

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 85/86 (1925)  
**Heft:** 7

**Artikel:** Normalisierung der Apparate beim Bau der elektrischen Lokomotiven der S.B.B.  
**Autor:** Steiner, Fritz  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-40071>

### **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:** 25.02.2026

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

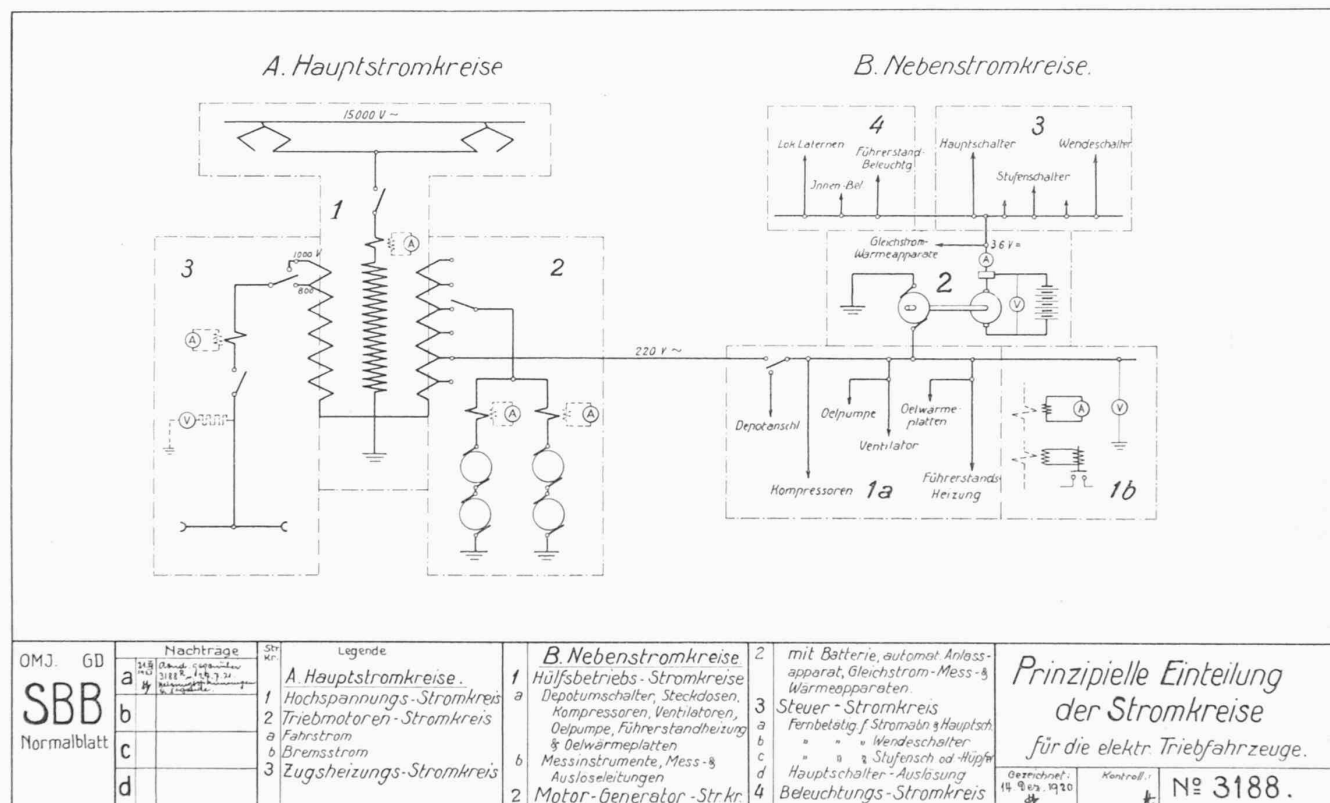
INHALT: Normalisierung der Apparate beim Bau der elektrischen Lokomotiven der S. B. B. — Zum Neubau des „Goethesum“ bei Dornach. — Pose d'une conduite d'eau potable dans le Lac Léman à Genève. — Das „Rotor“-Schiff von Flettner. — Miscellanea: Wissenschaftliche Tagung anlässlich der wärmewirtschaftlichen Messe in Köln. Neue Personendampfer für den Verkehr auf dem Eise-See. Gummi-Fahrbahnbelt

auf einer Klappbrücke in Chicago. Ausfuhr elektrischer Energie. Zur Frage der Bodensee-Regulierung. Petroleum-Vorkommen in Frankreich. Ausbau des Rheins Basel-Bodensee. — Konkurrenzen: Ausgestaltung eines Marktplatzes in Heerbrugg. Verbindung zwischen Rathausgasse und Vorderer Vorstadt in Aarau. Gymnasium-Neubau St. Wendel (Rheinl.). — Literatur. — Vereinsnachrichten: Zürcher Ing.- u. Arch.-Verein. S. T. S.

