

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 69/70 (1917)
Heft: 13

Artikel: Die Schweiz. Prüfanstalt für hydrometrische Flügel Papiermühle bei Bern
Autor: G.Z.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-33949>

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: 14.01.2026

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

Zusammenfassend möchte ich anregen, für die Elastizitätsprobleme des Ingenieurwesens möglichst einfache statische Lösungen in Aussicht zu nehmen, vorläufig von einer weiteren Verfeinerung der baustatischen Verfahren Abstand zu nehmen und mehr Augenmerk auf den Einfluss der Hypothesen, die die Materialprüfung liefert, und auch mehr Wert auf die Statik der Konstruktionsdetails zu legen. Was nützt es, im geometrischen Bild primäre Spannungen von 800 kg/cm^2 nachzuweisen, wenn bei exzentrischen Anschlüssen ausserhalb der Trägerebene oder bei den Anschlüssen der Vergitterung zweiteiliger gedrückter Stäbe doppelt so hohe Zusatzspannungen entstehen!

Volle Unterstützung verdient die Richtung, die bei uns die Brückeningenieure des Eisenbahndepartements und der Bundesbahnen, sowie der Verband schweizerischer Brückenbauanstalten eingeschlagen haben durch *Beobachtung an fertigen Bauwerken*, durch *Spannungs- und Deformationsmessungen* den Wert der Voraussetzungen und damit den Grad der Genauigkeit der statischen Berechnungen zu prüfen, eine *Korrektur* derselben zu ermöglichen und somit der Theorie, gestützt auf die Erfahrung, neue Wege zu bahnen, sie neu zu beleben und zu einem immer brauchbareren Werkzeug des bauenden Ingenieurs zu gestalten.

Zürich, am 11. September 1917.

Zur 99. Jahresversammlung der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft in Zürich 1917.

Die Sektion XII: „Hydrobiologie und Fischereiwesen“ hatte für die Abwicklung ihres Vortrags-Programms eine sehr glückliche und nutzbringende Organisation getroffen, indem der Nachmittag des 11. September d. J. ausschliesslich Vorträgen vorbehalten war, die der Schilderung und *Besprechung biologischer, physikalischer und chemischer Erscheinungen am Rütomsee* galten. Es sprach Prof. Dr. M. Düggeli (Zürich) über bakteriologische Beobachtungen; Direktor Dr. Leon Collet (Bern) brachte eine *étude physique et chimique*, und Fischerei-Inspektor Dr. Surbeck (Bern) eine solche über die Fische im Rütomsee; Frl. Schwyzer (Luzern) war eingeladen worden, über ihre ebenfalls an Ort gemachten Beobachtungen und Messungen zu berichten. Die Untersuchungen von Düggeli, Surbeck und Schwyzer sind auf Veranlassung der hydro-biologischen Kommission der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft durchgeführt, die von Collet dargelegten Erscheinungen im Arbeitsgebiet der Abteilung für Wasserwirtschaft des Eidg. Departements des Innern ermittelt worden.

Ueber den sachlichen Inhalt der einzelnen Vorträge werden in den „Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft“ die statutarischen Referate erscheinen. An dieser Stelle sei nur darauf hingewiesen, dass dank der getroffenen Organisation diese Vorträge und Mitteilungen, sowie die vom Präsidenten der Sektion, Prof. Dr. Bachmann (Luzern), diskussionsweise gegebenen, verbindenden Erläuterungen, und schliesslich die von Inspektor Dr. Surbeck gebrachten Lichtbilder auch denjenigen Zuhörern, die selbst nicht in hydro-biologischer Richtung arbeiten, ein schön zusammengefasstes Bild der Erscheinungen am Rütomsee vermittelten. Man bekam einen durchaus klaren Einblick in den Einfluss, den der im Seewasser in scharfer Grenze unterhalb des Horizontes $1818,5 \text{ m ü. M.}$, d. i. etwa 13 m unter Seeoberfläche bis zum Grund festgestellte Gehalt an Schwefelwasserstoff¹⁾ einerseits auf die bakteriologischen Eigenschaften des Seewassers, anderseits auf die Besiedelung mit Fischen ausübt, und zwar sowohl für die Zeit vor dem Anstich am 3. und 4. Februar d. J., als auch nach demselben. Für den Hydrauliker waren von besonderem Interesse die thermischen Erscheinungen in verschiedenen Tiefen, ein durch die Verschiedenheit der Dichte erklärbares thermisches Paradoxon, die Indikation der Strömungserscheinung nach erfolgtem Anstich durch die Ortsveränderung verschiedener Bakterienarten und die durch die Lichtbilder veranschaulichten Erdbewegungen, welche durch die Absenkung des Wasserspiegels nach dem Abstich verursacht wurden und topographische Veränderungen befürchten lassen, die

