

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 49/50 (1907)  
**Heft:** 12

## Sonstiges

### 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:** 10.01.2026

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

toren  $P_1$  mit den Motoren  $P_2$  elektrisch nicht übereinstimmend, sondern nach besondern Grundsätzen voneinander abweichend entworfen sind. Diese Lösung ist bei der letzten zur Ablieferung gelangten Serie der Lokomotiven der Veltlinbahn angewendet worden, worüber in der Zeitschrift „Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen“ Seite 101 von 1907 ein Bericht zu finden ist.

Die Vergleichung der Leistungsfähigkeit der Methode der Polumschaltung und der Kaskadenschaltung ergibt sich zugunsten der erstern, welche mit demselben Gewicht an motorischer Ausrüstung vier Geschwindigkeiten gegenüber drei mit höherem mittlerem Leistungsfaktor für alle Stufen zu erreichen gestattet.

Die abgeleiteten Resultate wären nun korrekter Weise noch durch die Berücksichtigung der bisher vernachlässigten elektrischen und mechanischen Verluste im Motor zu ergänzen. Wir brauchen hier darauf nicht einzutreten, da diese Berücksichtigung die gefundenen Resultate nur unbedeutend ändert. Für jede der einzelnen Stufen eines Stufenmotors kann diese Berücksichtigung mittels eines strengen Diagramms des Drehstrommotors, wie dieselben von verschiedener Seite mit Erfolg abgeleitet und entwickelt wurden, geschehen; die Vergleichung der einzelnen Stufen würde dann analytisch unübersichtlich werden und würde auch ein spezielles Zahlenbeispiel nichts Neues bieten.

Es soll nun noch der Zusammenhang des maximalen und des nominellen Motordrehmoments mit den Motordimensionen gezeigt werden. Das nominelle Motordrehmoment kann ohne weiteres aus dem maximalen Drehmoment hergeleitet werden, für das sich aus Gleichung 9 der gewünschte Zusammenhang, wie folgt, ergibt:

$$D_{max} = \frac{E_1 \cdot (I_1)_m \cdot m}{2 \omega_0} \cdot \frac{\sqrt{2}}{1 + \sigma} \cdot \frac{1}{\sqrt{1 + 2\sigma + 2\sigma^2}} \cdot \frac{1}{9,81}$$

wenn:  $s = s_m$  gesetzt wird.

$$\text{Es folgt: } D_{max} = \frac{E_1 (I_1)_m \cdot m}{2 \omega_0} \cdot \frac{1}{(1 + \sigma)} \cdot \frac{1}{\sqrt{(1 + 2\sigma)^2 + 1}} \cdot \frac{1}{9,81}$$

Durch Einführung des bekannten Zusammenhangs:

$$E_1 = 4,44 B \cdot N_1 \cdot \nu \cdot f \cdot \frac{\pi \cdot d \cdot l}{P} \cdot \alpha \cdot (1 + \sigma) \cdot 10^{-8},$$

wo  $B$  die magnetische Induktion im Eisen,  $f$  ein Wicklungsfaktor,  $d$  der Durchmesser und  $l$  die Länge des Motorankers,  $\alpha$  den Verhältnisfaktor des Polbogens zur Polteilung bedeuten; ferner durch Einführung der linearen Strombelastung  $Q_m$  des Stators pro 1 cm im Luftraum beim Maximaldrehmoment:

$$Q_m = \frac{m \cdot 2 N_1 \cdot (J_1)_m}{\pi \cdot d}$$

wobei im Stator dieselbe Phasenzahl  $m = 3$  wie im Rotor angenommen ist. Durch die Einführung von:  $\omega_0 = \frac{4\pi\nu}{P}$  bekommt man schliesslich:

$$D_{max} = \frac{1,11 \cdot B \cdot Q_m \cdot f \cdot \pi \cdot d^2 \cdot l \cdot a}{4\sqrt{(1 + 2\sigma)^2 + 1}} \cdot \frac{10^{-8}}{9,81}$$

Man kann nun das Volumen  $V_m$  des Motorankers pro Einheit des maximalen Drehmoments einführen und schreiben:

$$V_m = \frac{\frac{\pi}{4} d^2 l}{D_{max}}$$

$$V_m = \frac{\sqrt{(1 + 2\sigma)^2 + 1}}{1,11 \cdot B \cdot Q_m \cdot f \cdot a} \cdot 9,81 \cdot 10^{-8}$$

