

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 39/40 (1902)  
**Heft:** 2

**Artikel:** Kraftbeschaffung durch kleinere Motoren  
**Autor:** Weissenbach-Griffin, W.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-23387>

#### 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:** 21.02.2026

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

1 Mill. q noch fast eingehalten, wogegen sie im Berichtsjahr auf 652 401 q zurückgegangen ist, ein Stand, wie sie ihn so tief seit 1895 nicht mehr aufzuweisen hatte. Noch stärker war indessen der Unterschied der Wertzahlen für das eingeführte Roheisen, die unter dem Einfluss der stark gesunkenen Preise für 1901 nur 6 354 675 Fr. gegen 11 734 545 Fr. für 1900 aufweisen. Auffallenderweise trifft der Ausfall die Einfuhr aus Deutschland und England in gleichem Verhältnis, während die Bezüge von französischem Roheisen mit 240 753 q gegen 269 123 q des Jahres 1900 nur wenig zurückgingen. Besonders stark hat sich die Einfuhr von schwedischem Roheisen (von 15 637 auf 6 634 q) verringert, dagegen haben uns die Vereinigten Staaten im letzten Jahre 4 558 q gegen 2 873 im Jahre 1900 geliefert. — Nicht ganz so stark, wenn auch immer noch in sehr erheblichem Masse ist die Einfuhr von Eisenbahnschienen, Stabeisen grossen Profils und Eisenblech von 3 mm und darüber zurückgegangen. An solchem bezogen wir 709 993 q gegen 977 680 q im Vorjahr. Diese Differenz trifft zunächst Frankreich und Schweden, deren Lieferungen weniger als den dritten Teil des Vorjahres betragen, während Deutschlands Zufuhr dem Gewichte nach nur um rund ein Fünftel, dem Werte nach allerdings fast um ein Drittel abgenommen hat. Ungefähr im gleichen Verhältnis verteilt sich die Mindereinfuhr von Eisenbahnschienen und Stabeisen in kleinem Profil von 258 348 (1900) auf 179 884 q im Jahre 1901 auf die Bezugsländer. An Kupfer in Barren ist um 10% weniger eingeführt worden. Die Bezüge erfolgten auch hierin in vermehrtem Masse über Deutschland, während dieses an der Lieferung von geformtem, gewalzttem und gezogenem Kupfer in geringerem Masse mit nur 13 211 q (1900 22 487 q) beteiligt war. Die Bezüge aus Frankreich blieben mit 16 312 q ungefähr auf der Höhe des vorhergehenden Jahres. Die Gesamteinfuhr betrug 32 814 q gegen 40 160 q im Jahre 1900.

Die Steinkohlen-Zufuhr weist mit 13 893 818 q einen Ausfall von rund 10% auf, von dem nicht leicht bestimmt werden kann, auf wessen Rechnung er zu schreiben ist; jedenfalls trifft er zum guten Teil den verminderten Bedarf der Eisenbahnen und verschiedener Industrien, die Maschinenindustrie scheint daran relativ nicht stark beteiligt gewesen zu sein, wenn man aus den Koks-Bezügen schliessen darf, die gegen das Vorjahr ganz gleich geblieben sind. An der Verminderung der Kohlenlieferung haben England und Frankreich mit je einem Drittel ihrer Lieferungen pro 1900 den grössten Anteil. In der Versorgung der Schweiz mit Koks hat eine Verschiebung stattgefunden, indem an der 1 513 110 q betragenden Gesamteinfuhr Deutschland mit 1 169 287 q um rund 100 000 q stärker und Frankreich um den gleichen Betrag schwächer beteiligt war als im Vorjahr.

Die beiden Positionen des Zolltarifs, welche die roh vorgearbeiteten Maschinenteile umfassen, weisen für das Jahr 1901 um 2 180 000 Fr. oder um 31% weniger Einfuhr auf als im Vorjahr, d. h. es waren die schweizerischen Maschinenbauanstalten in weit geringerem Masse veranlasst, die Mithilfe auswärtiger Werke in Anspruch zu nehmen.

