

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 7/8 (1886)
Heft: 18

Artikel: Eigenschaften und Verwendung von Delta-Metall
Autor: Reifer, J. J.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-13698>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

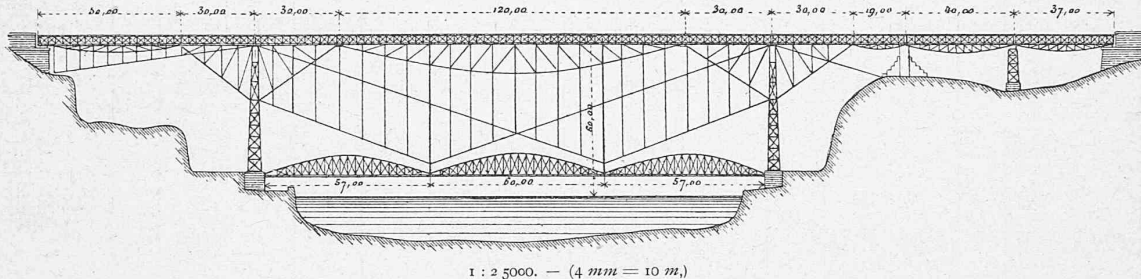
Download PDF: 17.05.2025

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

de la poutre courbe constituant l'arche du milieu. On aurait ensuite incliné les contre-fiches en les retenant par l'intermédiaire de ces demi-fermes, et enfin monté en porte-à-faux les parties centrales jusqu'à leur jonction à la clef. Ce procédé ne manquait pas d'une certaine logique, mais il faut craindre que, dans des circonstances semblables, la manœuvre des colonnes de cette importance ne se ferait pas sans de sérieuses difficultés. Ce qu'il faut louer c'est la préoccupation, dès la rédaction du projet, de trouver des moyens pratiques

soles, de 30 m de portée, de chaque côté. Il restait ainsi la place au-dessus de la rivière pour une travée de 120 m, qui était traitée comme un bowstring renversé. A droite et à gauche, les travées de rive étaient également des bowstrings renversés. Les piles de rive servaient de points d'attache à des tirants obliques qui se rejoignaient en des points tels qu'ils formaient les appuis de trois poutres paraboliques franchissant la rivière pour le tablier inférieur. Les tirants étaient soutenus eux-mêmes par une multitude

Projet de Mr. A. Lecocq.



pour l'exécution, qui présente toujours quelques difficultés spéciales dans les grands ouvrages,

Enfin un dernier projet, présenté par M. Lecocq, de Hal, offrait une combinaison assez hétérogène de parties funiculaires et de parties rigides. Les piles de rive, très importantes, s'élargissaient dans le haut en forme de con-

de tirants secondaires verticaux dont l'ensemble constituait un réseau compact, très désagréable à l'œil, et dont l'emploi ne se justifiait pas. Ce projet, du prix de 1 850 000 francs, fut naturellement écarté, comme offrant trop peu de garantie comme stabilité, et un manque complet d'élégance.

(à suivre.)

Eigenschaften und Verwendung von Delta-Metall.

Von Ingenieur J. J. Reifer in Winterthur.

In jüngster Zeit wurden zahlreiche Versuche gemacht, Metalllegierungen herzustellen, die entweder dem Maschinenbau oder dem Kunstgewerbe bessere Dienste leisten sollten, als die altbekannten Kupfer-Zinn (Bronze) und Kupfer-Zink (Messing) Legierungen.

So entstanden u. A.: Phosphorbronze, Manganbronze, Siliciumbronze, Aluminiumbronze und das in Bd. I, No. 11 der Schweiz. Bauzeitung bereits erwähnte Delta-Metall.

Delta-Metall ist eine Kupfer-Zink-Eisenlegierung, wie sie herzustellen schon vor etwa 40 Jahren Baron Rosthorn und von Aich in Oesterreich bestrebt waren. Die Versuche der beiden Genannten zeigten, dass durch Zusatz kleiner Quantitäten Eisen das Messing eine unerwartete Festigkeit erlangte. Die Resultate waren jedoch insofern unzuverlässig, als trotz aller Vorsicht bei vermeintlich ganz gleicher Herstellungsweise der Eisengehalt und somit auch die Eigenschaften der Versuchsstücke entgegen der Absicht der Experimentatoren willkürlich variierten.

