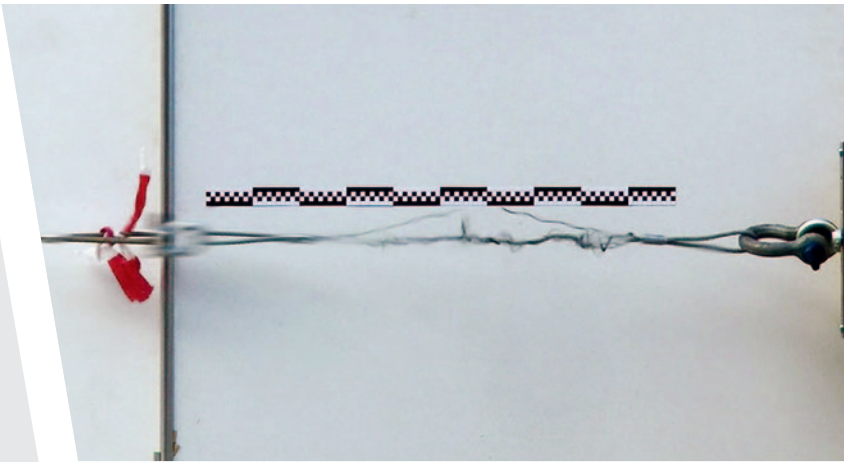


«UND WENN DAS SEIL DOCH REISST?»

Kabelzugmaschinen der Jost AG bieten aufgrund ihrer Qualität und Bedienfreundlichkeit eine sehr hohe Sicherheit. Die Gefahr eines Seilrisses bleibt jedoch. Eine Testreihe zeigt auf, welche Kräfte bei einem Seilriss freigesetzt werden.



Unter passiver Sicherheit versteht man alle konstruktiven Massnahmen, welche dazu dienen, das Bedienungspersonal vor Verletzungen zu schützen bzw. Verletzungsgefahren zu mindern. Zu den wichtigsten passiven Sicherheitsmerkmalen gehören der robuste Bau der Kabelzugmaschine, die guten Verankerungshilfen sowie entsprechende Schutzvorrichtungen.

Zusammen mit den Elementen der aktiven Sicherheit, wie benutzerfreundliche Bedienpanels oder die Einhaltung der definierten Verhaltensregeln, ist das sichere Arbeiten mit Kabelzugmaschinen von Jost jederzeit gewährleistet. Und dennoch: Zugseile, Ziehstrümpfe und Kabel können in seltenen Fällen reissen ...

Wie verhält sich in solchen Fällen das lose Zugseil? Welche physikalischen Gesetze wirken? Wie steht es um die Sicherheit der Personen, die die Maschine bedienen?

Diesen Fragen ist Jost im Rahmen ihres Qualitätsmanagements erneut nachgegangen. In vielen Versuchen wurde das Seilrissverhalten studiert sowie Beschleunigungen, Geschwindigkeiten, Kräfte und Gefahrenzonen gemessen und berechnet.

Die Versuche haben beeindruckend vor Augen geführt, mit welchen Kräften an den Kabelzugmaschinen gearbeitet wird – wie folgende Seiten aufzeigen.



**Liebe Leserinnen,
liebe Leser**

Das Jahr ist noch jung. Gerne nehme ich die Gelegenheit wahr, Ihnen ein gutes und erfolgreiches 2013 zu wünschen. Mit unserem Newsletter möchten wir Sie über Wissenswertes und Neuheiten informieren. Inhaltlich stellen wir die Technologie, die Sicherheit und die Innovation in der Kabelverlegetechnik in den Mittelpunkt.

Haben Sie sich schon mal überlegt, was bei einem Seilriss passieren würde?

In der ersten Ausgabe thematisieren wir die passive Sicherheit bei Kabelzugmaschinen. Wir haben dazu, in Zusammenarbeit mit der Berner Fachhochschule, im Dynamic Test Center in Vauffelin, höchst interessante Seilrissversuche durchgeführt.

Die Sicherheit der Mitarbeitenden ist ein hohes Gut. Wenn dieser Contact-Newsletter dazu beiträgt, Ihre Mitarbeitenden für Sicherheitsfragen zu sensibilisieren und Sie dadurch in Ihrem Unternehmen die Arbeitssicherheit erhöhen können, haben wir unser Ziel erreicht.

