

Auswirkung fehlender Einlagenstücke oder von Absätzen auf Scheiben/Rollen



Bruno Longatti

Früher waren Umlenk- und Antriebsscheiben oftmals aus Stahl oder Stahlguss gefertigt. Seit längerer Zeit werden zur Fütterung von Scheiben weiche und oftmals auch bezüglich Reibung optimierte Einlagen verwendet. Die weicheren Materialien reduzieren die maximale Flächenpressung zwischen Draht und Einlagenmaterial wesentlich und verbessern dadurch massgeblich die Lebensdauer der um Scheiben umgelenkten, laufenden Litzenseile.

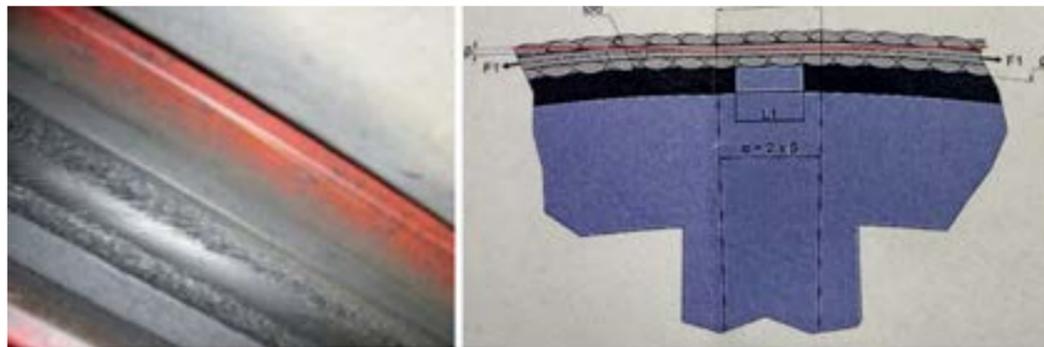


Abbildung 1 und 2: Seilscheibe mit Gummieinlage / Grafik zur Berechnung von Einlagenlücken.

Text und Bilder: Bruno Longatti

Weshalb entstehen Lücken/Absätze

Lücken in Einlagen: Einlagen werden als Gummischnüre (siehe Bild 1) oder auch als angeschraubte oder verklemmte Einlagenelemente in die Scheibe eingebracht. Dabei muss darauf geachtet werden, dass bei der Montage wie auch während des Gebrauchs zu keiner Zeit eine grössere Lücke entstehen kann. Durch sich zurückziehende Gummischnüre oder verlorene

Einlagenelemente können solche Lücken dennoch entstehen.

Absätze

Absätze können unter anderem bei blockierten und dadurch einseitig eingefrästen Rollen oder Scheiben (siehe Abbildung 3) auftreten. Blockieren können Rollen oder Scheiben beispielsweise durch Vereisung, Lagerschaden etc.

Auswirkungen von Lücken oder Absätzen

Entsteht eine massgebliche Lücke, so erfährt das über die Scheibe laufende Seil an der Lückenkante einerseits eine stärkere Ablenkung also Biegebeanspruchung sowie zusätzlich eine je nach verwendetem Einlagenmaterial stark erhöhte Auflagekraft bzw. lokale Flächenpressung. Beides, Erhöhung der örtlichen Ablenkung und Flächenpressung

sind noch gering, so lange die Lücke gemäss Erfahrung kleiner als 1 x Seildurchmesser ist. Ab einer Lückengrösse > 1 x Seildurchmesser erhöhen sich die Einflüsse auf das Seil merklich und führen bald zu einer erheblichen Einbusse von Seillebensdauer (siehe Grafik 1: Abschätzung möglicher Lebensdauereinbusse).

