

Drahtseilherstellung - gewusst wie

Auch in der Stahl- und Metallbaubranche kommen Drahtseile in verschiedensten Stärken und Aufbauten täglich zur Anwendung. Grund genug, um die Herstellung einmal genauer unter die Lupe zu nehmen. Text und Bilder: Jakob AG

Werden Drahtseile für Fassaden- oder Deckenunterspannungen montiert oder Tragseile von Bergbahnen in die richtige Zugspannung gebracht, geht dies nicht ohne einen Seilzugapparat und, wie es das Wort schon sagt, dem Seil. Für die Firma Habegger Maschinenfabrik in Thun fertigt die Jakob AG beispielsweise exklusiv die legendären Habeggerzuseile. Diese weisen als Wiedererkennungsmerkmal eine eingefärbte blaue Litze auf. Die Seile müssen hohen internen wie auch externen Anforderungen entsprechen. Die Seile werden oftmals bei widrigsten Umständen eingesetzt. Die Funktionsfähigkeit der Seile muss auch gewährleistet sein, wenn die Seile mit Schnee, Eis oder starker Verschmutzung beschlagen sind. Viele Arbeiten wären ohne den Habeggerzug und dessen Seil gar nicht ausführbar. Dieses kleine Beispiel zeigt, welche wichtige Funktion das Drahtseil in unserer hochentwickelten Welt immer noch einnimmt, auch wenn seine Entstehungsgeschichte weit zurückgeht.

Wenn die Kette durch den Schmied verdorben wird Schon in der Antike wurden Drahtseile aus Bronze eingesetzt. Bei Ausgrabungen in Commorra wurden dazu Fundstücke sichergestellt. Durchgesetzt hat sich das Drahtseil aber so richtig, als in den Kohlegruben die Kohle aus immer tieferen Schächten gefördert werden musste. Die bis dahin eingesetzten Ketten kamen durch die immer tiefer werdenden Schächte zunehmend an ihr Limit, da die Ketten bereits durch das Eigengewicht reißen konnten. Diese Erkenntnis brachte den Oberbergrat Julius Albert in Clausthal dazu, dass die beste Kette durch den Schmied verdorben werden kann. So

erfand er 1834 das klassische Drahtseil, welches aus drei Litzen bestand. Jede dieser Litze wies wiederum vier Drähte aus Schmiedeeisen auf, welche im Durchmesser von 3,5 mm gefertigt waren. Dank mehrerer parallel laufenden Drähten und Litzen konnte verhindert werden, dass das Seil nicht wie die Kette plötzlich riss, was verheerende Folgen für die Sicherheit der Bergleute hatte.

Seilaufbau

Bei den heutigen Seilen wird eine Vielzahl von hochfesten Seildrähten verwendet. So kann ein

Drahtseil aus über 300 einzelnen Drähten bestehen. Die Seildrähte haben unterschiedliche Festigkeiten. Oftmals werden verzinkte Drähte in einer Festigkeit von 1960 N/mm² eingesetzt. Zum Vergleich bringt es eine hochfeste Kette knapp auf die Hälfte der Festigkeit von einem Seildraht. Die runden Seildrähte werden zu einzelnen Litzenbündeln auf Litzenmaschinen verlitzt. Dabei werden Drähte in unterschiedlichen Durchmessern verwendet. Die dünneren Drähte bilden den Kern der Litze und werden dem fertigen Seil später die notwendige Flexibilität geben. Die dickeren >

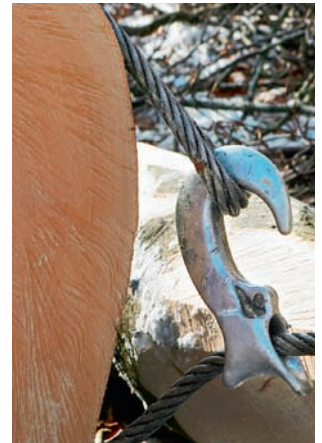


Beim Spannen von Skiliftseilen kommen auch Habegger-Seilzüge zum Einsatz.

Les dispositifs de tension d'Habegger sont toujours utilisés pour tendre les câbles des remontées mécaniques.



Drahtseile werden auch in der Architektur gerne eingesetzt. L'architecture emploie volontiers les câbles métalliques.



