

**Zeitschrift:** Die Eisenbahn = Le chemin de fer  
**Herausgeber:** A. Waldner  
**Band:** 6/7 (1877)  
**Heft:** 15

**Artikel:** Notiz über Schmirgel-Schleifräder  
**Autor:** Röhrig  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-5848>

### **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:** 23.02.2026

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

sein. Je kleiner  $P$  ist, desto eher würde dieser Fall eintreten können, es soll also weiter nur die Locomotive allein betrachtet werden. Dann ist, wenn man den Bahnwiderstand zu  $0,01 Q$  rechnet, angenähert  $P = (\tan \alpha - 0,01) Q$ . Ferner soll

$$\delta = 0,04, \quad \varphi = 1/3$$

vorausgesetzt werden. Die Bedingung für's Stehenbleiben schreibt sich dann, da  $Q$  fortfällt,

$$0,04 \cdot 1/3 > \tan \alpha - 0,01 \quad \text{oder} \\ \tan \alpha < 0,0233.$$

Bei einem Gefälle kleiner als etwa 20 bis 25 ‰ würde daher die leere Locomotive nicht mehr ohne Dampf abwärts fahren können, bei solchen Steigungen wendet aber Niemand ein besonderes Eisenbahnsystem an. Bei stärkeren Gefällen und bei angehängtem Zuge wird man also stets bremsen müssen. Bei der Berechnung ist noch der günstige Umstand gar nicht berücksichtigt, dass ein Theil des Locomotivgewichtes direct an der Berührungsstelle von Walze und Mittelschienen aufgenommen wird, was den Reibungswiderstand  $\varphi Q$  verkleinert.

Um den vermeintlichen bedeutenden Arbeitsverlust durch Schleifen nicht genau gleich grosser Triebräder zu vermeiden, ist von mehreren Seiten, zuerst schon von Herrn Wetli selbst, die Anwendung von vier Cylindern vorgeschlagen worden. Nach den inzwischen mit den viercylindrigen Maschinen des Systems Fell\*) gemachten Erfahrungen muss man diesen Vorschlag aber ganz entschieden verwerfen. Das Zusammenarbeiten zweier vollkommen unabhängiger Fortbewegungsmechanismen ist mit viel grösseren Arbeitsverlusten verbunden, als das geringe Schleifen der Triebräder bei Anwendung von nur zwei Cylindern. Man könnte zwar auf den steileren Strecken die Adhäsion ganz ausser Thätigkeit setzen, es würde aber doch der Arbeitsverlust am Triebwerke der verticalen Räder bleiben. Ein wichtigerer Gegengrund gegen diese Anordnung ist jedoch der, dass dann das Einfahren in die Strecken mit Mittelschienen muthwilligerweise gefährlich gemacht werden würde. Im Allgemeinen würde nämlich die Walze nicht von selbst und sofort in den richtigen Eingriff mit den Mittelschienen kommen, sie müsste vielmehr durch den Dampf erst hinein gedreht werden. Bei dieser Drehung hätte aber der Dampf nur die verhältnissmässig geringen Reibungswiderstände des Mechanismus, das Gleiten etwaiger seitlicher Unterstützungsräder der Walze und die Trägheit der Massen zu überwinden. Die geringste Unvorsichtigkeit im Oeffnen des Regulators, müsste also ein Schleudern der Walze und ein Zerschlagen von Mittelschienen oder der Walze selbst zur Folge haben.

