

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 109/110 (1937)
Heft: 9

Artikel: Zur Revision der schweiz. Drahtseil-Normen
Autor: Reger, Rud.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-49001>

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: 28.01.2026

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

INHALT: Zur Revision der schweiz. Drahtseil-Normen. — Grundsätzliches zur Raumorganisation des Zürcher Tonhalle- und Kongressgebäudes. — Wettbewerb für ein Tonhalle- und Kongress-Gebäude in Zürich. — Strassenbeleuchtung und Unfallhäufigkeit. — Die Triborough Bridge in New York. — Mitteilungen: Spucken und Schäumen des Kessel. Einheitliche Bezeichnung der Schweißnähte in Zeichnungen. Betriebserfahrungen mit Kondensationsanlagen. Storström-Brücke. Turbinen des Beauharnois-

Kraftwerkes. Holzbeton-Verbundbauweise «Zeta». Stroboglow. Mechanisch-elektr. Kraftübertragung bei Dieselloktrivagnen. Betonieren bei Frost. Automobil- statt Eisenbahnbetrieb bei den SBB. Metallograph. Ferienkurse an der T. H. Berlin. Hauptversammlung des Deutschen Betonvereins. Gradtagversuche. Intern. Kongress d. Beleucht.-Anwendungen, 14. Intern. Architektenkongress in Paris. — Wettbewerbe: Neubau Kasino Zürichhorn. — Nekrologie: E. Bosshard, — Literatur. — Zur Zürcher Kongresshaus-Frage.

Band 109

Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Vereinsorgane nicht verantwortlich.
Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 9

Zur Revision der schweiz. Drahtseil-Normen

von Ing. RUD. REGER, Brugg

In Nr. 9 von Bd. 108 der «SBZ» hat Prof. M. ten Bosch den heutigen Stand der Drahtseilfrage besprochen und dabei eine Revision der «VSM-Norm» Nr. 11403 vom Nov. 1928 empfohlen. Im Interesse der Industrien, die Drahtseile für ihre Fabrikate, wie Aufzüge, Kranen, Seilbahnen, Winden u. a. m. verwenden, sowie im Interesse der selbverbrauchenden Unternehmungen und Privaten ist der Vorschlag von Prof. ten Bosch lebhaft zu begrüßen. Zu beachten wird dabei sein, dass die schweizerischen Drahtseilfabriken, speziell auch die Firma Kabelwerke Brugg A.-G. (K.W.B.) seit der Inkraftsetzung der obenwähnten VSM-Norm (1928) nicht untätig geblieben sind, sondern die Qualität der Drahtseile von sich aus ganz erheblich verbessert haben.

Zu diesen bedeutenden Qualitätsverbesserungen gehört die Einführung des patentierten «Tru-Lay»-Verfahrens in die Seilfabrikation, bereits im Jahre 1928, und die Ersetzung der VSM-11403-Seilkonstruktionen durch die haltbareren Spezialausführungen wie Seale, Sealespezial, Warrington und Filler-Wire von 1930 an. Von den obenwähnten Neuerungen und Qualitätsverbesserungen hat der Inlandverbrauch für Drahtseile bereits in grossem Umfange Gebrauch gemacht, was aus nachstehenden Zahlen hervorgeht. In der Schweiz sind, seit der Fabrikationsaufnahme der trulierten Drahtseile im Herbst 1928, bis Ende 1936 bereits mehr als 2,9 Millionen Meter Tru-Lay-Drahtseile fabriziert und geliefert worden. Ganz ähnlich verhält es sich mit den Spezialseilkonstruktionen, die in Brugg schon seit sechs Jahren hergestellt werden. Zur Orientierung sei hier bekannt gegeben, dass hauptsächlich die Aufzugsbaufirmen und die Stand- und Luftseilbahnen für Personenbeförderung diese Neuerungen der Drahtseilfabrikation verlangen und bestellen. Von den gegenwärtig auf den 56 schweizerischen Personen-Standseilbahnen (mit total 62 Sektionen) laufenden Seilen sind ausgeführt: 36 Drahtseile in gewöhnlicher Machart = 58 % und 26 Drahtseile in Machart Tru-Lay-Brugg = 42 %, total 62 Drahtseile. Schon nahezu die Hälfte sind also, anstatt nach der gewöhnlichen alten Machart, in der neuen spannungsfreien Machart Tru-Lay-Brugg verseilt. — Diese 62 Seile weisen die folgenden verschiedenen Konstruktionen auf, bei denen der moderne Seale-Aufbau bereits im Uebergewicht ist: 27 Drahtseile in Compound- und ähnlicher Konstruktion = 43,5 %, 35 Drahtseile in Seale- und ähnlicher Konstruktion = 56,5 %.

