

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 37/38 (1901)  
**Heft:** 1

## **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>**

## Drehstrom-Motor mit abstufbarer Tourenzahl, Patent Wüst.

Die Firma C. Wüst & Cie., Fabrik für elektrische Industrie in Seebach bei Zürich hatte auf Samstag den 22. Juni eine grössere Zahl von Interessenten aus technischen und wissenschaftlichen Kreisen zum Besuche ihres Etablissements eingeladen, um denselben eine Reihe von Neuheiten ihrer Fabrikation vorzuführen.

Das Hauptdemonstrationsobjekt bildete ein Drehstrom-Motor, dessen Umdrehungszahl bei Leerlauf von 750 auf 1000 bzw. 1500 Touren in der Minute erhöht werden konnte, beim Anschluss an ein Dreiphasen-Wechselstrom-Verteilungsnetz von 6000 minutlichen Polwechseln und 420 Volt verketteter Spannung.

Das Problem, einen Wechselstrom- oder Drehstrom-Motor mit kontinuierlich oder auch mit sprungweise zwischen möglichst weiten Grenzen veränderlicher Umlaufzahl zu bauen, ist als solches weder neu noch ungelöst; doch haftet allen bis jetzt versuchten Lösungen der Uebelstand an, dass sie mit einem schlechten Nutzeffekt arbeiten, sobald die Tourenzahl z. B. auf die Hälfte der normalen reduziert werden muss; desgleichen ist die Ausnützung eines Motors, der für Abgabe seiner maximalen Leistung bei der kleinsten vorkommenden Tourenzahl gebaut wurde, eine ungünstige, wenn die mittlere Belastung wesentlich kleiner ist als die grösste, vielleicht nur ab und zu einmal aufzunehmende. Allerdings gelingt es zuweilen durch Aenderung des Uebersetzungsverhältnisses der Antriebsvorrichtungen bessere Resultate zu erzielen, allein die Anwendung derartiger mechanischer Hilfsmittel bietet eben in zahlreichen Fällen grosse Schwierigkeiten, insbesondere immer dann, wenn es sich darum handelt, während des Betriebes möglichst rasch stossfrei und ohne vorheriges Abstellen des Motors von einer Geschwindigkeit auf eine andere überzugehen, wie beim Antrieb von Werkzeugmaschinen, Fahr- und Hebezeugen.

Behufs Erbringung des objektiven Nachweises dafür, dass es ihr gelungen ist, mit Umgehung derartiger mechanischer Hilfsmittel auf rein elektrischem Wege einen Drehstrom-Motor zu konstruieren, der eine bestimmte Nutzleistung bei den verschiedenen Tourenzahlen stets mit einem annähernd gleich guten Nutzeffekt abzugeben vermag, hatte die Firma C. Wüst & Cie. die Herren Prof. Dr. H. F. Weber, Vorstand des elektrotechnischen Institutes am eidgenössischen Polytechnikum, und Ingenieur Dr. A. Denzler veranlasst, den Motor unmittelbar vor der Demonstration abzubremesen, unter gleichzeitiger Messung der von ihm verbrauchten elektrischen Energie.

Nach den Ausführungen des Herrn Professor Weber, der den Besuchern die Ergebnisse dieser vorläufigen Messungen an Hand graphischer Darstellungen erläuterte, betrug der Nutzeffekt des für eine nominelle Dauerleistung von  $3\frac{1}{2}$  P. S. gebauten Versuchsmotors bei annähernd voller Belastung mit der Tourenschnaltung von 1500, 1000 und 750 je rund 78,5, 81,0 und 80,0 %.

Die bei den Versuchen erreichten Höchstbelastungen lagen für jede Geschwindigkeitsstufe etwa bei 5 P. S. Sollten diese Mehrleistungen, welche einer Ueberlastung von etwa 40 % gleichkommen, in besondern Fällen zur Ueberwindung des grössten vorübergehend auftretenden Widerstandsmomentes nicht genügen, so lässt sich die Maximalleistung durch weitere Kombinationen der Wickelungen noch erhöhen.

