

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 55/56 (1910)  
**Heft:** 20

**Artikel:** Ueber einige Verbesserungen des elektrischen Zugstabes von Webb & Thompson  
**Autor:** Tobler, A.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-28702>

### **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:** 22.02.2026

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

die Ausführung der Neukanalisation beschlossen hatte, begannen die *Bauarbeiten* im Oktober 1904; sie wurden im Juli 1909 beendet, sodass Ende Oktober 1909 der Schlussbericht und die Abrechnung über dieses Unternehmen von der Gemeinde entgegengenommen und genehmigt werden konnten. Das Kanalisationswerk war in sechs Baulose geteilt, von denen, wie bereits erwähnt, die zwei ersten den Hauptsammelkanal, das dritte Los das südöstlich gelegene Altglarus, das vierte und fünfte Neuglarus und das sechste die nordwestlichen Aussenquartiere umfassten. Die einzelnen Baulose wurden nach erfolgter Submission durch verschiedene Unternehmer ausgeführt, wobei die Stadt Glarus die Zementröhren, Sohlensteine, Muffen usw., sowie sämtliche Eisengarnituren lieferte. Um sich während der Bauzeit über die Qualität der verwendeten Portlandzemente und die vorgeschriebene Druckfestigkeit der Zementröhren überzeugen zu können, wurden jeweils Proben dieser Baumaterialien der eidgen. Materialprüfungsanstalt in Zürich zur Untersuchung eingesandt. Die durchschnittliche Festigkeit der Zemente betrug  $27 \text{ kg/cm}^2$  auf Zug und  $288 \text{ kg/cm}^2$  auf Druck, während nach den Normen für die Prüfung der hydraulischen Bindemittel nach der 28-tägigen Kaltwasserprobe diese Festigkeitszahlen mindestens die Werte von 22, bzw.  $220 \text{ kg/cm}^2$  erreichen sollen. Die Druckfestigkeit der Röhren schwankte je nach deren Alter und betrug im Mittel  $2342 \text{ kg}$ , im Maximum  $3464 \text{ kg}$ , während eine solche von mindestens  $2000 \text{ kg}$  verlangt wurde. Die Terrainverhältnisse waren den Grabarbeiten im allgemeinen günstig, nur in den Baulosen I und VI mussten Steinsprengungen vorgenommen werden. In einigen Strassen waren wegen des schlechten Untergrundes die Gräben tiefer als plangemäss auszuheben und der Zwischenraum unter den Röhren auszubetonieren. Grosse Schwierigkeiten verursachten das im ersten und zweiten Baulos auftretende Grundwasser, das bis  $1,2 \text{ m}$  unter die Strassenoberfläche stieg, sowie die Infiltrationen von Seite der beiden Bäche, für deren Bewältigung grössere Pumpenanlagen notwendig wurden.

Die *Baukosten* der Neukanalisation Glarus stellen sich nach den endgültigen Abrechnungen wie folgt:

Baulose	Unternehmerfirmen	Beträge	
		Fr.	Cts.
I	Leuzinger-Leuzinger, Leuzinger-Böhny, Stüssy-Aebli, Glarus .	80 796	—
II	Aebli-König & Cie., Ennenda .	69 608	50
III	Leuzinger-Leuzinger, Glarus .	123 718	05
IV <sup>a</sup>	Stüssy-Aebli, Glarus . . . .	5 512	45
IV <sup>b</sup>	Schenkel & Juen, Zürich . . .	148 251	10
V	Schenkel & Juen, Zürich . . .	158 525	75
VI	Leuzinger-Leuzinger, Glarus . .	81 501	35
		667 913	20
	Verschiedenes . . . . .	42 490	30
	Totale Bruttobaukosten . .	710 403	50
	Abzügliche Rückvergütungen	11 758	—
	Totale Nettobaukosten . .	698 645	50

