

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 79/80 (1922)
Heft: 1

Artikel: Die Freiluft-Schaltstation Gösgen für 50/135 000 Volt
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-38027>

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: 04.04.2026

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

INHALT: Die Freiluft-Schaltstation Gösgen für 50/135 000 Volt. — Zur Aesthetik eiserner Leitungsgestänge. — Schloss Hahnberg bei Arbon. — Die eisernen Ueberbauten der Centovalli-Bahn, Ferrovía Locarno-Domodossola. — Miscellanea: Elektrifizierung auf der Paulista-Bahn in Brasilien. Schifffahrt auf dem Oberrhein. Das neue physikalische Institut der Universität Marburg. Eidgenössische Technische Hoch-

schule. Die Dovrebahn in Norwegen. Kommission für historische Kunstdenkmäler. — Nekrologie: Wilh. Hobi. Albert Sartiaux. — Konkurrenzen: Seebadanstalt Rorschach. — Vereinsnachrichten: Bernischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein. Stellenvermittlung. Tafeln 1 und 2: Schloss Hahnberg bei Rorschach.

Band 79.

Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 1.

Die Freiluft-Schaltstation Gösgen für 50/135 000 Volt.

Mitgeteilt von der Schweizerischen Kraftübertragung A.-G., Bern.

Ueber Zweck und Ziele der „Schweizerischen Kraftübertragung“ (S. K.) ist in Band LXXV, S. 165 der „Schweizerischen Bauzeitung“ (10. April 1920) berichtet worden. Es wurde dort u. a. auch die Ausgestaltung des geplanten

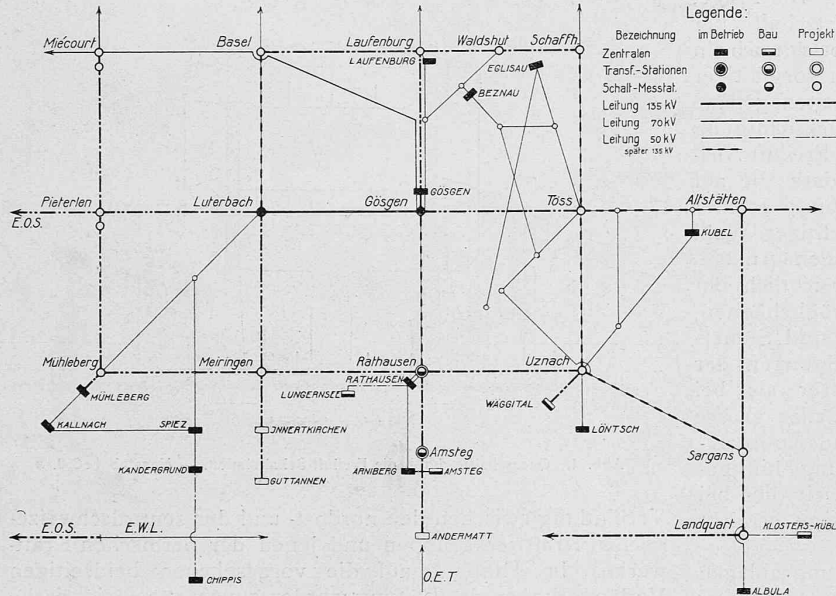


Abb. 1. Generelles Schema des Netzausbaues der „S. K.“ und anzuschliessender Werke. (Heute besteht auch eine noch nicht eingezeichnete Verbindung Brusiwerk-Albulawerk.)

Höchstspannung-Sammelnetzes erörtert, das die Verbindung und den Energieausgleich der einzelnen Kraftwerkgruppen zur Aufgabe hat. Nachdem ein erster Teil dieser Anlagen im Sinne der geschilderten Projekte zur Ausführung gelangt ist, sollen sie hier zusammenfassend beschrieben werden.

Der früher bereits erläuterte Netzausbau der „Schweizerischen Kraftübertragung“ und anzuschliessender befreundeter Werke ist schematisch durch Abbildung 1 dargestellt. Das Leitungssystem hat die Entstehung einer Anzahl Knotenpunkte zur Folge, dort wo sich Leitungen — einfach- oder doppelsträngig — der Nordsüdrichtung mit solchen der Ostwestrichtung überkreuzen. Diese Knotenpunkte sind nun jeweils an eine bestehende Kraftzentrale oder an einen bedeutenden Verteilpunkt herangeschoben und bilden derart die natürlichen Anschlusspunkte des S. K.-Netzes mit den bestehenden Kraftwerkgruppen.