Band 85.

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

Nr. 7



## Normalisierung der Apparate beim Bau der elektrischen Lokomotiven der S. B. B.

Von Ing. FRITZ STEINER in Bern, Sektionschef bei der Generaldirektion der S. B. B.

Die Normalisierung, von der hier die Rede ist, bezieht sich auf die Massnahmen, die nötig wurden, um den Bau und den Betrieb der elektrischen Lokomotiven trotz der sich mehrenden Lokomotivserien nach einheitlichen Grundsätzen durchzuführen. Es handelt sich dabei im wesentlichen darum, durch Normalisierung der Apparate, Schaltpläne und Zeichnungen die Arbeiten an den elektrischen Lokomotiven bei Montage, Revision und Reparatur auf ein Mindestmass zu reduzieren; die Bedienung der elektrischen Lokomotiven und die zur Instruktion des Personals erforderlichen Vorschriften nach Möglichkeit zu vereinfachen; durch Vornahme von Versuchen sich ein Urteil zu bilden, sei es über den Wert von Aenderungsvorschlägen zur Erhöhung der Betriebssicherheit, sei es über die Preiswürdigkeit des verwendeten Materials; durch Ausarbeitung von Formularen auf möglichst klare, vollständige und kurze Berichterstattung über Betriebsvorfälle hinzuwirken und durch sorgfältige Sichtung der Betriebsergebnisse Aufschluss zu gewinnen über das Güteverhältnis der einzelnen Lokomotivserien.