Da in dieser Zeitschrift über das «Tru-Lay-Verfahren» noch keine Veröffentlichung erfolgt ist, seien die Grundidee und das

Wesen dieser Machart etwas näher erläutert. Beim Verseilen der Drähte zu Litzen und beim Verseilen der Litzen zu Drahtseilen werden die Stahldrähte auf Torsion beansprucht, trotzdem mit Rückdrehung verseilt wird. Die in einem gewöhnlichen Drahtseil (drallhaltig) von beispielsweise 15 mm Durchmesser mit 222 Drähten von 0,7 mm Ø mit $180 \div 200 \text{ kg/mm}^2$ Bruchfestigkeit entstehende Torsionsspannung erreicht einen derart hohen Wert, dass beim Oeffnen des Endbundes der kompakte Seilverband mit grosser Wucht sich in die einzelnen Drähte auflöst (Abb. 1 oben). Beim Biegen solcher Seile erkennt man, dass sie ungelenkig und steif sind, auch wenn eine sehr dünnrähtige Konstruktion gewählt wurde.

Die Beanspruchung der gewöhnlich fabrizierten Drahtseile im Gebrauch setzt sich bekanntlich zusammen aus Zug, Biegung, inneren Reibungswiderständen und Torsionsspannungen, die beim Verseilen entstehen. Eliminiert man die Torsions-Beanspruchung, so wird das gleiche Seil wesentlich biegsamer werden und im Betrieb eine längere Lebensdauer erreichen. Der Erfinder des Tru-Lay-Verfahrens (amerikanisches Grundpatent) hat diese Tatsache erkannt und löste durch seine vorzügliche Idee die Frage der Ausschaltung der beim Verseilen in den Drähten und Litzen entstehenden Torsionsspannungen. «Trulieren» heisst nun die einzelnen Drähte und Litzen beim Verseilen durch Biegen mit einer Beanspruchung, die über der Elastizitätsgrenze liegt, in diejenige Form bringen, die die Drähte und Litzen nach dem Verseilen theoretisch im Drahtseil einnehmen sollen. Drahtseile, die nach diesem Verfahren fabriziert worden sind, besitzen in der Tat keine inneren Materialspannungen, was sich beim Lösen der Endbünde bestätigt, indem die Drähte ihre vorgeformte Lage beibehalten (Abb. 1 unten). Die trulierten Drahtseile sind effektiv viel biegsamer und erreichen nachweisbar eine viel längere Lebensdauer. Im Sprachgebrauch der Drahtseiler spricht man bei Tru-Lay-Seilen von drallfreien Seilen im Gegensatz zu drallhaltigen oder drallarmen Seilen. Drallfrei ist ein Drahtseil, das sich im unbelasteten Zustand nicht dreht; am Boden ausgestreckt ganz gerade, d. h. nicht wellenförmig liegt (Tru-Lay-Seile). Drehungsfrei ist ein Seil, wenn es sich im unbelasteten und belasteten Zustand nicht dreht; drehungsfreie Seile braucht man z. B. bei einsträngigem Betrieb mit freihängender Last (Turmdrehkrane u. dergl.) und für solche Fälle verwenden auch die K. W. B. nicht drallfreie, sondern drehungsfreie Seile in Form von Doppelflachlitzen- und Litzenpiralseilen. Zur Bestätigung der effektiv erzielten wesentlichen Vorteile seien nachstehend drei Beispiele aufgeführt.

1. Eine Aufzugsfabrik stellte fest, dass sie seit der Einführung der Tru-Lay-Drahtseile die Schwierigkeiten der Drahtseilfrage als überwunden betrachten könne, und dass sich die Seile auf der ganzen Linie sehr gut bewährt haben. — Ergänzend sei noch beigegeben, dass die K. W. B. bis 1928, d. h. bis zur Einführung der Drahtseile in Machart «Tru-Lay-Brugg» als Kabinen- und Gegengewichtsseile für Aufzüge Drahtseile mit 222 Drähten, entsprechend der V. S. M.-Norm 11403 fabrizierten. Mit dem Uebergang von der gewöhnlichen Seilausführung zur trulierten Machart wurde die Seilkonstruktion von 222 auf 114 Drähte abgeändert. Der Erfolg war, dass die trulierten Drahtseile mit 114 Drähten trotz der Steigerung des Drahtdurchmessers um $33 \div 40 \%$ und unter gleichen Aufzugsverhältnissen eine viel längere Lebensdauer erreichten. Daraufhin wurde im Frühjahr 1931 noch eine weitere Qualitätsverbesserung der Aufzugseile vorgenommen durch Einführung der Sealekonstruktion in trulierter Machart; die Drahtdicke der Aussendrähte der Sealelitze mit 19 Drähten erhöhte sich dadurch gegenüber den Drähten der Seile mit 222 Drähten, z. B. beim 11 mm Seil, sogar um 70 %.