Die zukünftige Ausdehnung des Sammelnetzes ergab als betriebstechnische Notwendigkeit, diese Knotenpunkte als Schaltstationen durchzubilden (vergl. das Schema in Abbildung 2), um die zusammenlaufenden eigenen und fremden Leitungstränge wahlweise gruppieren und bei Störungsfällen sektionieren zu können. Der Umstand, dass die zusammenschliessenden Werke z. Z. verschiedene Betriebsspannungen aufweisen und die S. K. für die Exportenergien höhere Spannungen anzuwenden beabsichtigt, ergibt, dass obige Knotenpunkte von Fall zu Fall dauernd oder nur vorübergehend auch als transformatorische Anlagen auszubilden sind.

Auf Grund eingehender Studien hat die S. K. für diese Leitungsknotenpunkte einen einheitlichen Schaltanlagen-Typus aufgestellt, der in Gösgen erstmals zur Ausführung gelangt ist. Wirtschaftliche Erwägungen

und die besondern Betriebsaufgaben der S. K. ergaben für die Ausgestaltung dieser Anlagen folgende generelle Richtlinien:

1. Die Anordnung soll zunächst die Sektionierung und den wahlweisen Zusammenschluss durchgehender Leitungstränge gleicher und verschiedener Richtung über ein kuppelbares Doppel-Sammelschienensystem ermöglichen.

2. Der „Werkanschluss“ ist wahlweise auf das eine oder andere Sammel-schienensystem schaltbar anzuordnen. Bei Verschiedenheit der Betriebsspannung erfolgt der Anschluss in der Regel über Transformatoren der S. K.

3. Die durchgehenden Leitungstränge werden zur Lokalisierung von Störungen mit automatischen Oelschaltern ausgerüstet, bemessen für die höchstmögliche Kurzschlussleistung aller auf den Strang normalerweise arbeitenden Zentralen. Die Oelschalter des Werkanschlusses werden, soweit es die räumlichen Verhältnisse gestatten, in die Werkanlage verlegt.

4. Die Parallelschaltung der in den S. K.-Stationen anschliessenden Werkanlagen (Zentralen oder Hauptspeisepunkte) mit dem S. K.-Netz soll in der Regel in der Werkanlage vorgenommen werden, entsprechend dem Begriff des S. K.-Netzes als „Sammelschiene“ der zu verbindenden Werke.

5. Die Energiemessung wird, wenn immer möglich, im besondern beim spätern Höchstspannungsbetrieb, in die Werkanlage unterspannungseitig verlegt.

6. Die Ueberspannungsschutz-Apparatur ist, zumal beim spätern Höchstspannungsbetrieb, auf ein Minimum zu beschränken. Grösseres Gewicht wurde auf reichlichste Isolierung der Apparate gelegt. In den Schaltstationen sind daher zunächst nur noch hochinduktive Drosselspulen in die Lei-