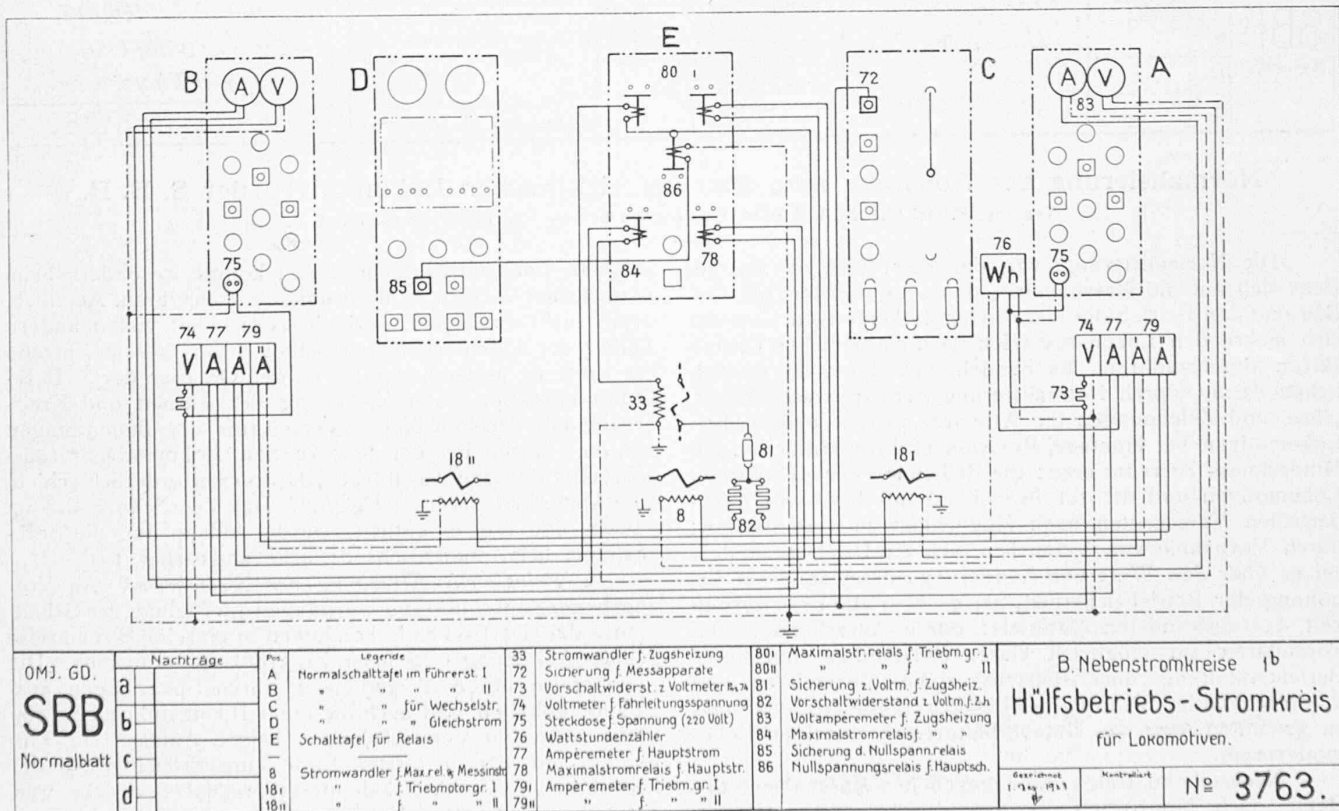
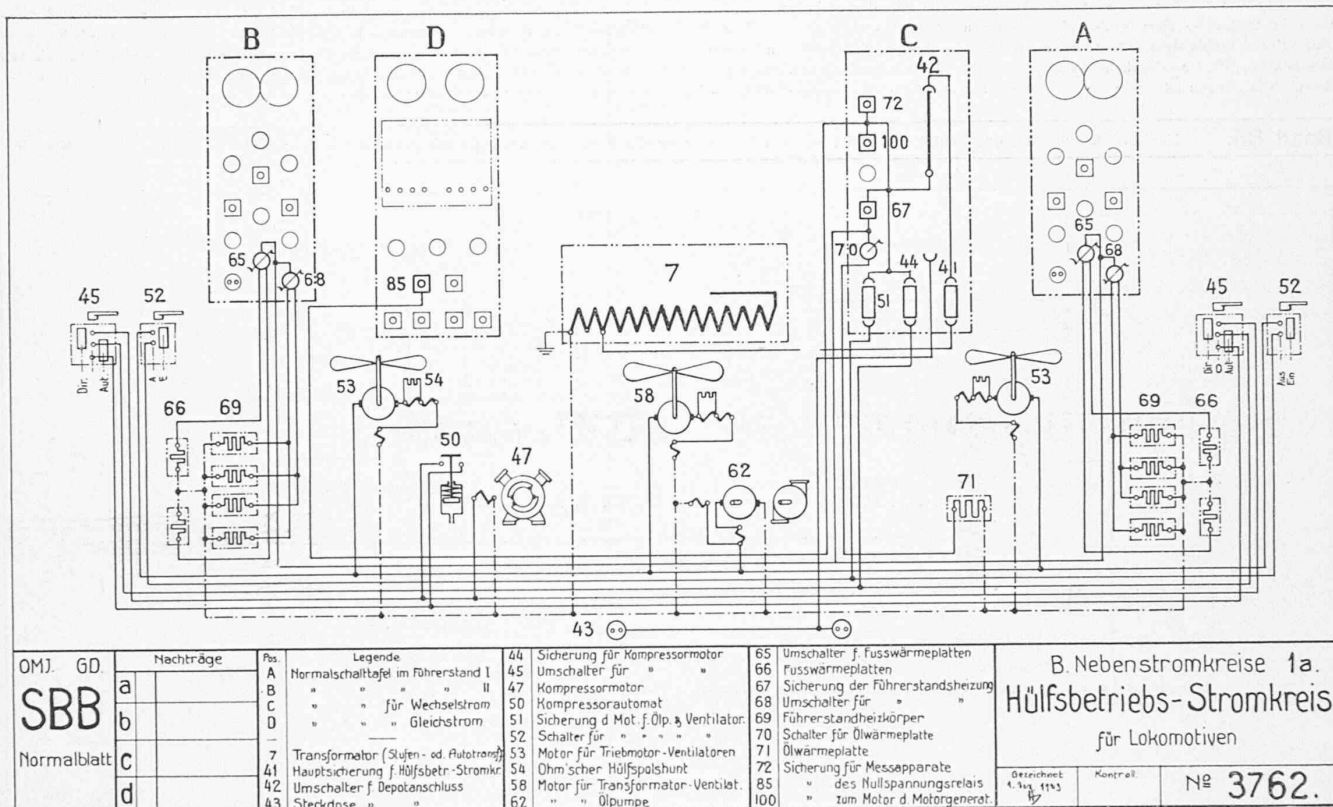
Nachstehend sollen die angegebenen Massnahmen der Reihe nach besprochen werden. Vorher aber sei noch daran erinnert, dass die Betriebsspannung der S. B. B. 15000 Volt bei  $16\frac{2}{3}$  Per beträgt. Für die Hilfsbetriebe wurde Wechselstrom von 220 Volt, für die Steuerstromkreise Gleichstrom von 36 Volt gewählt.