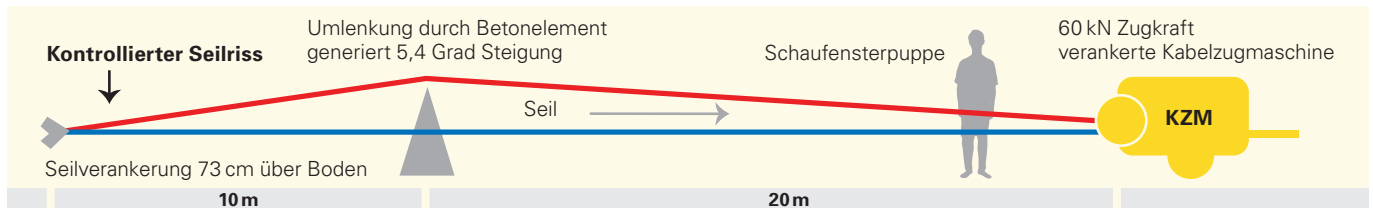
Stefan Schürch
Inhaber Jost AG

DIE SEILRISSVERSUCHE DER JOST AG

Die Jost AG hat in Zusammenarbeit mit der Berner Fachhochschule, Abteilung Automobil, die Folgen eines Seilrisses untersucht. Die Versuchsreihe wurde im Dynamic Test Center in Vauffelin bei Biel durchgeführt. Es standen Versuchs-

reihen mit Stahl- und Kunststoffseilen auf dem Programm. Die Seilrissversuche wurden mit Hochgeschwindigkeitskameras und einer Bildrate von 500 Bildern pro Sekunde aufgezeichnet. Die Versuchsreihe basiert auf

dem Szenario eines «ungünstigen Falles». Die Resultate sind jedoch auch unter weniger kritischen Bedingungen so aussagekräftig, dass daraus Sicherheitsrichtlinien abgeleitet werden können.



Das Schema zeigt den Testaufbau für die Seilrissversuche (blau: «horizontaler Seilzug»; rot «schräger Seilzug»)

Energieerhaltung

Aus dem Grundsatz der Energieerhaltung folgt, dass sich die im Seil gespeicherte Energie aus Kraft und Dehnung bei einem Seilriss in andere Energieformen umwandeln wird. Der grösste Anteil

der Energieumwandlung behauptet sich in der Form von kinetischer Energie. Dabei kann ein Massepunkt beschleunigt oder verzögert werden.

$$W_{1,2} = m \times 0.5 \times (v_2^2 - v_1^2)$$

W: Arbeit

m: Masse

v_1 : Geschwindigkeit Zeitpunkt 1

v_2 : Geschwindigkeit Zeitpunkt 2

VERSUCH 1 MIT STAHLSEIL UND HORIZONTALLEM ZUG

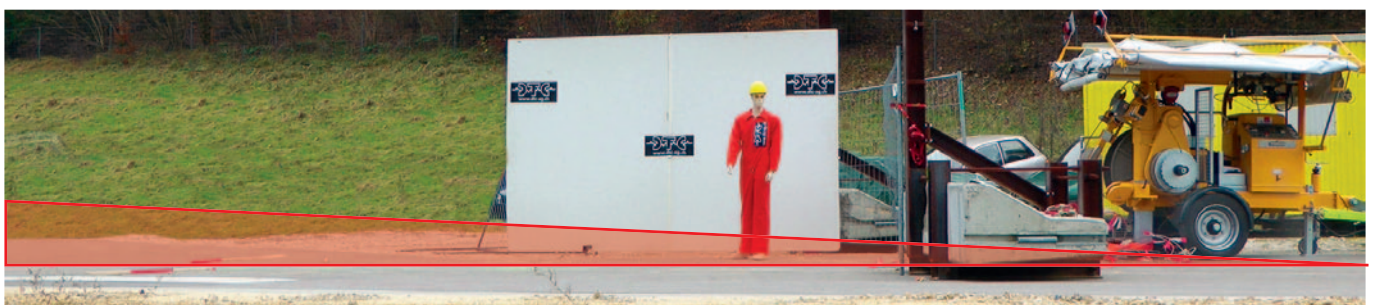
Versuch: 73cm ab Boden ohne Hindernisse mit einem Stahlseil. 30m Distanz zwischen Seilriss und Kabelzugmaschine (KZM). Zugkraft 5,8t. Der Seilriss wird vor dem Drallwirbel/Schäkel provoziert.

