Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 15/16 (1890)
Heft: 4

Artikel: Ueber den Einfluss des specifischen Gewichtes auf die Verwerthbarkeit von Steinen beim Wasserbau
Autor: Kreuter, F.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-16431

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: 02.10.2025

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

sei, mit ihnen zu arbeiten und sie in ihre Wissenschaft einzuführen.

Angesichts dieser Verhältnisse, die doch nun seit fast einem Jahre bestehen, und die demjenigen bekannt sein sollten, der den gegenwärtigen Zustand der Bauschule zu beurtheilen unternimmt, muss es geradezu schmerzlich berühren, dass in neuester Zeit wieder die alte Klage über Frequenz und Leistungsfähigkeit der Bauschule wiederholt worden ist, die Klage, die von berufener Feder schon vor einigen Jahren als innerlich unbegründet zurückgewiesen worden war und von der man im wohlverstandenen Interesse dieser Abtheilung sehnlichst gewünscht hatte, dass sie endlich einmal verstummen möge.

Unsere Bauschule verfolgt ein eigenthümliches Missgeschick!

Geleitet von einem Lehrkörper, der durch die Opferfreudigkeit des Landes und die weitblickende Fürsorge der eidgenössischen Behörden immer mehr vervollständigt wird und dadurch im Stande ist, allen Anforderungen Rechnung zu tragen, die man an eine Anstalt ersten Ranges stellen darf, geleitet insbesondere von Fachmännern, die auch der anspruchsvollsten Architektenschule zur Zierde gereichen würden, ist es ihr bisher doch nicht gelungen, die Bedeutung zu erlangen, die sie wohl beanspruchen dürfte. Woher dieser Widerspruch?

Wir behaupten, die Bauschule krankt wesentlich an dem Umstande, dass man nicht aufhört — gewiss nicht in böser Absicht und sicherlich in dem guten Glauben, ihr durch die Kritik nützen zu können — sie in dem eigenen Lande zu discreditiren. Gewiss mögen früher mancherlei Missstände, etwa veranlasst durch längere Zeit vacant gebliebene wichtige Professuren, vorhanden gewesen sein, auf welche hinzuweisen Kundige und Berufene nicht nur das Recht, sondern auch die Pflicht hatten. Aber man nehme doch endlich einmal davon Notiz, dass diese Verhältnisse sich längst geändert haben, dass die Vervollständigung der der Schule zur Verfügung stehenden Lehrkräfte und Lehrmittel continuirliche Fortschritte gemacht hat und noch macht und dass daher alle inneren Bedingungen für eine kräftige, gesunde und dem Lande zum Segen gereichende Entwickelung erfüllt wären, wenn man sich nur — und dies ist der Hauptpunkt, auf den vorliegende Zeilen hinweisen möchten — einmal entschliessen könnte, der Schule die zu dieser Entfaltung und Erstarkung nöthige Ruhe und Zeit zu gönnen. Aber was nützt die reichhaltigste, vortrefflichste Ausstattung einer Anstalt, wenn ihr im eigenen Lande nicht das nöthige Vertrauen entgegengebracht wird? Und muss dieses nicht in der empfindlichsten Weise erschüttert werden, wenn alle zwei, drei Jahre in allen öffentlichen Blättern zu lesen ist, die Schule habe leider immer noch eine sehr geringe Frequenz etc.? Müssen nicht dadurch gerade die besten und talentvollsten Schüler sich abgeschreckt fühlen und ausländischen Hochschulen sich zuwenden?

