

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 7/8 (1886)
Heft: 20

Artikel: Die Sandwaschmaschine von Gresly und Ruge
Autor: Tetmajer, Ludwig
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-13703>

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: 19.02.2026

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

cette construction on peut reconnaître un progrès ou si tout bonnement les chemins déjà battus ont été plus ou moins heureusement suivis. Ce n'est pas au constructeur à le dire, mais bien plutôt à lui de faire appel à la critique et au jugement de ses collègues. Ce qui lui est permis, c'est de signaler les difficultés vaincues, parmi lesquelles il faut rappeler en première ligne celle de la résistance au vent dans la condition si défavorable d'être obligé de faire passer une route au point même où devraient se trouver les pièces les plus résistantes, c'est-à-dire au point d'appui. La seconde consistait dans le montage du grand arc, opération dont les conditions d'ensemble se reproduisaient ici pour la troisième fois, mais en opérant sur des poids approximativement doubles de ceux précédemment employés.

Enfin, pour ne plus parler des détails, mais des grandes lignes seulement, il fallait tenir un juste compte des satisfactions à donner à la forme, au coup d'œil, tout en laissant à l'ensemble son caractère d'œuvre rationnelle et économique. La construction est achevée, elle a bravé déjà plus d'une tempête dans des conditions défavorables, et on peut considérer comme résolus les deux premiers points. Nous soumettons avec confiance au jugement de nos collègues l'ensemble de notre travail, avec l'espoir que leurs critiques auront pour résultat un nouveau pas en avant dans l'art si développé déjà des constructions métalliques.

Concurrenz für ein Museum der schönen Künste in Genf.

(Mit einer Lichtdrucktafel.)

Wir beginnen unsere Veröffentlichungen über den Ausgang dieser von vielen Seiten hart angefochtenen Preisbewerbung vorläufig mit der Darstellung der Perspective des Koch'schen Entwurfes, wobei wir uns vorbehalten, die beiden hiezu gehörenden Grundrisse demnächst folgen zu lassen. Herr Architect Koch stellt die Hauptfaçade seines mit unverkennbarem Talent und grosser Geschicklichkeit dargestellten Monumentalbaues ziemlich genau nach Süden, also parallel mit dem Laufe der Rhone und dem längs derselben sich hinziehenden Quai. An Stelle der bestehenden Brücke (Pont de la Coulouvrenière) denkt er sich einen architektonisch fein gegliederten steinernen Brückenbau. Der Koch'sche Entwurf ist von allen denjenigen, welche den Bauplatz der Promenade St. Jean in Aussicht genommen haben, der einzige, welcher mit einem Preis gekrönt worden ist und es ist ihm von sämtlichen erteilten Preisen der höchste Betrag zuerkannt worden.

Die Sandwaschmaschine von Gresly und Ruge.

Zu den fortschrittlichen Neuerungen auf dem Gebiete der Baugeräthschaften, beziehungsweise der Baumaschinen, gehört unzweifelhaft die kürzlich von den Herren *Gresly & Ruge* construierte, in der mechanischen Werkstätte des Herrn *Alfred Oehler* in Wildegg gebaute Sandwaschmaschine. Sie sucht dem vorhandenen Bedürfnisse nach einer maschinellen Vorrichtung zur Gewinnung reinen Bausandes Abhilfe zu leisten und verdient deshalb in weiteren technischen Kreisen bekannt gemacht zu werden.

Dass die schliessliche Widerstandsfähigkeit des Luft- und Wassermörtels, insbesondere des Mörtels im Béton unter sonst gleichen Umständen von der Reinheit der Oberfläche des Sandmaterials abhängig ist, ist allgemein anerkannt. Schon relativ geringe Mengen schlammig-thoniger Verunreinigungen, welche die oberflächlichen Vertiefungen der Sandkörner ausfüllen oder dieselben hautartig umlagern, benachteiligen die Adhäsion der Bindemittel und können die Festigkeitsverhältnisse magerer Mörtelsorten bis zur völligen Unbrauchbarkeit abschwächen. Ohne Zweifel rühren manche der bekannt gewordenen Misserfolge bei Verarbeitung hydraulischer Bindemittel von der Fahrlässigkeit, wie andererseits auch manche, ausnahmsweise günstige Resultate von der Sorgfalt in der Auswahl und sachgemässen Behandlung der Füllstoffe, insbesondere des verwendeten Sandes her.