Erst vor einigen Jahren gelang es nach vielen Versuchen dem Metallurgisten Alexander Dick in London, eine Methode zu ermitteln, welche es ermöglicht, eine nach Wunsch genau bestimmte Menge Eisen in die Kupfer-Zink-Legierung einzuführen. Das dem Herrn Dick patentirte Verfahren beruht auf der Eigenschaft des Zinkes, in geschmolzenem Zustande einen bestimmten von der Temperatur abhängigen Procentsatz von Schmiedeeisen zu absorbieren oder sich damit zu sättigen. Dieses eisenhaltige Zink mit Kupfer zusammengebracht, gibt die Legierung, die als „Delta-Metall“ in den Handel gebracht wird.

Im Delta-Metall ist das Eisen innig legirt und nicht etwa nur im Zink oder Kupfer in feinen Theilen suspendirt. Daher rostet die Legierung nicht an feuchter Luft und übt keinen Einfluss aus auf die Magnetrade.

Die neuern Metalllegierungen zeichnen sich besonders aus durch bedeutend erhöhte Festigkeit. Wie sehr dies bei dem Delta-Metall der Fall ist, zeigt die Tabelle von Versuchsergebnissen auf Seite 108, aus der auch die grosse Zähigkeit und Dehnbarkeit von Delta ersichtlich ist.

Zum Vergleich stellen wir die Bruchcoefficienten verschiedener Metalle nach neueren Versuchen zusammen:

Bruchcoefficient für Zug pro mm²:

Delta-Metall, hart gewalzt (20 mm Durchm.)	58 kg
„ „ „ „ (40 mm „	53 „
„ „ „ „ ausgeglüht	42,8 „
„ „ „ „ in Sand gegossen	34 bis 36 kg
„ „ „ „ Draht (0,7 mm Durchm.)	98,4 kg.
Schwedischer Stahl, Mittelwerth aus Versuchen v. D. Kirkaldy	62,2 kg
Weicher Stahl von Cockerill; No. II mit 0,2—0,35 % C.;	50 bis 60 kg
Harter Stahl von Cockerill; No. III mit 0,35 bis 0,5 % C.;	60 bis 70 kg
Ternitzer Bessemer Stahl nach Bauschinger; 0,51 % C.;	56 kg
Neuberg-Mariazell, Geschützstahl, Mittelwerth nach Kaiser	61 kg
Stabeisen	38 „
Bronze	23 „
Messing	12,5 „

Eine Kette von Delta-Metall in Sand gegossen mit Gliedern von 18,4 mm Durchmesser zeigte vor dem Bruche eine Verlängerung von 14 % und zerriss bei einer Belastung von 8280 kg = 32,6 kg per mm².

Eine besonders werthvolle Eigenschaft des Delta-Metalls ist seine Schmiedbarkeit. Bei einer Temperatur von 700—800 ° C. (dunkelroth Gluth) geht es in einen äusserst geschmeidigen (semi-plastischen) Zustand über und eignet sich daher gut zum Pressen und Ausstanzen von Gegenständen, besonders da, wo eine grössere Anzahl gleicher Stücke die Beschaffung der Matrizen lohnt. Derart hergestellte Gegenstände besitzen eine um 50 % grössere Festigkeit als Schmiedeeisen.

Die Delta-Metalllegierungen sind sehr dicht, ihr specifisches Gewicht = 8,6.

In geschmolzenem Zustande ist Delta leichtflüssig, so

Resultate der Untersuchungen auf Festigkeit von Delta-Metall

ausgeführt durch die königl. mechanisch-technische Versuchs-Anstalt in Berlin am 28. Mai und 4. Juni 1884.

Prüfung auf Zugfestigkeit etc.