Wohl sind für die Frequenz gerade einer Architektenschule auch noch Factoren massgebend, die mehr von dem Sitze der Anstalt als von dieser selbst abhängen, und es ist ja nicht in Abrede zu stellen, dass Zürich in architektonischer, in künstlerischer Hinsicht hinter manchen anderen der hier in Betracht kommenden Städte bisher zurückgeblieben ist. Aber diese Verhältnisse sind doch nicht ein für allemal gegebene, unveränderliche. Gerade bei der raschen baulichen Entwickelung Zürichs mit seinem herrlichen sich immer mehr erweiternden Villenkranze, bei den in Aussicht und zum Theil schon in Angriff genommenen neuen Kunstinstituten darf doch wohl die begründete Hoffnung gehegt werden, dass auch abgesehen von der Schule die Stadt selbst dem zukünftigen Architekten manche nützliche Anregung, manche künstlerische Anschauung werde darbieten können, gar nicht zu reden von dem Interesse, welches die vielen Alterthümlichkeiten Zürichs in kunsthistorischer Hinsicht dem Studirenden einflössen müssen.

Möge es endlich einmal der Bauschule unseres Polytechnikums vergönnt sein, früher vielleicht vorhanden gewesene, aber längst überwundene Missstände als begraben und vergessen betrachten zu dürfen, möge ihr namentlich auch im eigenen Lande das vorurtheilsfreie und einsichtsvolle Vertrauen entgegengebracht werden, welches sie gewiss verdient und reichlich rechtfertigen wird, dann wird auch, daran zweifeln wir nicht, die Bauschule, wetteifernd mit den andern Abtheilungen, den wohlbegründeten Ruf unserer eidgenössischen polytechnischen Schule zu wahren und zu mehren wissen. — γ —

Montage-Halle mit Holzcementdach und Oberlicht erhalten, welche für 25 schweizerische Normalgüterwagen Raum bietet. Ebenfalls neu eingerichtet wurde eine Trockenofen-Anlage, die nothwendig war, da gutes lufttrockenes Holz bei den kurzen Lieferungsterminen sonst kaum mehr erhältlich ist. Von grösseren gegenwärtig in Ausführung begriffenen Bestellungen konnten besichtigt werden: I. Classe-Wagen für die andalusischen Bahnen (26 Stück bestellt), Personenwagen für die normalspurige Secundärbahn Verona-Caprino, Personenwagen für die Genfer Schmalspurbahnen (24 Stück bestellt), III. Classe-Wagen für die portugisischen Bahnen (40 Stück bestellt), Gepäckwagen für die Pilatusbahn, schweizerische Bahnpostwagen, Schmalspurwagen für die Brenets-Locle-, Landquart-Davos- und Lausanne-Echallens-Bahn. Die Fabrik hat ferner eine Reihe von Personen- und Güterwagen-Bestellungen für die Jura-Simplon-Bahn, die Nordostbahn, die Seethalbahn und die Südostbahn in Ausführung.

Die Gewehrfabrik (Direction: A. Frey) ist in einem dreistöckigen Neubau mit Seilthurm untergebracht. Die im Untergeschoss liegende Hauptantriebwelle mit siebenfacher Seilscheibe wird durch einen 550 *mm* breiten und 36 *m* langen Baumwollriemen in Bewegung gesetzt. Von hier aus besteht ein directer Hanfseil-Antrieb an die Haupttransmissionsstränge der verschiedenen Stockwerke. Neben einer bedeutenden Bestellung für das Ausland ist die Fabrik gegenwärtig mit der Herstellung des kleincalibrigen schweizerischen Magazingewehres vollauf beschäftigt.

Eine neue Gasanstalt mit ausschliesslicher Sägespähne-Feuerung liefert den Fabrik-Anlagen das Licht, indess wird das Gaslicht demnächst durch die in Ausführung begriffene electrische Beleuchtungsanlage mit Bogenlicht für die Höfe und Glühlicht für die Werkstätten ersetzt werden.

Durch den Bau der Linie Eglisau-Schaffhausen wird dieses sich immer mehr entfaltende, vortrefflich geleitete Etablissement die längst ersehnte Eisenbahn-Verbindung erhalten. (Schluss folgt.)

Ueber den Einfluss des specifischen Gewichtes auf die Verwerthbarkeit von Steinen beim Wasserbau.

Von *F. Kreuter*, Professor an der techn. Hochschule zu München.