Bei Luftbauten, speciell im aufgehenden Mauerwerk des Hochbaues, wird nahezu ausschliesslich ungewaschener Gruben- oder Flussand zur Mörtelbereitung verwendet. Es geschieht dieses wol aus Gründen

der Oeconomie: denn einmal ist das Sandwaschen von Hand kostspielig und bringt durch Abgänge des, vom Standpunkte der Mörteltechnik allerdings ziemlich werthlosen Staubsandes, Verluste; andererseits fordert ein gewaschener Sand, zur Herstellung einer wurfgerechten plastischen Speise, also eines Mörtels normaler Consistenz, höhere Zusätze an Bindestoff. Obschon thonige Verunreinigungen des Sandes den Werth des Mörtels stets nachtheilig beeinflussen, darf doch nicht übersehen werden, dass die Luft- und Wetterkalke einen exceptionellen Grad von Adhäsionsfähigkeit besitzen und dadurch die Nachtheile des ungewaschenen Sandes bei sonst energischer Mörtelbereitung theilweise compensiren. Anders liegt die Sache bei Verarbeitung hydraulischer Bindemittel, insbesondere der Cemente. Letztere besitzen einen relativ geringen Grad von Adhäsionsvermögen, ein Nachtheil, welcher sich blos durch Erzeugung einer die Sand- und Kieskörner satt an- und umschliessenden Schichte des Bindemittels paralysiren lässt.

Je magerer ein Mörtel oder eine Bétonmischung, desto reiner sollte der Füllstoff, desto energischer die Durcharbeitung der Mörtel- oder Bétonsubstanzen sein, wenn der verfügbare Nutzwert des Bindemittels keinen nennenswerthen Abbruch erfahren soll.

Fluss- und Seesand werden in der Regel ungewaschen verarbeitet, obschon auch an diesen oft bis 8 % ihres Gewichtes thonige Verunreinigungen haften. Grubensand sollte stets gewaschen werden, da dieser meist stark verunreinigt ist (8 bis 20 %).

Das Verfahren der Sandwascherei auf Bauplätzen ist gewöhnlich sehr primitiv und nach örtlichen Verhältnissen und nach dem Grade der Verunreinigungen verschieden. Um das feine Sandmaterial nicht zu verlieren, wird gewöhnlich in hölzernen Trögen gearbeitet. Kleinere Quantitäten des zu waschenden Sandes werden in den Trog geschaufelt und unter stetigem Umrühren mit einer ungefähr gleichen Menge Wasser versetzt. Das schmutzige Waschwasser wird mit dem darin suspendirten Staubsande abgelassen, und der so gewonnene Sand der weiteren Verarbeitung zugeführt. Bei Filtersand wird das Wasser so lange erneuert, bis dasselbe klar abfließt, während man bei Reinigung von Bausand das Wasser selten zu erneuern pflegt und sich mit einer einmaligen Waschung begnügt.

Die Kosten dieser Art Sandwascherei variiren mit dem Thongehalt und dem angestrebten Reinheitsgrade des Materials.

In Zürich rechnet man pro m³

	für Bausand:	für Filtersand:
Für Arbeitslöhne	Fr. —. 90	Fr. 2. 50
An Wasserzins	„ —. 15	„ —. 45
Zuschlag für Zins und Amortisation	„ —. 05	„ —. 15
	Fr. 1. 10	Fr. 3. 10

Dabei ist der gewonnene Filtersand absolut rein. Der Bausand gibt dagegen stets eine mehr oder weniger intensive Trübung im Becherglase und enthält nicht selten noch 25 % des ursprünglichen Thongehaltes.