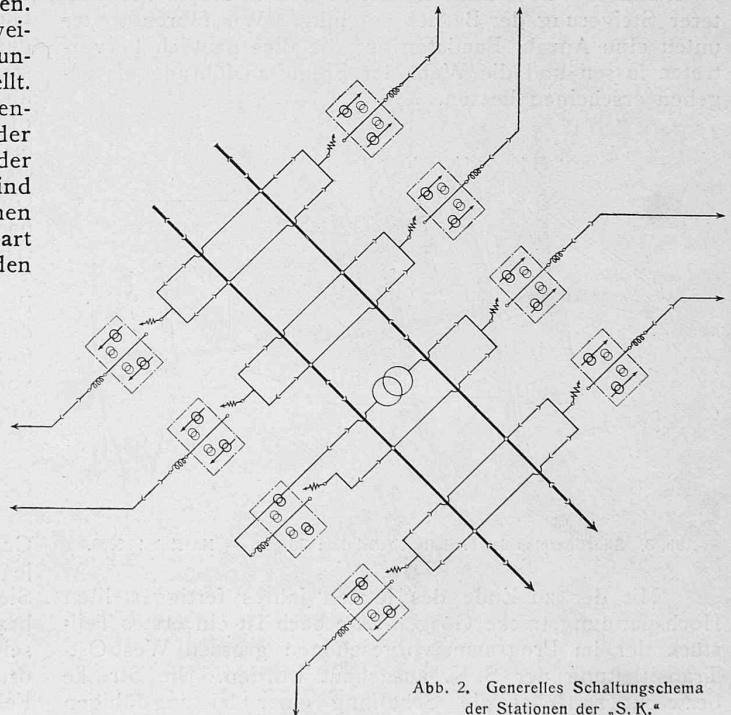


Abb. 2. Generelles Schaltungs-schemata der Stationen der „S. K.“

tungen eingebaut als Schutzmassnahme gegen das ungehinderte Eindringen von Spannungswellen in die benachbarten Leitungsstränge. Im übrigen besitzen die Erzeuger- und Verbraucher-Anlagen, die an das S.K.-Netz angeschlossen sind, je ihren eigenen Apparateschutz. Die Frage des Einbaues von Erdungspulen (zur Ausgleichung des Ladestroms der Leitungen bei Erdschluss) ist noch im Stadium.

Für die bauliche Ausführung der Schaltstation standen sich zwei Varianten gegenüber: die Ausführung in geschlossenem Gebäude, wie bisher allgemein üblich, und die Ausführung als *Freiluftanlage*, wie sie sich schon seit geraumer Zeit in Amerika und neuerdings auch bei Höchstspannungs-Anlagen in Spanien eingeführt hat. Die angestrebte einfache Anordnung der Schaltanlage und deren einfache Bedienung, sowie Ueberlegungen wirtschaftlicher Art bestimmten die S.K. für die Freiluft-Installation. Die Frage, ob mit dieser Ausführung tatsächlich ein wirtschaftlicher Vorteil gewonnen werde, ist zurzeit vielerorts noch in Diskussion. In vorliegendem Falle wurden in sorgfältiger Abwägung der zu erwartenden Betriebsicherheiten genaue Vergleichsrechnungen angestellt, die in Berücksichtigung der nachfolgenden Umstände zugunsten der Freiluft-Ausführung drängten. Zunächst ist zu sagen, dass die auf ein Minimum beschränkte Apparatausrüstung solcher Stationen in ihrem Hochspannungsteil bei richtiger Wahl des Sicherheitsgrades der Isolation den übrigen Anlage-teilen des Netzes, nämlich den Leitungen, hinsichtlich Betriebsicherheit nicht nachsteht. Die Störungsmöglichkeiten, die durch die Unbill der Witterung in Mess- und Steuerleitungen, sowie in den mechanischen Einrichtungen der Freiluftanlage entstehen, sind freilich grösser als bei Installation unter Dach, aber es bietet keine allzu grosse Schwierigkeit, durch geeignete Anordnung und Konstruktion der Apparate auch nach dieser Richtung hin genügende Betriebsicherheit zu schaffen. Inwieweit dies bei der ersten in Gösgen aufgestellten Freiluftanlage erreicht ist, wird erst der praktische Betrieb lehren.

Im weiteren tritt nun aber für Hochspannungsanlagen durch die Anwendung der Freiluftinstallation eine ganz beträchtliche Verminderung der Baukosten ein. Schon Schaltanlagen mittlerer Betriebsspannung in der Gegend von 50 kV ergeben bei Ausführung in gemauerten Räumen und Verfolgung moderner Anschauungen bezüglich des Feuerschutzes und der Betriebsicherheit eine ausserordentlich geringe Ausnützung des umbauten Raumes. Diese Verhältnisse verschlechtern sich in hohem Masse bei weiterer Steigerung der Betriebspannung. Wir führen weiter unten eine Anzahl Baudaten an, die dies deutlich hervortreten lassen und die Wahl der Freiluftausführung als gegeben erscheinen liessen.

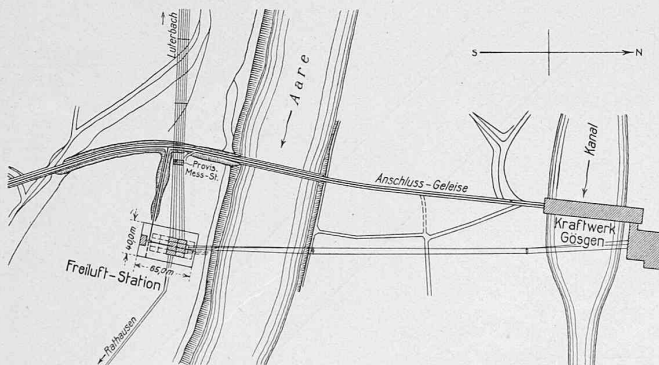


Abb. 3. Situationsplan der Freiluft-Schaltstation Gösgen. — Masstab 1 : 8000.