Von den Bruttobaukosten entfallen 69% auf die Akkordarbeiten, 16% auf Regielieferungen, je 6% auf Gehalte und Verschiedenes und 3% auf Regiebauten. Die von der Oberleitung während der Ausführung aufgestellten Voranschläge für die sechs Baulose bezifferten sich auf 572 900, Fr. sodass eine Ueberschreitung derselben von rund 126 000 Fr. oder 18% stattgefunden hat. Die Ursachen der Mehrkosten liegen in der allgemeinen Steigerung der Arbeitslöhne und Materialpreise, sowie dem rationellern Ausbau des Kanalnetzes, der grössern Kanallängen, einer vermehrten Anzahl von Schächten und Sammlern, unvorhergesehenen Bauten u. a. m.

Nach dem gemeinderätlichen Schlussbericht an die Gemeindeversammlung über das Kanalisationswerk hat sich

der Kanalisationskonto mit Ende des Jahres 1909 auf rund 490 000 Fr. belaufen, welche Summe mit Abzug der durch die laufenden Rechnungen zu deckenden Zinse in zirka 16 Jahren durch jährliche Zuschüsse des Wasserwerkes im Betrage von 10 000 Fr. und eine jährliche, maximale Amortisationsquote von 20 000 Fr. getilgt werden soll. Während bei den meisten andern kanalisierten Städten der Schweiz die effektiven Baukosten durch Beiträge der Grundeigentümer reduziert werden konnten, sei es dass sich dieselben auf die Anstosslängen oder Flächeninhalte der Grundstücke, den Kubikinhalte oder Assekuranzwert der Gebäude bezogen, hat man sich in der Stadt Glarus mit einer jährlichen Gebühr von 10 Fr. für jeden Klosetanschluss begnügt. Auf Ende 1909 sind etwa 200 solcher Anschlüsse ausgeführt worden.

Schliesslich kann mit Befriedigung festgestellt werden, dass die Neukanalisation erfolgreich durchgeführt wurde, wie aus nachstehenden Bemerkungen des oben erwähnten gemeinderätlichen Schlussberichtes hervorgeht: „Wir dürfen uns heute glücklich schätzen, Ihnen melden zu können, dass die Kanalisation in jeder Beziehung den gestellten Anforderungen Genüge leistet und dass die bedeutendste technische Schwierigkeit, die absolute Senkung des Grundwasserspiegels, anstandslos durchgeführt ist; der regnerische Vorsommer hat hierfür Zeugnis abgelegt. Glarus verfügt heute über eine Kanalisationsanlage, die den von der modernen Hygiene und Technik aufgestellten Grundsätzen entspricht.“

### Ueber einige Verbesserungen des elektrischen Zugstabes von Webb & Thompson

von Prof. Dr. A. Tobler, Zürich.

Der elektrische Zugstab von Webb & Thompson, den wir vor drei Jahren in dieser Zeitschrift<sup>1)</sup> ausführlich beschrieben, hat in der letzten Zeit einige wesentliche Verbesserungen bzw. Vereinfachungen erfahren, deren Besprechung für unsere Leser von Interesse sein dürfte.

Man hat, ganz speziell auf dem Kontinent, der Schaltung zum Vorwurf gemacht, dass zum Betrieb der Apparate Batterien nötig seien; die eine derselben<sup>2)</sup> ist seit einiger Zeit und wohl zuerst auf den ägyptischen Staatsbahnen, durch einen Siemens'schen Magnetinduktor ersetzt worden und zwar mit sehr gutem Erfolg. Aber die Lokalbatterie  $B_2$  konnte nicht ohne Weiteres entbehrt werden, da sie ja bei der Stabentnahme Strom durch die Wicklung  $H$  des Verschlusselektromagnetes zu senden hat; diesen Strom könnte derselbe Induktor unter Zuhilfenahme einer etwas verwickelten Schaltung schliesslich auch liefern, aber da der den Stab herausnehmende Beamte beide Hände dazu braucht, müsste der Induktor inzwischen durch einen Gehülften gedreht werden. Die „Railway Signal Company“ hat nun das Problem auf sehr elegante und einfache Weise gelöst.<sup>3)</sup>

Der doppelte Elektromagnet (Abb. 8 der Beschreibung von 1907) mit neutralem Anker ist durch einen einschenkligen Elektromagnet mit polarisiertem, drehbarem Anker ersetzt worden. (Abb. 1 und 2).