Auch unter widrigsten Umständen und Extrembedingungen müssen Drahtseile ihre volle Widerstandskraft erweisen. Même dans les pires conditions, les câbles métalliques doivent fournir une résistance totale.

CÂBLES

L'art de la fabrication des câbles métalliques

Des câbles métalliques de différentes épaisseurs et compositions sont utilisés quotidiennement pour la construction et les charpentes métalliques. Raison suffisante pour s'intéresser de plus près à leur fabrication.

Le montage de câbles métalliques pour les façades et plafonds sous-tendus ou la mise en tension correcte des câbles porteurs des remontées mécaniques supposent inévitablement un tire-câble et un câble. Par exemple, Jakob AG fabrique les célèbres câbles tracteurs Habegger en exclusivité pour la société du même nom basée à Thoune. Ceux-ci sont reconnaissables à leur toron bleu. Les câbles

doivent répondre à des exigences internes et externes élevées. Il sont souvent exposés à des conditions extrêmes. Le bon fonctionnement des câbles doit être garanti même en cas de neige, de gel ou de saleté importante. De nombreux travaux seraient impossibles sans le tire-câble Habegger et son câble. Ce simple exemple montre l'importance qu'occupe encore le câble métallique dans notre

monde moderne, même si son histoire est ancienne.

Lorsque le forgeron ruine la chaîne

Dans l'Antiquité, on utilisait déjà des câbles en bronze. Des vestiges ont été retrouvés sur le site de fouilles de Gomorrhe. Le câble métallique s'est réellement imposé plus tard lorsque dans les mines, le charbon devait être extrait de plus en plus profondément.

Les chaînes utilisées jusqu'à maintenant atteignaient leurs limites, car elles pouvaient se briser sous leur propre poids. Fort de cette constatation, le directeur général des mines, Julius Albert à Clausthal en a conclu que la meilleure chaîne pouvait être ruinée par le forgeron. Il inventa donc en 1834 le câble métallique classique constitué de trois torons, chacun d'entre eux étant composé de quatre fils de fer forgé d'un diamètre



Das Seil wird maschinell zugeschlagen. Die Litzen legen sich helixförmig um die Seileinlage herum.
Le câble est torsadé mécaniquement, les torons sont appliqués de manière hélicoïdale autour de l'âme.

> Drähte werden aussen um die Litze gelegt, damit diese vor Verschleiss besser geschützt werden.

Seilherstellung

Bevor die Litzen zum Seil verseilt werden können, muss zusätzlich die Seileinlage, das sogenannte Herz, gefertigt werden. Je nach Verwendungszweck kann dieses aus einer Textil- oder Stahleinlage bestehen. Wird das Seil grossen Biegebeanspruchungen ausgesetzt, wird meist eine Kunststoffeinlage verwendet. Wirken hohe Druckkräfte auf das Seil, wird eine Stahleinlage gewählt. Sind sowohl Litzen wie auch das Herz vorgefertigt, kann das Seil zugeschlagen werden. Dabei legen sich die Litzen helixförmig um die Seileinlage herum. Dieses Zuschlagen verleiht dem Seil die Eigenschaft, dass es sich um ein äusserst sicheres Maschinenelement handelt. Denn wenn ein Seildraht brechen sollte, wird dieser durch das Verdrehen in der Litze und zugleich im Seil festgeklemmt. So nimmt der gebrochene Seildraht nach einigen Umgängen



Ein Drahtseil bedeutet nicht unweigerlich einen Lastabsturz. Das Seil darf weiter verwendet werden.
La rupture d'un fil n'entraîne pas obligatoirement la chute de la charge, le câble peut continuer à être utilisé.



Litze 7-drähtig
Toron à 7 fils



Litze 19-drähtig
Toron à 19 fils

wieder die volle Zugkraft auf. Im Gegensatz zu einer Kette bedeutet ein Drahtseil nicht unweigerlich einen Lastabsturz, sondern das Seil darf ohne Einschränkungen weiter verwendet werden.