Mit der zu Ende des letzten Jahres fertiggestellten Hochspannungstrecke Gösgen-Luterbach ist ein erstes Teilstück der im Programm vorgesehenen grossen West-Ost-Transitleitung der S.K. ausgebaut worden. Die Strecke bezweckt zunächst die Schaffung einer leistungsfähigen

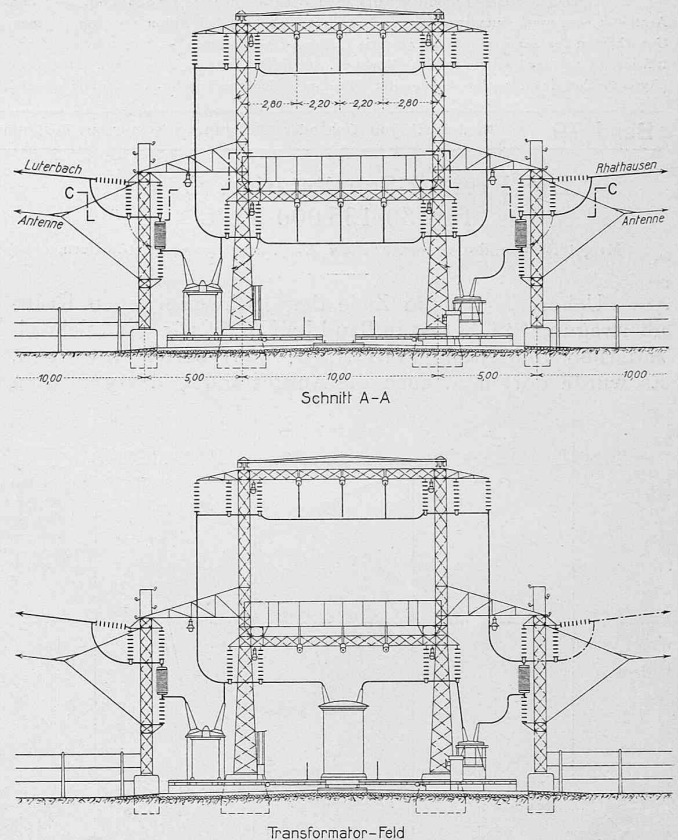


Abb. 4. Querschnitte durch die Freiluft-Schaltstation. — Masstab 1 : 350.

Verbindung zwischen den nordost- und den zentralschweizerischen Kraftwerkgruppen und jenen der bernischen Kraftwerke. Im Hinblick auf die vorgesehenen beidseitigen Verlängerungen der Leitung wurden zunächst provisorische Anschlüsse einerseits in Luterbach mit den bernischen Kraftwerken, andererseits in Gösgen mit dem Kraftwerk Olten-Aarburg vorgesehen. Der Anschluss an die Unterstation Luterbach ist als einfache Holzstangenleitung mit drei Leitern für eine Betriebspannung von 50 000 Volt gebaut. Beim Uebergang der Hauptleitung in diese Abzweigung kam ein einfaches Schaltgerüst zur Aufstellung. Gleichermassen erfolgte der Anschluss der Hauptleitung an das Kraftwerk Gösgen, zunächst über eine Doppel-Holzstangenleitung, deren einer Strang für 50 000 V und der andere für 135 000 V ausgebaut ist. Der Zusammenschluss dieser Doppelleitung mit dem Kraftwerk Gösgen geschah bis vor kurzem über eine provisorische Schalt- und Messstation der S.K., die auf dem Kiesdepot des Kraftwerkes Gösgen erstellt wurde. Von dieser zweigte auch die nach Rathausen abgehende, im Besitze der zentralschweizerischen Kraftwerke stehende 50 000 V-Leitung ab.

Indessen lag von Anbeginn die Absicht vor, dieses Provisorium durch eine am gleichen Ort zu erstellende definitive Schaltstation zu ersetzen, die den späteren Anforderungen gemäss für die Höchstspannung von 135 000 V vorgesehen ist. Nachfolgend möge über die Anordnung dieser Anlage, deren Situation aus Abbildung 3 ersichtlich ist, kurz berichtet werden.

Die konstruktive Durchbildung der Schaltstation Gösgen ist aus den Abbildungen 4 bis 10 ersichtlich.