Für den gewöhnlichen Drehstrommotor wird:

$$V_m = 100 \text{ cm}^3 \text{ pro mkg}$$

ein brauchbarer Mittelwert sein. Da nach den Darlegungen auf Seite 155 bei der nominellen oder normalen Leistung das Drehmoment ( $D$ ) ungefähr gleich dem vierten Teil des maximalen Drehmoments ist, so setzen wir für das Volumen  $V_1$  des Motorankers pro Einheit des normalen Drehmoments:

$$V_1 = \frac{\frac{\pi}{4} d^2 l}{\frac{1}{4} D_{max}} = 4 V_m$$

und bekommen für den gewöhnlichen Drehstrommotor:

$$V_1 = 400 \text{ cm}^3 \text{ pro mkg}$$

also ungefähr denselben Wert, den der Verfasser früher für den Wechselstromseriemotor ableitete.

Für einen Stufenmotor mit 2 Polzahlen wird etwa:

$V_1 = 450 \text{ cm}^3 \text{ pro mkg}$   
und für einen Stufenmotor mit 4 Polzahlen ebenso

$$V_1 = 500 \text{ cm}^3 \text{ pro mkg}$$

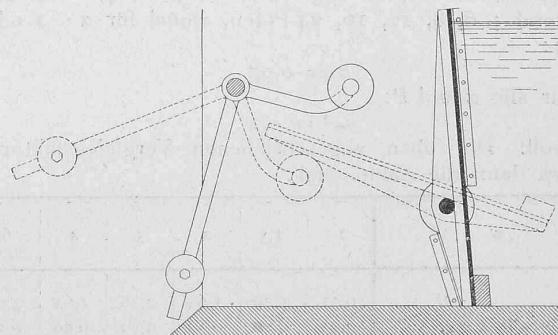
für die Stufe mit dem absolut grössten Drehmoment. Diese Werte, die wir als brauchbare Mittelwerte für wohldimensionierte Motoren mit Polumschaltung anzusehen haben, liegen erheblich über den entsprechenden Werten der Seriemotoren für Gleichstrom und Einphasenwechselstrom, die der früheren Studie des Verfassers entnommen werden können. Es ist freilich beizufügen, dass mit Rücksicht auf die Kommutationsverhältnisse die Seriemotoren für Gleichstrom und Wechselstrom für ein bestimmtes normales Drehmoment nur ein etwa doppelt so grosses maximales Drehmoment zulassen und nicht ein viermal so grosses, wie die Drehstrommotoren; die maximalen Drehmomente kommen jedoch mit Rücksicht auf die Erwärmung nur für augenblickliche und nicht für dauernde Wirkungen in Betracht.

### Zusammenfassung.

Vom gewöhnlichen Drehstrommotor ausgehend, werden zunächst dessen charakteristische Kurven aus der Annahme eines nominellen, beziehungsweise maximalen, Drehmoments und der beigeordneten Umdrehungszahl hergeleitet und hinsichtlich der Bedürfnisse der elektrischen Traktion besprochen und wird gezeigt, dass eine Verbesserung dieser Kurven durch Anwendung einer Stufenregelung der Umdrehungszahl erforderlich ist. Es werden dann die bezüglichen Wirkungen der für die Traktion brauchbaren Verfahren der Polumschaltung und Kaskadenschaltung dargelegt und gezeigt, dass aus der zweckmässigen Ausbildung des Verfahrens der Polumschaltung die wirksamere Stufenregelung erhältlich ist.

