

Warnhinweis der ERCA-Sicherheitskommission 1/2008

Warnhinweise der ERCA werden mit dem Ziel der Unfallprävention zeitnah an alle Mitglieder versendet. Wir bemühen uns um eine sachliche Darstellung der Vorgänge und Ursachen ohne eine genaue Untersuchung des Vorfalls vor Ort vornehmen zu können oder zu wollen. Bitte senden Sie Ihre Anregungen und Fragen zu diesem Thema an:

sicherheit@erca.cc

1/2008 Stahlseile (Drahtseile) in Seilgärten

In einem uns zugesendeten Warnhinweis wurde von zwei Stahlseilbrüchen bei Seilrutschen berichtet:

Die in Seilrutschen verwendeten Drahtseile sollen jeweils am Anfang und am Ende um den Baum gewickelt und fachgerecht mit Drahtseilklemmen verschlossen worden sein. Um bei den Wicklungen am Baum ein Abrutschen des Seils zu vermeiden, sollen jeweils seitlich am Baum Seilklemmen angebracht worden sein. An dem Punkt wo das Seil in die Klemme einläuft sollen die o.g. Drahtseile gerissen sein.

Da keine detaillierten Informationen zur Sachlage (Angaben zu Ort des Vorfalls oder Bilder, von den beschädigten Seilen) vorliegen, möchten wir keine Deutung oder Interpretation zu den beschriebenen Fällen vornehmen. Aus unserer Sicht möchten wir allen Betreibern empfehlen, zu prüfen, ob auf ihrem Seilgarten die beschriebene Bauweise vorliegt und bei der Inspektion der Drahtseile mit großer Sorgfalt vorzugehen bzw. diese von Fachfirmen ausführen zu lassen.

Wir haben im Folgenden einige Informationen zusammengestellt, die Ihnen zur Beurteilung des sachgemäßen Einsatzes von Stahlseilen in Seilgärten hilfreich sein können. Bitte beachten Sie, dass diese Informationen nicht abschließend zu verstehen sind und den Einsatz fachkundiger Inspektoren nicht ersetzen können.

Informationen zum Einsatz von Stahlseilen bei Hochseilgärten

1) Welche Stahlseile sind für den Einsatz im Hochseilgarten empfohlen?

In Seilgärten werden Stahlseile der Konstruktion nach DIN 3055* oder DIN 3060* eingesetzt. Die Seile mit den Bezeichnungen 6x19+1SE oder 7x19 weisen einen Stahlseildurchmesser von mindestens 10mm bis 12mm auf. Es werden verzinkte Stahlseile oder Edelstahlseile verwendet.

Hinweis: Die hier beschriebenen Informationen beziehen sich nur, auf die von der ERCA empfohlenen Stahlseile nach DIN 3055 bzw. 3060* in der Konstruktion als 6x19+1SE, verzinkt, Mindestdurchmesser 10mm.*

Also für korrosionsgeschützte Rundlitzen-Stahlseile bestehend aus 6 Litzen mit jeweils 19 Drähten (=6x19) und einer separaten (siebten) Stahlseillitze/ Stahl-Einlage (=1SE) mit 19 Drähten im Kern.

Diese Hinweise gelten nicht für Stahlseile mit Faser-Einlage (FE).

2) Warum tritt das Versagen von Stahlseilen in Hochseilgärten immer häufiger auf?

- Die Anzahl der Hochseilgärten hat sich generell deutlich erhöht.

* Die EN 12385-Teil 1 bis Teil 10 ist zwischenzeitlich an Stelle der DIN 3055 bzw. DIN 3060 getreten.

- Es gibt mittlerweile eine große Anzahl von Hochseilgärten die älter als 10 Jahre sind. Die dort verwendeten Stahlseile weisen daher in zunehmendem Masse Abnutzungserscheinungen und Materialermüdungen auf.
- Die Anzahl der Benutzer von Hochseilgärten ist durch die Popularität der Anlagen im Freizeitbereich ebenso drastisch gestiegen. Die Abnutzung der Stahlseile vergrößert sich proportional zu der erhöhten Beanspruchung/ Benutzung der Seilgärten.