Es sind auch Bedenken gegen die Widerstandsfähigkeit der Mittelschienen ausgesprochen worden, namentlich wegen der Stösse, die in Folge der störenden Bewegungen der Locomotive auf dieselben ausgeübt werden könnten. Die Geschwindigkeit aber, welche Wetli erreichen will, beträgt etwa 15 Kilometer pro Stunde; dieselbe erfordert bei einem Theilkreisdurchmesser der Walze von  $0,890 \text{ m}$ , wie bei der neuen Ausführung, noch nicht ganz 90 Umdrehungen in jeder Minute, während die Locomotiven sonst 150 bis 200 und mehr Umdrehungen in derselben Zeit machen, also im Mittel doppelt so viel. Bekanntlich sind nun die Kräfte, welche die hier allein in Betracht kommenden störenden Bewegungen des Zuckens und Schlingerns hervorbringen, dem Quadrate der minutlichen Umdrehungszahl proportional. Sie werden also, analoge Balancirung vorausgesetzt, hier nur den vierten Theil der bei gewöhnlichen Locomotiven auftretenden betragen. Ihr Einfluss kann daher kein bedeutender sein, jedenfalls kann durch sie keine Entfernung des Zahnes von der Mittelschiene bewirkt werden, denn dabei müsste die Locomotive an der anderen Mittelschiene hingeleiten und sich sammt dem Zuge nach vorwärts bewegen. Hierzu will ich noch anführen, dass ich gelegentlich eine zweiaxige Schnellzugslocomotive der schweizerischen Nord-Ost-Bahn nachgerechnet und gefunden habe, dass bei mathematisch genauem Zustande von Radumfängen und Schienen die Reibung zwischen den letzteren allein ausreichen würde, um ein Schlingern ganz zu verhindern. Die 1874er Probelocomotive hatte auch wirklich einen äusserst sanften Gang, sogar in einer Curve von nur  $300 \text{ m}$  Radius.

Es können allerdings, auch wenn das Wetlische System an passender Stelle angewendet wird, wie schon hervorgehoben wurde, kleine Schläge von der Walze gegen die Mittelschienen

vorkommen, z. B. wegen ungenauer Theilung. Heftig sind dieselben aber nicht, und es muss daher entschieden als möglich erklärt werden, den Unterbau genügend widerstandsfähig herzustellen. Bei den beiden bisherigen Ausführungen, 1874 und 1876, ist freilich das Schienenprofil nicht günstig; es hindert aber nichts, eine bessere Form walzen zu lassen. Dagegen würde die ungünstigere Beanspruchung der Querverbindungen auf Druck oder Zerknicken bleiben. Aber auch diese lässt sich unter Umständen vermeiden; man braucht nur die Spitze der Dreiecke nach unten zu kehren, dann treten in jenen Verbindungen Zugspannungen auf. In Gegenden mit starkem Schneefall würde allerdings die Reinigung bei dieser Anordnung weniger leicht sein.

Ob der Schnee überhaupt ein grosses oder gar, wie von einigen Seiten vermuthet wird, unübersteigliches Hinderniss bildet, lässt sich wohl nur an der Hand ganz specieller Erfahrung entscheiden.

Was die Abnutzung der Schienen anbetrifft, so ist schon in den Gutachten der Professoren des Polytechnikums hervorgehoben worden, dass diese Frage jetzt noch nicht mit irgend welcher Sicherheit beantwortet werden kann. Doch lässt sich immerhin folgendes vermuthen. Die Abnutzung ist eine Folge von Druck und gleichzeitiger Bewegung; sowie einer dieser Factoren verschwindet, verschwindet auch die Abnutzung. Das Profil von Walzenzahn und Mittelschiene kann man nun, wie nachgewiesen wurde, so construiren, dass fast gar keine gegenseitige Bewegung vorhanden ist, die Abnutzung der Mittelschienen ist also nicht als gross zu erwarten. Die Abnutzung der Laufschiene ist eine Folge des Gleitens der Räder in der Längs- und Querrichtung, letzteres beim Schlingern der Locomotive. Das Gleiten in der Längsrichtung dürfte bei Wetli im Mittel kaum grösser sein, als bei den gewöhnlichen Locomotiven, da bei diesen die Differenzen zwischen den Triebradumfängen verhältnissmässig dieselbe Grösse erreichen können, wie hier zwischen den Umfängen von Triebädern und Theilkreis. Das Schlingern der Locomotive ist dagegen bei Wetli durch die Mittelschienen wesentlich gehindert, ausserdem ist die Bewegung der Locomotive eine bedeutend langsamere, als sonst, das Gleiten in der Querrichtung dürfte sich also günstiger stellen. Möglich ist es allerdings, dass die Erfahrung anders spricht, die Gesetze der Abnutzung sind eben noch zu wenig bekannt. Ein Argument gegen das Wetlische System darf man aber jedenfalls jetzt noch nicht daraus herleiten.

