

# Die elektrischen Anlagen und das Rollmaterial

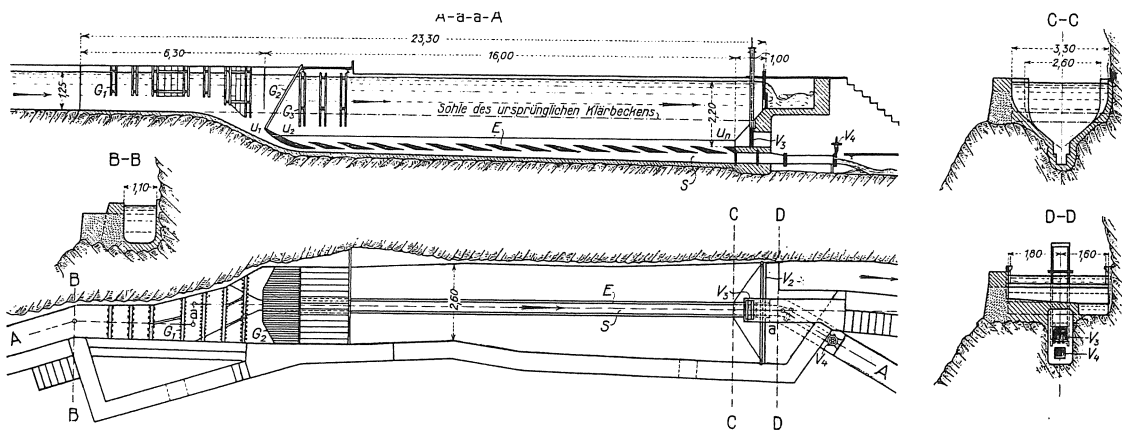
Die Gornergratbahn wurde seit der Eröffnung im Jahr 1898 elektrisch betrieben und zwar mit drei Zugskompositionen. Die Speisung der Fahrleitung erfolgte damals über drei Transformerstationen von der eignen Zentrale Findelenbach aus mit Drehstrom 550 V, 40 Per/sec. Für den gesteigerten Verkehr wurden die Anlagen nach und nach ausgebaut und vollständig modernisiert ; sie vermögen heute alle Anforderungen zu erfüllen.

## Zentrale Findelenbach

Die Zentrale befindet sich am Findelenbach auf ca. 1650 m ü. M. und nützt dessen Gefälle aus. Die Fassung im Findental oberhalb der Bahnlinie erfolgt durch ein einfaches Wehr. Das im Frühjahr und Sommer sehr

Zur Erhöhung des Schwungmomentes sind alle Turbinen mit einem schweren Schwungrad ausgerüstet. Die Schleudertourenzahl beträgt 900 t/min. Die Turbinen besitzen automatische Öldruckregulatoren System ACM Vevey. Zum Ausgleich der Druckschwankungen in der Druckleitung beim raschen Arbeiten der Regulatoren ist ein Windkessel von ca. 3 m<sup>3</sup> Luftinhalt vorhanden. Die durch das Wasser absorbierte Luft wird täglich nach Bedarf durch einen elektrisch angetriebenen zweistufigen Kompressor ersetzt. Die Drehstrom-Einphasengruppe hat unter folgenden Verhältnissen zu arbeiten :

1. Der Einphasengenerator speist direkt die Fahrleitung der Brig-Visp-Zermatt-Bahn (VZ) am Speisepunkt Zermatt, entweder parallel mit den Schweiz. Bundesbahnen (SBB), die den Speisepunkt Visp versorgen, oder allein. Der Drehstromgenerator arbeitet als Syn-



Entsandungsanlage, System Dufour ; Grundriss, Längsschnitt und Querschnitt ca. 1 : 250

sandhaltige Wasser durchfließt nach den Beruhigungsrechen eine in den Fels eingesprengte automatische Entsandungsanlage System Dufour mit einer Leistung von 1,5 m<sup>3</sup>/sec. Durch einen kurzen Stollen gelangt es alsdann in das mit Überlauf und Abschlussklappe ausgerüstete Wasserschloss, worauf es durch eine eiserne Druckleitung von 220 m Länge zu den Abschlussorganen der Zentrale geleitet wird. Das Nettogefälle beträgt 107 m.

Die Ausrüstung der Zentrale umfasst folgende Maschinengruppen :

- drei Einstrahl-Pelton turbinen von 250 PS bei 500 t/min, direkt gekuppelt mit je einem Drehstrom-Synchrongenerator 220 kVA, 6500 V, 50 Per/sec.  $\cos \varphi$  0,8 und einem Erreger von 4,7 kW ;
- eine Zweistrahl-Pelton turbine von 800 PS bei 500 t/min, direkt gekuppelt einerseits mit einem Drehstrom-Synchrongenerator von 580 kVA, 6500 V, 50 Per/sec.,  $\cos \varphi$  0,8 und einem Erreger von 7,5 kW, anderseits mit einem Einphasengenerator 660 kVA, 11,000 V, 16 2/3 Per/sec.,  $\cos \varphi$  0,8 und einem Erreger von 15 kW.

chronomotor und erhöht damit die Leistung an der Turbinenwelle, sodass an den Klemmen des Einphasengenerators Leistungen bis 1000 kW abgegeben werden können.