3) Aus welchen Gründen versagen Stahlseile auf Seilgärten?

- Vorausgesetzt dass ein Stahlseil nicht überlastet ist (d.h. die maximale zugelassene Nutzlast wird nicht überschritten) und dass der richtige Seiltyp eingesetzt wird (d.h. der Kern muss aus Stahl und nicht aus Fasern bestehen), reißt ein Stahlseil nicht einfach unerwartet. Es werden frühzeitig Warnsignale erkennbar, wie zum Beispiel gerissene Stahldrähte oder übermäßige Korrosion.
- Die Abnutzung eines Stahlseils beginnt nach unserer Erfahrung an der Außenschicht, und zwar an den Stellen an denen die äußeren Stahldrähte zu brechen beginnen. Dies geschieht normalerweise aufgrund von Materialermüdung. Diese Bruchstellen am Seil sind immer deutlich sichtbar. Darüber hinaus möchten wir auf Folgendes hinweisen: Sobald ein Stahlseil Materialermüdungserscheinungen aufweist, schreitet der Materialverschleiß normalerweise mit wesentlich größerer Geschwindigkeit voran.



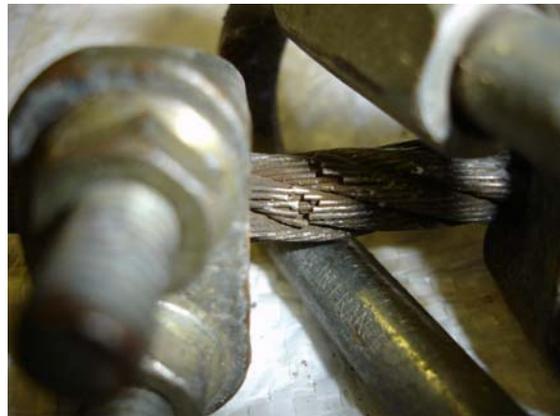
*Bild 1:
Typische Bruchstellen an einem Seilrutschen- oder
einem Sicherheitsseil*

- Korrosion kann auf manchen Seilgärten Probleme bereiten. Dieses Problem tritt jedoch zuerst von Außen auf bevor es im Inneren des Stahlseils erscheint (mit der Ausnahme von Faserkernseilen, die allerdings nicht benutzt werden sollten). Falls Seilgartenanbieter Zweifel an der einwandfreien Beschaffenheit eines Stahlseils haben, so können sie zum Test den Rost an der Oberfläche des Stahlseils entfernen (wegkratzen) und mit einem Messschieber mit Nonius (<http://de.wikipedia.org/wiki/Nonius>) den Durchmesser des Stahlseils messen. Der Durchmesser des Stahlseils darf sich hierbei nicht mehr als um 10% des ursprünglichen Durchmessers verringert haben.

Anlagen die sich in Küstennähe befinden (gilt bis ungefähr 8km ins Landesinnere) sind in gewissem Masse stärker von Korrosion betroffen. Seile aus rostfreiem Edelstahl können hier eingesetzt werden und machen in bestimmten Fällen durchaus Sinn. Jedoch ist zu beachten, dass Sicherheitsseile und Seilrutschenseile normalerweise Mangelerscheinungen durch erhöhte Abnutzung (Materialermüdung) aufzeigen, bevor sie soweit korrodieren dass sie völlig versagen.

Außerdem sind die Kosten für rostfreie Edelstahlseile ungefähr 5 mal so hoch wie für galvanisierte Drahtseile, so dass ein häufigerer Austausch oftmals vorteilhafter ist im Vergleich zu den höheren Anschaffungskosten von Edelstahlseilen.