(Schluss folgt.)

\* \* \*

### Notiz über Schmirgel-Schleifräder.

Mitgetheilt vom Ingenieur Dr. Röhrig in Hannover.

Zu den mancherlei nützlichen Lehren, welche die amerikanische Weltausstellung gegeben hat, gehört die durch letztere erlangte Kenntniss von der ausgezeichneten und erfolgreichen Anwendung der massiven Schmirgel-Scheibenräder in Amerika, sowie von der für die Anwendung der Räder geeignet construirten Maschinen.

Ein Correspondent der Londoner Times, welcher eingehende Berichte über das Maschinen-Departement der Ausstellung in Philadelphia geliefert hat, sagt darüber, dass die durch Anwendung der Schmirgel-Schleifräder erlangten Vortheile so gross wären, dass Meissel und Feile Gefahr liefen, für die meisten ihrer jetzigen Gebrauchszwecke, in Zukunft nicht mehr angewendet zu werden.

Zunächst dürfte wohl das Verdrängen der gewöhnlichen Schleifsteine durch die ungleich leistungsfähigeren Schmirgelräder erwartet werden, indem die letzteren unzweifelhaft die folgenden Vortheile darbieten.

Sie nehmen nur einen geringen Raum ein und können rasch und leicht montirt werden. Wegen ihrer grossen Festigkeit dürfen sie ohne Gefahr mit einer sehr grossen Geschwindigkeit laufen und indem sie durchweg aus eckigen Körnern eines Materials zusammengesetzt sind, welches an Härte nur dem Diamante nachsteht, schleifen sie bedeutend rascher als die wesentlich aus runden Kieselerdekörnern bestehenden gewöhnlichen Schleifräder. Während nun desshalb letztere von Zeit zu Zeit eines Schärfens bedürfen, bietet ein gutes Schmirgelrad stets, ohne Nachhülfe, eine frische, scharf schneidende Oberfläche. Dieser Vorzug der Oberfläche, verbunden mit der gestatteten grossen Geschwindigkeit, erleichtert ausserdem die Arbeit, indem der zu schleifende Gegenstand nur eines geringen Druckes gegen das Rad bedarf.

\*) Vergleiche die betreffenden Mittheilungen in diesen Untersuchungen unter „System Fell“.

Man hat ferner die Schmirgelräder mit rotirenden Feilen verglichen, deren Schleifkanten nie stumpf werden, während Stahlfeilen schon nach den ersten Strichen stumpfer werden und sehr bald ihre Schärfe verlieren.

Im Engineering vom 29. Januar d. J. ist berechnet, dass ein vollkommen rund gedrehtes Schmirgelrad, welches im beständigen Contact mit dem zu bearbeitenden Gegenstand bleibt, bei geeigneter Geschwindigkeit, dieselbe Arbeit in einer Minute zu leisten vermag, welche eine 1 englische Meile lange Feile ergibt, wenn dieselbe, für denselben Zeitraum, über den Arbeitsgegenstand geführt wird; dabei ist die vermuthliche Durchschnittsgeschwindigkeit der Feile zu 60 Fuss in der Minute angenommen und die Umdrehungsgeschwindigkeit des Schmirgelrades zu 5500 Fuss.

