  und  $k$  einen gemeinsamen Teiler haben. Solche Wicklungen sind nur ausführbar, wenn entweder

$n = \frac{a}{p} = 2$  und  $k = 2, 4, 6 \dots$  oder wenn  $n = \frac{a}{p} = 2, 4, 6 \dots$  und  $k = 2$ . Praktische Bedeutung haben

nur die Wicklungen mit  $n = \frac{a}{p} = 2$  und  $k = 2, 4, 6 \dots$ , weshalb wir nur diese berücksichtigen wollen.

a) Die Hauptwicklung muss als Treppenwicklung ausgeführt werden.

b) Für  $\frac{a}{p} = 2$  muss:

$y_\tau = 3 y_h$ , demnach muss

$y_\tau$  = ganze Zahl und ein Vielfaches von drei.

c)  $y_H$  kann beliebig gewählt werden, unabhängig von  $y_h$ .

## Stausee-Projekt Rossens-Hauterive an der Saane

Von J.-F. Bruttin, Freiburg

(Übersetzung aus dem Bulletin technique de la Suisse romande 1943, Nr. 3)

621.311.21(494.411)

Das Projekt Rossens-Hauterive sieht die Stauung der Saane vor, deren Wasserführung starke und unregelmässige Schwankungen aufweist. Der Stausee Rossens erhält bei 11 km Länge und 9 km<sup>2</sup> Oberfläche einen nutzbaren Inhalt von 160 Millionen m<sup>3</sup>. Das mittlere Bruttogefälle des bestehenden Kraftwerkes Hauterive steigt damit von 69 auf 95 m, was einen Nutzenergievorrat des Speichers von  $31 \cdot 10^6$  kWh ergibt. Der Speicher kann in nassen Jahren sechsmal, in trockenen viermal geleert werden wozu noch die heutige Laufwasserenergie von Hauterive kommt. Die Anlage wird im Vollausbau bei rund 60 000 kW installierter Leistung jährlich 180...240 Millionen kWh, wovon rund die Hälfte im Winter, erzeugen. Die Werkkombination Dixence-Verbois-Rossens wird in der Lage sein, jährlich 800 Millionen kWh bei einer über das Jahr ausgeglichenen Leistung zu liefern.

Im Kraftwerkbauprogramm der Arbeitsbeschaffungskommission des SEV und VSE<sup>1)</sup> ist das Projekt Rossens-Hauterive in der Tabelle der Werke von lokaler Bedeutung enthalten. Trotzdem ist diese Anlage ausserordentlich wichtig, und sie wird in der Energiewirtschaft der Westschweiz eine Rolle spielen, welche über die Grenzen des Kantons Freiburg hinausreicht.

Wir finden es darum angezeigt, Zweck und Ziel des Kraftwerkprojektes Rossens-Hauterive in grossen Zügen darzustellen, so wie das Projekt vom Verwaltungsrat der freiburgischen Elektrizitätswerke zur Weiterbearbeitung beschlossen wurde.

### Zweck der neuen Anlagen

Die Wasserkraftnutzung im Gebiete Rossens-Hauterive umfasst die Schaffung eines Stausees im unteren Greyerzerland, der die Wasserführung der Saane regeln wird, die zur Speisung des im Jahre 1902 erbauten Kraftwerkes Hauterive dient. Durch die Speicherung wird die maximale Wassermenge der Turbinen von Hauterive von 25 auf 75 m<sup>3</sup>/s erhöht, während das mittlere Bruttogefälle zugleich von 69 auf 95 m steigt (max. 107 m; min. 72 m). Die Jahresenergiemenge, welche gegenwärtig 40...50 Millionen kWh beträgt und ganz unregelmässig über das Jahr verteilt ist, wird künftig ungefähr 200 Millionen kWh betragen, wovon mindestens 80 Millionen kWh auf den Winter fallen.

Diese Zahlen zeigen deutlich den Hauptzweck der neuen Anlage, nämlich die Vergrösserung und Regulierung der Energielieferung an das Netz der freiburgischen Elektrizitätswerke (EEF).