Wesentlich andere Resultate hat die Gresly-Ruge'sche Maschine für Sandwascherei aufzuweisen. Das in nachstehender Figur abgebildete Modell wurde am 26. August 1886 durch den Berichterstatter in der Werkstätte des Herrn A. Oehler in Wildegg untersucht und in Gegenwart der Herren Erfinder auf seine Leistungsfähigkeit geprüft. Bevor wir jedoch die gewonnenen Resultate aufführen, dürfte es nützlich sein, die fragliche Maschine selbst kurz zu beschreiben.

Der Hauptsache nach besteht die Gresly-Ruge'sche Maschine aus einer an beiden Schmalseiten offenen Blechrinne von ca. 6 m Länge, 52 cm Breite und ca. 12 cm Tiefe. Sie ist mit leichten Winkeleisen umsäumt, durch aufgenietete Flach- und U-Eisen solid versteift und auf zwei Langschwellen gelagert. Durch geeignet geformte Unterlagen kann der Rinne beliebiges Gefälle erteilt werden.

Auf der geeigneten Bodenfläche der Rinne bewegen sich Sand- und Waschwasser. Der Sand wird am untern Ende der Rinne aufgegeben und maschinell aufwärts gefördert, während das Waschwasser in der Nähe des obern Endes eintritt, im Sinne des Rinnegefälles abfließt, und dabei die dem Sande anhaftenden thonigen Bestandtheile löst und mit sich reisst. Das Princip der Maschine liegt also darin, dass das zu waschende Sandmaterial mechanisch und, wie wir unten sehen werden, unter einer combinirten rollend-gleitenden Bewegung und wechselseitigen Reibung der Sandkörner gegen den Wasserstrom gefördert wird (Gegenstromprincip). An der Einlaufstelle des Wassers kommt dieses mit dem gewaschenen Sande in Berührung und spült, bei richtig gewählter Neigung des Apparates und angemessener Wassermenge, die letzten Reste des trüben Wassers hinunter. Am untern Ende der Rinne tritt das schmutzige Waschwasser mit dem frischen, ungewaschenen Sande in Berührung und fließt, mit thonigem Schlamm gesättigt, ab.

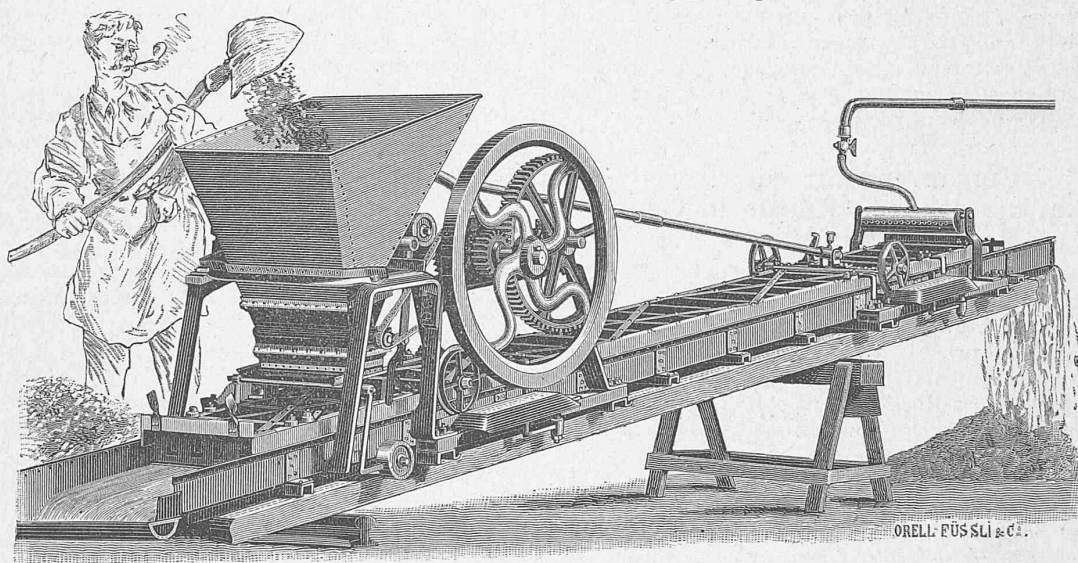
Um das Waschwasser gleichmässig auf die Rinnenbreite zu verteilen, anderseits den Zufluss zu regulieren, wird das Wasser aus einem bereitstehenden Reservoir, oder einer disponiblen Wasserleitung in eine quer über der Rinne excentrisch gelagerte cylindrische Blechtrommel geleitet, die durch einen am Sandförderrahmen angebrachten Mitnehmer bei jedem Hube aus ihrer Gleichgewichtslage so weit emporgehoben wird, dass sich ihr Inhalt in die Rinne ergiessen kann. Die Bewegungsmechanismen sind so gestellt, dass die Entleerung des Trommelinhaltes stets in dem Momente erfolgt, wo der Transport des gewaschenen Sandes unter der Trommel vor sich geht, das reine Wasser den gewaschenen Sand unmittelbar vor dem Austritt aus der Rinne nochmals trifft, um, wie bereits erwähnt, das capillar anhaftende, trübe Waschwasser aus dem gereinigten Sande herauszuspülen.