Das um die Achse  $a$  drehbare Eisenstück trägt zwei bogenförmige Ansätze  $bb$ , deren äussere Begrenzung keinen konzentrischen Kreis, sondern eine schwach exzentrische Kurve bildet, deren Radius in der Mitte am grössten und an den Enden am kleinsten ist. Die an den Enden des Elektromagnetkernes angeschraubten Schuhe  $EE$  dagegen bilden Kreisbögen, ebenso die Pole  $MM$  des permanenten Stahlmagnetes. Ähnliche Anker sind schon in den 30er

<sup>1)</sup> Bd. II, S. 50 ff.

<sup>2)</sup>  $B_1$  in Abb. 12 daselbst.

<sup>3)</sup> Vgl. auch „Die Zugabfertigung auf eingleisigen Bahnen“, herausgegeben von der «Kontinentalen Gesellschaft für das System Webb-Thompson» Berlin-Friedenau 1909.

Jahren von Wheatstone<sup>4)</sup> angegeben worden, grössere Verbreitung haben sie erst durch M. Hipp (Elektrisches Zeigerwerk von 1861) erlangt. Durchfließt nun ein Strom in bestimmter Richtung die Spule, so dreht sich der Anker in der entgegengesetzten Richtung des Uhrzeigers, und

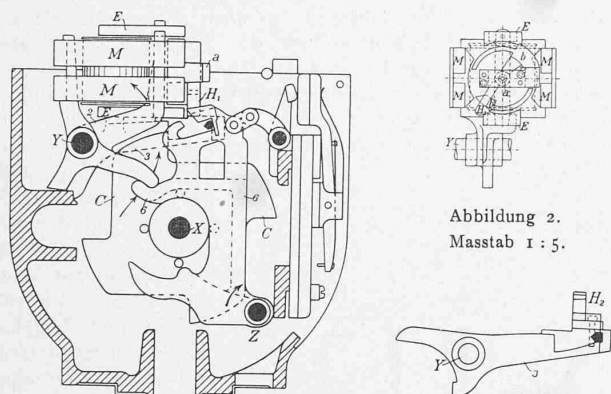


Abbildung 1. — Masstab 1:5. — Abbildung 3.

der am untern Teile angebrachte Haken  $H_1$  greift in den ihm entsprechenden Gegenhaken  $H_2$  der Sperrklinke 3 (Abb. 3) ein. Dadurch wird die mechanische Verbindung zwischen der Sperrklinke 3 und dem Magnetträger 2 hergestellt. Der den letztern bildende Hebel ist vom Hebel 6 abhängig, welcher durch den vierten Wulst des Zugstabes beim Herausnehmen des letztern betätigt wird. Dreht man den Hebel 6 um die Axe  $Z$ , was ja bei der Stabentnahme stets der Fall ist, so dreht sich auch (Abb. 1) der Magnethebel 2 um  $Y$  und hebt die Sperrklinke 3. Die Scheibe  $C$  wird entriegelt und die weitere Bewegung des Stabes in dem kreisförmigen Schlitz des Kastens ermöglicht. Um nun wieder den Verschluss des Apparates herbeizuführen, bezw. die Verbindung zwischen Magnethebel und Sperrklinke zu lösen, braucht man nur den Strom zu unterbrechen; das am obern Ankerarm  $b$  angebrachte Gegengewicht zieht ihn alsdann in die der Abbildung 3 entsprechende Ruhelage, die auch durch die Wirkung des permanenten Magneten auf die Eisensegmente eine durchaus gesicherte ist.