Auswirkungen: Die Dehnung des Seils führt nach dem Seilriss zu einer enormen Beschleunigung:

Innerhalb eines Meters beschleunigt das 30m lange Seil auf eine mittlere Geschwindigkeit von 120km/h. Das Stahlseil fällt etwa in der Hälfte der Distanz auf den Boden und rutscht mit immer noch 112km/h auf dem Boden weiter. Eine Dachlatte wird dabei in viele Stücke zerschlagen. Der Drallwirbel hat nach dem Durchschlag immer noch eine Geschwin-

digkeit von ca. 105km/h. Das Seil kommt bei der Maschine zum Stehen.

Gefahrenkegel: Wird das Seil nicht abgelenkt, bewegt es sich sehr präzise in einem sich verbreitenden Keil bis zur Maschine, 70cm über dem Boden (abnehmend gegen die Maschine hin). Das Rad des Anhängers der Kabelzugmaschine bietet Schutz.



Horizontaler Seilzug mit Stahlseil:
Zugrichtung von links nach rechts

Gefahrenzone (rot eingezeichnet): Seillänge 30m, Abrisshöhe ab Boden 73cm, Abriss bei 58kN, $v = 120$ km/h

Fortsetzung Versuch 1



Sicht von oben mit Gefahrenkegel (rot eingezeichnet)



Geschwindigkeit vor dem Bruch der Latte: 112 km/h (Sicht von oben)



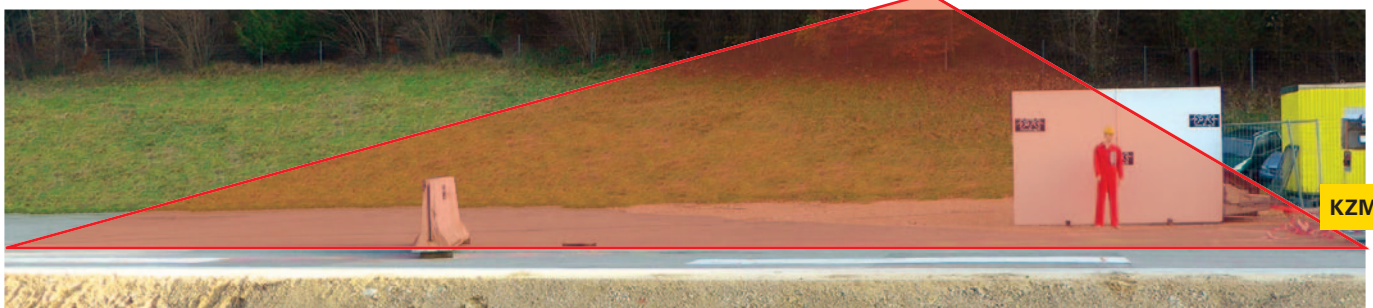
Geschwindigkeit nach dem Bruch der Latte: 105 km/h

VERSUCH 2 MIT STAHLSEIL UND SCHRÄGEM ZUG

Versuch: Schräger Seilzug (5,4 Grad) mit Umlenkrolle (10 m nach Seilriss) mit einem Stahlseil. 30 m Distanz zwischen Seilriss und Kabelzugmaschine. Zugkraft 5,5 t. Der Seilriss wird vor dem Drallwirbel/Schäkel provoziert.

Auswirkungen: Die Umlenkung wirkt wie eine Schanze und lässt das Stahlseil in die Höhe schnellen. Während das Seil vor der Umlenkung sehr präzise fliegt, ist es nach der Umlenkung und dem folgenden Aufschlag völlig unberechenbar. Der Drallwirbel hat eine Anfangsgeschwindigkeit von 120 km/h!

Gefahrenkegel: Die gefährdete Zone wird im Vergleich mit Versuch 1 höher, ist etwas breiter und verschiebt sich nach hinten in Richtung Kabelzugmaschine. Das Gitter an der Maschine und das Rad des Anhängers der Kabelzugmaschine bieten Schutz.