Die eiserne Tragkonstruktion ist als dreischiffiges Gerüst mit dem Breitenmass 10 m für das Mittelschiff und je 5 m für die Seitenschiffe ausgebildet. (Abb. 4 und 5). Sie ist mit der Längsaxe senkrecht zu den ankommenden, bzw. abgehenden Leitungen orientiert. In der Längsaxe selbst ist der Anschluss an das Kraftwerk Gösgen angeordnet. Das Eisengerüst zerfällt in der Längsrichtung in Felder von je 10 m Länge, wovon jedes zur Aufnahme

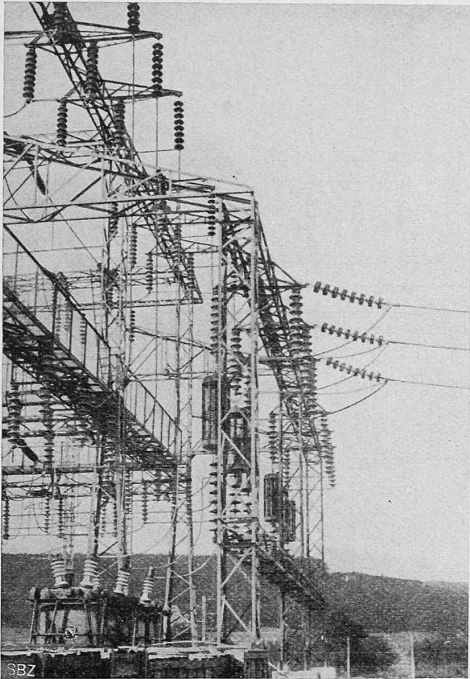


Abb. 8. Ansicht des Seitenschiffes der Freiluft-Schaltstation Gösgen.

bleiben. Die Unterkonstruktion für die Aufstellung der Oelschalter und deren Antriebgestänge ist allgemein verschiebbar angeordnet und kann für jede beliebige Schaltertype verwendet bzw. eingestellt werden. Bei der Anordnung wurde darauf Bedacht genommen, dass auch bei Schneefall die Apparateile, besonders das Antriebgestänge, zugänglich bleiben. Je zwei benachbarten Oelschaltergruppen ist ein Schaltkasten zugeordnet, enthaltend die Relais, Signallampen, Klemmbretter für die Schalterauslösung, die Fernsteuerung und eventuell Schalterheizung und die Messleitungen. Die Schalter können sowohl von Hand als auch durch Fernsteuerung betätigt

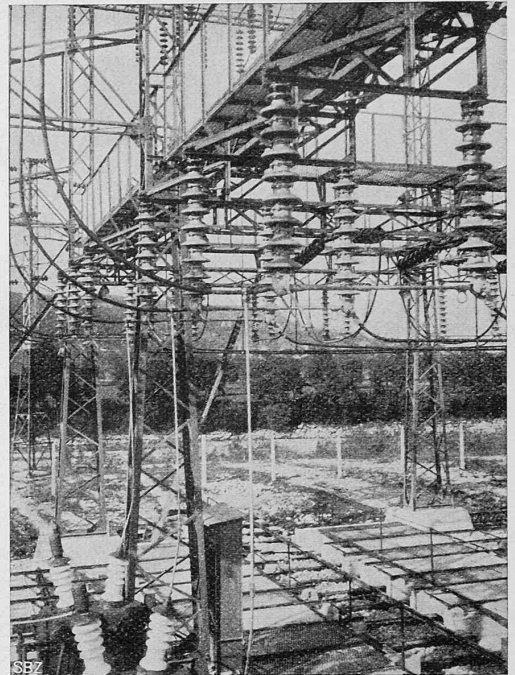


Abb. 9. Ansicht des Mittelschiffes der Freiluft-Schaltstation Gösgen.

werden. Auf der mittlern Phase jeder Schaltergruppe ist ein direkt zeigendes Ampèremeter montiert. Die Messstromtransformatoren, die hier versuchsweise eingebaut werden, sollen als eine Gruppe in einem einzigen Oelkessel, fahrbar, unmittelbar hinter dem mittlern Schalterpol, allseitig abtrennbar, aufgestellt werden. Im übrigen lassen die Abbildungen 8 bis 10 die Details der Schaltanlage erkennen.

Das gesamte Areal ist mit einem 2 m hohen Drahtgeflecht eingefriedigt und besitzt Geleiseanschluss.