eine allerdings betrübliche Aussicht auf die zukünftige Fischwirtschaft des Sees eröffnen.

Dem unterzeichneten Berichterstatter kam während der Vorträge je länger je mehr die förderliche Wirkung der Organisation dieser Vortrags-Serie zum Bewusstsein und hiermit die Frage, ob in Zukunft bei ähnlichen Versammlungen und Vorhandensein passender Objekte nicht auch eine ähnliche Organisation angewendet werden könnte; im Gedanken verfolgte er den Nutzen, der sich ergeben hätte, wenn noch z. B. durch Organe der S. B. B. die mit der Benützung des Rütomsees als Akkumulierungsbecken für die künftige hydroelektrische Zentrale verbundenen technischen Probleme und die ohne Zweifel vorhandenen und schwierigen Wirtschaftsprobleme in angepasstem Umfang behandelt worden wären! Die reine Wissenschaft mit ihrer Objektivität hätte Hand in Hand mit der angewandten Wissenschaft und deren, den Lebensinteressen des Landes zugewandten Problemen ein Bild fruchtbarer Tätigkeit entrollt unter der Fahne der *Kulturwissenschaften*, zu denen der Philosoph Rickert ja auch die Gebiete der Technik zählt.

Eine Verwirklichung dieses Gedankens wäre allerdings am Vortragstag nicht mehr möglich gewesen; aber was nicht war, kann werden.

Zürich, 14. September 1917.

F. Prášil.

Die Schweiz. Prüfanstalt für hydrometrische Flügel Papiermühle bei Bern.

Bis zum Jahre 1896 bestand in der Schweiz zur Eichung hydrometrischer Flügel, wie sie durch Woltmann als Messapparate für die Geschwindigkeit strömender Flüssigkeiten ausgebildet wurden, keine Anlage von bleibendem Charakter, ausser der zu Anfang der siebziger Jahre des vorigen Jahrhunderts angelegten kleinen Prüfanstalt von J. Amsler-Laffon in Schaffhausen. Der Bundesbeschluss vom 17. August 1895, der die „Hydrometrische Abteilung des Eidg. Oberbauinspektorates“ mit der planmässigen Untersuchung der Wasserverhältnisse der Schweiz zur Ermittlung der vorhandenen Wasserkräfte beauftragte, gab aber damals den Anlass zur Errichtung einer bleibenden und amtlichen Prüfanstalt für hydro-

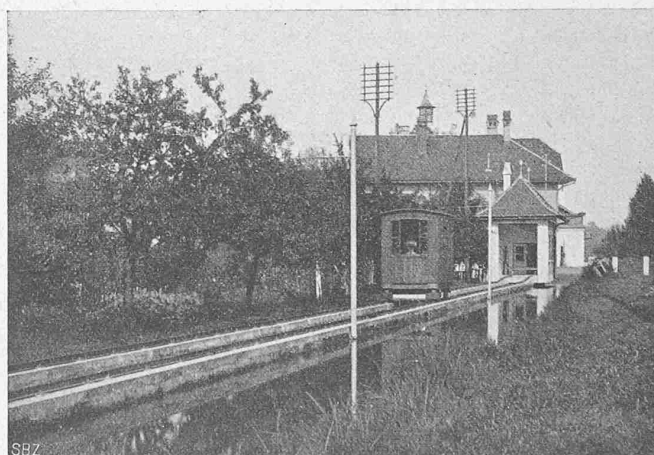


Abb. 1. Die Schweizerische Prüfanstalt für hydrometrische Flügel.