Bisher verfügten die EEF nur über Laufkraftwerke an der Saane und über das Kraftwerk Broc an der Jogne. Das

Le projet Rossens-Hauterive prévoit l'établissement d'un barrage dans la Sarine, dont le débit est très irrégulier. La retenue prévue à Rossens présente une longueur de 11 km, une surface de 9 km<sup>2</sup> et une contenance utile de 160 millions de m<sup>3</sup>. La hauteur moyenne de la chute brute de l'usine actuelle de Hauterive passera de 69 à 95 m, ce qui équivaldra à une réserve d'énergie utile de  $31 \cdot 10^6$  kWh. Le bassin d'accumulation sera vidé six fois dans les années pluvieuses et quatre fois dans les années sèches; en plus on aura l'énergie au fil de l'eau produite à Hauterive. Après son aménagement complet, cette installation atteindra une puissance de 60 000 kW, capable de produire 180...240 millions de kWh, dont environ la moitié en hiver. Le groupe d'usine Dixence-Verbois-Rossens pourra fournir annuellement 800 millions de kWh, avec une puissance bien répartie sur toute l'année.

Speicherbecken des Kraftwerkes Broc gestattet allerdings einen gewissen Ausgleich, aber es ist völlig ungenügend, um die fehlenden Wassermengen für längere Niederwasserperioden zu liefern. Ausserdem verläuft die Energielieferung unregelmässig, und sie ist zu gewissen Zeiten des Jahres ungenügend, so dass die EEF auf fremde Energiequellen greifen müssen. Durch die Erstellung des Kraftwerkes Rossens werden die EEF in die Lage versetzt, während des ganzen Jahres die Grundbelastung ihres Netzes und ausserdem jederzeit, je nach dem Stand des Seespiegels, Spitzenleistungen von 50 000...70 000 kW zu decken.

In Übereinstimmung mit dem Bestreben, die Energieproduktion für das ganze Land zu organisieren, ist die Charakteristik und die Lage des Werkes Rossens geeignet, über den Rahmen der lokalen Energieversorgung hinaus, das westschweizerische Netz in ausgezeichneter Weise zu ergänzen. Mit dem Laufkraftwerk Verbois und dem Speicherkraftwerk Dixence wird die Anlage Rossens-Hauterive eine Werkkombination bilden, welche ziemlich regelmässig über das Jahr verteilt 800 Millionen kWh, d. h. ungefähr  $\frac{1}{10}$  der gesamten Energieproduktion der Schweiz liefern kann.

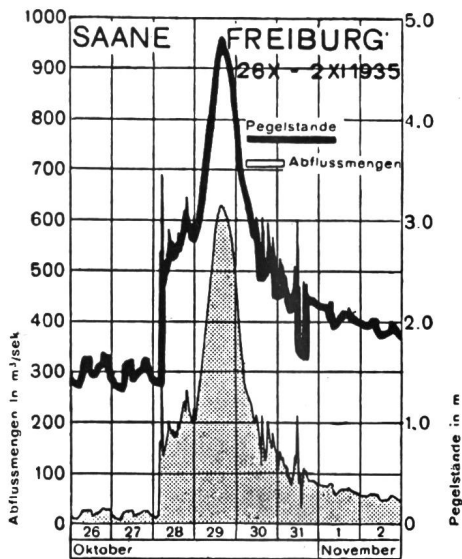
Es sei noch darauf hingewiesen, dass das Werk Hauterive im Innern des Landes und in unmittelbarer Nähe grosser Uebertragungsleitungen der Energie de l'Ouest Suisse (EOS) nach der Westschweiz und in Richtung Galmiz-Mühleberg liegt. Darum wird dieses Werk ohne weiteres die Aufgabe haben, als Reservekraftwerk Energie zu liefern, wenn Leitungen oder Werke in Grenzgebieten Störungen aufweisen.