Für die Stationsbedienung und Apparaterrevision wird ein besonderes Gebäude erstellt, in dem ausser der Kommandostelle Instrumentenstand, Akkumulatorenbatterie und Telefonapparate sowie das notwendigste Reservematerial Platz finden. Der Montageaum erhält eine besondere Vorrichtung für die Revision derjenigen Oelschalter, die keine Kübelablassvorrichtung besitzen.

Bezüglich der Apparate-Ausrüstung selbst ist folgendes zu bemerken: Die ganze Anlage wurde, wie gesagt, von vorneherein für eine Höchstspannung von 135 kV isoliert. Als Leiter sind mit Rücksicht auf Korona-Erscheinungen einzöllige, mit Kupfer ummantelte Gasrohre und schoopisierte Geländereffittings verwendet. Die sämtlichen Trennmesser sind in hängender Anordnung montiert unter Verwendung achtgliedriger, verflanschter Isolatorenketten. Die Einzelheiten der Leitungsführung sind den bestehenden Photographien zu entnehmen; zu erwähnen bleibt nur, dass überall Expansionstücke eingebaut worden sind, die gleichzeitig als Verbindungselemente zwischen den Einzelrohrstücken dienen und die Mass-Toleranzen der Isolatorenketten bzw. einzelner Elemente berücksichtigen. Die übrigen Isolatorenketten sind aus acht Hänge- oder

Abspann-Elementen zusammengesetzt. Bei der konstruktiven Durchbildung der Aufhänge- und Abspann-Details wurde allgemein eine Verschiebungsmöglichkeit horizontal oder vertikal berücksichtigt, um die Montage zu erleichtern. Im wichtigsten Punkt der Schaltstation, den Oelschaltern, soll vorläufig eine Art Versuchsbetrieb geführt werden, in der Weise, dass Apparate verschiedener Provenienz aufgestellt werden und sich derart Gelegenheit bietet, an den verschiedenen Konstruktionen Erfahrungen zu sammeln. Zurzeit sind im Betrieb zwei Oelschaltergruppen für 50 000 V mit aufgebautem Hauptstromrelais der Firma Sprecher & Schuh, Aarau, und eine weitere Gruppe für 115 000 V der General Electric Company mit eingebauten Stab-Stromwandlern, für indirekte Relais-Auslösung. Beide Schaltertypen werden ferngesteuert. Eine weitere Schaltergruppe für 115 000 V von Brown, Boveri & Cie., Baden, wird im Laufe des Winters eingestellt werden. Die Trennmesser werden im vorläufigen 50 000 V-Betrieb mit Schaltstangen betätigt (Abb. 10), doch ist ein mechanischer Antrieb vorgesehen, der jederzeit eingebaut werden kann.

Verschiedene Rollschmel, wovon einer mit Drehscheibe, ein anderer mit aufgebauten Tragschwingen, dienen für den Transport der verschiedenen Oelschalter. Ein Laufkran bestreicht die ganze Gerüstkonstruktion und ermöglicht die rasche Auswechslung von Isolatorenketten und Leitungstücken. In der Gerüstkonstruktion sind Beleuchtungskörper mit Spezialreflektoren montiert, die nach Art der Scheinwerfer die zu betätigenden Apparate beleuchten. Die Bedienung der Beleuchtungsanlage ist zentralisiert und kann auch vom Kommandostand aus erfolgen.

Der Bau der Schaltstation im jetzigen Ausbau umfasst 7900 m³

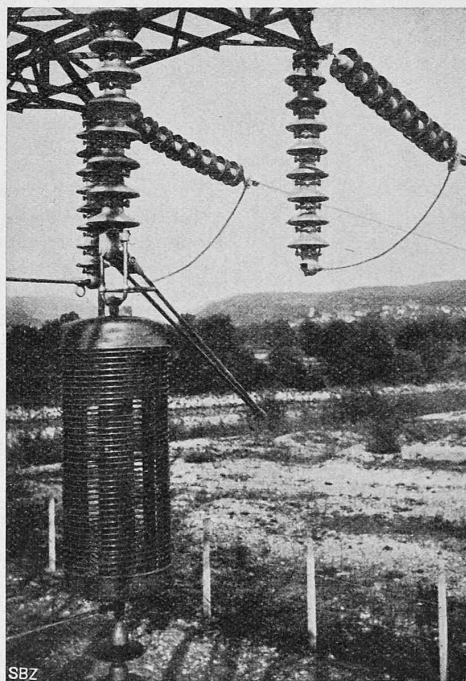


Abb. 10. Trennmesser und Drösselspule für 135 kV.