Es scheint, als habe man die Frage, in welchem Maasse bei solchen Wasserbauten, wo Gestein hauptsächlich durch sein Gewicht zu wirken hat, das *Einheits*-Gewicht des verwendeten Gesteines zur Geltung kommt, bisher für zu geringfügig erachtet, um näher darauf einzugehen, und doch dürfte die Sache nicht ohne practische Bedeutung sein.

Da es sich nur um Vergleiche handelt, so nehmen wir zunächst an, ein würfelförmiger Stein ruhe auf ebenem Grundbette; eine seiner Seitenflächen stehe senkrecht zur Stromrichtung; S sei der auf diese Fläche ausgeübte Stoss des Wassers: dann wird im Allgemeinen das Gewicht Q des Würfels *unter Wasser* mindestes in einem gewissen Verhältnisse μ zur Stosskraft S stehen müssen, damit der Würfel in Ruhe bleibt. Die Verhältnisszahl μ ist abhängig von der in erster Reihe zu wahrenden Art der Standfestigkeit. Soll nämlich vor Allem ein Umkanten verhütet werden, so ist μ das Verhältniss des Hebelarmes der Kraft S zu dem des Körpergewichtes in Bezug auf die Drehkante; liegt die Gefahr eines Gleitens auf der Unterlage näher, so ist μ der umgekehrte Werth des Reibungscoefficienten. Unsere allgemeine Gleichgewichtbedingung lautet somit:

$$Q = S\mu \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

Bezeichnet nun a die Kantenlänge, des Würfels, $\mathfrak{g}$ das Einheitsgewicht des Steines, $\mathfrak{p}$ das des Wassers, so ist das Gewicht des Würfels im Wasser

$$Q = a^3 (\mathfrak{g} - \mathfrak{p}).$$

Ist ferner c die mittlere Geschwindigkeit, $h = \frac{c^2}{2g}$ die Geschwindigkeitshöhe der den Stoss S ausübenden Wassermasse, ζ eine von der Form und Stellung des dem Wasserstosse ausgesetzten Körpers abhängige Erfahrungszahl, dann ist

$$S = \zeta\, h\, a^2\, \mathfrak{p}$$

der Stoss, den die unbegrenzt gedachte Wassermasse auf unsern Würfel ausübt, somit nach Gleichung (1)

$$a = \mu\zeta\, \frac{\mathfrak{p}}{\mathfrak{g} - \mathfrak{p}} \cdot h$$

oder, wenn wir das specifische Gewicht des Steines, $\gamma = \frac{\mathfrak{p}}{\mathfrak{g}}$, einführen

$$a = \frac{\mu\zeta}{\gamma - 1} \cdot h \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

Nun wollen wir zwei Würfel aus verschiedenen Steingattungen mit einander vergleichen. Die specifischen Gewichte seien γ_1, γ_2; die Verhältnisszahlen ζ und μ sowie auch die Geschwindigkeitshöhen wird man annähernd für beide Fälle als gleich annehmen dürfen, so dass genau genug

$$\frac{a_1}{a_2} = \frac{\gamma_2 - 1}{\gamma_1 - 1} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

d. h. die Seitenlängen der Würfel sich umgekehrt verhalten werden wie ihre um Eins verminderten specifischen Gewichte.

Dann werden aber nahezu die Rauminhalte $\mathfrak{V}_1$, $\mathfrak{V}_2$, sowie die Gewichte G_1, G_2 in folgenden Verhältnissen zu einander stehen:

$$\frac{\mathfrak{V}_1}{\mathfrak{V}_2} = \frac{{a_1}^3}{{a_2}^3} = \left(\frac{\gamma_2 - 1}{\gamma_1 - 1}\right)^3 \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

$$\frac{G_1}{G_2} = \frac{\mathfrak{V}_1\, \mathfrak{g}_1}{\mathfrak{V}_2\, \mathfrak{g}_2} = \left(\frac{\gamma_2 - 1}{\gamma_1 - 1}\right)^3 \frac{\gamma_1}{\gamma_2} \quad . \quad . \quad . \quad (5)$$