metrische Flügel. Schon im Jahre 1896 war die genannte „Hydrometrische Abteilung“ in der Lage, den Betrieb einer eigenen „Flügelprüfanstalt“ in Papiermühle bei Bern aufzunehmen, deren Tätigkeit sich in der Folge in gleichem Masse steigerte, als die Arbeiten des durch das Bundesgesetz vom 23. Dezember 1908 zur selbständigen „Abteilung für Landeshydrographie“ des Eidg. Departements des Innern erweiterten Amtes an Umfang und Bedeutung zunahm. Unterdessen war auch die Flügelprüfanstalt Papiermühle mit ihrem lediglich für Handbetrieb eingerichteten Messwagen erneuerungsbedürftig geworden, sodass im Jahre 1913 deren Umbau beschlossen und im Laufe des Jahres 1914 durchgeführt wurde. Das seit 1. Januar 1915 als „Abteilung für Wasserwirtschaft des Schweiz. Departements des Innern“ bezeichnete Amt verfügt nunmehr mit der Vervollständigung der messtechnischen Ausrüstung der Flügelprüfanstalt über eine durchaus neuzeitliche und aufs beste

¹⁾ Vergl. Band LXIX, S. 238, insbesondere S. 240 (vom 26. Mai 1917). Red.

eingerrichtete Anlage dieser Art, von der wir hier, nach einer von Prof. Dr. W. Kummer in Zürich und Ingenieur O. Lüttsch in Bern verfassten Broschüre¹⁾ eine kurze Beschreibung geben.

Eine Gesamtansicht der Prüfanstalt zeigt Abbildung 1, die wir aus Band LXVI, S. 210, wiederholen. Der Prüfkanal wurde anlässlich der Erstellung der neuen Anlage von 130 auf 172 m verlängert, während das bestehende trapezförmige Profil mit 1,20 m oberer und 1,00 m unterer Breite mit muldenförmiger Sohle und 1,20 m Wasserhöhe beibehalten wurde. Zur Füllung des Kanals aus dem benachbarten Bachbett dienen zwei Schieber von 200 mm lichter Weite. An den beiden Kanalenden wurde den Kanalmauern und damit auch den Geleisen auf je etwa 6 m Länge eine Neigung von 40‰ gegeben. Für die die ganze Strecke in Anspruch nehmenden Fahrten mit Maximalgeschwindigkeit wurde dadurch einerseits der Anfahrwiderstand des Wagens verringert und andererseits dessen Bremswiderstand erhöht. Der Oberbau des normalspurigen Geleises besteht aus 10 m langen Vignole-Schienen von 95 mm Höhe und einem Gewicht von 17,7 kg/m. In Abständen von 1060 mm ruhen die Schienen auf eisernen Unterlagsplatten, die ihrerseits mit dem Betonmauerwerk der Kanalwände verankert sind und dadurch eine dauernd genaue horizontale Lage des Geleises gewährleisten. Die einzelnen Schienenlängen sind unter sich kräftig verlascht und elektrisch leitend verbunden, damit der Schienenstrang, im Zusammenhang mit Kontaktbolzen, die alle 5 m aus dem einen Schienensteg senkrecht zu diesem herausragen, zur Messung der gefahrenen Weglänge mittels elektrischer Stromschlüsse benützt werden können. Eine doppelpolige Kontaktleitung führt dem Wagen Einphasenwechselstrom von 250 Volt und 40 Perioden zu.

Die Konstruktion des Prüfwagens ist aus den in Abbildung 2 wiedergegebenen Schnitten ersichtlich. Auf Grund der an der alten Anlage gewonnenen Erfahrungen und weiterer Studien waren für den Wagen als massgebende Betriebsanforderungen die Einstellung und Einhaltung verschiedener, gleichförmiger Fahrgeschwindigkeiten zwischen 0,02 und 6,00 m/sek, d. h. im Verhältnis 1 : 300, sowie die Vornahme der Geschwindigkeitsänderungen von einer Fahrgeschwindigkeit zur nächstfolgenden mittels gleichmässiger Beschleunigung aufgestellt worden. Diesen weitgehenden Anforderungen wurde Genüge geleistet durch Anwendung eines Antriebs mittels Gleichstrommotor in Leonard-Schaltung für eine Drehzahlveränderung im Verhältnis 1 : 20 in Verbindung mit einem Wechselgetriebe mit im Verhältnis 1 : 15 stehenden Stufen.