1. **Nomenklatur.** Es erwies sich dabei vor allem als nötig, eine einheitliche Nomenklatur der Teile der elektrischen Lokomotiven aufzustellen. Denn, dass z. B. der (Lokomotiv- bzw. Motorwagen-) Hauptschalter überdies noch Lokomotivschalter, Oelschalter, Hauptölschalter, Haupt-

automat, Lokomotivautomat hiess, konnte besonders beim schriftlichen Verkehr zu Missverständnissen führen. Ähnlich, wenn nicht schlimmer, verhielt es sich mit vielen andern Teilen der elektrischen Ausrüstung. Um diesem Zustand ein Ende zu machen, wurde von den Organen der S. B. B.-Generaldirektion unter Zuziehung der Firmen und Kreisorgane ein dreisprachiges „Verzeichnis der Benennungen für die Einzelteile der elektrischen Lokomotiven“ ausgearbeitet und den Ausdrücken, da wo es erforderlich schien, eine kurze Erläuterung beigelegt. Das Verzeichnis, das im ganzen 670 Wörter enthält, wurde sodann für die französische, bzw. italienische Sprache umgearbeitet.

2. **Prinzipielle Einteilung der Stromkreise.** An Vorangehendes anschliessend wurde die Unterteilung des Schaltplanes der elektrischen Lokomotiven in einzelne Stromkreise gemäss Abbildung 1 (Schema Nr. 3188) vorgenommen. Die Stromkreise unter A sind nach ihren Spannungen auseinandergehalten und auch die unter B aufgeführten Stromkreise geben zu Verwechslungen keinen Anlass. Die Einteilung, mit der in erster Linie eine Erleichterung der Instruktionen für das Bedienungspersonal bezweckt war, hat sich in jeder Beziehung bewährt.

3. **Teilschaltpläne und Schaltpläne.** Bei Anfertigung der zu Montage- und Instruktionszwecken nötigen, für jede Lokomotivserie verschiedenen Schaltpläne ist auf möglichstste Einheitlichkeit in der Anordnung der Apparate und der Ausführung der Zeichnungen Rücksicht zu nehmen. Zu diesem Zwecke wurden s. Z. für die einzelnen Stromkreise Teilschaltpläne ausgearbeitet (vergl. z. B. die Schemata Nr. 3762 und 3763 auf S. 84), von denen einige als *normal* für alle Lokomotivserien verbindlich sind (u. a. die des Beleuchtungs-



und Motorgenerator-Stromkreises), während z. B. für den des Triebmotorenstromkreises nur sinngemässe Anwendung verlangt ist. Auf die Normalisierung der Teilschaltpläne folgte als nächste Aufgabe die der Schaltpläne. Unter anderem wurde vorgeschrieben, dass der Führerstand I sich in der Zeichnung rechts befinden soll und dass die Apparate entsprechend ihrer Lage in der Lokomotive einzuzichnen sind; für die Schalter, Wendeschalter usw. wurde

vereinbart, ob sie offen, geschlossen, für Vor- oder Rückwärts-, Brems- oder Null-Stellung darzustellen sind.