1	2	3		5	6		8	9		11		13		15	16	17	18	19	
Bezeichnung des Stabes und Versuchs-Nr.	Material	Ursprünglicher Querschnitt		Marken-Abstand mm	Elasticitäts-Grenze		Elasticitäts-Modul pro mm ² kg	Anfang des Streckens		Bruch-Grenze		Bruch-Querschnitt		Mittlere Entfernung d. Bruchstelle von der nächst. Endmarke mm	Verlängerung bezogen auf eine Länge von 200 mm je 100 mm von der Bruchstelle 0/0	100 mm je 50 mm 0/0	Querschnitts-Veränderung 0/0	Angaben über das Aussehen der Bruchfläche.	
		Durchmesser mm	Flächeninhalt mm ²		Belastung			Belastung		Belastung		Mittlerer Durchmesser mm	Flächeninhalt mm ²						
					Total kg	p. mm ² kg		Total kg	p. mm ² kg	Total kg	p. mm ² kg								
1808	Delta Metall	20,2	320,5	200	7500	23,4	10031	12000	37,4	19720	61,5	18,5	268,8	60	11,8	12,6	16,1	Matt, rothgelb mit einzelnen kleinen glänzenden Pünktchen, in der Mitte eine kleine goldgelbe Stelle, Rand sehnig, zackig, uneben.	
1809		20,1	317,3	200	7000	22,1	10360	11000	34,7	19460	61,3	18,3	263	57	12,6	13,0	17,1	Wie bei Nr. 1808. Am Rande eine kleine unganze Stelle.	
1810		20,2	320,5	200	8000	25,0	10243	11500	35,9	19740	61,6	18,4	265,9	48	12,3	12,7	17,0	Wie bei Nr. 1808 mit 2, etwa 1,5 mm im Durchmesser, harten weissen Stellen.	
1811		20,2	320,5	200	7000	21,8	9576	11500	35,9	19000	59,3	18,4	265,9	21	11,8	12,1	17,0	Etwas dunkler wie bei Nr. 1808.	
1812		20,2	320,5	200	6000	18,7	9673	10500	32,8	16140	50,4	18,1	257,3	15	12,9	13,9	19,7	An Farbe wie bei Nr. 1808, undicht und mehrere schmutzige Stellen.	
		Summa		—	111,0	49883	—	176,7	—	294,1	—	—	—	—	61,4	64,3	86,9		
		Mittel		—	22,2	9977	—	35,3	—	58,8	—	—	—	—	12,3	12,9	17,4		

Prüfung auf Torsionsfestigkeit etc.

Ver- suchs- Nr.	Material	Abmessungen			Verdrehung in Graden bei einem Torsionsmoment $P. R. = kg\ m$										Elasticitäts-Grenze		Bruch	
		Durch- messer d. mm	Quer- schnitt a. mm ²	Länge l. mm	0,572	1,144	1,716	2,288	2,860	4,004	5,148	5,293	7,436	Torsions- moment $P. R.$ kg m	spezifische Belastung $K = \frac{P R}{\pi d^3}$	Torsions- moment $P. R.$ kg m	spezifische Belastung $K = \frac{P R}{\pi d^3}$	
1823	Delta Metall (gewalzt)	10,0	78,5	260	1°5	4°0	6°5	—	16°5	—	242°	$4 R$ + 126°	$8 R$ + 74	—	—	8,294	42,3	
1824	Desgl.	10,0	78,5	250	2°5	4°0	6°5	10°0	15°5	70°	222°	$4 R$ + 98°	$8 R$ + 41°	2,002	10,2	8,323	42,4	
1825	Desgl.	9,4	69,4	260	2°5	6°0	9°0	15°5	32°0	183°	$4 R$ + 98°	$8 R$ + 148	—	1,716	10,5	6,750	41,4	
1826	Desgl.	9,1	65,0	250	5°0	8°5	13°0	22°6	48°0	242°	$4 R$ + 217	—	—	1,430	9,7	5,977	40,4	
1827	Desgl.	9,8	75,4	250	5°5	8°5	11°5	16°0	23°0	85°0	261°	$4 R$ + 164	—	2,002	10,8	6,870	36,9	
												Summa	—	—	41,2	—	203,4	
												Mittel	—	—	10,3	—	40,7	
Bemerkungen.																		