### Hydraulische Daten und Energieproduktion

Die Wasserführung der Saane, deren Einzugsgebiet nur wenige Gletscher enthält, weist starke Schwankungen auf,

<sup>1)</sup> Bull. SEV 1942, Nr. 22, S. 581.

wie solche nur bei wenigen andern Schweizer Gewässern anzutreffen sind. Die Abflussmenge im Tagesmittel ändert in Freiburg von 5...150 m<sup>3</sup>/s. Die Wasserführung bei Hochwassern beträgt 300...350 m<sup>3</sup>/s und in Ausnahmefällen sogar 600...700 m<sup>3</sup>/s (Fig. 1).



SEV 10815

Fig. 1.

Verlauf eines Hochwassers der Saane  
(Nach «Elektrizität», technisches Zeitbild aus der Schweizerischen Landesausstellung 1939.)

Die Verteilung der Hochwasser auf die Jahreszeiten ist ebenfalls veränderlich; es werden Hochwasser der gleichen Grössenordnung in allen Jahreszeiten festgestellt, nämlich im Herbst bei grossen Regenfällen, im Winter als Folge des Föhns, im Frühjahr bei der Schneeschmelze und im Sommer bei plötzlich auftretenden Gewitterregen. Da diese Hochwasser in den bestehenden Laufkraftwerken nicht ausgenützt werden können, bildet die Verteilung der Wassermengen über das ganze Jahr ein wichtiges Postulat der Wassernutzung, das hier mit einem verhältnismässig kleinen Speichervolumen (15...20 % der jährlichen Abflussmenge) möglich ist.

Der vorgesehene See wird eine Länge von 11 km und eine Oberfläche von 9 km<sup>2</sup> in einer Höhe von 675 m ü. M. haben<sup>2)</sup>. Die gespeicherte Wassermasse beträgt 180 Millionen m<sup>3</sup>, wovon 160...165 Millionen m<sup>3</sup> für die Energieproduktion zur Verfügung stehen (Fig. 2).

Der Seeinhalt genügt, um die Wasserführung der Saane in sehr trockenen Jahren völlig zu regulieren. In solchen Jahren beträgt die Abflussmenge bei Rossens weniger als 800 Millionen m<sup>3</sup>, entsprechend einer Energieproduktion in Hauterive von rund 160 Millionen kWh. In regenreichen Jahren kann die jährliche Abflussmenge das Doppelte dieses Wertes erreichen. Die Ausnützung dieser Wassermenge ist jedoch durch die Leistung, die in Hauterive installiert werden soll, beschränkt; sie gestattet nur eine maximale Energieproduktion von 230...240 Millionen kWh. Die mittlere jährliche Energieproduktion dürfte etwa 190...200 Millionen kWh betragen.