Der grosse Vorzug der Schmirgelräder ergibt sich noch aus Folgendem:

Beinahe jeder mit der Feile zu bearbeitende Gegenstand ist bis zu seiner Vollendung verschiedene Male in den Schraubstock ein- und auszuspannen, und als Regel darf man annehmen, dass ein mit dem Schmirgelrad bearbeiteter Gegenstand nicht

welche die Schnittflächen vollkommen richtig und die Winkel mit mathematischer Genauigkeit anschleifen. Die Zähne der Zahnräder werden mit automatischen Maschinen bearbeitet. Kalandermalzen sind mit so absoluter Vollkommenheit geschliffen, dass alle Walzen eines Satzes beliebig gewechselt werden können. Gerade Flächen werden vermittelst der Schmirgelräder auf's Genaueste geschliffen, ebenso Löcher richtig eingeschliffen. Und eine sehr ausgedehnte Anwendung haben die Schmirgelräder in Amerika zum Schärfen der Sägen und Anschleifen der Zähne gefunden, da die Vereinigten Staaten Amerika's mehr als 25 000 Sägemühlen besitzen, welche sämmtlich Schmirgelräder und für den Zweck construirte Maschinen benutzen.

Die Vortheile der Anwendung massiver Schmirgel-Scheibenräder bestehen daher in einer Ersparniss an Arbeitslöhnen und an Feilen, ausserdem noch in einer Vergrösserung der Arbeitsleistung und in Erzielung besserer Arbeitsqualität.

Wie nun einerseits die richtige Construction der betreffenden Maschinen eine wesentliche Bedingung für die vollkommene Leistung der Schmirgelräder bildet, so ist ausserdem die Qualität der Räder selbst von nicht geringerem Einfluss.

Fig. 1.

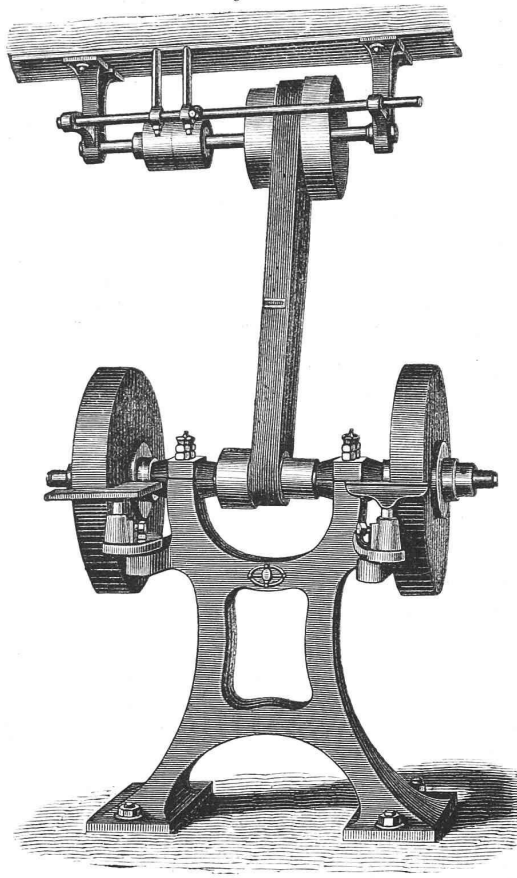
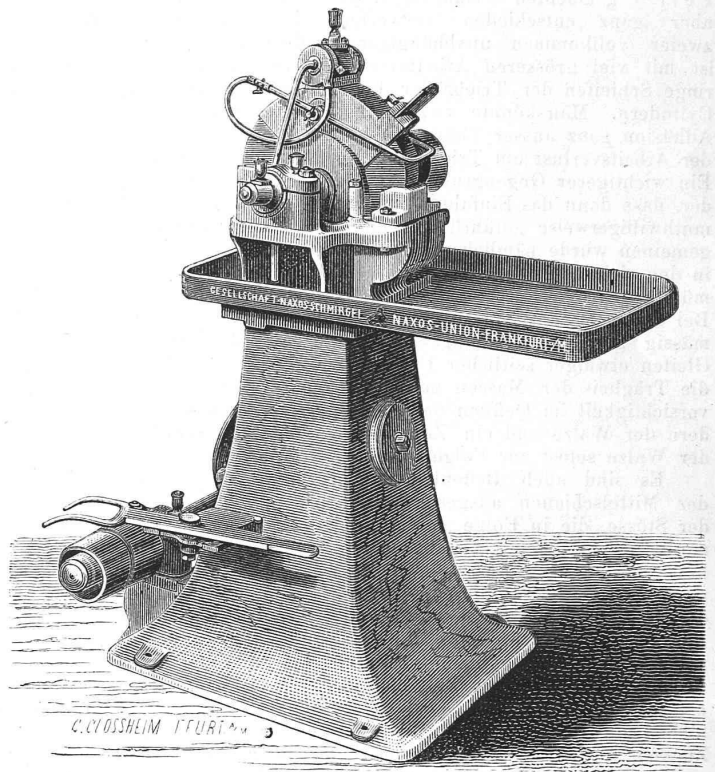