Bemerkungen.

- Nr. 1823 Der Bruch erfolgte etwa 15 mm vom Ende. Die Bruchfläche zeigte ein theils hellglänzendes, sehniges, theils mattes Gefüge mit einem klaffenden etwa 10 mm tiefen Spalt. Die Oberfläche zeigte viele, spiralförmig um den Stab gelagerte Risse und war durchweg leicht krispelig geworden.
- Nr. 1824 Der Bruch erfolgte etwa 80 mm vom Ende, sonst wie bei Nr. 1823.
- Nr. 1825 Der Bruch erfolgte etwa 65 mm vom Ende, sonst wie bei Nr. 1823.
- Nr. 1826 Der Stab war sehr krumm geworden.
- Nr. 1827 Der Stab zerbrach etwa 90 mm vom Ende. Die etwa 30 mm lange spiralförmige Bruchfläche zeigte mehrere schlackige Stellen.

dass ein compacter, feinkörniger, politurfähiger und in den dünnsten Dimensionen noch scharf auslaufender Guss hergestellt werden kann. Der Schmelzpunkt liegt bei 950° C.

Die Farbe ist goldähnlich und ändert sich unter dem Einfluss der Luft weniger als Phosphorbronze, Rothguss oder Messing; wie auch Delta widerstandsfähiger ist gegen Auswaschen oder Angreifen durch Flüssigkeiten jeder Art.

Delta-Metall kann sehr vielseitig verwendet werden. So wurden bis jetzt u. A. daraus hergestellt:

Schiffsschrauben, Pumpenkörper, Turbinenbestandtheile, Spindeln für Wasserschieber, Cylinder, Kammräder, Ketten, Stopfbüchsen, Lagerschalen, Kolbenringe, Nieten, Armaturen, Schrauben und Muttern, Ventilsitze, Spindel-pfannen, Verschlussringe, Velocipedtheile, Schlüssel, Schau-feln, Rohrplatten für Condensatoren, Wellbleche zu Dach-bekleidungen, gelochte Bleche, Röhren, Winkel, Drath, Pferde-geschirre, allerlei Haushaltsgegenstände etc. Wegen

seiner Geschmeidigkeit eignet sich Delta-Metall vorzüglich zur Anfertigung von getriebenen Arbeiten und die haltbare goldähnliche Farbe, sowie der feine dichte Guss veran-lassten dessen Verwendung für Kunstgegenstände als: Büsten, Schalen, Vasen, Kannen, Becher, Schreibzeuge etc.

Die Schmiedbarkeit des Delta hat die Aufmerksamkeit der Kunstschlosser auf sich gelenkt und es werden Treppen-geländer, Kronleuchter, Wandarme, Kleiderhalter, Schirm-ständer, Blumen, Arabesken etc. durch Schmieden aus Delta-Metall hergestellt.

Einen besonderen Reiz erhalten die geschmiedeten Gegenstände durch Anfeilen oder Poliren der Kanten oder der höheren Stellen, welche dann goldglänzend erscheinen, während der übrige Theil durch das Glühen eine grau-grünliche Farbe zeigt.

Im Jahr 1884 war ein von den Schiffbauern Jarrow & Co. in London complet aus Delta-Metall construirtes Schiff im

Glaspalast ausgestellt. Dasselbe war 19,95 m lang, 1,67 m breit und 0,91 m tief und konnte 25 Personen aufnehmen.

Auf der Werft des Herrn R. Holtz in Harburg werden Dampfbarcassen gebaut, welche ganz aus Delta-Metall hergestellt sind. Da durch zahlreiche Versuche erwiesen ist, dass Delta-Metall an Festigkeit und Zähigkeit dem weichen Stahl gleichkommt, so werden die gleichen Materialstärken genommen wie von Stahl. Die Bekleidung besteht aus gewalzten Blechen, Vorder- und Hintersteven sind geschmiedet, die Spanten und Schraubenwellen aus gewalztem, die Schrauben aus gegossenem Delta-Metall. Auch zerlegbare Boote,