Hohe Fachkompetenz erforderlich

Seit den fünfziger Jahren produziert die Jakob AG Drahtseile im eigenen Hause. Durch die Drahtseilherstellung konnte zusätzliches Know-how dazugewonnen werden. Dieses zusätzliche Wissen hilft, das Seil und dessen Eigenschaften noch besser zu verstehen. Damit die Fachkompetenz im Hause Jakob nicht nur erhalten, sondern auch vertieft werden kann, werden die Mitarbeiter regelmässig ausgebildet und geschult. Sicherheitsrelevante und sichere Seilsysteme können nur hergestellt werden, wenn das Personal beste Fachkompetenzen aufweist, die Materialien höchste Qualitätsansprüche erfüllen und die Arbeiten auf einem tadellos unterhaltenen Maschinenpark ausgeführt werden.
www.jakob.ch

de 3,5 mm. La multitude de brins et torons parallèles empêchait que le câble ne se brise brutalement comme une chaîne avec des conséquences catastrophiques pour la sécurité des mineurs.

Composition des câbles

Pour les câbles actuels, on utilise un grand nombre de fils haute résistance. Ainsi, un câble métallique peut être constitué de plus de 300 fils différents. Les fils présentent des résistances différentes. On emploie souvent des fils galvanisés d'une résistance de 1960 N/mm². En comparaison, une chaîne à haute résistance est environ deux fois moins résistante qu'un câble métallique. Les fils métalliques ronds sont toronnés en faisceaux

par des toronneuses. On utilise des fils de diamètres différents. Les fils plus minces constituent le noyau du toron et donnent au futur câble la flexibilité nécessaire. Les fils plus épais sont placés à l'extérieur du toron pour mieux le protéger de l'usure.

Fabrication des câbles

Avant que le toron ne devienne un câble, il faut encore fabriquer l'âme, c'est-à-dire le noyau du câble. Selon l'utilisation envisagée, l'âme peut être constituée de textile ou d'acier. L'infiltration plastique est fréquente si le câble est soumis à une importante flexion alternée. Si les forces de compression exercées sur le câble sont élevées, le choix d'une âme métallique s'impose. Si

les torons et le noyau sont préfabriqués, le câble peut être torsadé. Pour ce faire, les torons sont appliqués de manière hélicoïdale autour de l'âme. Grâce à ce procédé, le câble constitue un élément de machine extrêmement sûr. En effet, si un fil du câble se rompt, celui-ci reste bloqué, car il est vrillé dans le toron et dans le câble. Ainsi, le fil rompu absorbe à nouveau la totalité de la force de traction après quelques torsions. Contrairement à une chaîne, la rupture d'un fil n'entraîne pas obligatoirement la chute de la charge, le câble peut continuer à être utilisé sans restriction.

Grandes compétences techniques nécessaires
Depuis les années 1950, Jakob AG produit

des câbles métalliques sur son propre site. La fabrication de ces câbles lui a permis d'acquérir un savoir-faire supplémentaire qui contribue à une meilleure compréhension du câble et de ses propriétés. Pour que les compétences techniques soient non seulement conservées, mais aussi approfondies au sein de Jakob AG, les collaborateurs bénéficient de formations régulières. Un personnel possédant les meilleures compétences techniques, des matériaux répondant aux exigences de qualité les plus élevées et un parc de machines parfaitement entretenues sont indispensables à la production de systèmes de câbles sûrs.
www.jakob.ch

Brandschutzschulung theoretischer Teil Kursdaten 2012 Anmeldung www.smu.ch (SMU-Mitglieder 20% Rabatt)

Kursbezeichnung	Art	Datum	Region	Kurskosten (CHF)					
				1 Pers.	2 Pers.	3 Pers.	4 Pers.	5 Pers.	6 Pers.
Brandschutzschulung deutsch	Tagesseminar	22.06.2012	Sursee	400.-	600.-	800.-	1200.-	1400.-	1600.-
Brandschutzschulung deutsch	Tagesseminar	17.08.2012	Sursee	400.-	600.-	800.-	1200.-	1400.-	1600.-
Brandschutzschulung deutsch	Tagesseminar	19.10.2012	Sursee	400.-	600.-	800.-	1200.-	1400.-	1600.-
Brandschutzschulung français	Tagesseminar	22.06.2012	Tolochenaz	400.-	600.-	800.-	1200.-	1400.-	1600.-

Bildungsangebote im Metallbau, Stahlbau, Fenster- und Fassadenbau

Broschüre «Vorsprung durch Wissen»

Eine Zusammenfassung der Angebote ist kostenlos erhältlich bei der Schweizerischen Metall-Union, Seestrasse 105, 8027 Zürich, Telefon 044 285 77 31