Fig. 2.



mehr Zeit zu seiner Vollendung gebraucht, als das behuf des Feilens erforderliche verschiedenmalige Einspannen in Anspruch nimmt; die ganze Zeit des wirklichen Feilens wird deshalb bei Anwendung der Schmirgelräder gewonnen.

Was ferner die Ausführung der Arbeit mit den Schmirgelrädern betrifft, so ist es zweifellos, dass ein Arbeiter, welcher mit der Feile umzugehen versteht, die Arbeit mit dem Schmirgelrad noch leichter ausführen kann, indem seine Kraft bedeutend weniger in Anspruch genommen wird und seine ganze Geschicklichkeit sich auf Führung des zu schleifenden Gegenstandes concentriren kann.

Für die besonderen Gebrauchszwecke der Räder sind speciell Maschinen construiert und mit grossem Erfolge angewendet; als Vortheil dieser Maschinen ist besonders zu erwähnen, dass die Construction derselben die Vollkommenheit der Arbeit mehr gewährleistet als die Geschicklichkeit der betreffenden Arbeiter.

So hat man Drehbänke für parallele und schräge Flächen, welche nicht allein auf gewöhnlichen Drehbänken vorgedrehte Arbeiten mit grösster Accuratesse vollenden, sondern sogar vom rohen Gusstück herausarbeiten. Ferner Bohrererschleifmaschinen,

Der in Amerika zur Verwendung kommende Schmirgel besteht fast ausschliesslich aus dem weissen in der Türkei gewonnenen Schmirgel, da in Amerika selbst nur wenig gefunden wird.

Von ungleich besserer Qualität ist der auf der Insel Naxos in Griechenland vorkommende Schmirgel, freilich kostet derselbe auf den Gruben doppelt so viel als jener türkische an seinem Gewinnungsorte. Indem aber der Naxos-Schmirgel den türkischen an Härte und Schärfe bedeutend übertrifft, so ist es zweifellos, dass die aus ihm hergestellten Räder eine noch grössere Leistungsfähigkeit besitzen, als jene amerikanischen aus türkischem Schmirgel angefertigten Räder.

Wir können es deshalb nur freudig begrüßen, dass die „Gesellschaft des echten Naxos-Schmirgels“ auf ihrem Schmirgeldampfwerk in Frankfurt a. M. jene massiven Schmirgelräder und zugleich, in grösserer Anzahl, verschiedenen Zwecken dienende zugehörige Maschinen anfertigt.

Die hier mitgetheilten Figuren 1 und 2 geben die Ansichten von 2 jener Maschinen u. z. Fig. 1 die Ansicht einer Universal-Schmirgelschleifmaschine und Fig. 2 die Naxos-Universal-Werk-

zeugschleifmaschine mit Centrifugalpumpe. Die durchaus vorzügliche, angemessene Construction derselben, wie erwähnte Qualität der Schmirgelräder, welche ebensowohl trocken, wie mit Wasser und Oel benutzt werden können, werden der Anwendung der Schmirgelräder, voraussichtlich eine ähnliche Verbreitung in Europa verschaffen, wie solche die betreffenden amerikanischen Fabrikate in jenem Erdtheil gefunden haben.