Der Kommutator konnte im Vergleich zur früheren Konstruktion insofern vereinfacht werden, als nunmehr blos drei Federhebel (statt fünf) nötig sind. Der Läuteschlüssel ist nicht mehr am Verschlusskasten, sondern im Kasten des Induktors angebracht und ist so disponiert, dass in der Ruhelage beide Pole des Induktors isoliert sind.

Verfolgen wir nun die Vorgänge beim Absenden eines Zuges von  $A$  nach  $B$  (Stromlaufschema Abb. 4):

$A$  läutet in  $B$  vor. Stromlauf: Induktor,  $+$ ,  $T$ , Hebel, Kontakt 13 des „Schalthebels“ 3, Kontakt 9 (Hebel 1), Leitung  $L$  nach  $B$ ,  $1'$ ,  $9'$ ,  $3'$ ,  $13'$ ,  $T'$ , Ruhekontakt 15', Glocke, Galvanoskop  $G'$ , Unterbrechungstaster  $t'$ ,  $11'$ ,  $2'$  Erde, nach  $A$  zurück,  $2$ ,  $11$ ,  $t$ ,  $G$ ,  $T$ ,  $16$ ,  $17$  — Induktor. Die Feder 16 ist vom Tasterhebel durch eine Hartgummiplatte isoliert, letztere ist in der Figur schraffiert dargestellt.  $B$  quittiert nun das Signal, drückt  $T'$  bleibend nieder und dreht den Induktor kontinuierlich.  $A$  hat inzwischen den Stab „angehoben“ und dadurch den Schalter 3 verstellt, sodass er Kontakt 13 verlässt und sich an 14 legt. Der von  $B$  kommende  $+$  Strom geht nun über  $1$ ,  $9$ ,  $3$ ,  $14$ , Rieglmagnet  $R$ ,  $o$ ,  $G$ ,  $t$ ,  $11$ ,  $2$  Erde. Der Rieglmagnet wird erregt, der Stab kann nun herausgehoben

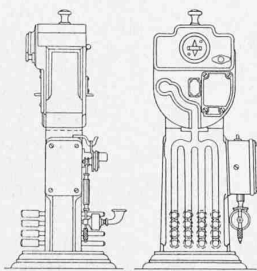


Abb. 5. — Masstab 1:20.

werden, und durch die Drehung der Scheiben um  $90^\circ$  werden die Kommutatorhebel 1 und 2 verstellt, 2 legt sich an 12, 1 an 10. In diesem Moment geht der Anker von  $R$  in die Ruhelage, in welche er nun durch den ihn in entgegengesetzter Weise ( $1$ ,  $10$ ,  $t$ ,  $G$ ,  $o$ ,  $R$ ,  $14$ ,  $3$ ,  $12$ ,  $2$ , Erde) umkreisenden Linienstrom zwangsweise geführt wird, zurück. Gleichzeitig hat auch Hebel 3 Kontakt 14 verlassen und sich wieder an 13 gelegt, die Glocke ist also wieder eingeschaltet.  $A$  drückt nun für ein paar Sekunden

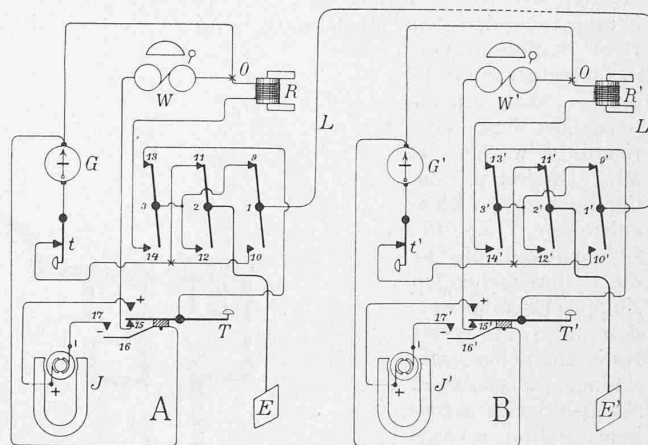


Abb. 4. Stromlaufschema der Stationen A und B.