Der Wüst'sche Motor besitzt nämlich die bemerkenswerte Eigenschaft, dass er beim Zusammenschalten verschiedener Stufen mit einer in der Nähe der kleinsten Tourenzahl liegenden Geschwindigkeit arbeitet — so z. B. bei Kombination aller 3 Stufen leer mit etwa 750 Touren — und alsdann rund 80 % der Summe der normalen Einzelleistungen entwickelt, der Versuchsmotor also ungefähr 8,5 P. S.

Genauere Angaben über dieses interessante Verhalten sollen später mit dem Prüfungsbericht der Experten veröffentlicht werden.

Die Geschwindigkeit kann durch blosse Drehung eines kompensiösen, nach Art der sogen. „Tramcontroller“ gebauten Walzenschalters leicht gewechselt, und auch die Rotationsrichtung des Motors bei jeder Tourenzahl momentan geändert werden.

Das Gewicht des dreistufigen Versuchsmotors, der wie erwähnt bei jeder der 3 Geschwindigkeiten normal  $3\frac{1}{2}$  P. S., und kombiniert im Maximum temporär bis 8,5 P. S. leistet, beträgt 290 kg, der Gehäusedurchmesser 450 mm und die Totallänge über die Schilde gemessen 520 mm.

Die erwähnten wichtigen Eigenschaften des neuen Motorentypus lassen mit Sicherheit zahlreiche Anwendungen desselben voraussehen. So wird es gelingen, die Konstruktion von Drehbänken, Bohrmaschinen und andern Werkzeugmaschinen durch Beseitigung der Stufenscheiben, Riemenkonusse und ähnlicher bisher zum Variieren der Tourenzahl gebräuchlicher Einrichtungen durch den Einbau eines Stufenmotors mit direktem Antrieb, ganz bedeutend zu vereinfachen, dieselben von jeder Transmission oder festem Standort unabhängig zu machen und überdies beim Arbeiten mit derart ausgerüsteten Maschinen Zeit zu ersparen.

Der Antrieb von Pumpen lässt sich jeweiligen der Förderhöhe und dem zu hebenden Wasserquantum anpassen. Bei Aufzügen, Kranen u. a. Hebezeugen können grosse Lasten langsam und kleine mit grosser Geschwindigkeit gehoben werden. Bei Drehstrombahnen dürfte das System in gewissen Fällen erlauben, auf horizontalen oder schwach geneigten Strecken die Fahrgeschwindigkeit zu verdoppeln, ohne Erhöhung des Kraftmaximums; in andern Fällen wird sich das erforderliche Kraftmaximum durch Verminderung der Zuggeschwindigkeit auf den grössten Steigungen entsprechend herabsetzen lassen.

Die angeführten Beispiele mögen genügen um zu zeigen, dass ein wirkliches Bedürfnis besteht nach Drehstrom-Motoren mit abstufbarer Tourenzahl, die bei jeder Geschwindigkeit noch wirtschaftlich arbeiten.

Als weitere wichtige Neuheit für Elektromotoren mit Zahnradantrieb wurden den Eingeladenen aus einem Stück hergestellte *Doppelschraubenräder* mit gefrästen Zähnen vorgewiesen, die sich durch einen besonders sichern Eingriff und einen auch bei hohen Tourenzahlen und starken Uebersetzungsverhältnissen beinahe geräuschlosen Gang auszeichnen — Eigenschaften, die diese Räder namentlich für Trammotoren-Getriebe sehr geeignet erscheinen lassen.

Allgemeines Interesse erregte ferner ein von der Firma Wüst & Cie. konstruiertes *Aufzugsystem*, bei dem der treibende Elektromotor unter dem Boden des Fahrstuhles montiert ist und sich mit letzterm auf und ab bewegt. Durch diese Anordnung wird die Erstellung tiefer Schächte oder besonderer Motorenräume, wie sie sonst für hydraulische und elektrische Aufzüge erforderlich sind, unnötig.