Wir erwähnen schliesslich noch, dass die Gesellschaft des Naxos-Schmirels die Schleifräder in sechs verschiedenen Rauhgraden anfertigt:

Rauhgrad 1. (Sehr hart)	Zum Schleifen auf weichen Metallen, zum Poliren von Stahlgegenständen und zum Schleifen von feinen Werkzeugen.
2. (Zart)	Besonders geeignet zum Trocken- und Nassschleifen und Schärfen von Bohr- und Drehstählen, Hobelmessern und sonstigen Schneidwerkzeugen und zum Feinschleifen im Allgemeinen.
3. (Mittelrauh)	Zum Schleifen und Bearbeiten von Messing und zum Flächenschleifen auf Stahl, Gusseisen und Schmiedeeisen, besonders zum Schärfen und Ausschleifen der Kreissägen und Gattersägen geeignet.
4. (Rauh)	Zum Schleifen und Bearbeiten von Gusstahl und Gusseisen.
5. (Sehr rauh)	Zum Abschleifen von Gusseisen und Grobschleifen.
6. (Aeusserst rauh)	Zum Abschleifen von Gussrinden und zum Grobschleifen im Allgemeinen.

#### Vereinsnachrichten.

*Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidgenössischen Polytechnikums in Zürich.*

(Correspondenz aus Boston U. St. A.)

Mit grossem Interesse habe ich den Bericht der letzten Generalversammlung (Bd. VII, Nr. 9, Seite 70) gelesen und hoffe, dass es mir einmal vergönnt sein wird, einer dieser schönen und interessanten Zusammenkünfte beizuwohnen.

Mit Vergnügen sehe ich, wie der Verein mehr und mehr eine achtunggebietende und einflussreiche Stellung sich erwirbt, welches hauptsächlich dem Streben und den Bemühungen des Vorstandes zu verdanken ist.

Was die finanzielle Lage des Vereins anbetrifft, so thut es mir leid, nicht viel in der von Prof. Geiser aufs dringlichste anempfohlenen Weise, d. i. durch Zuziehen neuer Mitglieder, zur Aufbesserung der geldbedürftigen

Vereinskasse thun zu können. Ehemalige Polytechniker von Zürich sind in dieser Gegend spärlich gesät.

Um aber doch auch meinen Theil zu thun, habe ich heute einen Betrag in Dollars im hiesigen Postamt eingezahlt, der, wie ich denke, ungefähr 25 Fr. betragen wird, welchen Betrag ich bitte der Vereinskasse zu überweisen. Vielleicht fühlen sich hierdurch Andere, die in gleicher Lage sind, veranlasst, auch ihr Schärfelein beizutragen, um den Verein etwas flott bei Casse zu machen und ihn dadurch in Stand zu setzen, Erhebliches zu leisten.

Mit herzlichem Grusse,

Ihr

K. F. H.

### Eisenpreise in England

mitgetheilt von Herrn Ernst Arbenz (Firma: H. Arbenz-Haggenmacher) Winterthur.

Die Notirungen sind Franken pro Tonne.

#### Masselguss.

Glasgow	No. 1	No. 3	Cleveland	No. 1	No. 2	No. 3
Gartsherrie	78,15	69,35	Gute Marken wie:			
Coltness	83,75	70,00	Clarence, Newport etc.	55,50	52,50	50,50
Shotts Bessemer	86,85	—	f. a. b. in Tees			
f. a. b. Glasgow			South Wales			
Westküste	No. 1	No. 2	Kalt Wind Eisen			
Glangarnock	74,25	67,50	im Werk			
Eglington	68,75	65,00				
f. a. b. Ardrossan						
Ostküste	No. 1	No. 2				
Kinneil	69,35	64,35				
Almond	68,75	65,00				
f. a. b. im Forth						

Zur Reduction der Preise wurde nicht der Tageskurs, sondern 1 Sch. zu Fr. 1,25 angenommen.