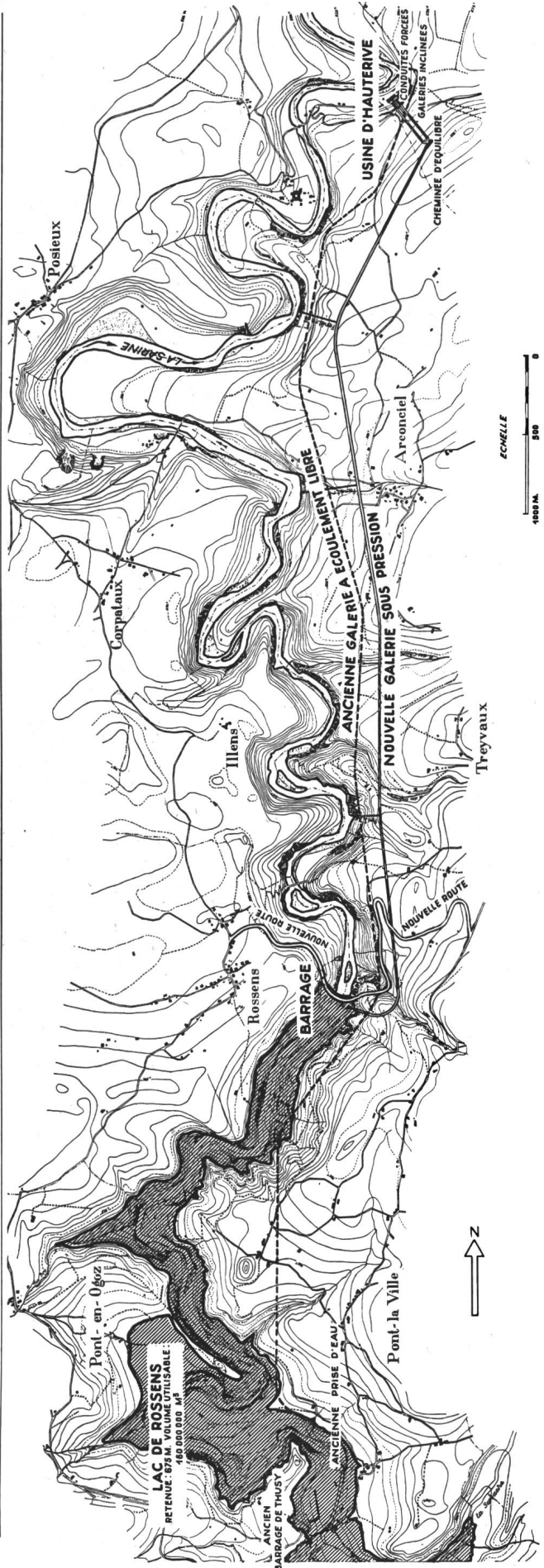
Die Speicherung im Stausee Rossens verbessert die Energieerzeugung nicht nur im Kraftwerk Hauterive, sondern auch im Kraftwerk Oelberg, das am Unterlauf der Saane liegt. Bei diesem Werk, das sich gegenwärtig im Umbau befindet, übernimmt der See von Pérolles die Rolle des Ausgleichbeckens. Die Erneuerung und Erweiterung dieses Werkes nimmt bereits Rücksicht auf die vollständige Aus-

<sup>2)</sup> Zum Vergleich: Sihlsee, Länge 8 km, Oberfläche 11 km<sup>2</sup>, nutzbarer Seeinhalt 92 Millionen m<sup>3</sup> (bei rund 5mal grösserem Gefälle).

Fig. 2 (rechts).

Situationsplan der Wasserkraftnutzung Rossens

Nr. 7670 BRB 3. 10. 1939



nützung der regulierten Wasserführung in einer später aufzustellenden Maschinengruppe<sup>3)</sup>.

### Geologische Grundlagen

Die wichtigsten geologischen Fragen, welche die Grundlage dieses Kraftwerkbaues bilden, sind die Dichtheit des Stausees, die Versandung des Sees und die Qualität der Felsen, die als Fundament für die Staumauer dienen. Verschiedene geologische Gutachten aus den Jahren 1918...1942 weisen nach, dass sich der ganze untere Teil des Staubeckens von der Brücke bei Thusy flussabwärts in völlig dichter Molasse befindet.

Oberhalb Thusy wird das Staubecken eine Moränengrundlage erhalten. Das Wasser, welches in dieses Terrain eindringen könnte, das weniger dicht ist als die Molasse, würde talwärts keinen andern Weg finden als eventuell ein altes Flussbett der Saane auf der linken Talseite. Dieses Flussbett würde das gegenwärtige Tal zwischen den Brücken von Thusy und Corbières verlassen, um 8 km weiter unten, bei Corpataux, wieder einzumünden. Da der Höhenunterschied zwischen dem höchsten Stand des Wasserspiegels im Stausee und der Saane in Corpataux ungefähr 80 m beträgt, so ist das Gefälle des unterirdischen Flusslaufes ungefähr 1 %. Daraus resultiert eine kleine Abflussgeschwindigkeit, welche Geschiebeablagerung zur Folge hätte. Wenn sich auch dieses alte Bett der Saane auf seiner ganzen Länge als undicht erweisen sollte, so dass daraus beträchtliche Wasserverluste entstehen könnten, so dürfte es keine Schwierigkeit bieten, es an der schmalsten Stelle durch Zementinspritzungen abzudichten.