umbauten Raumes bei 400 m² überbauter Bodenfläche. Es sind hierfür insgesamt 29 t Konstruktionsisen und 80 m³ Beton-Fundament, dazu 120 m³ Fundament für die Geleise-Anlage aufgewendet worden. Auf den Kubikmeter umbauten Raum entfallen also rund 3,70 kg Konstruktionsisen. Bei den heute geltenden Marktpreisen stellen sich die „Gebäudekosten“ insgesamt auf rund 4 Fr./m³ (Eisenkonstruktion mit allem Zubehör, einschliesslich Beton, Maurerarbeiten usw.), wogegen bei Ausführung der Anlage in gedecktem Raum bei einfachster Ausführung mindestens mit 25 bis 30 Fr./m³ umbautem Raum zu rechnen ist. Dabei ist nicht zu vergessen, dass der totale Raumbedarf der Anlage in gedeckten Räumen bei gleicher Apparate-Ausrüstung je nach Anordnung um etwa 20% grösser ist, als bei der Freiluft-Ausführung.

Bei der vorliegenden Anlage partizipiert der bauliche Teil an den Gesamtkosten der Station mit etwa 25%, wogegen bei der Ausführung unter Dach dieser Betrag 50 bis 60% beansprucht, immer gleiche Ausrüstung vorausgesetzt. Der Mehrpreis für die Apparate in Freiluft-Ausführung fällt kaum ins Gewicht, umso mehr, als anscheinend in Fabrikationskreisen die Tendenz vorherrscht, die Konstruktion der Schalter für Freiluft- und Inneninstallation im wesentlichen identisch zu gestalten.

Der Vergleich der vorliegenden Freiluftausführung einer Höchstspannungstation mit den typischen amerikanischen Konstruktionen gleichen Zwecks führt auf ein abweichendes Merkmal: die zweistöckige Anordnung der Anlage. Diese Lösung hat ohne Zweifel den Nachteil der Betriebserschwerung durch die obere Bedienungspasserelle, wozu aber zu bemerken ist, dass wir im Betrieb nur mit einer geringen Manövrierhäufigkeit der Trennmesser rechnen. Dieser kleinen Unbequemlichkeit steht indessen der grosse Vorteil der übersichtlichen Leitungsführung gegenüber und die Möglichkeit, durch den Hochbau der Anlage eine gewisse architektonische Linie in das Gesamtbild zu bringen, unter gleichzeitiger Wahrung eines statisch günstigen Aufbaues.

Zur Aesthetik eiserner Leitungsgestänge.

Von Ing. S. I. A. H. Versell, Zürich-Wipkingen.

Vorbemerkung der Redaktion. Die neuartige „Architektur“, mit der wir vorstehend den neuen Jahrgang eröffnen, insbesondere der Schlusssatz ihrer Beschreibung stellt neuerdings den Schönheitsbegriff technischer Eisenkonstruktionen zur Diskussion. Mit Bezug auf den kürz-