#### Gewalztes Eisen.

South Staffordshire	North of England	South Wales
Stangen ord.	162,50 — 175,00	146,85 — 156,25
best	206,25 — 212,50	159,35 — 168,75
best-best	212,50 — 228,10	184,35 — 193,75
Blech No. 1—20	200,00 — 218,75	193,75 — 200,00
21—24	212,50 — 231,25	—
25—27	250,00 — 268,75	—
Bandeisen	175,00 — 200,00	—
Schienen 30 Kil. und mehr franco Birmingham	140,60 — 150,00 im Werk	143,75 — 150,00 im Werk

#### Verschiedene Preise des Metallmarktes.

pro Tonne loco London.

#### Kupfer.

Australisch (Walleroo)	Fr. 2000,00 —
Best englisch in Zungen	1800,00 — 1837,50
Best englisch in Zungen und Stangen	1950,00 — 2000,00

#### Zinn.

Holländisch (Banca)	Fr. 1725,00 nominal
Englisch in Zungen	1750,00 —

#### Blei.

Spanisch	Fr. 496,85 — 506,25
----------	---------------------

#### Zink.

Englisch in Tafeln	Fr. 568,75 —
--------------------	--------------

## ETAT DES TRAVAUX DU GRAND TUNNEL DU GOTHARD

au 30 Septembre 1877.

La distance entre la tête du tunnel à Göschenen et la tête du tunnel de direction à Airolo est de 14920 mètres. Ce chiffre comprend donc aussi, pour 145 mètres, le tunnel de direction. La partie courbe du tunnel définitif du côté d'Airolo, de 125 mètres de longueur, ne figure pas sur ce tableau.

Désignation des éléments de comparaison	Embouchure Nord — Goeschenen			Embouchure Sud — Airolo			Total fin septembre	Etat corres- pondant au pro- gramme fixé le 23/25 sept. 1875	Différen- ces en plus ou en moins
	Etat à la fin du mois précédent	Progrès mensuel	Etat fin septemb.	Etat à la fin du mois précédent	Progrès mensuel	Etat fin septemb.			
Galerie de direction . . . longueur effective, mètr. cour.	4668,0	129,0	4797,0	4352,0	78,6	4430,6	9227,6	9281,0	— 53,4
Elargissement en calotte, . . . longueur moyenne, " "	3645,0	184,2	3829,2	3535,0	99,0	3634,0	7463,2	7234,0	+ 229,2
Cunette du strosse, . . . " " " "	2800,8	52,0	2852,8	2439,0	101,0	2540,0	5392,8	7179,0	— 1786,2
Strosse . . . " " " "	2180,6	36,5	2217,1	1908,0	118,0	2026,0	4243,1	5802,0	— 1558,9
Excavation complète " " " "	1856,0	14,0	1870,0	1591,0	69,0	1660,0	3530,0	—	—
Maçonnerie de voûte, . . . " " " "	2017,6	165,0	2182,6	2688,2	164,9	2853,1	5035,7	6306,1	— 1270,4
" du piédroit Est, . . . " " " "	2085,3	23,3	2108,6	1494,4	64,6	1559,0	3667,6	5786,5	— 1959,7
" du piédroit Ouest, . . . " " " "	1583,9	110,1	1694,0	2215,8	76,2	2292,0	3986,0	—	—
" du radier . . . " " " "	6,1	—	6,1	—	—	—	6,1	—	—
" de l'aqueduc " " " "	2200,0	100,0	2300,0	2172,0	60,0	2232,0	4532,0	—	—
Tunnel complètement achevé . . . " " " "	1547,8	24,2	1572,0	1390,4	114,5	1504,9	3076,9	5330,0	— 2253,1