4. *Zeichnerische Darstellung der Apparate.* In Betracht der Kompliziertheit der Schaltanlagen elektrischer Lokomotiven ist es nicht zulässig, die manchmal recht schwierige zeichnerische Darstellung der Verriegelungen ins Belieben des Konstrukteurs zu stellen, denn Kleinigkeiten der genannten Art spielen besonders bei Instruktion

1 Leitungen für Hochsp.-Stromkr.	21 Scherenstromabn.	42 Motor-Generator Einph. mit Generator mit Erregerwicklung	55 Hüpfen mit elektro-pneumat. Antr. und Verriegelungskont.	77 Verriegelungskont.
2 Triebmot. "	22 Dachisolator	43 Motor-Generator Einph. mit Generator mit Wendepolen 5 Erregerwicklung	56	78 Zentrifugalschalter
3 Zugheiz. "	23 Trennmesser	44 Derimotor	57 Sicherung allgemein	79 Absperrrahnen
4 Hilfsbetr. " ~	24 Induktionsspirale	45	58 Stöpselsicherung	80 Dachleiter mit Alarmpfeife
5 " " "	25 Erdungsschalter	46 Ölschalter mit Handtätigkeit	59 Röhren - abschaltbar	81 Signalpfeife
6 Rückleitungen ~	26 Hochspannungseinf.	47 Ölschalter mit Auslösemagnet	60 Widerstand, induktiver	82 Kompressor-Autom. (Druckregler)
7 " " "	27 Maximalstr. relais umschaltbar	48 Trennmesser	61 Widerstand, ohmscher	83 Handluftpumpe
8 Leitungskreuzung	28 Maximalstr. relais mit Fallklappe	49 Trenn-Umschalter	62 Widerstand, regulierbar	84 Kolbenkompressor
9 Verbindungsstelle	29 Nullspann. relais	50 Hebelumschalter	63 Wärmeapparat	85 Rotationskomp.
10 Klemmen & Kontakte	30 Fallklappe	51 Hebel-Umschalter	64	86 Ventilator
11 Erdungsschiene	31	52 Drehschalter	65 Innenlampe	87 Ventilator mit Gehäuse
12 Erdung	32 Stufentransform.	53 Dreh-Umschalter	66 Instrum. Lampe abblendbar	88 Ölpumpe
13	33 Autotransformator	54	67 Meldelampe	89
14 Wellen	34 Stromwandler	55	68 Lokomot. Laterne	90
15 Zahnräder	35 Stromwandler mit Schutzwiderstand	56	69 Handlampe	
16 Handrad	36 Nebenschlusswicklung	57	70 Stecker & Dose	
17 Griff	37 Hauptstrom "	58	71 dito für Zugheiz.	
18 Kurbel	38 Stromw. f. z. Messbereich a) wichtig Serie, b) wichtig Parallel	59	72 Akkum. Batterie	
19 Umrandung von Schaltst. & Apparaten	39 Hauptstrommotor mit Wendepolen	60	73	
20	40 Hauptstrommotor mit Wendepolen	61	74 Ampèremeter	
OMJ. GD	41 Hauptstrommotor mit Wendepolen	62	75 Voltmeter	
SBB	Nachträge	63	76 Wattstundenzähler	
Normalblatt	a	64		
	b	65		
	c	66		
	d	67		

des Personals oft eine grosse Rolle. Dies führte unmittelbar zur Normalisierung der zeichnerischen Darstellung der Apparate. Die bereits vorhandenen Vorschläge des S. E. V., der Telegraphen-Inspektion und einige andere enthielten jedoch hierfür wenig geeignetes Material, sodass es nötig wurde, aus den vorhandenen Anfängen heraus und gestützt auf Vorschläge der Konstruktionsfirmen, für den vorliegenden Zweck eigens die oben wiedergegebenen graphischen Symbole für Lokomotivschaltpläne auszuarbeiten.

5. *Leistungsnummerierung und Klemmenbezeichnung.* Die Leitungsverlegung und Revision war früher mit grossen Schwierigkeiten verbunden und auch der Wert der Schaltpläne für die Montage und Instruktion wurde stark beeinträchtigt durch den Mangel an Einfachheit und Einheitlichkeit der Ausführung, sodass hierfür die Aufstellung einheitlicher Vorschriften unerlässlich wurde. Für die Wichtigkeit der Sache spricht allein schon, dass für eine Lokomotive rd. 2000 bis 3000 m Kabel verschiedener Querschnitte erforderlich werden, die in etwa 350 Stücken an den Enden mit Kabelschuhen versehen und in gemeinsamen Kabelkanälen bzw. Rohren verlegt werden. Der Normalisierung stellte sich allerdings manches entgegen, namentlich auch der Umstand, dass jede Firma beim Zubereiten und Verlegen der Kabel sich eigener Verfahren bediente. Die gemeinschaftlich mit den Firmen ausgearbeiteten Vorschriften sind in der „Anleitung zur Leistungsnummerierung und Klemmenbezeichnung“ enthalten, die später mit der „normalen Stückliste“ vereinigt wurde. Die Verteilung der Leistungsnummern erfolgt nach Stromkreisen mit festen Nummernbereichen, aufsteigend von den Leitungen kleinsten Querschnittes.