Überbetriebliche Kurse für Metallbaukonstrukteure EFZ: Kursdaten 2012

Kursbezeichnung	Art	Lehrzeit	Datum	Kursort
ÜK 4A 2012	Vollzeitlehre	2009 - 2013	24.04. - 27.04.2012 & 30.04. - 03.05.2012	Zürich BBZ Reishauer
ÜK 4B 2012	Vollzeitlehre	2009 - 2013	24.04. - 27.04.2012 & 30.04. - 03.05.2012	Zürich BBZ Reishauer
ÜK 4C 2012	Vollzeitlehre	2009 - 2013	10.04. - 13.04.2012 & 16.04. - 19.04.2012	Bern Viktoria Schulhaus
ÜK Z2A 2012	Zusatzlehre	2011 - 2013	24.04. - 27.04.2012 & 30.04. - 03.05.2012	Zürich BBZ Reishauer
ÜK Z2B 2012	Zusatzlehre	2011 - 2013	10.04. - 13.04.2012 & 16.04. - 19.04.2012	Bern Viktoria Schulhaus
ÜK Z2C 2012	Zusatzlehre	2011 - 2013	24.04. - 27.04.2012 & 30.04. - 03.05.2012	Zürich BBZ Reishauer

Kursdauer: Kurs 1 -> 9 Tage, Kurs 2 -> 16 Tage, Kurs 3 & 4 inkl. Zusatzlehre -> 8 Tage. * Die Kurse sind obligatorisch. Datumsänderungen vorbehalten.

Modulares Kursangebot Fachverbandes Metallbau Kursdaten 2012

Modul 09 Bauphysik II	Modul 13 Konstruieren IV Fassadenbau	Modul 14 Konstruieren V Stahlbau
Dozent: Daniel Gouvernon Kursort: Raum Zürich	Kurskosten: 1300.- CHF / 1650.- CHF*	Dozent: Markus Hasler Kursort: Stetten AG
Kurskosten: 1200.- CHF / 1500.- CHF*	Rückerstattung PLKM 25% der Kurskosten**	Kurskosten: 1300.- CHF / 1650.- CHF*
Rückerstattung PLKM 25% der Kurskosten**	12.-14.04.2012 ganztägig	Rückerstattung PLKM 25% der Kurskosten**
04.-06.10.2012 ganztägig	19.-21.04.2012 ganztägig	12.-14.04.2012 ganztägig
12.-13.10.2012 ganztägig	Modulprüfung 28. April 2012 Vormittag	19.-21.04.2012 ganztägig
Modulprüfung: 13. Oktober 2012		Modulprüfung 28. April 2012 Vormittag

SMU	Schweizerische Metall-Union, Seestrasse 105, 8027 Zürich, Telefon 044 285 77 77, Fax 044 285 77 78, www.smu.ch
SSHV	Schweizerischer Stahl- und Haustechnikhandelsverband, Güterstr. 78, 4010 Basel, Tel. 061 228 90 30, Fax 061 228 90 39, www.steelmall.ch
SVS	Schweizerischer Verein für Schweisstechnik, St.Alban-Rheinweg 222, 4052 Basel, Telefon 061 317 84 84, Fax 061 317 84 80, insp@svsxass.ch
ASS	Association Suisse pour la technique du soudage, St.Alban-Rheinweg 222, 4052 Bâle, téléphone 061 317 84 84, fax 061 317 84 80
SMT	Schweizerische Metallbautechnikerschule Basel, Vogelsangstrasse 15, 4021 Basel, Telefon 061 695 63 72, Fax 061 695 63 66
SZFF	Schweizerische Zentrale Fenster und Fassaden, Riedstrasse 14, 8953 Dietikon, Telefon 044 742 24 34, Fax 044 741 55 53
SIU	Schweizerisches Institut für Unternehmensschulung im Gewerbe, Postfach 8166, 3001 Bern, Telefon 031 381 51 51, Fax 031 381 57 65
FHZ	Hochschule Technik + Architektur Luzern, Technikumstrasse 21, 6048 Horw, Telefon 041 349 33 11, Fax 041 349 39 60
FHBB	Fachhochschule beider Basel, Gründenstrasse 40, 4132 Muttenz, Telefon 061 467 42 42, Fax 061 467 44 60, www.fhbb.ch/wbbau