Der zu waschende Sand wird karrenweise in einen am untern Ende der Rinne angebrachten Fülltrichter gestürzt. Bei einem kontinuierlichen Betriebe wird sich stets empfehlen, die Zufuhr des Sandes auf einem entsprechend hoch gelegten Geleise zu bewerkstelligen, um den Fülltrichter auf einmal durch einfaches Stürzen des Sandförderrahmens

rahmen um 60 cm auf- und abwärts. Bei der Aufwärtsbewegung schleifen die sandfördernden Stahlblechblättchen hart über den Rinnenboden. Bei der Abwärtsbewegung wird der ganze Rahmen durch Einknicken eines Schaltwerkes um ca. 5 cm gehoben, so dass die Blättchen über der den Rinnenboden deckenden Sandschichte in die Eingriffslage zurückgeführt werden. In der Zeit der Abwärtsbewegung des Förderrahmens rollen die Sandkörner, getrieben vom Spülwasser, etwas abwärts, um beim nächsten Aufwärtsgang einfach wieder stromaufwärts mitgenommen zu werden. Die effective Aufwärtsbewegung beträgt ca. 45 cm; es macht somit jede frisch aufgegebene Sandpartie 14 solcher Bewegungen, bis sie unter der Wassertrommel hindurch an das Rinnenende gelangt, um dort in einen bereitstehenden Kippwagen zu fallen.

Zur Bedienung der Maschine werden bei maschinelltem Antrieb ein Mann und ein Gehülfe, beim Handbetriebe zwei Mann nebst einem jugendlichen Gehülfe ausreichen. Die Maschine selbst kann von einem Mann mit Leichtigkeit in Gang gesetzt werden. Das Gewicht der Maschine mit Holzschwelle und Fülltrichter beträgt 950 kg, ohne Fülltrichter 800 kg.

Sandwaschmaschine von Gresly & Ruge.



zu füllen. Auf Bauplätzen kann die Trichtervorrichtung auch wegbleiben, indem sich der zu waschende Sand bequem auch von Hand zweckdienlich aufgeben lässt.

An dem uns vorgeführten Modellapparate, vergleiche obenstehende Abbildung, geschah das Aufgeben des Sandes automatisch, d. h. durch Vermittelung eines Schieberkastens derart, dass pro Hub Sand 1,25 bis 1,5 l auf dem Boden der Rinnen unmittelbar vor Beginn der jeweiligen Aufwärtsbewegung des Sandförderrahmens fiel, somit unverzüglich mitgenommen wurde. Der Fülltrichter ist aus Blech und Winkeleisen zusammengenietet, am Gestelle solid befestigt, und es functionirte die automatische Schieberbewegung tadellos. Sämmtliche Mechanismen sind ganz einfach, und es unterliegt wol nur der Verschlusschieber des Fülltrichters einem Verschleiss durch Abnutzung.