Die Leitungen erhalten im allgemeinen an ihren Enden Anhängenzettel aus Pressspan mit den zum Anschliessen an die Apparateklemmen nötigen Bezeichnungen. (Vergl. Abbildung 5.) Dabei werden die Klemmen im allgemeinen mit Buchstaben, allenfalls mit Indices, gemäss den V. S. M.-Normalien bezeichnet; in Fällen dagegen, wo es gleichgültig ist, welche Klemme eines Apparates angeschlossen wird, unterbleibt die Bezeichnung, und bei Klemmenplatten und normalen Schalttafeln wird die Klemme der Trenn-

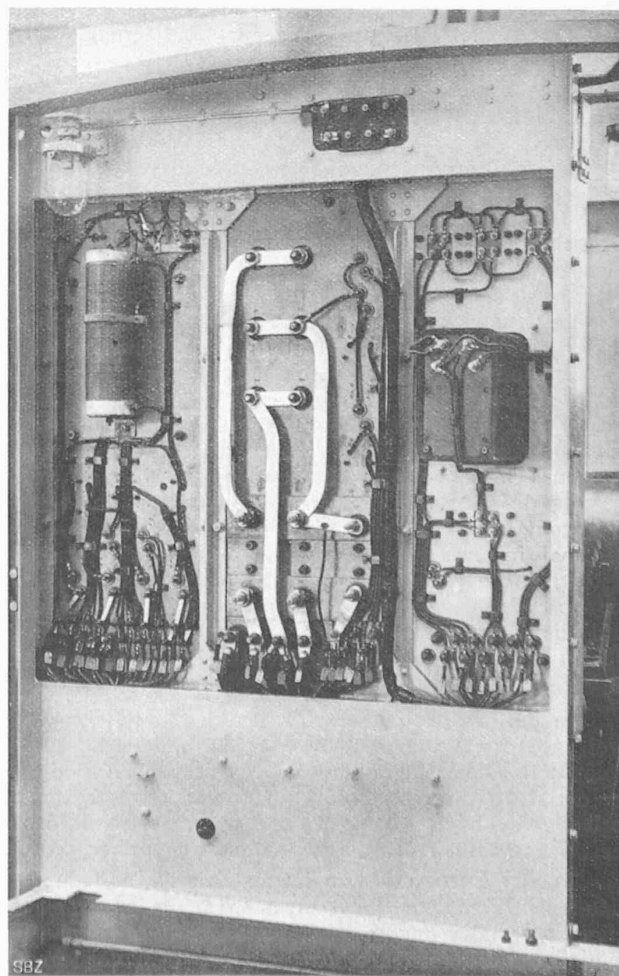


Abb. 5. Rückseite der Schalttafel mit den Kabel-Anhängenzetteln.



stelle nur durch die Nummer der angeschlossenen Leitung bezeichnet. Der normalen Stückliste liegt ebenfalls die schon erwähnte Einteilung in Stromkreise zu Grunde. Die Apparate sind fortlaufend numeriert mit der nötigen Marge für allfällig neu aufzunehmende Apparate. Jeder Apparat erhält somit seine „feste Pos.-Nr.“ (Schalttafeln, Klemmenplatten, Buchstaben A, B . . .), während früher diese Nummern häufig wechselten. In Verbindung mit den festumgrenzten Nummernbereichen für die Leitungen ergibt sich hieraus der Vorteil, dass mit der Zeit jeder Monteur einen Anschluss sofort ohne Hülfe des Schaltplans vorzunehmen im Stande ist.