Als weiteres Beispiel seien nachstehend in graphischer Form (siehe Abb. 2) die bis zur Ausrangierung erreichten Fahrtenzahlen der ersten neun Drahtseile und des Seiles Nr. 10 (Abb. 3) das noch im Betriebe ist, der Personenstandseilbahn Locarno-Madonna del Sasso aufgeführt. Hieraus geht eindeutig die grosse Überlegenheit des trulierten Drahtseiles hervor. Dem Leser, der diese Seilbahn nicht kennt, sei noch mitgeteilt, dass ihr Tracé einige S-förmige Kurven aufweist, was für die Haltbarkeit der Drahtseile sehr nachteilig ist. Nachdem das Tru-Lay-Seil Nr. 10 zur Zeit erst eine ganz geringe Zahl von Drahtbrüchen aufweist, verglichen mit denjenigen, mit denen die früheren Seile auf dieser

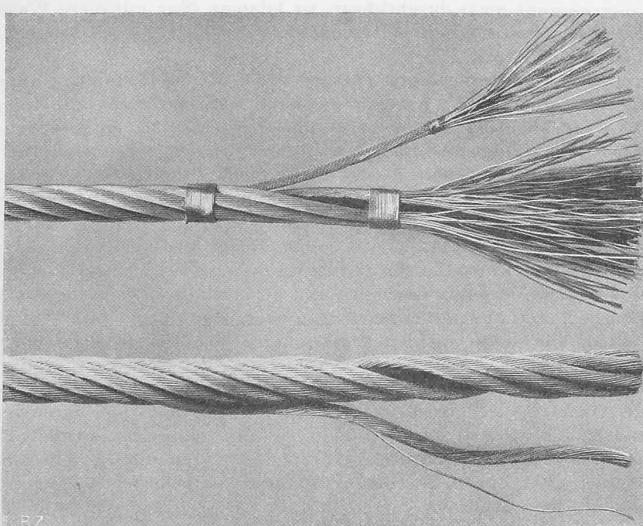


Abb. 1. Oben: Drahtseil 15 mm Ø, 222 \times 0,7 mm, verzinkter Stahldraht mit 180 bis 200 kg/mm² Bruchfestigkeit, nicht vorgeformt.
Unten: Das selbe Seil in Machart «Tru-Lay-Brugg». Man erkennt deutlich die Vorformung des Einzeldrahtes und der Litze.

Seil Nr.	Provenienz des Stahldrahts	In Betrieb gesetzt	Betriebsdauer in Monaten	Erreichte Fahrtenzahl	Drahtbrüche beim Ausrangieren
1	französisch	1906	21	29 963	17 771
2	britisch	1907	38½	55 466	672
3	deutsch	1911	32½	52 713	1 222
4	deutsch	1913	27	39 799	2 344
5	deutsch	1916	22	32 157	30 517
(6)	britisch	1917	21	25 923	321
7	deutsch	1919	31	41 013	15 852
8	deutsch	1922	47	66 127	240
9	britisch	1926	36	53 425	1 795
10	britisch	1929	95 ¹⁾	152 300 ²⁾	25 ²⁾

(6) war ein gebrauchtes Seil; 1) noch im Betrieb;

2) bis 1. Februar 1937.

Bahn abgelegt worden sind, ist dieses Seil Nr. 10 also noch durchaus nicht am Ende seiner Leistung angelangt. Und dabei hat es jetzt schon erheblich mehr als das doppelte der Fahrten ausgeführt, die das beste von den neun früheren (Nr. 8) erreicht hatte. Gegenüber dem Mittelwert aus den Fahrtenzahlen aller bisherigen Seile (mit Ausnahme des alten Seiles Nr. 6), in gewöhnlicher Machart, beträgt die Leistung des Seiles Nr. 10, in Machart «Tru-Lay-Brugg» zur Zeit sogar bereits mehr als das dreifache.