Die Sandförderung am Boden der Rinne besorgt der bereits mehrfach erwähnte Förderrahmen. Dieser bewegt sich mit einigem Spielraum innerhalb der Rinne und besteht aus zwei kleinen Winkeleisen, die parallel den Wangen der Rinne liegen und Rinnenlänge besitzen. Von 20 zu 20 cm sind diese Winkel durch andere Winkeleisen transversal verbunden und der so gebildete Rahmen ist überdies durch Andreaskreuze aus kleinen Flacheisen versteift. Die Querswinkel tragen etwa 4 bis 5 cm breite Stahlblechblättchen, welche genügende Steifigkeit haben, um bei der Aufwärtsbewegung des Rahmens das vorgelagerte Sandmaterial aufwärts zu schieben. Besagte Blättchen sind auf benachbarten Querswinkeln derart versetzt, dass tote Stellen, d. h. Stellen, an denen Sandanhäufungen stattfinden könnten, vermieden werden.

Der so construierte Förderrahmen ruht auf zwei Axen, welche Laufrädchen tragend, mittelst einer Zugstange, die einerseits an einer gekrüppften Welle des Triebbrades gekuppelt, anderseits mit der obren Axe des Förderrahmens befestigt ist, auf und nieder bewegt werden.

Bei jeder Umdrehung des Kurbelrades bewegt sich der Förder-

Zur Prüfung der Leistungsfähigkeit des vorliegenden Modellapparates verwendete der Berichterstatte zwei verschiedene Sandsorten, nämlich:

- Grubensand aus der Staatsgrube an der Niederlenzer Strasse,
- Bausand aus der Aare.

Der Grubensand enthielt neben einer aussergewöhnlichen Menge thonigen Schlammes auch thonige Körner, die dem Sande zugemischt, sich allmählich auflösten und das Waschwasser immer von Neuem trübten.

Im Mittel aus zwei Versuchen wurde der gesammte Thongehalt dieses ohne gründliche Wäsche zu Bauzwecken gänzlich unbrauchbaren Sandes zu 15,5 Gewichtsprocenten ermittelt.

Der Aaresand wird in der Umgebung von Aarau-Wildegg ohne vorhergehende Wäsche zu Bauzwecken aller Art verwendet. Thonige Körner konnten in diesem Sande nicht constatirt werden, dagegen betrug der mit geringen Mengen Staubsand untermischte Thongehalt desselben 3,1 Gewichtsprocente.

Zunächst wurde der Grubensand gewaschen; dem gewaschenen Sande wurde eine Probe entnommen, die nachher auf dem Wege vollkommener Entschlammung auf den noch vorhandenen Thongehalt geprüft wurde. Der einmal gewaschene Sand wurde sodann zum zweiten Male in den Fülltrichter der Waschmaschine geworfen, nochmals gewaschen und eine Probe daraus genommen, so dass auch dessen mittlerer Thongehalt festgestellt werden konnte. Hierauf wurde der Aaresand vorgenommen und angesichts des damit erzielten Resultates bloss einmal gewaschen.