Endlich wurde noch ein sauber ausgeführter und gut funktionierender *Dreileiter-Umformer* für *Drehstrom-Gleichstrom* von 110 P. S. Motorleistung besichtigt, den die Firma Wüst & Cie. für die Licht- und Wasserwerke der Gemeinde Seebach gebaut hat, desgleichen ein 11 P. S. *Einphasen-Wechselstrom-Motor* mit guten Anlaufseigenschaften. .... r

## Miscellanea.

**Monatsausweis über die Arbeiten am Simplon-Tunnel.** Im Laufe des Monats Juni sind die Richtstollen des Haupttunnels zusammen um 230 m fortgeschritten. Der nördliche Sohlenstollen war mit Ende Juni bis km 5 195, der südliche bis km 3 977 vorgetrieben, sodass die Gesamtlänge beider Stollen 9 172 m betrug. Im Juni belief sich der Arbeiterstand im ganzen auf durchschnittlich 3 481 Mann, von welchen 2 189 im Tunnel und 1 292 ausserhalb desselben beschäftigt waren. Die Anzahl der gleichzeitig im Tunnel arbeitenden Leute betrug im Maximum 505 auf der Seite von Brieg und 370 auf der Südseite. — Der Stollen der *Nordseite* ist im krystallinischen Schiefer und Gneisschiefer geblieben, in dem ein durchschnittlicher Fortschritt der Maschinenbohrung von 6,21 m für jeden Arbeitstag erzielt wurde. — Der Richtstollen der *Südseite* lag wieder ausschliesslich im Antigoriogneiss, der von km 3,935 an ganz trocken war. Der Fortschritt

der Maschinenbohrung betrug hier im Mittel pro Arbeitstag 3,86 m. Der Wasserabfluss an der Tunnelmündung wurde mit 215 sek./l gemessen. — Auf der Südseite traten die Maurer am 13. Juni in Ausstand und veranlassten die andern Tunnelarbeiter am 21. Juni von abends 10 Uhr an die Arbeit ebenfalls niederzulegen. Hierauf erklärten die auf der Nordseite im Tunnel beschäftigten Arbeiter am 24. Juni um 4 Uhr 30 den Streik und die Unternehmung sah sich ihrerseits veranlasst die Arbeiten ausserhalb des Tunnels am 25. Juni um 6 Uhr abends einzustellen.

**Elektrische Strassenbahn Hauts-Geneveys-Villiers.** Dem Konzessionsgesuch für diese Strassenbahn ist zu entnehmen, dass die meterspurige, eingleisige Linie eine Länge von 8,3 km erhalten soll. Das grösste Gefälle ist mit 7,66% angenommen und die Richtungsverhältnisse weisen nur ausnahmsweise Krümmungen von 100 m Radius auf, während die meisten Kurven mit 200 m Radius angelegt werden können. Die Gesamtkosten einschliesslich der elektrischen Ausstattung werden mit rd. 700 000 Fr. oder 84 500 Fr. für den km ausgewiesen. Die elektrische Energie soll von dem Elektrizitätswerk Hagneck zugeleitet werden. — Um die Kantonalstrasse für diese Bahn benutzen zu können ist deren Korrektur in Aussicht genommen.

**Tramwaygesellschaft Neuenburg.** Die elektrischen Strassenbahnen in Neuenburg und Umgebung und die Regionalbahn Neuenburg-Cortailod-Boudry sollen zum Zwecke des einheitlichen elektrischen Betriebes der bestehenden Linien, des Umbaus der Strecke Neuenburg-Cortailod-Boudry und des Ausbaues der Linie Vauseyon-Corcelles in ein einziges Unternehmen, die «Tramway-Gesellschaft Neuenburg» vereinigt werden. Der bezügliche Konzessionsentwurf umfasst die Linien: Neuenburg-St. Blaise, Neuenburg-Serrières, Neuenburg-Corcelles-Cormondrèche, Vauseyon-Vallangin, Neuenburg-Bahnhof der Jura-Simplon-Bahn und Neuenburg-Cortailod-Boudry.

**Bundesbahnen.** Mit dem 1. Juli 1901 ist die Generaldirektion der schweizerischen Bundesbahnen in Funktion getreten. Die Bureaux des Präsidiums, des Baudepartements, des Rechtsdepartements und des Sekretariates befinden sich: Christoffelgasse Nr. 7, jene des Betriebsdepartements: Schauplatzgasse 37, und die des Finanzdepartements und des kommerziellen Departements: Falkenplatz 22, Bern.