Die Wahl eines Laufkreisdurchmessers von 500 mm für die Laufräder erforderte für die Erreichung der vorgeschriebenen Fahrgeschwindigkeiten des Wagens von 0,02 bis 6,00 m/sek eine Dreh-

zahländerung der Triebachse von 0,76 auf 229 Uml/min. Andererseits wurde für die Motorwelle eine solche von 115 auf 2300 Uml/min gewählt. Für die kleineren Geschwindigkeiten ist die in Abb. 3 sichtbare Doppelkupplung nach rechts verschoben, sodass das grosse Zahnrad mit geraden Zähnen fest auf der Triebachse sitzt, während sich das von der Motorwelle aus angetriebene Pfeilrad und das mit diesem zusammengebaute (nicht sichtbare) Ritzel lose auf der Triebachse bewegen können. Von diesem Ritzel aus wird die Arbeit auf eine (in Abb. 3 ebenfalls nicht sichtbare) Vorgelegewelle und von dieser aus weiter auf das bereits erwähnte grosse Zahnrad mit gerader Verzahnung und auf die Triebachse übertragen. Das Uebersetzungsverhältnis beträgt dabei 155,2, sodass der Drehzahländerung des Motors von 115 auf 2300 eine solche der Triebachse von 0,74 auf 14,8 m in der Minute, d. h. eine Aenderung der Fahrgeschwindigkeit von 0,02 bis 0,40 m/sek entspricht. Bei Verschieben der Doppelkupplung nach links wird hingegen das grosse Pfeilrad mit der Triebachse fest gekuppelt und die Arbeit somit über das Pfeilgetriebe mit Uebersetzungsverhältnis 9,7 auf die Triebäder übertragen. Die Drehzahlveränderung des Motors zwischen 115 und 2300 bewirkt dann eine solche der Triebäder zwischen 11,9 und 237 Uml/min, bzw. eine Fahrgeschwindigkeits-Aenderung zwischen 0,31 und 6,22 m/sek.

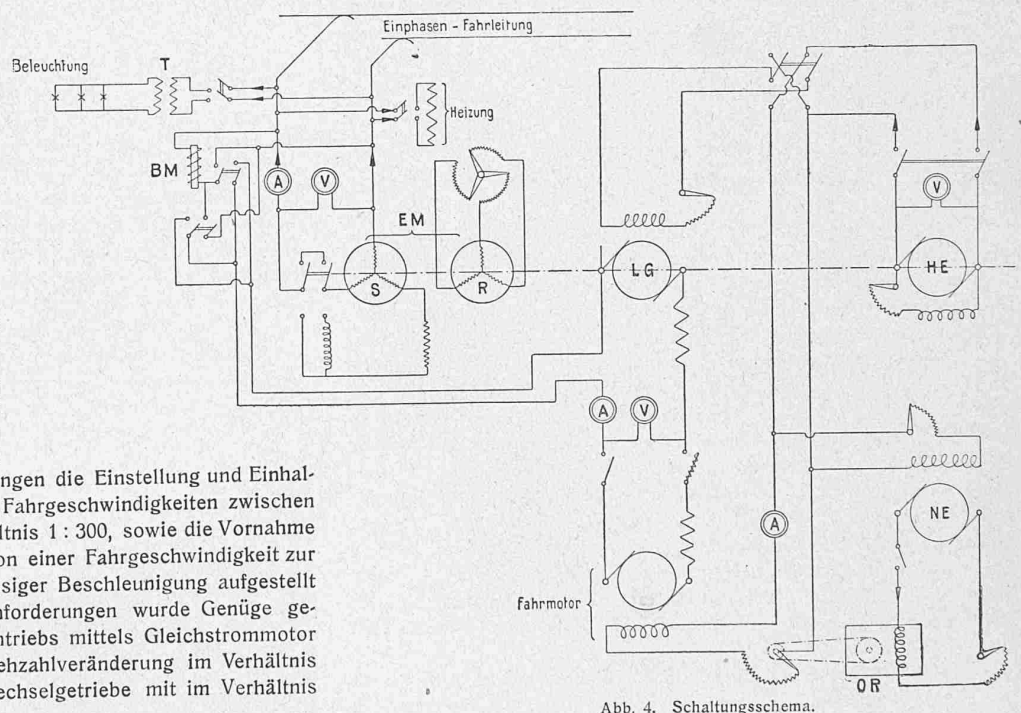


Abb. 4. Schaltungsschema.