Horizontaler Seilzug mit Umlenkung und Stahlseil:
Zugrichtung von links nach rechts

Gefahrenzone (rot eingezeichnet): Seillänge 30 m, Umlenkung bei 10 m, Abriss bei 55 kN, $v = 120$ km/h

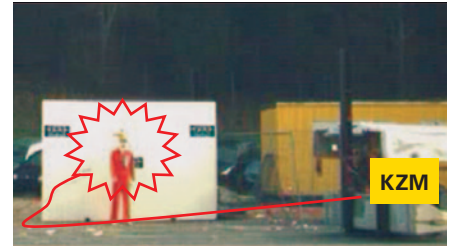


Sicht von oben mit Gefahrenkegel (rot eingezeichnet)

Fortsetzung Versuch 2



Schlangensbewegung des Seils



VERSUCH 3 MIT POLYETHYLEN-FASERSEIL UND SCHRÄGEM ZUG

Versuch: Schräger Seilzug (5,4 Grad) mit Umlenkrolle (10m nach Seilriss) mit einem Dyneema-Seil. 30m Distanz zwischen Seilriss und Kabelzugmaschine. Zugkraft 4,5t. Der Seilriss wird vor dem Drallwirbel/Schäkel provoziert.

Auswirkungen: Die Umlenkung wirkt wie eine Schanze und lässt den Drallwirbel mit dem Seil in die

Höhe schnellen – 10m hoch! Während das Seil vor der Umlenkung sehr präzise fliegt, ist es nach der Umlenkung und dem Aufschlag völlig unberechenbar. Der Drallwirbel hat – trotz geringerer Zugkraft – eine mittlere Anfangsgeschwindigkeit von 240km/h! Der Drallwirbel landet mit dem Seil 12m hinter der Kabelzugmaschine!

Gefahrenkegel: Die gefährdete Zone wird sehr viel höher, ist etwas breiter und verlängert sich wesentlich, bis hinter die Maschine. Der 1kg schwere Drallwirbel hat über der Kabelzugmaschine noch eine Geschwindigkeit von 25km/h.

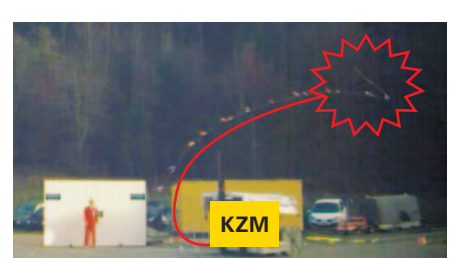


Schräger Seilzug mit Umlenkung und Dyneema-Seil: Zugrichtung von links nach rechts

Gefahrenzone (rot eingezeichnet): Seillänge 30m, Umlenkung bei 10m, Abriss bei 45kN, $v = 240 \text{ km/h}$



Sicht von oben mit Gefahrenkegel (rot eingezeichnet)



Das Seil mit dem Drallwirbel wird über die Kabelzugmaschine hinweg nach hinten geschleudert

SICH UND ANDERE SCHÜTZEN – MIT RICHTIGEM SICHERHEITSVERHALTEN

Jost AG empfiehlt folgende Merksätze für die sichere und zuverlässige Bedienung von Kabelzugmaschinen.

1. **Prüfen Sie die Seile vor jeder Inbetriebnahme.** Beschädigte/geschwächte Seile halten nur noch einen Bruchteil der Last aus und stellen ein Gefahrenpotenzial dar.
2. **Arbeiten Sie mit Sicherheitsmarge.** Die Belastbarkeit des Seils muss mindestens doppelt so gross sein, wie die Zugkraft der Maschine.
3. **Verankern Sie die Kabelzugmaschine gut.** Je nach Zugwinkel sind die Kräfte gross genug, um eine Maschine zu kippen.
4. **Menschen und Tiere dürfen sich nicht in der Gefahrenzone aufhalten!** Mit möglichen Seilgeschwindigkeiten von über 200 km/h wird ein Drallwirbel zum zerstörerischen Geschoss.
5. **Stellen Sie Ihre Kabelzugmaschine möglichst nahe an das Rohrende oder den Schacht auf.** Je kürzer das freie Seil zwischen Schacht und Maschine ist, desto kleiner ist die Gefahrenzone und desto geringer die gefährliche Wirkung.
6. **Begrenzen Sie die Zugkraft auf der Maschine.** So provozieren Sie keine unnötigen Seilrisse.
7. **Benützen Sie für die Bedienung den Funk.** Gehen Sie auf sichere Distanz.