Als dritter Beweis für die grossen Vorteile der Tru-Lay-Seile sei hier der sehr wertvolle Artikel in der «Z. VDI» Bd. 73, Heft 13 (1929) von Prof. Dr. R. Wörnle, Stuttgart, betitelt «Ein Beitrag zur Klärung der Drahtseilfrage», erwähnt. Die Abbildungen Nr. 16, 35, 36 und 37 jener Veröffentlichung bestätigen ebenfalls die mit dem Trulieren erreichbare Qualitätsverbesserung.

Bezüglich der Revision der V.S.M.-Drahtseilnorm 11403 bemerkt Prof. ten Bosch, dass diesmal nicht einfach die deutschen Normen kopiert werden sollen. Ferner wird erwähnt, dass in der Schweiz eine Seilerei eine sog. «Idealitze» fabriziere, die sicher viel zweckmässiger sei, als der neue deutsche Vorschlag für Litzen mit drei und mehr Drahtlagen. Hiezu sei bemerkt, dass der Litzenaufbau mit drei Drahtlagen mit gleicher Schlaglänge bereits im Jahre 1921 durch das amerikanische Patent Nr. 1 373 632 von Fr. Phelps gelöst worden ist. Die amerikanische Litze entspricht im Prinzip der erwähnten Idealitze. Uebrigens haben die K.W.B. eine Litzenkonstruktion (Fisea-Konstruktion) entwickelt, die als Kern eine Filler-Wire-Konstruktion mit zwei Lagen und darüber eine Drahtlage ohne Fülldrähte vorsieht (siehe Bild 4).

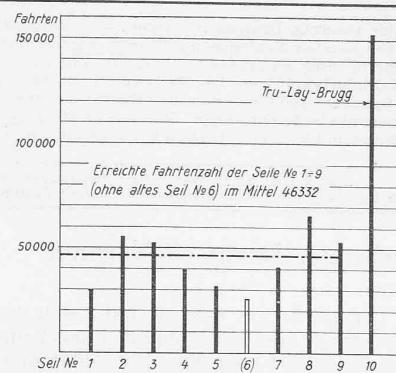


Abb. 2. Statistik der auf der Funicolare Locarno-Madonna del Sasso verwendeten Seile.

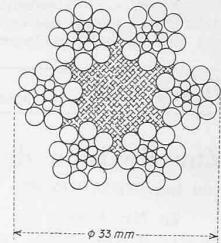


Abb. 3. Compound-Konstruktion von Seil 10.

Auch diese Neukonstruktion mit gleicher Schlaglänge für alle Drähte in den Litzen löst die Frage der Drahtseile mit drei Drahtlagen in den Litzen. Drahtseile mit mehr als drei Drahtlagen in den Litzen werden äusserst selten verwendet und kommen deshalb für die Neunormung praktisch nicht in Betracht.

Als grundlegend für die Revision der V. S. M.-Norm 11 403 wäre nach Ansicht der K. W. B. folgendes zu empfehlen:

1. Für Aufzüge entsprechen die Sealeseile in Tru-Lay-Machart mit sechs Litzen und ausnahmsweise mit acht Litzen zu 19 Drähten vollauf. Es sind dies die Ausführungen, die von den schweizerischen Aufzugfabriken seit Jahren schon angewendet werden.

2. Für Kranen, Winden und Flaschenzüge mit relativ kleinen Trommel- und Rollendurchmessern genügen 6-, 7- und 8-litzige Drahtseile mit 2-3 Drahtlagen und ausgeführt nach dem Phelps-Patent (kombinierte Warrington-Sealekonstruktion), bezw. der «Idealitze», oder nach der Fisea-Konstruktion gemäss Bild 4 und in Tru-Lay-Machart.

Zusammenfassend ergibt sich, dass der heutige Stand der schweizerischen Drahtseilerzeugnisse, soweit sie aus Drahtseileien mit den vorerwähnten Neuerungen stammen, erstklassig ist. Sache der Normalisierung ist nur noch, das zu normieren, was durch die schweizerischen Drahtseilfabriken seit 1928 bereits geschaffen worden ist.

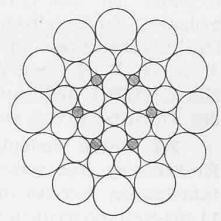


Abb. 4. Fisea-Seil.

Grundsätzliches zur Raumorganisation des Zürcher Tonhalle- und Kongressgebäudes

Von Verkehrsdirектор Dipl. Ing. Dr. A. ITH, Zürich.