### Miscellanea.

Eine selbsttätig regulierende Wehrklappe, die bei Stauehren den Wasserspiegel automatisch stets auf gleicher Höhe halten soll, ist durch M. Mirza in Bombay erfunden worden. Die Vorrichtung besteht, wie nebenstehende Skizze zeigt, aus einer um eine feste Welle drehbaren Klappe, die in ihrer Höchstlage unten und oben an seitlich befestigten Winkelschienen anschlägt. Der Drehpunkt befindet sich in  $1/3$  der Stauhöhe, sodass die am Fusse durch ein Gegengewicht genau ausbalancierte Klappe bei jedem Wasserstand der die Höhe der Wehrkrone nicht erreicht, durch den Wasserdruk selbst an die Anschlagschienen angepresst und geschlossen gehalten wird. Steigt nun der Wasserspiegel über die Höhe des Ueberlaufes und mit ihm der Angriffspunkt der Resultierenden des Wasser-



druckes über die Drehachse der Klappe, so beginnt diese sich zu öffnen sobald die Ueberfallhöhe genügt um die Reibung der Drehachse zu überwinden. Ein mit verstellbarem Gegengewicht versehener Winkelhebel, an den die sich öffnende Klappe zu liegen kommt, verhindert einen zu starken Ausschlag. Wie die Zeitschrift «La Houille blanche» berichtet, wird diese Einrichtung durch die englische Kolonialverwaltung bei Bewässerungsanlagen im Regierungsbezirk Bombay mit Vorteil angewendet. So öffnet sich z. B. eine 2,75 m hohe Klappe, sobald die Ueberfallhöhe 95 mm erreicht und schliesst sich wieder, sobald der Wasserspiegel um 127 mm unter die Wehrkrone gesunken ist. Die Stauhöhe von 2,75 m schwankt also im ganzen um nur  $\pm 222$  mm oder 8%.

**Das Sammelschulhaus an der Heusteigstrasse in Stuttgart** verdankt seine in jeder Beziehung moderne Anlage dem Bahnbrecher auf dem Gebiete des neuzeitlichen Schulhausbauwesens, dem Architekten Professor Theodor Fischer in Stuttgart. Gegen die Strassenflucht der Heusteigstrasse ist der Neubau schräg gestellt, wodurch geräumige terrassenförmige Vorplätze an der Gassenseite gewonnen werden. Das Gebäude enthält die vereinigten Schulräume einer Bürgerschule, einer Elementarschule und einer Mädchenmittelschule mit 34 Schul-, Zeichen- und Physiksälen nebst den sonstigen Nebenräumen. Die breiten, durch Garderobenischen erweiterten Korridore liegen strassenseitig, die Schulräume bieten Ausblick auf den aufgelassenen, parkartigen Fangelsbacher Friedhof. Vor den Haupttreppen vergrössern sich die Gänge zu geräumigen Hallen. Bemerkenswert ist insbesondere das Aeussere des Gebäudes, das jedweden Prunks entbehrt; in der wirkungsvollen Gruppierung der Massen liegt der Hauptreiz der Anlage. Die sonst für unentbehrlich gehaltenen Fensterumrahmungen, Eckverstärkungen u. dergl. sind hier weggelassen, der Neubau ist in einem ruhigen Grundton schlicht verputzt. Einige sinnreich verteilte Sgraffito-Ornamente zwischen den Fenstern des Obergeschosses, die Portale, die Stichkappen des voutenförmigen Gesimses der beiden Pylonenaufbauten und schmiedeiserne, interessant komponierte Balkongitter heben sich um so wirkungsvoller ab. Der Korridor im Untergeschoss ist zu einer offenen, einladenden Wandelhalle ausgebildet, die selbständige Turnhalle durch einen gedeckten Gang mit dem Hauptgebäude verbunden.

Bemerkenswert sind ferner einige Details der Innenausstattung. Mattrote Steinzeugplatten des Bodens, die violette Tönung des Holzes, die blauen Kacheln der Wandverkleidung, die originellen Wandbrunnen, das Weiss der oberen Teile der Wände und der Decken, die sinnreich konstruierten Garderobeschranken wirken vereint ruhig, dabei aber vornehm. Den hygienischen Anforderungen wurde in ausgiebigstem Masse Rechnung getragen. Für Heizung und Lüftung sorgt eine Niederdruckdampfheizungsanlage; ein Schülerbad mit Ankleideraum steht jederzeit zur Benützung bereit. Die Decken sind teils als Betondecken (über der offenen Halle), teils als Securadecken zwischen Differdingerträgern mit besonderer Unterdecke zur Schalldämpfung ausgeführt. Sämtliche Säle haben Linoleumbelag auf Terranova-Estrich. Die Treppen sind aus Eisenbeton hergestellt und erhielten Eichenholzbelag. Das Dach ist mit Dachtaschen eingedeckt; zu den Spenglerrbeiten ist Kupferblech verwendet worden. Die Beleuchtung erfolgt mit elektrischem Licht, in den Hallen und im Physiksaale durch Osmiumkronen-, in den Schulräumen durch Reflektorbogenlampen für indirekte Beleuchtung nach System Körting-Mathiesen.