Der Antrieb des Wagens erfolgt, wie schon erwähnt, mittels eines Gleichstrommotors in Leonardschaltung, die, wie bekannt, darauf beruht, dass der Anker des Motors aus einem Generator veränderlicher Klemmenspannung, dessen Feld aus einem solchen konstanter Klemmenspannung gespeist wird. Die Schaltung der eingebauten Maschinen, Apparate und Instrumente ist aus dem Schema Abb. 4, deren Anordnung aus Abb. 2 ersichtlich. Zum Antrieb der Leonard-Gruppe dient ein asynchroner Einphasenmotor *EM* von 7 PS bei 2300 Uml/min, der vom Fahrdrath Einphasenstrom von 250 Volt und 40 Perioden erhält. Der Leonard-Generator *LG* ist eine fremderregte Gleichstromdynamo für eine Stromabgabe von 12 A bei max. 230 V, während der Haupterregungs-*HE* als Nebenschlussmaschine für 20 A bei max. 60 V gewickelt ist. Der Fahrmotor ist entsprechend der Leistung des Leonard-Generators für eine Aufnahme von 12 A bei max. 230 V gebaut; seine Dauerleistung ist auf 3 PS bemessen. Durch Veränderung der dem Motoranker aufgedrückten Spannung und der dessen Feldwicklung zugeführten Stromstärke kann die Umlaufzahl des Motors, wie bereits erwähnt, zwischen 115 und 2300 in der Minute fein eingestellt werden. Zum automatischen Konstanthalten einer einmal eingestellten Fahrgeschwindigkeit, unabhängig von allfälligen störenden äusseren Ursachen, insbesondere von den Einwirkungen des Winddrucks, dient der Drucköl-Regulator *Oe R*. Das die Regu-

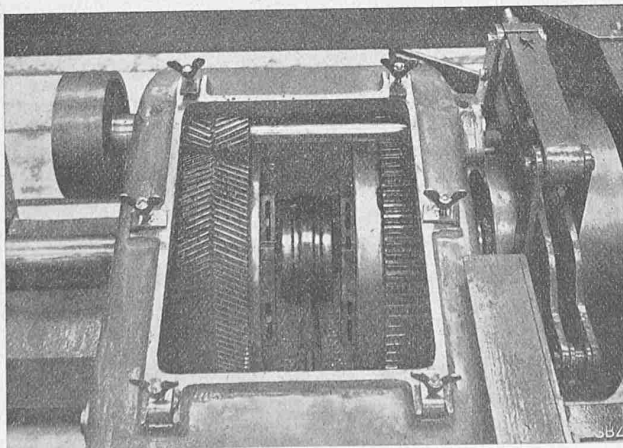


Abb. 3. Blick in das Doppelgetriebe mit Umschaltkupplung.

¹⁾ Vergl. S. 162 dieser Nummer unter Literatur.

lierung einleitende Organ ist eine Spannungsspule im Stromkreise eines Nebenerregers *NE*, der von der Motorwelle aus mittels Riemen angetrieben wird und dessen Spannung somit stets mit der Drehzahl dieses Motors, bezw. mit der Fahrgeschwindigkeit des Wagens proportional ist. Mittels eines Drucköl-Servomotors wirkt der Regulator auf den Feldregulierwiderstand des Fahrmotors; das erforderliche Drucköl wird von einer im Regulator eingebauten, von der Welle der Leonard-Gruppe aus mittels Riemen angetriebenen Ölpumpe geliefert.

an dieser, zum Teil an der zweiten Versammlung am Mittwoch abgehalten wurden, haben wir auf S. 97 bereits aufgeführt. Die geschäftlichen Traktanden umfassten eine Reihe von Ehrungen; Prof. *Albert Heim* in Zürich wurde zum Ehrenpräsidenten der Versammlung ernannt. Unter anderm gab Prof. Dr. C. Moser, Rektor