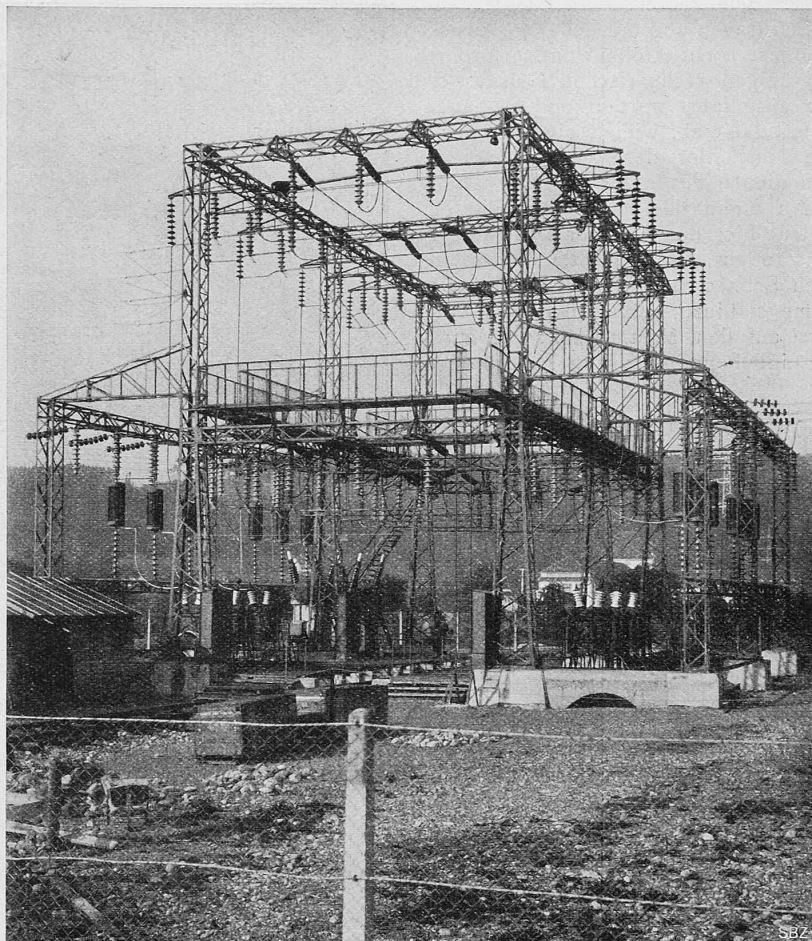


Abb. 7. Ansicht der Freiluft-Schaltstation Gösigen im ersten Ausbau.

lich veranstalteten Wettbewerb für Entwürfe zu eisernen Telefonmasten (Prämierung siehe S. 269 letzten Bandes) sandte uns Ing. H. Versell eine Betrachtung zu, in der er untersucht, aus welchen Gründen die Aesthetik der an sich schon unpopulären Eisenkonstruktionen ein verhältnismässig noch wenig abgeklärter Begriff ist. Er stellt den unbestrittenen Schönheitswerten eiserner Wirtshaus-schilder, Geländer, Tore, auch Bogenlampenmasten, die umstrittene Aesthetik ausgesprochen technischer Nutzbauten gegenüber, wie Brücken, Fabrikbauten, elektrische Leitungs-Gestänge, also Bauten, von denen gerade die Freiluft-Schaltstation Gösigen einen ganz ausgesprochenen Typ darstellt¹⁾. Ueber diesen Gegensatz in der Beurteilung äussert sich Ing. Versell

wie folgt (die allgemeine Einleitung lassen wir weg):

„In der Hauptsache liegt es daran, dass die Reihe der erstgenannten Gegenstände nicht mehr gerechnet werden muss, da ihre statische Sicherheit und Festigkeit den sie erstellenden Schmiedemeistern in Fleisch und Blut übergegangen, sozusagen zur Selbstverständlichkeit geworden ist. Die zweitgenannten Bauten jedoch müssen noch statisch gerechnet und konstruiert werden; sie bedürfen daher zu ihrer Herstellung weniger des angeborenen künstlerischen Talents, als vielmehr eines mathematisch strengen Fachwissens. Wir ertragen an einem Bogenlampenmast eine künstlerische Gestaltung und eine schmiedeiserne Ausschmückung, ja wir wünschen sie sogar; an einem Telefonmast dagegen ertragen wir sie nicht, wenigstens nicht annähernd so reichlich wie beim vorerwähnten. Warum?

An jedem solchen Werk können wir drei Faktoren unterscheiden: den *Zweck*, den es zu erfüllen hat, den geistigen *Gehalt*, der zu seiner Herstellung nötig war, und die *Form*, wie es sich dem Auge darbietet. Könnten wir diese Faktoren in Werteinheiten ausdrücken, so könnten wir den Satz aufstellen, dass ihre Summe eine Konstante sei; nicht die Grösse dieser Konstanten ist es nun aber, die uns interessiert, sondern das dadurch bedingte gegenseitige Verhältnis der drei Faktoren, d. h. tritt einer dieser Faktoren mehr hervor, so müssen die andern oder einer davon umso mehr zurücktreten. Mit andern Worten: spielen bei einem solchen Bauwerk z. B. der erste und zweite Faktor eine untergeordnete Rolle, so darf dafür der dritte umso ausgeprägter sein, während bei einem Bauwerk, wo Zweck und Gehalt die massgebenden Faktoren sind, die Formgebung auf das Notwendige beschränkt bleiben muss.

Man erkennt jetzt leicht, warum ein Bogenlampenmast, um sich dem Auge als schön darzubieten, in seinen

¹⁾ Vergl. z. B. auch die Brückenbilder auf Seite 9 dieser Nummer.