Obwohl die Geschiebeführung der Saane im Verhältnis zur Grössenordnung des Speicherbeckens nur klein ist, wurden die Ablagerungen im See eingehend studiert. Dies geschah sowohl durch Wasserentnahme aus der Saane, als auch durch Betrachtungen, welche aus den Ablagerungen in den viel kleineren Stauseen von Pérolles an der Saane und von Montsalves an der Jogne abgeleitet werden können. Die Zahlenangaben, welche man in den technischen Berichten findet, lauten ungefähr auf 100 000 m<sup>3</sup> Geröll und 200 000 m<sup>3</sup> Schwebstoffe pro Jahr. Seit Bekanntwerden dieser Zahlen hat man an den Zuflüssen der Saane zahlreiche Bachverbauungen ausgeführt, welche die Geschiebeführung der Zuflüsse wesentlich vermindern. Das Geröll wird am bergseitigen Ende des Sees ein Delta bilden, während die leichteren Materialien das Bestreben haben, sich auf den Grund des Sees zu verteilen, und damit den Stauraum zu verkleinern.

Werden alle diese Punkte berücksichtigt, so kann man annehmen, dass nach Ablauf der Konzessionsdauer von 80 Jahren ca. 5...6 % des nützlichen Seeinhaltes ausgefüllt sein wird, falls keine Baggerungen stattfinden. Aus diesen Zahlen ist ersichtlich, dass beim Stausee Rossens das Problem von Ablagerungen weniger wichtig ist als bei vielen Bergseen mit kleinerem Inhalt.

Zur Abklärung des dritten Punktes, d. h. der Eigenschaften der Felsunterlage für die künftige Staumauer, hat man schon zur Zeit der ersten Projektstudien einen Graben durch den Grund der Schlucht geöffnet. Diese Untersuchungen im Gelände zeigten, dass die Höhe der Ablagerungen höchstens 3...4 m beträgt. Auf beiden Seiten des Tales sind die Felsen beinahe sichtbar, so dass Erdbewegungen nur in unbedeutender Masse nötig werden.

Zur Untersuchung der Molasse in grösserer Tiefe wurden während des letzten Jahres 9 Bohrungen im Talboden und auf den Talseiten bis zu Tiefen von 30...40 m ausgeführt. Bei jeder dieser Bohrungen wurden Druckversuche mit Wasser bis zu 10 kg/cm<sup>2</sup> durchgeführt. Die Sondierbohrungen mit Durchmessern von 6 und 8 cm haben bewiesen, dass die Felsen, welche alle der gleichen geologischen Formation angehören, absolut homogen sind; Süswassermolasse, welche weniger widerstandsfähig ist als Meeresmolasse, wurde bei den Sondierbohrungen nicht angetroffen.

Von ungefähr 10 m Tiefe an ist die Dichtheit der Felsen absolut befriedigend. Das beweist, dass die Veränderung an der Oberfläche, herrührend von den atmosphärischen Einflüssen, für welche die Molasse sehr empfindlich ist, sich nicht in grössere Tiefen ausdehnt. Daraus kann man schlies-

<sup>3)</sup> Bull. SEV 1941, Nr. 24, S. 678 und Wasser- und Energie-wirtschaft 1942, Nr. 7/8, S. 83...86.

sen, dass bei genügend tiefer Fundierung der Staumauer die Dichte dieser Zone zu keinen Bedenken Anlass gibt.

### Die Staumauer

Das Hauptbauwerk des neuen Kraftwerkes Rossens-Hauterive ist die Staumauer über die Saane. Sie wird in der Schlucht östlich von Rossens quer zum Tale errichtet, mit einer Länge von ungefähr 100 m am Grund und von etwas mehr als 200 m an der Krone. Die Staumauer ragt 68 m über den Talboden, so dass eine Gesamthöhe von ungefähr 75 m resultiert.