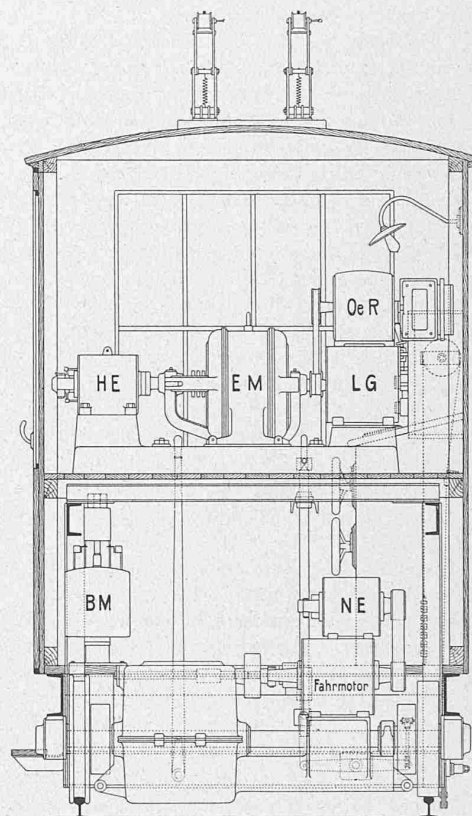
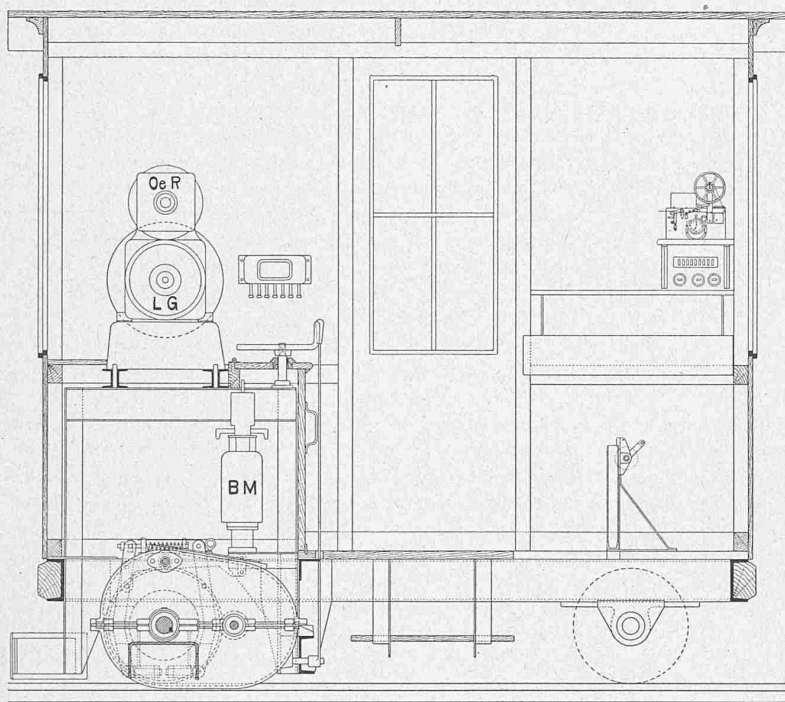


Abb. 2. Längsschnitt und Querschnitt des Prüfwagens der Schweizerischen Prüfanstalt für hydrometrische Flügel. — Masstab 1:30.

Bezüglich des Wagen-Laufwerkes wäre noch darauf hinzuweisen, dass die Laufrollen der einen Wagenseite beidseitig mit einem Spurkranz versehen sind, während jene der andern keinen solchen besitzen. Durch diese Massnahme wurde sowohl das Spiel als auch der Einfluss kleiner Ungenauigkeiten in der Spurweite auf ein Minimum beschränkt. Die ausserhalb der Laufräder liegenden Achsschenkel laufen in Kugellagern. Die Triebachse ist mit zwei Brems scheiben ausgerüstet; die Backen der einen werden elektromagnetisch gelüftet, und zwar erfolgt das Lüften, wie aus dem Schaltungsschema erkennbar, gleichzeitig mit dem Einschalten des Motors, während bei Unterbrechen des Stromes der Magnet den Bremshebel fallen lässt, worauf die Bremse durch die in Abb. 3 sichtbare Feder angezogen wird.