Als zusätzlicher Effekt wird bei laufenden Seilen durch den kurzfristig ändernden Abstand (Hubhöhe) des Seiles vom Drehpunkt eine Schwingung für die anschliessenden Seilfelder angeregt. Wenn die entstehende Frequenz, welche durch eine Lücke bzw. einen Absatz und die Geschwindigkeit der Rolle oder Scheibe entsteht, zufällig mit der Eigenfrequenz anschliessender Seilfelder übereinstimmt, können diese angrenzenden Seilfelder stark in Schwingung geraten.

Die Eigenfrequenz (siehe Formel1) eines Seilfeldes ist von



Grafik 1: Abschätzung möglicher Lebensdauereinbusse (Quelle: Fatzer AG).

Formel:
$$f = \frac{1}{2 \cdot l} \sqrt{\frac{S}{q}}$$

f: Frequenz der Grundschiwingung [Hz]
 l: Feldlänge [m]
 S: Seilspannkraft [N]
 q: Seilmasse pro Länge [kg/m]

Formel 1: Formel Feldschwingungen.

der Seilkraft, der Feldlänge sowie der Seilmasse abhängig und kann einfach berechnet werden. Aufgepasst, denn bei einer Seilbahnfahrt können sich einzelne Parameter (z.B. die Seilkraft) stetig ändern, weshalb sich auch die Eigenfrequenz ändert bzw. sich zur vorliegenden, anregenden Frequenz verstimmt. Es gilt zudem zu berücksichtigen, dass einmal angeregte Seilfeldschwingungen sehr lange erhalten bleiben können.

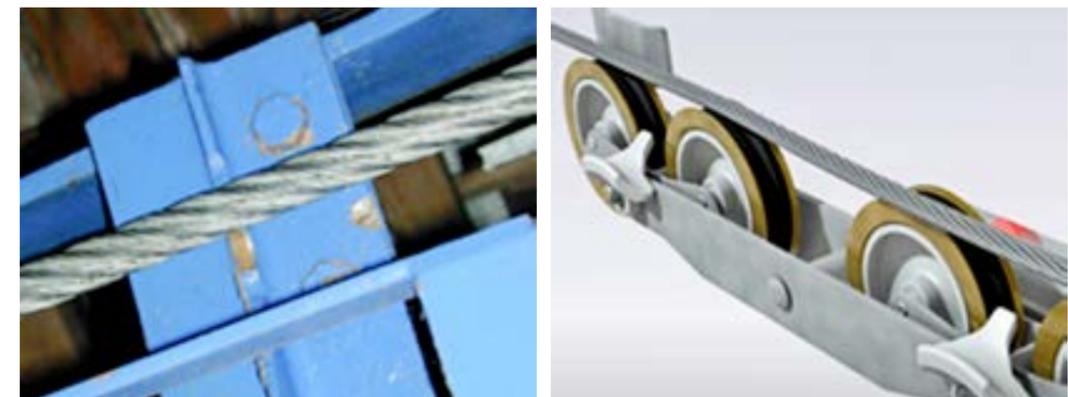
Grundsätze

Lücken ab ca. 2 x Seildurchmesser aber auch merkliche Absätze sind für die Lebensdauer sowie den Betrieb einer Seilbahn massgeblich beeinflussend und müssen frühzeitig erkannt und klar als nicht zulässiger Zustand beziehungsweise die Sicherheit einschränkend betrachtet werden!

Wir empfehlen daher allen Betreibern, bei den periodischen Kontrollen einen genaueren Blick auf Lücken in Einlagen, Absätzen

auf Seilscheiben, Seilrollen zu werfen und bei stärkeren Schwingungen entsprechende Ursachen zu eruieren und Abhilfe zu schaffen.

Wer zudem Fragen zu vorhandenen Ursachen, Auswirkungen und Massnahmen zur Abhilfe hat, kann sich beim Autor Bruno Longatti, Seilfachmann, info@longatti-ropes.ch informieren oder darf sich gerne auch an Mitglieder der Seilgruppe Schweiz wenden: seilgruppe@vtk-uct.ch



Abbildungen 4 und 5: Starke Schwingungen können zu Strukturberührung oder Seilentgleisungen führen.