**Wassergrafftanlage Augst der Stadt Basel.** In der ausserordentlichen Sitzung des Grossen Rats vom 12. d. M., hat dieser auf Antrag der Regierung folgenden Beschluss gefasst:

«1. Die vom Regierungsrate vorgelegten Pläne und Kostenberechnungen betr. Erstellung eines Wasserwerks bei Augst, und die vom Sanitätsdepartement abgeschlossenen, vom Regierungsrate genehmigten Verträge und Vereinbarungen:

- a) mit der A.-G. Kraftübertragungswerke Rheinfelden, betr. gemeinschaftliche Erstellung des Wasserwerks bei Augst-Wyhlen, vom 3./4. März 1905,

b) mit der Baudirektion des Kantons Baselland, betr. die Stauverhältnisse für eine Wasserkraftanlage im Rhein bei Birsfelden, vom 3., 12. und 17. Sept. 1906,

c) mit der Baudirektion des Kantons Baselland, betr. Lieferung elektrischer Energie an den Kanton Basselland, vom 22./23. November, 3. Dezember 1906,

a) mit der Baudirektion des Kantons Aargau betr. Lieferung elektrischer Energie an die Interessenten im Kanton Aargau, vom 22. März 1907,  
werden genehmigt.

2. Der Regierungsrat wird ermächtigt, die Annahme der vom Kanton Baselland, vom Kanton Aargau und vom Grossherzogtum Baden erteilten Konzessionen für das Wasserwerk Augst zu erklären.

3. Der für die Erstellung des Wasserwerks erforderliche Kredit von 9 600 000 Fr. wird auf Rechnung des Anlagekapitals des Wasserwerks Augst bewilligt; er ist angemessen auf die Jahre 1908 und folgende zu verteilen.»

Ebenso einstimmig wurde ein Antrag angenommen des Inhalts:

«Der Grosse Rat nimmt in zustimmendem Sinne Vormerkung von der Erklärung der Regierung, dass eine Erweiterung der vorgesehenen Schleusenanlage des Augsterwerkes zum Zwecke der völligen Sicherstellung der Grossschiffahrt oberhalb Basels geprüft werden soll.»

Die wesentlichen Daten über das städtische Projekt der Anlage bei Augst werden wir in einer der nächsten Nummern folgen lassen.

**Die Erweiterung des Nordostseekanals** wird einerseits durch den sehr lebhaften Schiffsverkehr, anderseits durch die immer grösser werden- den Abmessungen der Schiffe zur dringenden Notwendigkeit. Es ist nun

beabsichtigt, den Kanal zu verbreitern und zu vertiefen; die jetzige Wasserspiegelbreite von 67 m soll auf 101,75 m erweitert und die Wassertiefe von 9 auf 11 m erhöht werden, wie aus nebenstehendem, der Zeitschr. d. V. d. Ing. entnommenem Profil ersichtlich. Im weiteren sollen zu den bestehenden acht Ausweichstellen drei neue hinzugefügt werden; die Abmessungen derselben schwanken in der Breite zwischen 190 m und 340 m und in der Länge von 600 m bis 1100 m. Die Einfahrtschleusen in



Holtenau und Brunsbüttel werden durch neue ersetzt, die bei einer nutzbaren Länge zwischen den Schiebttoren von 330 m und einer Breite von 45 m eine mittlere Wassertiefe von 13,8 m und eine Minimaltiefe von 12 m erhalten werden. Vergleichsweise sei bemerkt, dass die entsprechenden Abmessungen der Schleusenkammern für den Panamakanal nach Vorschlag der internationalen Ingenieurkommission  $305 \times 30,5$  m und nach Beschluss von Senat und Repräsentantenhaus  $274 \times 29$  m betragen sollen. Die bei Taterpfahl und Rendsburg befindlichen Drehbrücken sollen durch feste Hochbrücken, ähnlich denen bei Levensau und Grünenthal, ersetzt werden. Ausserdem wird der Umbau einer Reihe von Schiffahrts- und Entwässerungsschleusen notwendig, die in das erweiterte Kanalprofil zurückgesetzt werden müssen. Die Baukosten werden auf ungefähr 275 Mill. Fr. veranschlaet.