Bei Motoren und den ihnen zugeordneten Apparaten (z. B. Triebmotoren-Wendesalter, Stromwandler, Ampèremeter usw.) tritt hinter die Pos.-Nr. des Apparates noch eine Ordnungsnummer I, II zur Bezeichnung der Gruppe, zu der er gehört.

6. *Normalisierung der Kabel.* Durch Normalisierung der Schaltpläne wurde es möglich, an die der Kabel heranzutreten und dadurch den bisher notwendigen Lagerbestand erheblich herabzusetzen. Auf die Güte (Isolierfähigkeit) der zur Verwendung gelangenden Kabel ist dies insofern nicht ohne Einfluss, als auch bei deren vorschriftsgemäsem Lagern der Gummi seine Struktur mit der Zeit etwas verändert. Zur Verwendung kommen: Gummiaderkabel mit 2,5, 10, 25 und 35 mm<sup>2</sup> Kupferquerschnitt für die Prüfspannung von rd. 2000 Volt, neun verschiedene Kabelsorten mit 10, 70, 95, 150, 185, 240 und 310 mm<sup>2</sup> Kupferquerschnitt für eine Prüfspannung von 7000 Volt (die Kabel von 185 und 240 mm<sup>2</sup> in verschiedenen Biegsamkeitsgraden), ferner Hochspannungskabel mit 70 mm<sup>2</sup> für 60 000 Volt Prüfspannung, sowie 1 × 1,5 und 2 × 1,5 mm<sup>2</sup> Bleimanteldrähte und Handlampenkabel mit Schnurumklöppelung für 2000 Volt. Von den Kabeln werden kleinere Posten von einer der Werkstätten bereitgehalten und auf Verlangen an die übrigen Werkstätten und Depots abgegeben. (Forts. folgt.)

## Zum Neubau des „Goetheanum“ bei Dornach.

[Von anthroposophischer Seite erhalten wir zwei Einsendungen über den neuen Dornacher Tempelbau, die wir zur Informierung abdrucken, ohne ihre Werturteile zu den unsern zu machen, worüber Näheres in der redaktionellen Nachschrift. — Der rechtliche Stand der Angelegenheit ist der, dass der Bundesrat eine Eingabe des „Aktions-Komitee“ gegen das geplante „Goetheanum“ infolge Inkompetenz abschlägig beschieden hat. Die Baubewilligungen des Gemeinderates Dornach sowie des Regierungsrates des Kantons Solothurn (um deren Aufhebung die Eingabe ersuchte) bleiben also in Kraft. Tages-Zeitungen war zu entnehmen, dass dem Bundesrat durch das „Aktions-Komitee“ ein neues Gesuch eingereicht worden sei, diesmal um Ent eignung des ganzen Dornacher Schlachtfeldes zur spätern Errichtung eines Schlachtdenkmal. — Ob für ein derartiges Denkmal in „weitem Kreisen“ ein dringendes Bedürfnis besteht, dürfte einigermaßen fraglich scheinen, zumal die heutige Dornacher Schlachtkapelle eindringlich genug wirkt. Und die Erinnerung an die Schwyzer Nationaldenkmals-Pläne<sup>1)</sup> verstärkt unsere Bedenken. Red.]

### I.

In der „Schweizerischen Bauzeitung“ sind vor kurzem zwei grössere Abhandlungen über das „Goetheanum“ erschienen<sup>2)</sup>. Die erste davon war illustriert mit Abbildungen der Regierung von Solothurn eingereichten Pläne und vorläufigen Ansichtsskizzen des neuen Baues. Seither ist mit dem Wiederaufbau des „Goetheanum“ begonnen worden.

In der Presse sind in letzter Zeit da und dort Abbildungen des neuen Baues erschienen, die zum Teil derartige Zerrbilder davon sind, dass nur eine falsche Vorstellung daraus entstehen konnte. Die dem vorliegenden

Artikel beigelegten Abbildungen sind eine getreue Wiedergabe des [in den Massen reduzierten] Bauprojektes.

Ueber die Bauweise in Dornach ist so Absonderliches geschrieben und gesagt worden, dass es die Leser der Bauzeitung interessieren dürfte, einmal Einiges über das Architektonische und Konstruktive der Hauptbauwerke dieser Richtung, des alten und des neuen „Goetheanum“ zu erfahren. Vielleicht kann durch die Beschreibung der beiden Bauten vom Standpunkt des Ingenieurs aus Einiges zu ihrem Verständnis beigetragen werden.