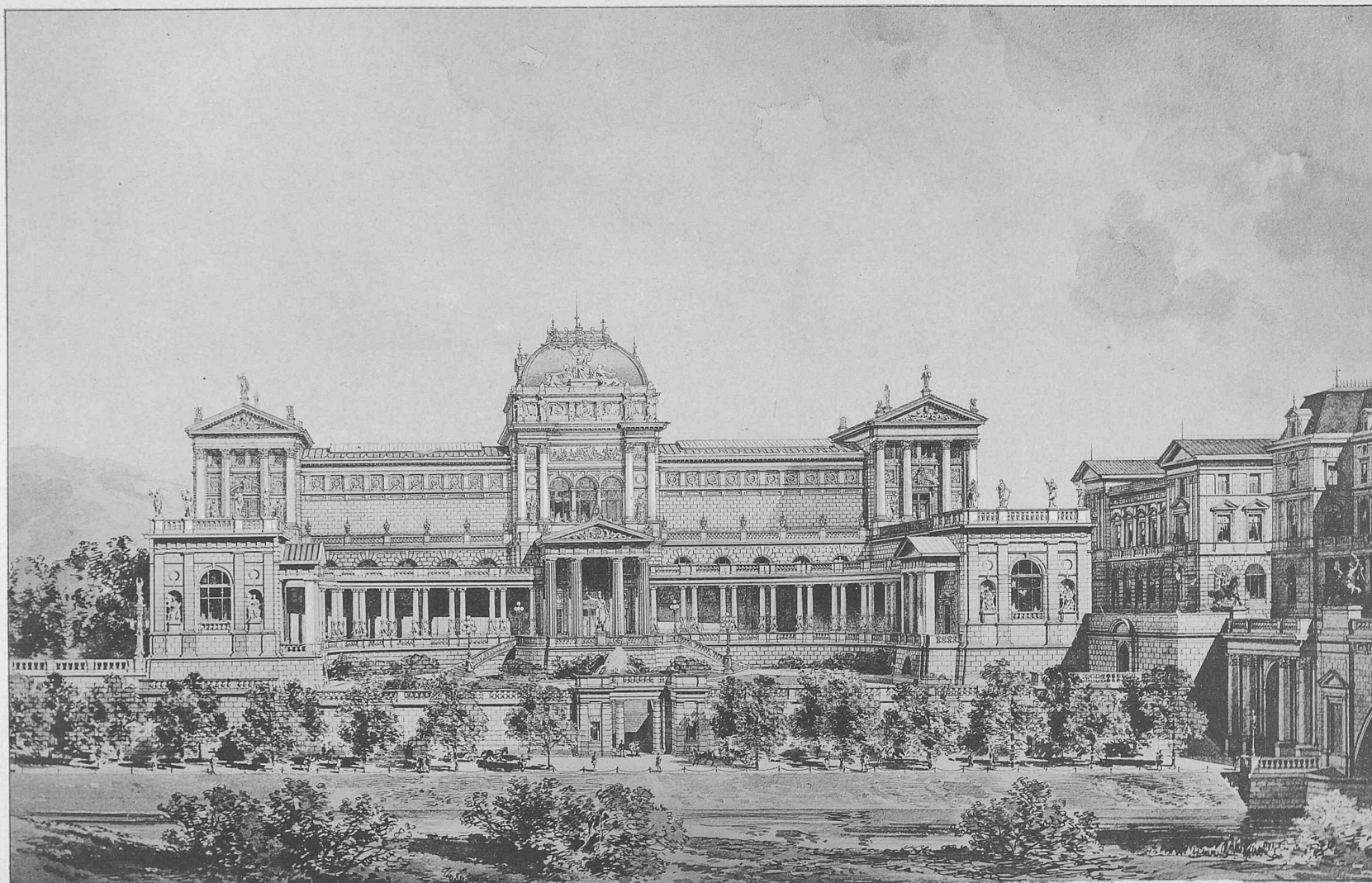
Folgende Zusammenstellung gibt eine Uebersicht über die gewonnenen Resultate:

Material	Gefälle der Rinne	Umdrehungszahl pro Minute	Dauer der Wäsche pro m ³ Sand	Waschwasser pro m ³ Sand
Grubensand . . .	12 ‰	c. 17	46 Min.	746 l
Grubensand . . .	12 ‰	c. 19	42 "	698 l
Aaresand . . .	12 ‰	c. 22	36 "	584 l
Im Mittel	12 ‰	c. 19,3	41,3 Min.	676 l

Concurrenz für Entwürfe zu einem Museum der schönen Künste in Genf.

Entwurf von Architect ALEXANDER KOCH aus Zürich in London.

Zweiter Preis.



Photographie nach der Originalzeichnung.

Lichtdruck von J. Baeckmann.

Perspective.

Seite / page

120(3)

leer / vide /
blank

Der ein- und zweimal gewaschene Sand aus der Staatsgrube an der Niederlenzer Strasse in ein Glas gefüllt, mit reinem Wasser gerüttelt, gab immer noch eine ziemlich starke Trübung. Der einmal gewaschene Aaresand, mit reinem Wasser behandelt, trübt sich auch, aber wesentlich schwächer, als dies bei dem Grubensande der Fall gewesen.

Nachträglich ausgeführte Versuche ergaben, dass der einmal gewaschene Grubensand immer noch 0,94, der zweimal gewaschene Grubensand noch 0,53, der einmal gewaschene Aaresand 0,11 Gewichtsprocente thonige Substanz enthielt.