Wenn nun $\gamma_1 > \gamma_2$, so ist

$$\frac{\gamma_2 - 1}{\gamma_1 - 1} < 1 \text{ und } \left(\frac{\gamma_2 - 1}{\gamma_1 - 1}\right)^3 \frac{\gamma_1}{\gamma_2} < 1,$$

somit auch $\frac{\mathfrak{V}_1}{\mathfrak{V}_2} < 1$ und

$$\frac{G_1}{G_2} < 1 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (6)$$

Die Gleichungen 3, 4, 5 gelten jedoch nicht nur für Würfel, sondern allgemein für den Vergleich geometrisch ähnlicher, unter gleichen Umständen verwendeter Steinkörper. Aus dem Ausdrucke (6) aber lässt sich schliessen: *Wenn man zu Gestein von grösserem specifischen Gewichte übergeht, so werden bei Vorwürfen u. dgl. nicht nur kleinere sondern sogar* **leichtere** *Stücke denselben Dienst thun, wie schwerere Stücke specifisch leichteren Gesteines.*

Dabei ist selbstverständlich ungefähre geometrische Aehnlichkeit der verwendeten Stücke vorausgesetzt und ein Schluss auf das Verhalten von ungeschichtetem zu geschichtetem Gestein wäre nicht ohne Weiteres zutreffend.

Beispiel: Man habe die Wahl zwischen Granit ($\gamma_1 = 2{,}8$) und Kalkstein ($\gamma_2 = 2{,}4$); dann wird

$$\frac{\mathfrak{V}_1}{\mathfrak{V}_2} = \left(\frac{1{,}4}{1{,}8}\right)^3 = 0{,}47;$$

$$\frac{G_1}{G_2} = \left(\frac{1{,}4}{1{,}8}\right)^3 \times \frac{2{,}8}{2{,}4} = 0{,}55.$$

Wenn man also zu einem Vorwurfe obigen Granit statt des Kalksteines verwendete, so brauchten die Steine nur etwas mehr als halb so schwer zu sein wie die dem gleichen Zwecke entsprechenden Kalksteinblöcke.

Miscellanea.