Der Gesamtverkehr in fertigen Erzeugnissen der Maschinen-Industrie betrug im Jahre 1901 nach der dem Bericht beigelegten tabellarischen Aufstellung für die *Maschinenausfuhr* 45 759 260 Fr., d. h. um 2 451 192 Fr. weniger als im Jahr 1900, das seinerseits gegen 1899 eine Steigerung der Ausfuhr um 4 192 072 Fr. aufzuweisen hatte. Die *Maschineneinfuhr* ist mit 20 946 501 Fr. um volle 9 416 834 Fr. gegen 1900 zurückgeblieben, welches Jahr ebenfalls einen Rückgang von 3 311 192 Fr. zu verzeichnen gehabt hatte.

Der Umsatz hat dabei sowohl bei der Einfuhr wie bei der Ausfuhr im Jahre 1901 wesentliche Verschiebungen erfahren. Der Anteil Deutschlands an der Maschinen-Einfuhr ist abermals, wenn auch nur um weniges, zurückgegangen und betrug nur 69,2% unserer Gesamteinfuhr gegen 71,4% des Vorjahrs. In viel stärkerem Masse aber hat sich unser Absatz nach Deutschland vermindert; wir setzten dahin nur 19,6% unseres Gesamtexportes ab gegen 23,2% im Jahre 1900. Damit erscheint Deutschland zum ersten Mal seit

langer Zeit nicht mehr als unser Hauptabnehmer und ist von Frankreich überholt, das 22,2% unserer Ausfuhr aufnahm, an Stelle von 19,4% im Jahre 1900. Auch die Einfuhr aus Frankreich hat etwas zugenommen, sie ist von 8,3% im Jahre 1900 auf 9% für das Berichtsjahr gestiegen. Österreich ist mit 1,7% gegen 1,3% im Vorjahr an der Einfuhr beteiligt, hat uns dagegen nur 5,1% unserer Gesamtausfuhr abgenommen, gegen 7,2% im Jahr 1900. Der Verkehr mit Italien hat nach beiden Richtungen abgenommen und betrug nur 1,6% der Einfuhr (gegen 2,2%) und 15,1% der Ausfuhr (gegen 16,1%). Am stärksten war der Rückgang unserer Ausfuhrquote nach Russland, die für 1901 nur mit 9% unserer Gesamtausfuhr verzeichnet ist, gegen 16% im Vorjahr. Dagegen fällt der Ausfuhr und Einfuhr bei den übrigen Ländern ein wesentlich erhöhter Anteil an der Gesamtbewegung zu, indem wir aus diesen 18,5% unseres Bedarfes (gegen 16,8% im Vorjahr) deckten und volle 29% unserer Ausfuhr an dieselben absetzen an Stelle von nur 18,1% im Jahre 1900. Diese letztere Verschiebung zeigt, dass es der schweizerischen Maschinen-Industrie gelungen ist, im Berichtsjahre für den Ausfall auf ihren bisherigen Hauptabsatzgebieten auf andern Märkten teilweise Ersatz zu finden.

### Kraftbeschaffung durch kleinere Motoren.

Mehr als früher ist der Handwerker und Industrielle heute darauf angewiesen neben der Berücksichtigung der vielen andern Faktoren auch durch billige Betriebskraft seine Konkurrenzfähigkeit zu sichern. In der Schweiz bietet die grosse Zahl von elektrischen Zentralen vielfach Gelegenheit zu günstiger Kraftmiete. Für Betriebe aber, die nicht in der Lage sind sich im Bereich der selbigen niederzulassen, sowie für die Besitzer von innerhalb der Anschlussbezirke vorhandenen Motoren aller Art ist es nützlich, sich über den Vorteil beim Uebergang auf elektrischen Betrieb näher unterrichten zu können.

Zu diesem Zwecke ist die nachstehende Tabelle angefertigt; dieselbe basiert auf praktischer Berechnung der Betriebskosten für verschiedene Motoren bei 10% für Zins und Amortisation der Anlage und bei Einschätzung der Jahreskosten für Bedienung, Schmiermaterial, Instandhaltung, Wasser und Brennstoff, sei es städtisches Gas, Kraftgas oder Steinkohle.

Für *städtisches Gas* ist der Preis pro  $m^3$  von 17½ Cts. mit 4 Cts. Rabatt bei mehr als 5000 und von 8 Cts. bei mehr als 10 000  $m^3$  Jahresverbrauch zu Grunde gelegt. Dieser Preis schwankt in den verschiedenen schweizerischen Gaswerken und ist daher je nach der Oertlichkeit zu korrigieren. Bei den Angaben für *Kraftgas* (Sauggas oder ursprünglich Taylorgas) ist der heutige Wagenladungspreis für geeigneten Anthrazit mit Fr. 47.— pro t angenommen. Es ist ferner angenommen, dass die Motoren die betreffenden Pferdekraftstunden bei ziemlich voller Leistung abgeben und nicht bei sehr ungünstigen Partialabgaben, die sich einer Rechnung oder Einschätzung nicht unterziehen lassen.