den Unterbrechungstaster  $t$ ;  $G$  in  $A$  und  $G'$  in  $B$  nehmen die Mittellage ein und  $B$  ersieht daraus, dass  $A$  den Stab herausgenommen hat, worauf mit Drehen von  $J'$  aufgehört wird. Der Zug wird nun abgelassen. Ein weiterer Stab kann dem Kasten von  $A$  nicht entnommen werden, da der Kommutatorhebel 1 und 2 bzw.  $1'$  und  $2'$  in  $A$  und  $B$  nicht mehr in „Phase“ sind. Dies ist erst dann wieder der Fall, wenn nach dem Eintreffen des Zuges in  $B$  der Stab in den dortigen Apparat eingelegt worden ist.

Wir haben es hier mit einer offenbar wesentlich vereinfachten Schaltung zu tun, welche indessen genau dieselbe Sicherheit bietet, wie die ältere mit Lokal- und Linienbatterie bezw. Linieninduktor. Störungen durch Fremdströme sind absolut ausgeschlossen, da der wichtigste Teil des Apparates, der Rieglmagnet, in der Ruhelage von der Leitung abgetrennt ist. Abbildung 5 zeigt die Aussenansicht des neuen Zugstabapparates.

Wir hatten am Schlusse unseres Aufsatzes von 1907 erwähnt, dass, wenn die Blockstationen zugleich Haltestellen seien, das Auswechseln der Stäbe ganz leicht vor sich gehe, dass sich aber die Sache schwieriger gestalte, wenn ein Zug ohne anzuhalten, die Blockstation passieren soll. Die Railway Signal Co. ist seit Jahren bemüht, ein zweckmässiges System der Auswechslung für solche Fälle zu schaffen. Die älteren Anordnungen waren den Ringträgern der bekannten Jahrmarkts-Karousells nicht unähnlich, gute Abbildungen einer solchen sind u. a. in „Troske, Allgemeine Eisenbahnkunde“ Leipzig 1907, Teil II, S. 390 zu finden. Es war hierbei die Mithilfe des Lokomotivführers oder des Heizers notwendig. Bei grössern

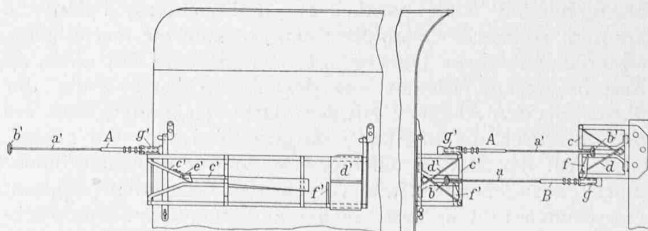


Abb. 6 und 7. Seiten- und Vorderansicht der Stabauswechsler.  
Masstab 1:30.

<sup>4)</sup> S. P. Thompson. „The electromagnet.“ Second edition London 1892. S. 284.



Zugsgeschwindigkeiten hat aber das System nicht die nötige Betriebssicherheit, und das Bestreben der Konstrukteure ging dahin, das Auswechseln der Stäbe ganz automatisch vor sich gehen zu lassen.

Wir lassen umstehend eine kurze Beschreibung des Systems *Wythe-Smith*, das sich u. a. auf den argentinischen Bahnen gut bewährt, folgen.

Die Auswechslervorrichtung ist einerseits an der Lokomotive angebracht und so konstruiert, dass die im Moment der Auswechslung über den grössten Querschnitt herausgreifenden Teile nicht starr, sondern elastisch sind.