Eine kurze allgemeine Bemerkung sei immerhin vorausgeschickt. Die Weltanschauungen der vergangenen Epochen haben alle ihre eigenen Baustile hervorgebracht. Diese Baustile können nur voll erfasst werden, wenn man sich in die Weltanschauung ihrer Entstehungszeit intensiv vertieft. Die Anthroposophie lässt eine ganz neue Weltanschauung in die Gegenwart einfließen. Die aus ihr entspringenden Kunstformen werden gewiss erst in der Zukunft in vollem Masse verstanden werden, wie es von jeher in der Menschheitsgeschichte in zahllosen ähnlichen Fällen den neuen künstlerischen Schöpfungen erging. Doch kann sich der vorurteilslos Empfindende auch heute schon mit diesem Baustil wenigstens einigermaßen vertraut machen.

In dem durch den Brand in der Sylvesternacht 1922 der Anthroposophischen Gesellschaft entrissenen „Goetheanum“ ist ein Monumentalbau zerstört worden, dem der Bagedanke zu Grunde lag, der Anthroposophie eine Heimstätte zu schaffen, wo das aus ihr hervorgehende künstlerische Wirken sich betätigen, und die aus geisteswissenschaftlicher Forschung gewonnene Erkenntnis einer grösseren Zuhörerschaft mitgeteilt werden konnte.

Jedem Bauwerk liegen für die architektonische Ausgestaltung einerseits die Zweckbestimmungen des Gebäudes, andererseits bestimmte Baustoffe zu Grunde.

Im alten „Goetheanum“ sollte gemäss dem Bagedanken eine Art theaterähnliches Gebäude geschaffen werden: das ergab die Art und Grösse der Räume, und deren Zusammengliederung zu einem Ganzen. Als Baustoff war das Holz gewählt worden; seine Weichheit ermöglichte ein künstlerisches Bilden von Formen gleichend denjenigen der Natur im Organischen. Aus dieser Verwendungsmöglichkeit des Baustoffes und dem aus Anthroposophie erwachsenden künstlerischen Schaffen entstand der Baustil des alten „Goetheanum“ (Abb. 1).

Die fortlaufende organische Entwicklung einer Kunstform aus der andern konnte in schöner Weise erreicht werden auf Grundlage des gewählten kreisförmigen Grundrisses der beiden Haupträume, des Zuschauerraumes und der Bühne, und unter Benützung der diesem Kuppelraum eingefügten mächtigen hölzernen Säulen. Da die beiden Räume durch eine Bühnenöffnung zu verbinden waren, ergab sich die Hauptgrundrissform *zweier sich schneidender Kreise*. Die Möglichkeit, aus der Masse des Holzes plastisch zu gestalten, führte zu der diesem Bau besonderen konstruktiven Ausbildung. Eine Fachwerk-Konstruktion bildete das Gerippe des Ganzen. Da die Wände jedoch die plastischen Formen aufnehmen sollten, die die künstlerische Ausgestaltung des Raumes bewirkten, wurde die Fachwerk-Konstruktion innen und aussen mit zusammengeleimten und übereinandergetischten dicken Holzplatten verkleidet. Aus der so geschaffenen Masse wurden mit dem Meissel die Kunstformen herausgeholt.

Zuschauerraum und Bühne sollten nach oben durch Malereien einen künstlerischen Abschluss finden. Das führte zur Eindeckung der zylindrischen Räume mit sphärischen Kuppeln. Die Fachwerkpfiler der Wände waren oben durch Sprengwerke miteinander verbunden, die den Auflagerring der Kuppeln trugen. Die Kuppeln bestanden aus radial angeordneten, in der Art von hölzernen Lehrbogen ausgebildeten Gewölberippen, die sich im hölzernen Schlussring des Scheitels zusammenfügten. Seitliches Ausknicken der Rippen war durch horizontale Versteifungsringe verhindert; die Gewölbehaut bildeten zwei kreuzweise schief über die Rippen genagelte Bretterlagen. Die

<sup>1)</sup> Vergl. Wettbewerbs-Ergebnis in Bd. 57, S. 110 (25. Febr. 1911).

<sup>2)</sup> Band 84, S. 203 u. 278 (25. Oktober und 6. Dez. 1924). Red.