**Eidg. Polytechnikum.** Der Schweiz. Bundesrat hat die Errichtung einer dritten Professur für Physik (allgemeine und Experimentalphysik) an der eidgenössischen Polytechnischen Schule beschlossen.

**Bern-Neuenburg.** Die «direkte» Linie Bern-Neuenburg ist am 1. Juli feierlich eröffnet und dem Betriebe übergeben worden.

**Ein internationaler Ingenieur-Kongress** findet anfangs September 1. J. in Glasgow<sup>1)</sup> statt.

## Preis Ausschreiben.

**Bericht über das Ergebnis der Preis Ausschreibung der schweizer. Gesellschaft für chemische Industrie, betreffend Konstruktion eines Dampfmessers.<sup>2)</sup>** An dem von der schweiz. Gesellschaft für chemische Industrie ausgeschriebenen Wettbewerb um die *Konstruktion eines Dampfmessers* nahmen fünf Bewerber teil. Den Bestimmungen des Preis Ausschreibens gemäss hatten sämtliche Bewerber ihre Konstruktionen in betriebsfähigen Modellen dem Preisgerichte vorgelegt und wurden diese Modelle in der kalorischen Abteilung des Maschinenlaboratoriums am eidg. Polytechnikum einer Prüfung in Bezug auf ihre Wirksamkeit und ihre Fehlergrenzen unterworfen. In einer am 17. Mai d. J. abgehaltenen Sitzung fällte das von Seiten der schweiz. Gesellschaft für chemische Industrie mit Vollmacht ausgestattete Preisgericht seinen Entscheid, dessen Inhalt mit kurz zusammengefasster Begründung im folgenden wiedergegeben werden soll:

Beschreibung der eingegangenen Apparate:

Nr. I, Motto «Experimentum docet», benützt ein dem Dampfstrom unmittelbar ausgesetztes Flügelrädchen, dessen Umdrehungen registriert werden. Zwischen Zählwerk und Radachse ist als variable Übersetzung eine entsprechend profilierte Trommel mit Reibungsrolle eingeschaltet, welche letztere durch ein Platten-Manometer so verschoben wird, dass das Zählwerk auch bei veränderlichem Dampfdrucke die durch den Apparat durchströmende Dampfmenge richtig anzeigt.

Nr. II, Motto «27 T», benützt ein Flügelrad, wie oben, mit analoger Registrierung, wobei indessen die Korrektur wegen veränderlichen Dampfdruckes durch einen federbelasteten Druckkolben erfolgt.

<sup>1)</sup> Bd. XXXVII S. 196.

<sup>2)</sup> Siehe Schweiz. Bauzeitung, Bd. XXXII, S. 200. (Es sei bemerkt, dass der ursprüngliche Ablieferungstermin auf den 1. Juli 1900 ausgedehnt worden war.)

Nr. III, Motto «Jeder Fortschritt entspringt richtiger Würdigung von Naturgesetzen...», beruht auf der Messung des Druckunterschiedes zu beiden Seiten eines Kolbens der in kreisbogenförmig gekrümmtem Kanale lose eingepasst ist und um eine Achse schwingt. Der Druckunterschied wird registriert ohne Rücksicht auf die eventuelle Veränderlichkeit des absoluten Druckes.

Nr. IV, Motto «System Fritsch», besteht aus einem vertikalen Cylinder mit der Länge nach reichendem Schlitz und lose, belastetem Kolben. Der Dampf tritt unten in den Cylinder ein, hebt den Kolben, und strömt durch den freigewordenen Schlitz aus. Der Schlitz ist so lang, dass der austretende Dampf auch über den Kolben gelangen kann, dessen Gewicht, einschliesslich der Belastung, mithin einen konstanten Druckunterschied zwischen Ein- und Austritt bedingt. Aus der Hubhöhe des Kolbens und dem Druck vor dem Apparat kann auf die pro Zeiteinheit durchströmende Dampfmenge geschlossen werden.

Nr. V, Motto «System Hentschel», beruht auf dem Principe von Venturi, d. h. der Druckmessung zu beiden Seiten einer in eine Rohrleitung eingeschalteten Verengung des Querschnittes. Eine Tabelle gestattet bei gesättigtem Dampfe die sofortige Ablesung der pro Stunde durchströmenden Dampfmenge.