Bei der ersten Wäsche verlor somit der Grubensand 93,9%, bei der zweiten 43,6%, während der Aaresand bei einmaliger Wäsche 96,4% an thonigen, mit feinem Staube untermischten Verunreinigungen verlor.

Aus vorstehenden Zahlen geht hervor, dass die Maschine bei 10 stündiger Arbeitszeit und einem mittleren Wasserverbrauch von ca. 670—680 l pro m³ 14,5 bis 15,0 m³ Sand derart rein zu waschen vermag, wie wir dies bei Bauausführungen zu sehen bisher keine Gelegenheiten hatten.

Rechnet man vergleichswillig für Handbetrieb:

2 Mann Bedienungsmannschaft à 3.60 Fr. 7,20

1 jugendlicher Gehülfe „ 2,40

Wasserzins 15 Cts. per m³ „ 1,57

Zins, Amortisation etc. „ 0,53

so werden 15 m³ Sand Fr. 11,70,

d. h. 1 m³ Sand zu waschen rund Fr. 0,78 kosten. Unter Zugrundelegung der Handarbeit liefert die Gresly-Ruge'sche Sandwaschmaschine aussergewöhnlich reinen Bausand und man spart bei dessen Gewinnung gegenüber dem bisherigen Usus ca. 30% an Wascherlohn.

Noch günstiger gestalten sich die Verhältnisse, wenn man 11 stündige Arbeitszeit, maschinellen Antrieb und rascheren Gang der Maschine einsetzt und die Bedienungsmannschaft auf zwei Mann reducirt.

Bei entsprechender Vergrößerung der Rinne kann es keinerlei Schwierigkeiten bieten, Maschinen für eine Tagesleistung von 60 und mehr m³ herzustellen.

Das besprochene kleine Modell eignet sich vorzüglich zur Einrichtung von Sandwaschereien auf grösseren Bauplätzen, in Cementwarenfabriken, Cementsteinfabriken u. s. w. Zur Anlage centraler Waschereien in Sandgruben, deren Besitzer gewaschenen und reinen Bausand in den Handel bringen wollen, würde wegen wesentlich grösserer Leistungsfähigkeit ein grösseres Modell der Gresly-Ruge'schen Sandwaschmaschine zu empfehlen sein. Prof. Ludwig Tetmajer.

Statistik

der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich
(Wintersemester 1886/87).

Abtheilungen der polytechnischen Schule.

I. Bauschule	umfasst gegenwärtig	3 1/2	Jahrescurse
II. Ingenieurschule	„	3 1/2	„
III. Mechanisch-technische Schule	„	3	„
IV. Chemisch-technische Schule	„	3	1)
VA. Forstschule	„	2	2)
VB. Landwirthschaftliche Schule	„	3	„
VI. Fachlehrer-Abtheilung	„	2 1/2	„
	„	4	3)
	„	3	4)

I. Lehrkörper.	Abtheilung							Summa
	I	II	III	IV	VA	VB	VI	
Professoren:								
1. speciell für Fachschulen	7	4	5	3	3	3	—	50 (50)
2. für Naturwissenschaften	—	—	—	—	—	—	7	
3. für mathematische Wissenschaften	—	—	—	—	—	—	7	
4. für Sprachen, Literatur, Militärwissenschaften etc.	—	—	—	—	—	—	11	
Honorarprofessoren und Privatdocenten	—	—	—	—	—	—	—	46 (39)
Hilfslehrer und Assistenten:								
1. speciell für Fachschulen	1	2	4	6	—	3	—	25 (22)
2. für darstellende Geometrie	—	—	—	—	—	—	2	
3. für Astronomie	—	—	—	—	—	—	1	
4. für Botanik	—	—	—	—	—	—	1	
5. für Mathematik	—	—	—	—	—	—	3	
6. für Physik	—	—	—	—	—	—	2	
Gesamtzahl des Lehrpersonals (Von den Honorarprofessoren und Privatdocenten sind 14 zugleich als Assistenten und Hilfslehrer thätig.)	—	—	—	—	—	—	—	107 (99)