Bruchbelastung: 36,5 kg p. mm²
 Contraction: 13,5 %
 Dehnung pro 10 cm = 10,6 %
 „ „ 20 cm = 9,9 %

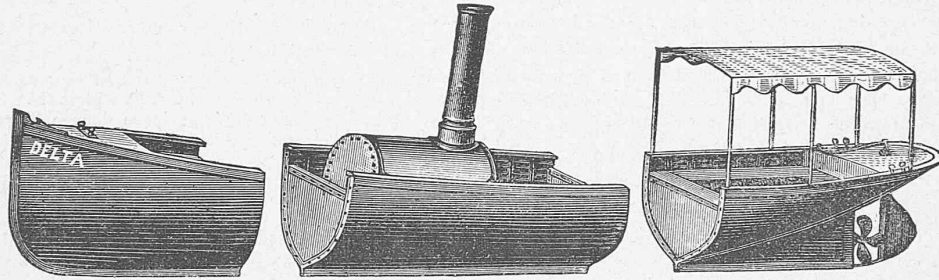
Qualitätscoefficient:
 nach Wöhler: 50
 „ Tetmajer: 0,36.

Die Räder waren für die Pilatus-Locomotive bestimmt, sie wurden aus dem Ganzen geschnitten und zeigten durchaus keine Undichtheiten.

Der Preis von Delta-Metall variirt nach seiner Zusammensetzung, ist jedoch im Allgemeinen wenig höher als derjenige von bestem Messing. Einen Anhaltspunkt mögen

Zerlegbares Boot aus Delta-Metall.

Gebaut in der Werfte des Herrn R. Holtz in Harburg.



nach obenstehender Abbildung, werden auf derselben Werft aus Delta angefertigt.

In letzter Zeit hat die Schweizerische Locomotivfabrik in Winterthur mit Erfolg grössere Schneckenräder in Delta-Metall herstellen lassen, nachdem kein anderes Material den gestellten Anforderungen genügte. Das eine dieser gegossenen Räder ergab folgende Prüfungsergebnisse:

folgende, dem „Iron“ vom 10. September 1886 entnommenen Preisnotirungen bieten:

Delta-Metall per Tonne, Ingots No. IV. £ 58. 10 0 = 146 Fr. p. 100 kg; Tafeln und Platten per $\overline{w}$ 9 d = Fr. 2. 10 per kg. Gewalzte Stangen, rund, flach, vierkantig, sechskantig per $\overline{w}$ 8 d = Fr. 1. 86 per kg. Alles loco London genommen.

Zur Eröffnung des neuen Chemiegebäudes der eidgenössischen polytechnischen Schule. *)

(Am 18. October 1886.)

Wenn auch der heutige Tag durch keinerlei äussere Festlichkeiten ausgezeichnet ist, so kommt ihm doch in der Geschichte unserer Anstalt eine bleibende Bedeutung zu. Er bezeichnet den Zeitpunkt, in welchem das neue Chemiegebäude seiner Bestimmung übergeben wird und wir begrüßen dieses Ereigniss um so freudiger, als jahrelange Uebelstände, die mit dem Betriebe der bisherigen Laboratorien verbunden waren, nun ein Ende gefunden haben. Auch ohne einen Vergleich mit früheren Verhältnissen anzustellen, können wir auf den vollendeten Bau mit Genugthuung und Stolz blicken. Wol wird er an äusserem architectonischen Schmuck, an Reichthum und Eleganz derjenigen Theile, welche secundären Dingen dienen, von mehreren ähnlichen Anstalten weit übertroffen, aber was Zweckmässigkeit und Ausdehnung der eigentlichen Lehr- und Arbeitsräume anbetrifft, findet er kaum Seinesgleichen. Von hellem und gleichmässigem Lichte überfluthet, mit reichlicher Zufuhr von reiner Luft und von Wasser versehen, ausgerüstet mit sorgfältig durchdachten Betriebseinrichtungen, die in ihrer Gesamtheit ein wahres Wunderwerk bilden — ziehen besonders die grossen Laboratoriumssäle die anerkennende Aufmerksamkeit der sachverständigen Besucher auf sich. Und auch was die übrigen Räume: für specielle Arbeiten, für Sammlungen, was die Hörsäle anbetrifft, dürfen wir annehmen, dass auf ein Menschenalter hinaus den Bedürfnissen unserer chemischen Abtheilung Rechnung getragen sei.