G. Z.

Miscellanea.

XCIX. Jahresversammlung der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft. Vom 9. bis 12. September fand in Zürich, wie Seite 97 angekündigt, die 99. Jahresversammlung der Schweizer. Naturforschenden Gesellschaft statt. Die Tagung, zu der sich über 500 Freunde der Naturforschung eingefunden hatten, wurde am Sonntag Abend nach vorangegangener Delegierten-Versammlung durch einen von der Naturforschenden Gesellschaft Zürich veranstalteten Empfangsabend im Vereinshaus zur „Kaufleuten“ eingeleitet. Der Montag Vormittag war programmgemäss der ersten Hauptversammlung gewidmet. In seiner Eröffnungsrede gedachte zunächst der Jahrespräsident, Prof. Dr. C. Schröter, der bedeutenden Verdienste von Staatsrat *Paul Usteri* (1768 bis 1831) im Schosse der Naturforschenden Gesellschaft; Ausführliches hierüber enthält die auf S. 122 dieses Bandes erwähnte Festschrift. In seinem Hauptreferat verbreitete sich der Redner über die Entwicklung der Botanik in Zürich von Gessner bis auf den heutigen Tag, wobei er insbesondere die Verdienste der zürcherischen Gelehrten auf diesem Gebiete hervorhob. Die übrigen Vorträge, die zum Teil

der Universität Bern, die Ernennung des früheren Zentralpräsidenten der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft und ehemaligen Rektors der Eidgen. Technischen Hochschule, Herrn Prof. Dr. *F. Geiser*, zum Doctor honoris causa bekannt. Die Verleihung der Würde eines Doktors der Naturwissenschaften ehrenhalber seitens der E. T. H. an Herrn *Friedr. Schmid* haben wir auf S. 136 schon mitgeteilt. — Als Ort für die Abhaltung der nächstjährigen Versammlung wurde Lugano gewählt mit Forstinspektor Dr. *Bettelini* als Festpräsidenten.

Auf die Versammlung folgte ein Bankett in der Tonhalle. Eine im Programm für den Nachmittag geplante Seefahrt wurde der Kohlennot wegen nicht abgehalten. Der übrige Teil der Tagung mit den zahlreichen Sektionssitzungen wickelte sich gemäss dem auf Seiten 97 und 109 mitgeteilten Programm ab.

Die durch den Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein organisierte *Sektion für Ingenieurwesen* tagte am 11. September im Maschinen-Laboratorium der E. T. H. und erfreute sich eines Besuches von über 60 Teilnehmern, darunter in der Mehrzahl Mitglieder des S. I. A., auch Auswärtige. Infolge unvorhergesehener Abhaltung der beiden Einführenden, Prof. Dr. W. Kummer und Prof. G. Narutowicz, wählte die Versammlung zum Vorsitzenden Ing. A. Trautweiler, Sekretär des S. I. A., und zum Sekretär Ing. Dr. *Huldreich Keller*. In den angekündigten Vorträgen berichtete Dr. *H. Behn-Eschenburg* von Laboratoriumsversuchen der MFO über den Wärmeübergang bei einer in ein Ölbad versenkten Drosselspule; Prof. Dr. *F. Prášil* über die Probleme der technischen Wassermessung, mit denen sich z. Zt. eine Kommission des S. I. A. zwecks Aufstellung bezüglichlicher Normen eingehend beschäftigt; Prof. A. *Rohn* über die Beziehungen der Baustatik zum Brückenbau; a. Prof. Dr. C. *Zschokke* über unterseeische Bauten am Meer, insbesondere Dockbauten. Am Nachmittag sprachen noch Privatdozent D. *Korda* über Fortschritte des Schoop'schen Metallisierungsverfahrens und der unsern Lesern von seinen bezügl. Veröffentlichungen her bekannte Ing. Dr. O. *Bloch* über Fortschritte