Unter den verschiedenen Typen von Staumauern, die im Laufe der Projektstudien betrachtet wurden, ist als letztes Projekt eine Gewölbestaumauer mit 140 m Radius zu finden, deren Volumen ungefähr 220 000 m<sup>3</sup> beträgt. Festigkeits- und Elastizitätsmessungen der Feldgesteine, welche im Laboratorium sowie an Ort und Stelle ausgeführt werden, gestatten die endgültige Festlegung des Typs und des genauen Standortes der Staumauer.

### Der Zulaufstollen

Der bisherige Zulaufstollen des Kraftwerkes Hauterive, welcher bei Thusy, 3,2 km oberhalb Rossens, beginnt und eine Gesamtlänge von ca. 9,2 km besitzt, befindet sich auf einer Höhe, die seine Verwendung auch im Rahmen der neuen Wasserkraftnutzung gestatten würde. Er ist aber als Freilaufstollen ausgebildet, genügt nur für eine Wassermenge von 25 m<sup>3</sup>/s und hat weder einen Kreisquerschnitt noch eine Verkleidung. Zudem liegt er so nahe an den Schluchten der Saane, dass die Ueberdeckung durch Felsen nur schwach ist. Der neue Stollen, welcher für eine maximale Wassermenge von ungefähr 75 m<sup>3</sup>/s gebaut sein muss, wird unter einer Druckhöhe von 50...60 m stehen. Darum muss sein Profil kreisrund und bedeutend grösser sein als beim alten Stollen. Ausserdem ist noch eine Verkleidung nötig.

Vergleichsrechnungen, welche auf Grund der verschiedenen möglichen Lösungen angestellt wurden, haben die wirtschaftlichen und technischen Vorteile der Errichtung eines vollständig neuen Stollens gezeigt. Dieser muss mehr ins Berginnere verlegt werden, um die nötige Ueberdeckung zu erhalten; seine Länge reduziert sich auf ca. 5,9 km. Diese Lösung wird ausserdem den Vorteil haben, dass das alte Maschinenhaus im Betrieb bleibt bis die neuen Maschinengruppen mit Wasser aus dem neuen Zulaufstollen gespeist werden. Der wirtschaftlichste Durchmesser des Stollens muss noch genau bestimmt werden; er dürfte zwischen 4,6 und 5 m liegen.

### Wasserschloss und Druckleitung

Die Wasserfassung in Rossens sowie das Wasserschloss oberhalb des Maschinenhauses werden vollständig neu gebaut.

Die bisherigen Druckleitungen werden ersetzt durch 2 schräg in den Felsen gebohrte Stollen, welche hinter dem Maschinenhaus liegen und ihre Fortsetzung in neuen, kurzen Rohrleitungen finden werden, die die Maschinengruppen des Werkes speisen.

### Das Maschinenhaus

Im endgültigen Ausbau wird das Maschinenhaus zunächst zwei Gruppen von je 7400 kW und eine Gruppe von 14 800 kW Turbinenleistung enthalten, welche bereits während der letzten Jahre im Hinblick auf die Errichtung des Stausees von Rossens montiert wurden. Bei diesen Turbinen müssen allerdings noch die Laufräder ausgewechselt werden. Weiter werden im alten Teil des Maschinenhauses, welcher gegenwärtig noch die Maschinengruppen aus dem Jahre 1902 enthält, zwei neue Gruppen von je 14 800 kW zur Aufstellung kommen, so dass die installierte Turbinenleistung rund 60 000 kW betragen wird. Die konstante minimale Winterleistung wird 18 500 kW betragen und die jährlich disponible Energie

in trockenen Jahren	160 · 10 <sup>3</sup> kWh
in nassen Jahren	240 · 10 <sup>3</sup> kWh
im Mittel ca.	200 · 10 <sup>3</sup> kWh
nutzbarer Seeinhalt	31 · 10 <sup>6</sup> kWh



Der vorhandene Unterwasserkanal wird für die bestehenden Maschinengruppen beibehalten. Da er allein der künftigen Wassermenge nicht zu genügen vermöchte, wird quer durch den Hügel, der das Maschinenhaus von der Saane trennt, ein weiterer Kanal gebohrt.