Nicht nur die chemische Schule und die im Neubau ebenfalls untergebrachten, den Bedürfnissen der schweizerischen Landwirtschaft dienenden Annexstationen feiern heute einen Festtag. Werden doch künftighin die Mechaniker den Inhalt der ihnen gebotenen chemischen Vorlesungen in eigenhändig auszuführende Versuche umsetzen können. Die Ingenieure werden sich, soweit dies in ihren Studiengang sich in freier Weise einfügen lässt, mit den Anwendungen der Chemie, namentlich auf Metallurgie, mehr als bisher vertraut machen. Den Candidaten für das Lehramt in

den naturwissenschaftlichen Fächern eröffnet sich die Gelegenheit, mit den vortrefflichsten Hilfsmitteln an die Lösung interessanter Probleme der chemischen Wissenschaft heranzutreten. Die ganze Anstalt aber in allen ihren Abtheilungen nimmt freudigen Theil daran, dass der Chemie, welche in ihren beiden bei uns vertretenen Richtungen einen Grundpfeiler sowohl der ausübenden Technik, als der reinen Naturkenntniss bildet, eine neue, grosse Stätte reicher Wirksamkeit zugewiesen worden ist.

Und mit welcher Dankbarkeit erinnern wir uns in dieser Stunde daran, dass bevor noch die Arbeiten für das Chemiegebäude beendet waren, die obersten Behörden des Landes schon die Mittel bewilligt hatten, um auch der Physik die nöthigen ausgedehnten Räume für Lehre, Uebung und Forschung zur Verfügung zu stellen. In ebenso einsichtiger und weitsichtiger als hochherziger Weise haben die eidgenössischen Räte bei Innehaltung der gebotenen Sparsamkeit dafür gesorgt, dass alle berechtigten Anforderungen an ein durchaus zweckentsprechendes physikalisches Institut erfüllt werden sollen. So wird denn binnen kurzer Frist der Wissenschaft, welche vielleicht mehr als irgend eine andere die Verbindung scharfsinniger Gedanken und sorgfältiger Beobachtung unmittelbar auf die grössten technischen Probleme der Gegenwart anzuwenden gestattet, ein Laboratorium zur Verfügung gestellt werden, wie es in dieser glücklichen Berücksichtigung theoretischer und practischer Zielpunkte bis jetzt noch nirgends existirt. Und wenn nach ein paar Jahren das neue Physikgebäude von seiner freien Höhe über Stadt, See und Gebirge erglänzt, wird es gleichzeitig als Wahrzeichen einer geschlossenen Kette von Anstalten erscheinen, die sämmtlich Zeugnis ablegen von der Vorsorge mit welcher unser Land über seiner polytechnischen Schule wacht.

Vergegenwärtigt man sich, dass die Schweiz mit ihren Nachbarstaaten weder in Bezug auf Einwohnerzahl noch in Bezug auf finanzielle Hilfsquellen einen Vergleich aushalten kann, so wird man um so mehr die Bedeutung der für unsere Anstalt gebrachten Opfer anerkennen. Für Behörden, Lehrer und Studierende erwächst also in erhöhtem Masse die Pflicht, auch ihrerseits dazu mitzuwirken, dass das Polytechnikum die ihm gestellten Aufgaben im Interesse des Landes löse. Man darf sich auch nicht wundern, dass in diesen Tagen, in denen von auswärts her der Versuch gemacht wird, durch Zollschranken unsere Industrie und unsern Handel einzudämmen, manche Stimmen sich erheben, welche Repressalien vorschlagen und namentlich auch unserm Institute einen

*) Unter diesem Titel bringen wir eine Skizze der Rede, mit welcher das Studienjahr 1886/87 des Polytechnikums durch den Director eröffnet worden ist.