Die Werte für elektromotorische Kraft sind für jedes Werk verschieden. Die eingesetzten Werte dürften den billigeren schweizerischen Tarifen entsprechen und können in jedem einzelnen Falle leicht dem betreffenden vorhandenen Tarife angepasst werden, sei es ein Pauschaltarif oder ein Tarif für gezählte Kilowattstunden. Angenommen sind in der Tabelle pro kw/Stunde:

10 Cts. für gezählte 3000 kw/Stunden,			
12	»	»	2000
14	»	»	1000
16	»	»	500

Diese Preise sind bei Motoren über 30 P. S. höher als der Durchschnitt.

Aus dieser für verschiedene Orte leicht zu korrigierenden Tabelle geht hervor, dass innerhalb dieser Kraftgrenzen Dampfkraft und Gasmotoren mit städtischem Gas bei *Neuanlagen* mit Elektromotoren nicht konkurrieren können. Ferner kommen Taylor-Sauggasanlagen nur in Betracht bei Betrieben von mehr als 20 P. S. Kraftbedarf, oder aber bei kleineren Betrieben mit gleichmässigem Kraftbedarf und langer Betriebsdauer.

Anders gestaltet sich die Sache bei der Umgestaltung vorhandener, in brauchbarem Zustande befindlicher Anlagen für elektrischen Betrieb, worüber von Fall zu Fall Berechnungen aufzustellen sein werden.

Die von mir aufgestellte Tabelle dient somit meist nicht zur direkten Ablesung, wohl aber zur leichten Vergleichung nach Substituierung beliebiger Orts- oder Zentralen-Preise für elektromotorische Kraft, Gas u. s. w.

## Jahrespreise in Franken

einschliesslich 10% Zins und Amortisation, Wasser, Öl und Bedienung,  
Gas oder Kohlen.

bei Kraftbezug von	während jährlich	Zürcher- Gas	Kraftgas Taylor	Dampfkraft 1 kg 4 Cts.	Elektromotoren	Miete	Öl, Bedienung, Abzug, Zins und Amortisation
25 PS. effekt.	3000 Std.	10255	6910	9310	6300	+ 450	
	2000 »	7630	5560	7160	5040	+ 400	
	1000 »	4200	3550	4520	2940	+ 360	
	500 »	2600	2620	3800	1680	+ 340	
10 PS.	3000 »	4910	4580		2640	+ 280	
	2000 »	3710	3710		2112	+ 250	
	1000 »	2000	mehr		1232	+ 220	
	500 »	1250	mehr		704	+ 210	
5 PS.	3000 »	2490	2980		1410	+ 220	
	2000 »	1890	2180		1148	+ 200	
	1000 »	1060	mehr		658	+ 180	
	500 »	700	mehr		376	+ 170	
3 PS.	3000 »	1830			900	+ 160	
	2000 »	1350			720	+ 140	
	1000 »	900			420	+ 130	
	500 »	520			240	+ 120	