Die Anordnung der Bauwerke zwischen dem Wasserschloss und der Einmündung des Unterwasserkanals in die Saane sowie das Bauprogramm wurden so gewählt, dass nach

Möglichkeit die bestehenden Anlagen ausgenützt und ein vollständiger Unterbruch des Betriebes vermieden wird. Die Hochspannungsleitungen werden den künftigen Anlagen entsprechen und die vorhandene Schalt- und Transformatorenanlage wird je nach Bedürfnis vergrössert werden können.

Verglichen mit der Steigerung der Energieproduktion erfordern die mechanischen und elektrischen Anlagen nur unwesentliche Erweiterungen. Gz.

**Technische Mitteilungen — Communications de nature technique**

**Leistungssteigerung bei elektrischen Lokomotiven**

[Nach SBB-Nachrichtenblatt 1942, Nr. 10, S. 162, und Schweiz. Bauzeitung, Bd. 118 (1941), S. 198]

621.335.2

In der Schweiz, wo wir den elektrischen Bahnbetrieb auf wichtigen Linien schon seit zwei Jahrzehnten (Gotthard) oder noch länger (Lötschberg) kennen, führte die Entwicklung des Lokomotivbaues im Landesausstellungsjahr 1939 zur Vollendung der bekannten 8800-kW-Lokomotive<sup>1)</sup>. Wenn wir heute über elektrische Lokomotiven berichten, so gilt unsere Aufmerksamkeit nicht einer gigantischen Neuschöpfung, sondern zwei Lokomotivtypen, die seit Jahren auf den Bergstrecken am Gotthard und Lötschberg ihren schweren Dienst leisten.

a) *Schweiz. Bundesbahnen.* Bei der Elektrifizierung der Gotthardlinie haben die SBB 33 Güterzuglokomotiven der Serie Ce 6/8<sup>II</sup> mit 4 Motoren, 6 Triebachsen und 2 Laufachsen in Betrieb gesetzt. Wenige Jahre später folgten Güterzuglokomotiven der gleichen Achsfolge, die sich von der älteren Serie hauptsächlich durch den mechanischen Teil des Antriebes unterscheiden. Tabelle I enthält einige Daten beider Lokomotivgattungen.

SBB-Güterzuglokomotiven

Tabelle I

Serie	Ce 6/8 <sup>II</sup>	Ce 6/8 <sup>III</sup>
Lokomotiv-Nr.	14251...83	14301...18
Inbetriebsetzung	1920...22	1926...27
Stundenzugkraft am Radumfang	16800 kg	19000
bei Geschwindigkeit km/h	36	35
Höchstgeschwindigkeit km/h	65	65
Grösstes Zuggewicht auf 26 ‰/00 Steigung	450 t	520 t

Die Unterschiede in der Zugkraft und im resultierenden Zuggewicht zeigen deutlich die Entwicklung unserer Industrie im Laufe weniger Jahre. Um jetzt beide Lokomotivserien gleichwertig zu machen, lassen die Schweiz. Bundesbahnen anlässlich der Erneuerung des Kollektors die Motoren der älteren Lokomotiven (Ce 6/8<sup>II</sup>) so umbauen, dass diese Lokomotiven gleiche Zugkräfte haben wie die neueren Ce 6/8<sup>III</sup>.

Heute ist es aber technisch möglich, ausser der Zugkraft die Höchstgeschwindigkeit zu steigern, und zwar von 65 km/h auf 75 km/h. Dadurch können diese Triebfahrzeuge auch für Dienste verwendet werden, für welche sie bisher nicht bestimmt waren. Deshalb bekommen diese Lokomotiven eine andere Serienbezeichnung und Numerierung. Die erste umgebaute Ce 6/8<sup>III</sup>-Lokomotive ist seit Juni 1942 als Nr. 13252 (bisher Nr. 14252) der Serie Be 6/8 im Betrieb. Der Umbau weiterer Lokomotiven erfolgt nach Massgabe der Anzahl Triebfahrzeuge, die für diese Arbeiten gleichzeitig aus dem Dienst genommen werden können.