Der Stationsapparat ist auf einer einstellbaren Säule montiert. Mit dieser Vorrichtung werden 1. alle Stationen, die durchgehende Züge aufweisen, 2. alle Lokomotiven, die für die durchgehenden Züge verwendet werden (also in erster Linie Schnellzugmaschinen) ausgerüstet. Normalerweise erhält jede Station 2 Auswechsler (je einen für jede Richtung) und jede Lokomotive 1 Auswechsler. Die Art der Anbringung ergibt sich aus Abbildung 6 und 7.

Die „Auswechsler“ stellen ganz leichte und einfache Eisenkonstruktionen dar, wovon einige Teile mit Rücksicht auf etwa beim Gebrauch auftretende Schlagwirkung, mit Leder garniert werden. Jeder Auswechsler weist zwei Hauptteile auf: den *Stababgeber* und den *Stabauffänger*. Der Abgeber *g* dient dazu, um den in der Station abzuliefernden Stab bereitzuhalten, der Auffänger, um den abzunehmenden Stab zu fassen und zu fangen. Der Abgeber *g'* eines jeden Lokomotivapparates ist drehbar angeordnet, um beim Fahren noch in der freien Strecke den abzugebenden Stab parallel zur Fahrrichtung halten zu können, sodass der Stab über den grössten für das rollende Material zulässigen Querschnitt nicht herausgreift (Abb. 6). Erst im letzten Moment vor dem Auswechseln dreht der Maschinist den Abgeber mit dem darin steckenden Stab um 90°, wodurch die in Abb. 7 dargestellte Lage erzielt wird.

Auf der Station wird inzwischen der dem Maschinenführer abzugebende Stab vorschriftsmässig dem Apparat entnommen und in den für die in Frage kommende Richtung bestimmten Auswechsler (Abgeber *g*) eingesteckt, nachdem er zuvor mit der elastischen Verlängerung *a* (Abb. 7) versehen worden war.

Beim Passieren des Zuges (Abbildung 7) greifen die scheibenförmigen Köpfe *b* und *b'* der eben erwähnten Verlängerungsstäbe *a* und *a'* der auszuwechselnden Stäbe *A* und *B* gegenseitig in die Teile *c* und *c'* der Auffänger der beiden Auswechsler. In diesem Moment verlassen die Stäbe *A* und *B* ihre Abgeber *g* und *g'* und durch die Wirkung der Trägheit gleiten die Köpfe *b* *b'* auf den Führungsteilen *c* und *c'*, wobei die Stäbe selbst sich gewissermassen in die Ledergarnituren eindrücken und in denselben festgehalten werden.

Die Stäbe mit ihren Verlängerungen können dann

leicht aus den Auswechslern entnommen werden. Auf der Lokomotive wird der Stab sofort auf seine Richtigkeit geprüft und in den Abgeber des Auswechslers (falls der Zug auch auf der nächsten Station nicht anhält) gesteckt.

Für den Fall, dass die Wirkung der Trägheit zu schwach wäre (plötzliches Bremsen kurz vor dem Auswechseln), sind die Auswechsler mit den Sperrklinken *ee'*, *ff'* versehen, welche den nicht vollständig aufgefangenen Stab vor dem Herausfallen bewahren.

Die Geschwindigkeit, bei welcher die Wythe-Smith-Auswechsler noch sicher arbeiten, geht bis über 100 km/std.

Noch sei bemerkt, dass in England, wo das System Webb-Thompson eine sehr grosse Verbreitung erlangt hat, fast keine automatischen Auswechsler benutzt werden. Diese Anomalie erklärt sich einfach dadurch, dass in England und den Kolonien auf eingelegigten Strecken prinzipiell keine Schnellzüge verkehren. Die automatische Auswechslung wird dadurch überflüssig.