W. Weissenbach-Griffin.

## Miscellanea.

**Die Erschütterung durch die elektrische Untergrundbahn in London.** Die Anwohner der Zentral-London-Untergrundbahn haben sich seit längerer Zeit über Erschütterungen beklagt, welche durch den Betrieb dieser Bahn an den von ihnen bewohnten Gebäuden verursacht werden. Mit der Untersuchung der Angelegenheit ist eine Kommission beauftragt worden, deren Bericht nun vorliegt. Es hat sich bestätigt, dass die Hauptursache der Erschütterung an dem Gewicht der Lokomotiven liegt, deren Achsen durch die elektrischen Motoren unmittelbar angetrieben werden und das ganze auflastende Gewicht ohne Federung tragen. In zweiter Linie wirkte auch die Unzulänglichkeit der Schiene störend, doch ist die Kommission im Laufe ihrer Untersuchungen dazu gekommen, dem erstenen Umstände durchaus den Hauptanteil an den Störungen beizumessen. Auf Antrag der Kommission wurde die Zentral-Londonbahn veranlasst, Versuchslokomotiven einzustellen, bei denen die Achsen nicht direkt mit den Antriebsmaschinen gekuppelt waren, und ferner Versuchszüge zusammenzusetzen, die nicht durch Lokomotiven, sondern durch einzelne mit elektrischen Antriebsmaschinen ausgestattete Wagen gezogen waren. Mit diesen neuen Betriebsmitteln wurden vom August letzten Jahres an Versuche angestellt. Während bei den bisher benützten Lokomotiven jede Achse ein ungefederetes Gewicht von 8 t zu tragen hatte, war dasselbe bei den neuen Lokomotiven auf 2,2 t beschränkt, bei den Triebwagen betrug es an der am stärksten belasteten Achse nur 1 $\frac{3}{4}$  t. Zur Beobachtung der Wirkung der Versuchszüge wurden in zwei Häusern genaue Messinstrumente aufgestellt und die dortigen Beobachtungsstellen mit den nächsten Bahnhöfen durch Fernsprecher in Verbindung gesetzt. Die Untersuchung ergab, dass das Mass der Erschütterung bei dem von der neuen Lokomotive gezogenen Versuchszug nur ein drittel, das bei dem Triebwagenzug nur ein fünfstel des früheren Masses betrug. Ohne Hinzuziehung von wissenschaftlichen Beobachtungsinstrumenten liess sich selbst in den früher am meisten von den Erschütterungen betroffenen Häusern bei dem Lokomotivversuchszug nur eine sehr geringe, bei dem Triebwagenzug überhaupt keine Erschütterung wahrnehmen; nur noch etwas Geräusch war zu vernehmen.

Es geht daraus hervor, dass ein so grosses ungesedertes Achsen-Gewicht, wie es bei den bisherigen Lokomotiven der Zentral-Londonbahn vorlag, für diesen Betrieb unzulässig ist. Die Kommission erklärt die Erschütterung aus der Unebenheit der Schienen, infolge deren bei grossen Geschwindigkeiten Stöße da erfolgen, wo eine Senkung der Schienenoberfläche vorhanden ist. Da die Zentral-Londonbahn Längsschwellen hat, so kann die zeitweilige Einbiegung der Schiene, wie sie sonst zwischen Querschwellen unter schweren Lasten vorkommt, nicht als Ursache in Betracht kommen. Dagegen wird die Ursache in den Unebenheiten des Schienenmaterials gefunden, die bei der «Richtung» der Schienen nie ganz zu beseitigen sind. Die Kommission glaubt daher die sorgfältigste Ausgleichung

solcher Unebenheiten für schwerbelastete Schienen empfehlen zu sollen. Im übrigen ist sie in Bezug auf die beste Form von Schienen und Schwellen für derartige Bahnen nicht zu einer festen Ansicht gelangt. Sie empfiehlt für neue Tiefbahnen ein steiferes und höheres Schienenprofil, obschon sie der Ansicht ist, dass sich die Uebelstände auf der Zentral-Londonbahn schon durch die angedeutete Änderung in den Antriebsmitteln beseitigen lassen werden. Bemerkenswert ist noch, dass die Untersuchungen keinen Aufschluss darüber zu gewähren imstande waren, weshalb die Erschütterungen bei einzelnen Zügen grösser, bei anderen geringer waren, warum sie in den frühen Morgen- und in den Abendstunden stärker empfunden wurden als während des Tages, und warum die Wirkung an verschiedenen Stellen bei demselben Zuge grundverschieden war.

**Monatsausweis über die Arbeiten am Simplontunnel.** Der im Monat Juni in den Richtstollen des Haupttunnels erzielte Fortschritt beträgt für die Nordseite 188 m, für die Südseite 238 m, total 426 m. Die Gesamtlänge der beiden Stollen betrug am 30. Juni 12203 m, wovon 7417 m auf den nördlichen und 4786 m auf den südlichen Stollen entfallen. Es wurden im ganzen durchschnittlich 3213 Arbeiter beschäftigt, wovon 2191 im Tunnel selber und 1022 ausserhalb desselben. Auf der Nordseite betrug die Anzahl der gleichzeitig im Tunnel arbeitenden Leute nie mehr als 526, auf jener von Iselle im Maximum 350. — Im nördlichen Stollen, der immer noch ausschliesslich kristallinischen Schiefer und schieferigen Gneiss durchfuhr, erzielte man bei mechanischer Bohrung einen mittleren Tagesfortschritt von 6,27 m. Die Menge des Tunnelwassers betrug durchschnittlich 64 Sek./z. — Der Stollen der Südseite lag abwechselnd in Cipolin-Glimmerschiefer, Kalk-Glimmerschiefer und Anhydrit. Seit am 7. Juni die Maschinenbohrung wieder aufgenommen worden ist, wurde hier mit 793 m durchschnittlichem Fortschritt die höchste bis jetzt erzielte Tagesleistung erreicht. Die Messung des am Tunnelportal ausströmenden Wassers ergab 920 Sek./z.