b) *Lötschbergbahn.* Bei der Ausdehnung des Betriebes auf die Strecke Frutigen-Brig im Jahre 1913 stellte die Lötschbergbahn die Lokomotiven Nrn. 151...163 mit der Achs-

anordnung 1-E-1 mit 5 gekuppelten Triebachsen und 2 Laufachsen in Dienst. Diese Triebfahrzeuge mit 1800 kW Stundenleistung galten damals als die ersten grossen Einphasenlokomotiven<sup>2)</sup>. Da die Triebmotoren erneuerungsbedürftig wurden, entschloss sich die Bahnverwaltung zum Umbau einer Lokomotive unter Vornahme zahlreicher Verbesserungen (Fig. 1).

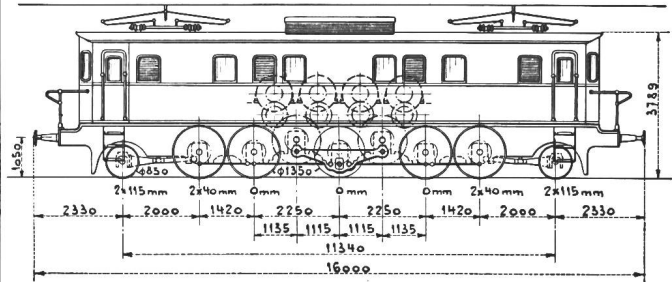


Fig. 1.

Typensklizze der umgebauten BLS-Lokomotive

Stundenleistung 2200 kW  
Höchstgeschwindigkeit 90 km/h

An Stelle der zwei grossen Triebmotoren mussten jetzt vier kleinere eingebaut werden. Statt der einfachen, zwischen Motoren und Vorgelege-Blindwelle geschalteten Zahnradübersetzung 1 : 2,23 hat die umgebaute Lokomotive Nr. 171 eine doppelte Zahnradübersetzung 1 : 4,44. Die beiden alten Motoren sind um 10 t schwerer als die vier neuen, rascher laufenden. Die Stundenleistung der Lokomotive wurde von 1800 kW auf 2200 kW erhöht, und die Höchstgeschwindigkeit stieg von 75 km/h auf 90 km/h. Das bei den Motoren eingesparte Gewicht konnte durch die doppelte Zahnradübersetzung und durch Einbau einer elektrischen Nutzbremseinrichtung ausgeglichen werden, damit das ursprüngliche Adhäsionsgewicht wieder erreicht wurde.

Die umgebaute Lokomotive wird hauptsächlich im Schnellzugsverkehr von Bern bis Brig eingesetzt und legt bei 3 Hin- und Rückfahrten täglich rund 700 km zurück. Gz.

**Fahrleitungsumbau der Montreux-Berner Oberland-Bahn**

621.332.333

Die Montreux-Berner Oberland-Bahn (MOB), welche mit Gleichstrom betrieben wird, baut gegenwärtig ihre Fahrleitung um. Die alte *Einfachaufhängung* (Tramaufhängung) wird durch die *Vielfachaufhängung* (Kettenfahrleitung) ersetzt. Auf den Strecken Montreux-Gstaad (46 km) und Zweisimmen-Lenk (13 km) ist die neue Fahrleitung bereits vollendet, während auf der Linie Gstaad-Zweisimmen (17 km) die Arbeiten noch im Gange sind. Da der Bahnbetrieb keinen Unterbruch erlauben darf, müssen die Drähte bei Nacht ausgetauscht werden. Bei guter Vorbereitung können in einer Nacht ca. 1200 m Bahnlinie mit der neuen Fahrleitung ausgerüstet werden.

Die Fahrleitungsmasten der MOB bestehen in der Regel aus Holz. Einzelne Stationen besitzen Eisenmasten. Die normale Distanz der Masten auf gerader Strecke wird beim Umbau von 35 auf 50 m erhöht. Die alte Fahrleitung in Ein-

<sup>1)</sup> Bulletin SEV 1939, Nr. 15, S. 406.

<sup>2)</sup> Bulletin Oerlikon 1938, Nr. 203/204, S. 1266.