[Vorbemerkung der Redaktion. Vor genau 50 Jahren — in «SBZ» vom 2. April 1887 — ist der erste (internationale!) Wettbewerb für eine Tonhalle in Zürich ausgeschrieben worden, aus dem als Sieger hervorging Arch. Bruno Schmitz (Berlin) mit einem Entwurf (Bd. 10, Nr. 14), von dem die spätere Ausführung durch die Wiener Arch. Fellner & Helmer (die gleichen, denen Zürich sein Stadttheater verdankt!) nur eine Verschlimmbesserung darstellt. Fünf Jahre später, in einem zweiten Wettbewerb, stand wieder Bruno Schmitz an der Spitze; alle jene Projekte glichen übrigens im Prinzip schon dem heutigen Bau, Fagon «Trocadero» («SEZ» Band 14). Als verblüffende Folge jenes Wettbewerbs erteilte der Vorstand der Tonhallegesellschaft an Fellner & Helmer den Auftrag, auf Grund des Schmitz'schen Entwurfs ein billigeres Bauprojekt anzufertigen. Scharfe Proteste durch den Zürcher Ing.- und Arch.-Verein erreichten dann, dass Prof. F. Bluntschli ein Gegenprojekt zu dem der Wiener Firma ausarbeiten durfte; in «SBZ» vom 15. und 22. Oktober 1892 sind die beiden Entwürfe einander gegenübergestellt. Aber auch die energische Befürwortung des künstlerisch wertvollen Projekts Bluntschli durch den nachmaligen Prof. Dr. G. Gull vermochten am Willen der Bauherrschaft nichts mehr zu ändern und die Wiener blieben Sieger. Dies zur Vorgeschichte. — Zur Einführung in die heutigen Umbau- und Erweiterungspläne und in das Bauprogramm mögen nachfolgende Ausführungen dienen.]

Die Aufgabe der Schaffung eines Zürcher Tonhalle- und Kongressgebäudes stellt an das organisatorische Einfühlungsvermögen des Architekten grosse Anforderungen; denn die Wirtschaftlichkeit des Betriebes hängt zu einem wesentlichen Teil von der zweckmässigen Organisierung der einzelnen Raumteile und ihrer Zusammenfassung zu einem Betriebsganzen ab. Einerseits müssen die einzelnen Räume so angeordnet sein, dass möglichst viele

Veranstaltungen gleichzeitig und reibungslos nebeneinander durchgeführt werden können. Andererseits soll eine Zusammenfassung aller Räume zu einem Betriebsganzen möglich sein, um grosse Spitzenveranstaltungen in sämtlichen Räumen des Tonhalle- und Kongressgebäudes durchführen zu können. Nur auf diese Weise kann die grösstmögliche wirtschaftliche Ausnutzung des Gebäudes erreicht werden.

Diesen Anforderungen entsprechend ist das Raumprogramm für das Tonhalle- und Kongressgebäude während mehr als einem Jahr auf das sorgfältigste zusammengestellt und entsprechend der Entwicklung der Baufrage immer wieder eingehend überprüft und den Verhältnissen entsprechend abgeändert worden. Organisatoren von Ausstellungen, Tagungen und Kongressen, gesellschaftlichen Veranstaltungen und Festlichkeiten, erfahrene zürcherische Architekten, die selbst schon grosse Bauaufgaben gelöst haben, Experten für den Restaurations- und Küchenbetrieb und für das Verkehrswesen in- und ausserhalb eines solchen Gebäudes haben zusammengewirkt, um ein Raumprogramm aufzustellen, das dann von den Preisrichtern des Wettbewerbs nochmals überprüft wurde. Bei der Festsetzung der Grösse der Räume und deren Zweckbestimmung mussten in jedem einzelnen Falle die vorhandenen zürcherischen Bedürfnisse mit den baulichen und finanziellen Möglichkeiten in Einklang gebracht werden. Es handelte sich — technisch gesprochen — darum, jeweils den Schnittpunkt der Bedürfniskurve mit der Kurve der Wirtschaftlichkeit zu bestimmen.

Die jahrelangen Bemühungen um das Zustandekommen eines Zürcher Tonhalle- und Kongressgebäudes haben mit aller Deutlichkeit gezeigt, dass an eine Realisierung dieses Projektes nur gedacht werden kann, wenn die finanziellen Aufwendungen eine gewisse Höhe nicht übersteigen und bei der Aufstellung des