Eisenbahntechnische Sammlung in Osnabrück. Nach Schluss der 40. Jahres-Versammlung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen, die in Berlin stattgefunden hatte, machten die Mitglieder dem Stahlwerk Osnabrück einen Besuch, das bekanntlich seit 1885 in dem Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Verein aufgegangen ist und sich seit einer Reihe von Jahren vornehmlich mit der Herstellung und Vervollkommnung des Eisenbahn-Oberbaues, namentlich der Haarmann'schen Systeme beschäftigt. Das Werk hat sich im Laufe der Zeit eine Sammlung angelegt, welche die zur Herstellung der Schienen und des eisernen Oberbaus nöthigen Materialien, Gleisabschnitte der verschiedenartigsten Oberbausysteme u. s. w. enthält und zwar entnommen aus Betriebsstrecken, also mit allen Merkmalen der Abnutzung, in einer Reichhaltigkeit, wie sie an andrer Stelle nicht so leicht wieder zu finden sein dürfte. Dieser Materialien-Sammlung galt insbesondere der Besuch der genannten Eisenbahnfachmänner. Sie enthält, wie die Deutsche Bauzeitung aufzählt, der wir diese Mittheilung entnehmen, mannigfache Proben des Rohmateriales, sodann verschiedene Muster von Stahl und Eisensorten, Proben fehlerhafter Erzeugnisse, Bruch- und Biegeproben, kurz alles das, was zur Materialkenntniss nothwendig ist. Dieser Abtheilung schliesst sich an eine Zusammenstellung von Schienenabschnitten aller Profile, von Quer- und Langschwellen, von Schienen-Befestigungs- und Verbindungsmitteln, schliesslich von zusammengesetzten Gleisstücken aller Systeme, welche die Gesammt-Anordnung, die Eigenthümlichkeit des Systemes nach Verbindung und Befestigung erkennen lassen. Naturgemäss ist hierbei den Systemen des Directors Haarmann sowohl für Haupt-, Neben- und Strassenbahnen in besonders eingehender Weise Rechnung getragen. Am Lehrreichsten ist die dritte Abtheilung der Sammlung, welche nicht nur die historische Entwickelung des Eisenbahn-Oberbaues nach der Verschiedenheit der Formen vor Augen führt, sondern an der Abnutzung der einzelnen Gleisstücke, welche sämmtlich aus Betriebsstrecken entnommen sind, auch bis zu gewissem Grade die Fehler und Vorzüge der einzelnen Systeme erkennen lässt. Hier findet sich die eisenbeschlagene Holzschiene der ältesten Bergwerksbahnen, die gusseiserne Winkelschiene auf Steinwürfeln der alten englischen Kohlenbergwerksbahnen mit Pferdebetrieb, die Fischbauchschiene George Stephenson's von der Stockton-Darlington-Eisenbahn bis zu den neuesten eisernen Quer- und Langschwellen-Systemen. In gleicher Weise ist eine Zusammenstellung der gebräuchlichsten Strassenbahn-Systeme angelegt. — Um ausserdem die Brauchbarkeit eines neuen Systemes bis zu gewissem Grade vor seiner ersten Anwendung auf Betriebsstrecken practisch prüfen zu können, sind Versuchsgleise dieser Systeme auf dem Gelände des Werkes ausgeführt. Hier werden dieselben durch seitliche Schläge und Stösse auf ihre Widerstandsfähigkeit in wagrechter Linie, durch ruhende und rollende senkrechte Belastung auf Tragfähigkeit und Widerstandsfähigkeit untersucht. Ebenso wird die Festigkeit der Verbindungen, der Widerstand gegen Spurerweiterung, schliesslich durch besondere Apparate die Abnutzung der Schienenköpfe geprüft. — Es ist auf diese Weise von vornherein wenigstens ein ungefähres Bild gewonnen, wie sich das System im Betriebe bewähren wird, bzw. wie es abzuändern ist, um den gestellten Anforderungen besser zu genügen. — Alles in Allem enthält die Sammlung, welche ausserdem noch verschiedene Betriebsmittel und dgl. umfasst, ein eisenbahntechnisches Material von grossem Interesse für jeden Fachmann, so dass sie verdiente, in den weitesten Kreisen bekannt zu werden.

Schweizerische Eisenbahnen. Von den in letzter Juni-Session ertheilten Eisenbahn-Concessionen verbleibt uns nachzutragen die Rubrik:

5 Seilbahnen:

Drahtseilbahn von Ragaz nach Wartenstein. Concessionär: Ferdinand Bürer-Rüst, Baumeister in Wartenstein-Ragaz, z. H. e. z. b. A. — Sitz: Ragaz. Länge: 761 *m* horizontal und 791 *m* schief gemessen. Zu überwindende Höhendifferenz 214,6 *m*. Die Steigung nimmt von unten nach oben entsprechend dem zur Wirkung kommenden Seilgewicht von 25,4 % bis 31 % continuirlich zu. Spurweite: 1 *m*. Curven: 92 zu 120 *m* Radius. Oberbau: Eingeleisig, wie bei Lugano, eventuell auch doppelgeleisig mit 4 Schienen wie in Neuenburg, Abt'che Zahnstange mit 2 Lamellen. Betriebskraft: Wasserübergewicht. Anlagekosten: 160,000 Fe. Fristen: Finanzausweis etc. 1½ Jahr. Beginn der Erdarbeiten: 6 Monate nach der Plangenehmigung. Vollendung: 1 Jahr nach Beginn der Erdarbeiten.

Im Ferneren ist noch zu erwähnen folgende:

Concessions-Aenderung.

Eisenbahn von Sissach nach Gelterkinden. In der am 27. Juni 1888 ertheilten Concession (Bd. XII, S. 12) sind zu ändern die Spurweite und das Betriebssystem indem die Bahn anstatt normalspurig nunmehr mit Meterspur und anstatt mit Dampfkraft durch Electricität betrieben werden soll; ferner wird von dem Bau eines eigenen Bahnkörpers abgesehen und die bestehende Strasse für die Geleiseanlage