II. Studirende.

	I	II	III	IV	VA	VB	VI	Summa
1. Jahreskurs	12	40	65	46	5	12	9	189
2. „	5	32	38	49	5	8	10	147
3. „	5	16	46	33	8	4	9	121
4. „	4	14	—	—	—	—	5	23
Summa	26	102	149	128	18	24	33	480 (21) (89) (112) (114) (17) (18) (33) (404)

Für das Wintersemester, resp. das Schuljahr 1886/87 wurden neu aufgenommen 15 38 74 47 6 14 8 202
(166)
Studirende, welche eine der Fachschulen bereits absolvirt hatten, liessen sich neuerdings einschreiben — 2 9 15 — — 3 29
Schüler früherer Jahrgänge 11 62 66 66 12 10 22 249
(219)

Von den 202 neu Aufgenommenen hatten, gestützt auf die vorgelegten Ausweise über ihre Vorstudien, Prüfungserlass:

	I	II	III	IV	VA	VB	VI	Summa
Von den regulären Schülern sind aus der Schweiz	11	25	55	51	18	18	22	200
Russland	4	12	14	42	—	1	3	76
Oesterreich-Ungarn	3	21	30	11	—	1	—	66
Deutschland	2	5	12	8	—	1	4	32
Rumänien	—	18	8	3	—	—	—	29
Italien	2	2	15	2	—	1	2	24
Griechenland	—	10	2	2	—	1	—	15
Holland	—	1	7	2	—	—	1	11
Amerika	1	2	1	1	—	—	1	6
Grossbritannien	—	2	2	1	—	—	—	5
Bulgarien	2	1	—	1	—	1	—	5
Frankreich	—	—	1	2	—	—	—	3
Schweden	—	—	2	1	—	—	—	3
Luxemburg	—	2	—	—	—	—	—	2
Dänemark	—	1	—	—	—	—	—	1
Serbien	1	—	—	—	—	—	—	1
Kleinasien	—	—	—	1	—	—	—	1
	26	102	149	128	18	24	33	480

Das Verzeichniss der Zuhörer ist noch nicht abgeschlossen und kann demzufolge erst später mitgetheilt werden.

Zürich, am 1. November 1886.

Der Director des eidgen. Polytechnikums:
Geiser.

1) Für technische, 2) für pharmaceutische Richtung.

3) Für mathematische und 4) für naturwissenschaftliche Richtung.

*) Die in Klammern beigesetzten Zahlen beziehen sich auf das Vorjahr.

Miscellanea.

Ueber den Umsturz eines Eisenbahnzuges durch Wind berichtet die in russischer Sprache erscheinende Monatsschrift „Der Ingenieur“ laut dem „Centralblatt der Bauverwaltung“ wie folgt: „Auf der Linie Birsula-Elisabetgrad der russischen Südwestbahn sind im Juni d. J. 18 Wagen eines in der Fahrt begriffenen Güterzuges durch die Einwirkung eines heftigen Sturmwindes umgeworfen worden. Der betreffende, aus einer Locomotive, 4 beladenen und 41 leeren Wagen zusammengesetzte Zug fuhr an dem genannten Tage um 2 Uhr 22 Minuten Nachts vom Bahnhof Pomoschnaja in der Richtung auf den Bahnhof Nowo-Ukrainka ab und war in folgender Weise geordnet: zunächst der Locomotive war ein leerer bedeckter Wagen eingestellt, darauf folgten vier beladene bedeckte Wagen, hierauf 16 leere bedeckte Wagen, sodann 24 leere offene (niedrigbordige Güter- und Kohlen-) Wagen. Von diesen Wagen waren sechs mit Bremsen versehen und zwar der erste hinter der Locomotive, ferner der 9., 10., 19., 30. und der letzte (45.) Wagen des Zuges. Mit Bremsen besetzt waren vier von diesen Bremswagen und zwar der erste, dritte, vierte und sechste, während der zweite und der fünfte Bremswagen unbesetzt waren. Etwa 35 Minuten nach der Abfahrt des Zuges von dem Bahnhof Pomoschnaja trat ein heftiges Gewitter ein und