Beurteilung der Dampfmesser:

Die Prüfung der Apparate im Maschinenlaboratorium ergab, dass bei allen, mit Ausnahme des «System Hentschel», die Genauigkeit sehr viel zu wünschen übrig lässt, und die im Preisausschreiben gesteckten Grenzen im allgemeinen nicht erreicht. Gänzlich auszuschliessen ist Nr. III, welcher Apparat überhaupt nicht zu einem richtigen Funktionieren gebracht werden konnte, desgleichen Nr. II, dessen Angaben unzulässig grosse Fehler aufwiesen, wie die Anwendung eines Klemmungen unterworfenen Kolbens dies voraussehen liess. Nr. IV leidet an dem principiellen Mangel, dass die Verschiebung des Kolbens durch eine Reibung verursachende, gleitende Spindel nach aussen übertragen wird, wobei der auf den Spindelquerschnitt wirkende, nicht ausgeglichene Dampfdruck als weitere Fehlerquelle hinzutritt. Trotzdem waren die Angaben innerhalb eines kleineren Druckbereiches so befriedigend, dass es sich lohnen würde an der Beseitigung dieser Mängel weiter zu arbeiten. Das Preisgericht freilich konnte sich nicht an Verbesserungs-Möglichkeiten halten und musste den Apparat von der Preiserteilung ausschliessen.

Apparat Nr. I war äusserst sorgfältig ausgeführt und erzielte trotz des ebenfalls nicht einwandfreien Grundgedankens der Konstruktion eine etwas bessere Annäherung, mit rund 10% mittlerem Fehler zwischen den äussersten, übrigens nach derselben Richtung abweichenden Beträgen von etwa + 5 bis + 17%.

Befriedigend in Bezug auf die Genauigkeit war nur Apparat Nr. V, bei welchem die Ergebnisse gegenüber den Angaben der vom Bewerber mitgelieferten Tabelle im Durchschnitte auf  $\frac{1}{2}\%$  übereinstimmten mit nur gelegentlichen Abweichungen von  $\pm 2$  bis  $3\%$ . Die Einfachheit und darauffolgend voraussichtliche Billigkeit des Apparates, der lediglich aus einem kurzen Rohrstücke mit direkt verbundenem Doppelmanometer besteht, lässt auch nichts zu wünschen übrig. Als Nachteil muss indessen die Abwesenheit der Registrierung bezeichnet werden, und es dürfte nicht leicht fallen eine hinlänglich einfache Vorrichtung zu konstruieren, welche die durchströmende Dampfmenge selbst, ohne dass eine Umrechnung notwendig wäre, aufzeichnet.

Es fallen mithin für eine Preiserteilung nur die Apparate I und V in Betracht.

Mit Rücksicht darauf, dass Nr. I an zu grosser Fehlanzeige leidet, Nr. V aber die naheliegende Verwirklichung eines altbekannten Principes ist, beschliesst das Preisgericht von der Erteilung eines ersten Preises Abstand zu nehmen, hingegen dem *Urheber des Apparates Nr. V «System Hentschel» einen zweiten Preis von 1000 Fr. zuzusprechen*, indem der Apparat schon in der vorliegenden Ausführung ein der chemischen Industrie schätzbare Dienste versprechendes, zuverlässiges Instrument darstellt. — In der Erwartung, dass Apparat Nr. I verbessert werden kann, und eventuell bei grösseren Dampfmen gen in sogenannter «Parallelschaltung» zur Hauptleitung benutzbar sein könnte, wird dem Konstrukteur dieses Apparates ein *dritter Preis von 500 Fr. zuerkannt*.

Die Oeffnung der Motto-Umschläge ergab als Konstrukteur des Apparates Nr. V Herrn *Dr. phil. W. Hentschel in Seiffersdorf, Schlesien*, und als Konstrukteur des Apparates Nr. I Herrn *Ing. J. Lindenheim in Berlin*.

Zürich, im Mai 1901.

Im Namen des Preisgerichtes:

Der Präsident: Dr. H. Schaeppi.

Der Aktuar: Dr. A. Landolt.