Dyneema-Seil

Dyneema-Seile sind Polyethylen-Faserseile. Im Vergleich zu Stahlseilen sind sie - bei gleichem Durchmesser - leichter (ca. 4,5 mal) und weisen eine höhere Zugfestigkeit auf (ca. 30 % mehr). Sie sind jedoch weniger abriebfest und nicht hitzebeständig. Durch die grössere Flexibilität hat das Seil auch eine grössere Dehnfähigkeit und es kann mehr Energie aufnehmen. Die Elastizität des Dyneema-Seils führt bei einem Seilriss im Vergleich zum Stahlseil zu einer 2,6 mal höheren Anfangsgeschwindigkeit.

NEUER KABELSPULENANHÄNGER KSA 5000

Mit dem Kabelspulenanhängen KSA 5000 erweitert Jost die bewährte KSA-Familie.

Die Jost AG verfügt über ein breites Angebot an Kabelspulenanhängern (KSA). Im Lieferprogramm stehen KSA bis zu 5t Nutzlast. Die Anhänger sind sehr zuverlässig und robust. Kunden schätzen die Transport-sicherheit, das einfache Handling und den effizienten Betrieb.

Für den Transport von grossen Kabelspulen hat Jost den neuen KSA 5000 entwickelt. Der multi-funktionale Anhänger eignet sich für verschiedene Aufgaben und kann auch als Transportanhänger mit Mulde eingesetzt werden. Der KSA 5000 kommt in den gleichen Abmessungen wie der KSA 3500 daher, hat aber eine höhere Nutzlast.

Jost fertigt Kabelspulenanhängen auch nach individuellen Wünschen und Anforderungen. Suchen Sie das Gespräch mit den Spezialisten in Langnau im Emmental. Wer weiss: Vielleicht wird an dieser Stelle dem-nächst Ihr neuer KSA vorgestellt!



KSA 5000 mit Kabelspule

Technische Daten KSA 5000

Länge	4 500 mm
Breite	2 280 mm
Max. Haspelbreite	1 500 mm
Max. Haspel-Ø	3 000 mm
Gesamtgewicht	5 000 kg
Nutzlast	3 500 kg
Deichselstützlast	150 kg

Vorteile

- hohe Nutzlast (3 500 kg)
- Breite nicht über 2,3 m
- solide Konstruktion
- Doppelachse, ideal für schwieriges Gelände
- einfache Handhabung
- wartungsarm

SCHULUNG FÜR DEN EINSATZ IM GOTTHARDTUNNEL

Jost-Kabelzugmaschinen stehen seit Sommer 2010 im NEAT-Gotthard-Basistunnel im Einsatz. Vorab schulte Jost das Bedienpersonal in einem massgeschneiderten Kurs.

Die Spezialisten der Jost AG sorgen mit einer fundierten Schulung dafür, dass die Kabelzugmaschinen von Anfang an richtig bedient werden. Auf dem Kursprogramm stehen das Aufzeigen der Einsatzmöglichkeiten, die Bedienung und die Betriebssicherheit. So wurde bei der «Tunnel-Schulung» ein spezielles Augenmerk auf das Einziehen der Strom- und Kommunikationsleitungen gelegt.

Jost führt die praxisorientierten Schulungen in Langnau im Emmental oder aber vor Ort beim Kunden durch. Vorgängig wird bestimmt, auf welche individuellen Bedürfnisse speziell eingegangen werden soll. So können massgeschneiderte Kurse angeboten werden, welche einen effizienten Betrieb der Jost-Maschinen sicherstellen.



Schulung des Bedienpersonals für mehr Sicherheit

AKTION NEUE SEILE

Prüfen Sie jetzt Ihre Seile und profitieren Sie vom einmaligen Angebot!

Sparen Sie Geld und erhöhen Sie gleichzeitig die Arbeitssicherheit.

Alle Drahtseile mit 20% Rabatt*

Alle Dyneema-Seile mit 16% Rabatt*

* Angebot gültig bis 28.2.2013

Die Rabatte beziehen sich auf den 100-m-Seilpreis.

JOST AG

Kabelverlegetechnik

Obermattweg 25
CH-3550 Langnau i. E.
Telefon +41 (0)34 409 55 55
Telefax +41 (0)34 409 55 66

www.jostag.ch
info@jostag.ch