**Grosse elektrische Kraftzentrale in Süd-Wales.** Der gesamte Aufwand an Betriebskraft, welcher für die zahlreichen Kohlengruben und industriellen Anlagen der Grafschaften von Glamorgan und Monmouth mit den Industriezentren von Cardiff, Newport, Swansea und den andern, nördlich des Kanals von Bristol gelegenen Städten, z. Z. erforderlich ist, wird auf mehr als eine halbe Million P. S. geschätzt. Die «South Wales Electrical Power Distribution Co.» hat sich die Aufgabe gestellt, diesen Kraftbedarf nach Möglichkeit an Stelle der bestehenden vereinzelten Motoranlagen von grossen Elektrizitäts-Zentralen aus zu decken, wobei namhafte Ersparnisse erzielt werden sollen. Eine erste Zentrale der genannten Gesellschaft ist zu Pontypridd im Bau, welche zunächst für 15000 P. S. angelegt und in nächster Zeit auf 75000 P. S. Leistung gebracht werden soll. Für die zu 2250 kw bemessenen Dampfdynamogruppen werden die mit 150 Umdrehungen laufenden Wechselstrommaschinen von Ganz & Cie. geliefert. Das Verteilungsnetz erhält den Drehstrom mit der Spannung von 12000 Volt; derselbe wird am Verwendungsorte nach Bedarf umgeformt.

**Das 25-jährige Jubiläum der Verbund-Lokomotive** ist am 2. Juni begangen worden. Am 2. Juni 1877 wurde mit Eröffnung der normalspurigen Bahn Bayonne-Biarritz auf derselben die erste Verbund-Lokomotive in Betrieb genommen. Die von Schneider in Creusot nach dem System Mallet erbaute Maschine besass zwei Zylinder von verschiedenem Durchmesser und eine Anfahrvorrichtung, um auch den Niederdruckzylinder mit frischem Dampf zu speisen, wie sie heute noch üblich ist. Seitdem hat sich die Verbund-Lokomotive, dank der andauernden Bemühungen ihres Schöpfers, Ingenieur A. Mallet, und einer grossen Zahl von Lokomotivbauern allgemein verbreitet und ist heute durch die stattliche Zahl von 15000 Maschinen vertreten. Wir beglückwünschen unseren Landsmann zu seinem Erfolge, und erinnern daran, dass ihm schon 1877 vom Institut de France durch Erteilung des Preises Fourneyron für Mechanik Anerkennung für seine Initiative in der Anwendung des Verbundsystems bei Lokomotiven zu teil geworden ist.

**Stand der Eisenbahnbaute in Oesterreich.** Am Schlusse des Monats April d. J. waren in Oesterreich an Hauptbahnenlinien 140,9 km und an Lokal- und Kleinbahnenlinien 575 km in Ausführung begriffen. Hervorzuheben ist, dass der Sohlenstollenvortrieb bei den im Bau befindlichen grossen Alpentunnels<sup>1)</sup> bis zum 1. Mai d. J. folgende Fortschritte aufweist: Beim Tauerntunnel Nordseite 395,7 m (gegen 364,8 m im Vormonat) und Südseite 190,7 (166,7) m, beim Karawankentunnel Nordseite 378,9 (335,9) m und Südseite 429,6 (388,9) m, beim Wocheiner Tunnel Nordseite 762 (680,9) m und Südseite 560,9 (523,6) m, beim Bosrucktunnel der Pyhrnbahn Nordseite 336 (281) m und Südseite 434,4 (382,5) m.

<sup>1)</sup> Bd. XXXIX S. 123, 189 und 234.