**Die Restaurationsarbeiten an der Lorenzerkirche in Nürnberg**  
treten jetzt nach vierjähriger Dauer in ein neues Stadium, da die Arbeiten am südlichen Turme ihrer Vollendung entgegen gehen. Es handelte sich dabei hauptsächlich um dreierlei: Zunächst um die Wiederherstellung der schon vor etwa 200 Jahren wegen Baufälligkeit abgetragenen Fialen an den Ecken der Galeriebrüstung, die lediglich ästhetische Zwecke verfolgte. Dann um die Auswechselung verwitterter Steine, zu der trotz wesentlich erhöhter Kosten bestes Material, harter Wendelsteiner Quarzit, verwendet wurde, und schliesslich um die Neubedachung des Turmes, bei der das gegen die Witterungseinflüsse nicht hinreichend widerstandsfähige Zinn durch Kupferplatten ersetzt wurde. Das weitere Bauprogramm, das nach Massgabe der vorhandenen Mittel nur sehr langsam ausgeführt werden kann, sieht nunmehr die Instandsetzung des nördlichen Seitenschiffes und dann des nördlichen Turmes vor.

Die XX. Generalversammlung des Schweiz. Elektrotechnischen Vereins in Luzern schliesst sich der am Samstag den 28. September, nachm. 4 $\frac{1}{2}$  Uhr, im Grossratssaale zu Luzern stattfindenden Generalversammlung des Verbandes schweiz. Elektrizitätswerke an. Sie beginnt den 29. September, vorm. 9 Uhr, mit Vorträgen der Herren Ingenieur Kilchmann aus Luzern und Ingenieur Pasching aus Oerlikon über das Elektrizitätswerk Luzern-Engelberg. Die um 10 Uhr folgende Generalversammlung wird nach Erledigung der üblichen Geschäfte die Berichterstattung der Präsidenten der verschiedenen vom Verein eingesetzten ständigen Kommissionen, sowie den Bericht der Vertreter des Vereins in der Schweiz. Studienkommission für elektrischen Bahnbetrieb und aus der eidg. Kommission für elektrische Anlagen entgegennehmen. Für den Nachmittag ist die Besichtigung der Umformerstation im «Steghof» und des Elektrizitätswerkes Rathansen geplant. Das offizielle Banquet findet um 8 Uhr im Palace-Hotel statt, nach der auf 7 Uhr angesetzten Beleuchtung der Hotels und öffentlichen Gebäude. Für die Damen ist sowohl für Vormittag wie für Nachmittag durch ein besonderes Programm bestens gesorgt. Der Montag, 30. Sept., vereinigt die Teilnehmer zu einem gemeinsamen Ausflug nach Obermatt-Engelberg.

**Schulhausbau Romanshorn.** Die Schulgemeinde Romanshorn beschloss, das neue Schulhaus nach den in einem engern Wettbewerb an erster Stelle mit einem II. Preis ausgezeichneten Plänen der Architekten *Weideli & Kressibuch* in Kreuzlingen auszuführen.<sup>6</sup> Der Voranschlag beträgt 215 000 Fr., sodass der ganze Bau mit Bodenerwerb, innerer Aussstattung, Umgebungsarbeiten usw. auf ungefähr 250 000 Fr. zu stehen kommen wird. Mit dem Bau, bei dem u. a. auch eine Wandelhalle zum Aufenthalt der Schüler in der Pause bei schlechter Witterung vorgesehen ist, soll, wenn immer möglich noch im Herbst begonnen werden.

## Konkurrenzen

**Wasserwerk der Stadt Genf, La Plaine** (Bd. II, S. 130 u. 142). Wie wir erfahren, sind zu diesem Wettbewerb rechtzeitig *neun* Entwürfe eingegangen. Ueber das Datum der Sitzung des Preisgerichts ist noch kein Beschluss gefasst worden.