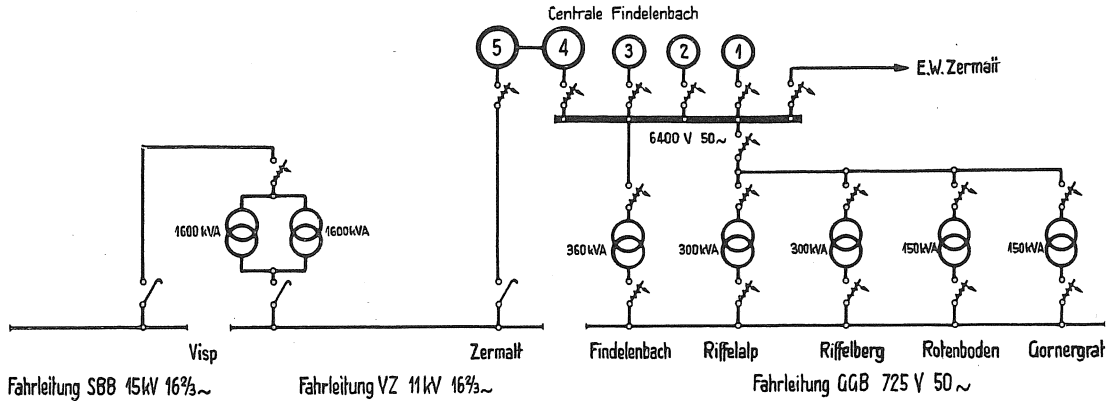
2. Die Gruppe arbeitet als Synchronformer zum Umformen von Einphasenenergie der SBB in Drehstromenergie zur Speisung der GGB. Die Gruppe wird mit der Turbine angelassen, die entsprechend dem verfügbaren Wasser noch eine zusätzliche Leistung abgibt.
3. Jeder Generator arbeitet auf sein entsprechendes Netz wobei die Turbine allein die Gruppe treibt.

Normalerweise funktioniert die Gruppe wie folgt :

Die Turbine erhält die der Wasserführung entsprechende maximal mögliche und dann konstant gehaltene Öffnung. Beide Generatoren werden auf ihre Netze geschaltet, wobei die Frequenz vom Netz der SBB diktiert wird. Die Gruppe wirkt voll auf das Einphasennetz ; der Drehstromgenerator arbeitet dabei als Motor und übernimmt die überschüssige Energie der andern Drehstromgeneratoren der Zentrale, sowie die von den GGB-

Zügen bei der Talfahrt reperierte Energie. Wenn in irgend einem Moment der Bedarf an Drehstromenergie die hydraulische Produktionsmöglichkeit überschreitet, so formt die Gruppe den Einphasenstrom der SBB in Drehstrom um, was besonders im Winterbetrieb bei reduzierter Wasserführung erfolgen kann. Diese Gruppe

abgehenden Leitungen 6500 V. nach Zermatt und Gornergrat und für die Verbindungsleitung zwischen der Zentrale Findelenbach und der Zentrale Triftbach (1000 PS) der Gemeinde Zermatt, mit der je nach Bedarf ein gegenseitiger Energieaustausch stattfindet. Der Überspannungsschutz erfolgt durch Erdungsdrosselspulen.



Generelles Schaltungsschema von Zentrale und Energieverteilung

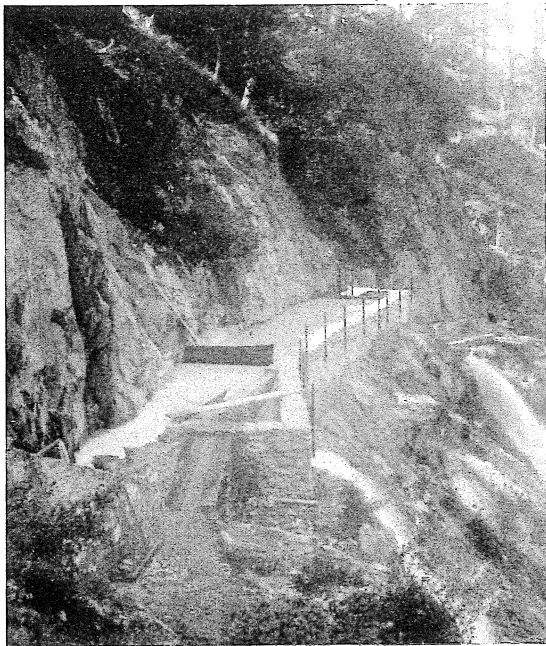
erlaubt demnach eine vollständige Ausnützung des vorhandenen Wassers. Alle Generatoren besitzen automatische Spannungs-Schnellregler BBC. Für den Parallelbetrieb mit dem Netz der SBB ist der Einphasengenerator ausserdem mit einem  $\cos. \varphi$ -Regler ausgerüstet, was zur Folge hat, dass diese Maschine bei Betrieb als Motor oder Generator bei konstantem Leitungsfaktor des SBB/VZ-Netzes automatisch folgt. Durch einen Umschalter können Spannungs- oder  $\cos. \varphi$ -Regler oder auch Handregulierung eingeschaltet werden.

Die Schaltapparatur umfasst die nötigen Ölschalter, Mess- und Zählleinrichtungen für die Generatoren, die

Alle Regulierungs-, Überwachungs- und Messeinrichtungen sind auf einer Schalttafel vereinigt. Zur direkten Speisung der GGB-Fahrleitung ist ferner ein Öltransformator 6500/725 V. von 360 kVA Dauerleistung vorhanden. Der Einphasengenerator ist über eine Freileitung längs der Bahn direkt mit dem Schaltposten Zermatt der VZ verbunden.

Zur Sicherung eines durchgehenden Betriebes auch während der Nacht dienen Alarm- und Sicherheitsvorrichtungen, die bei automatischen Schalterauslösungen, bei Wasserabgang und bei Abfällen der Regulorriemen funktionieren und das Personal alarmieren.

Entsandsanlage GGB, System Dufour



Zentrale GGB Findelenbach : Druckleitung, Findelenbachbrücke