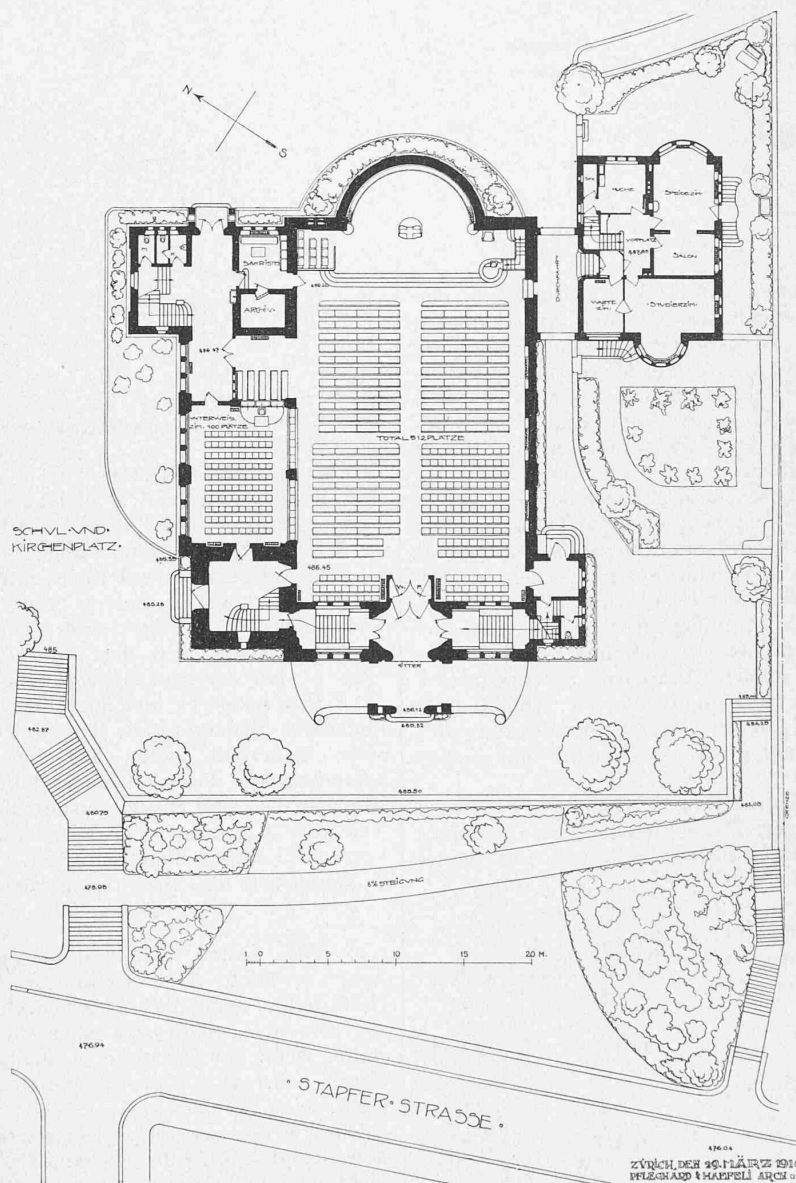


Abb. 1. Erdgeschoss-Grundriss von Kirche und Pfarrhaus, nebst Umgebung.

Masstab 1 : 500.

### Die neue Kirche Oberstrass.

Erbaut von Pflighard & Hüfeli, Architekten, Zürich.  
(Mit Tafeln 60 bis 64.)

Aus dem Rahmen des Alltäglichen entschieden hervortretend erhebt sich die neue Kirche Oberstrass ruhig, würdig und bestimmt aus dem Häusergewirre, das im Norden der Stadt am Hange des Zürichberges in den letzten Jahren entstanden ist. Fast schmucklos, in strengen, geraden Linien umrissen und eingeteilt, umschliessen die grauen Quadermauern das Innere und ragt der Turm gen Himmel. Nicht mit Unrecht wird der Bau in gewissem Sinne dem