- Wenn anstelle von Pressverbindungen Drahtseilklemmen benutzt werden, so müssen diese mit dem korrekten Drehmoment angezogen/ verschraubt werden. Werden Drahtseilklemmen mit zu hohem Drehmoment angezogen, kann dies die Bruchkraft des Drahtseiles herabsetzen – werden sie mit zu niedrigem Drehmoment angezogen, kann das Drahtseil möglicherweise durch die Klemmen rutschen. Für weitere Informationen vergleichen Sie bitte die EN 13411-5 (ehemalige DIN 1142).
- Bei bestimmten Konstruktionen und Anwendungsarten können besondere Fehlerquellen auftreten. Bei der Inspektion der Drahtseile sollten diese Problemstellen besonders sorgfältig kontrolliert werden:
 - An einer Seilrutsche mit Schwerkraftbremse (Bremsen durch Gegenanstieg/ Gravitation) zum Beispiel ist es am wahrscheinlichsten dass die Qualität eines Drahtseiles an den Stellen leidet wo Teilnehmer anhalten, da dieser Seilbereich am meisten frequentiert wird. Dies ist auch die Stelle wo sich am meisten Wasser ansammelt und wo normalerweise Teilnehmer herabgelassen werden, wodurch sich die Beanspruchung des Stahlseiles noch weiter erhöht.
 - An Stellen, an denen sich Ausrüstung zwischen Drahtseilklemmen befindet.



*Bild 2:
Beispiel von Ausrüstung die sich zwischen zwei
Drahtseilklemmen befindet*

- An Stellen, an denen ein Drahtseil straff gehalten wird oder fest eingespannt ist (z.B. mit Drahtseilklemmen o. Verpressungen) . Darüber hinaus auch an Stellen, wo es sich im engen Radius biegen kann. Ein bekanntes Beispiel ist das fortlaufende Sicherungs-System.



*Bild 3:
Beispiel eines Kabels das sich an einem Fixpunkt
sowohl drehen als auch biegen kann*

- An Stellen an denen es um eine Umlenkrolle geleitet wird (nicht zu verwechseln mit der Laufkatze, die über ein Kabel läuft). Um die Abnutzung so gering wie möglich zu halten, sollte der Durchmesser der Seilrolle mindestens das 16-fache des Drahtseildurchmessers betragen.

4) Wann sollte ein Stahlseil ersetzt werden?

Technisch gesehen kann ein Drahtseil bis zu 10% seiner Stärke verlieren, bevor es ausgetauscht werden muss. Auf Seilgärten besteht jedoch die Regelung, dass ein Stahlseil ausgetauscht wird sobald es mehr als 3 gerissene Drähte (nicht Litzen!) in einem Bereich aufweist der 6 mal den jeweiligen Seildurchmesser umfasst. Daher sollte ein 10 mm Drahtseil niemals mehr als 3 gerissene Drähte innerhalb eines 60 mm Abschnitts **oder** 10 gerissene Drähte über die Gesamtlänge des Drahtseils hinweg verteilt aufweisen. Diese Kalkulation ist strikter als die 10% Regel. Sie ist aber eine gute Richtlinie („Pi mal Daumen“) für Personen, die keine Experten im Bereich von Drahtseilermüdungen sind.

Es gibt genau genommen kein Höchstalter für Drahtseile, nach dem sie ausgetauscht werden müssen. Seilgartenbetreiber werden jedoch über kurz oder lang ein Gefühl für die verschiedenen Drahtseile und ihre jeweilige Lebensdauer entwickeln. So können sich Freizeitanlagen mit einem hohen Besucherstrom durchaus dazu entschließen, Drahtseile routinemäßig innerhalb eines bestimmten Zeitraums zu ersetzen, unabhängig davon, ob die Materialien tatsächlich ausgedient haben oder nicht.

5) Fazit

Drahtseile halten nicht ewig. Das Ausmaß der Abnutzung hängt von der jeweiligen Drahtseilkonstruktion, der Nutzungsintensität (d.h. die Anzahl der Benutzer eines Seilgartens), der geografischen Lage und den spezifischen Eigenarten von Seilgärten und ihrer Aufbauart ab. Vorausgesetzt, dass der Kern des Drahtseils aus einer Stahlseillitze besteht, sollte es möglich sein, eventuelle Anzeichen und Folgen von Materialermüdungserscheinungen durch routinemäßige Prüfungen rechtzeitig zu erkennen, und fehlerhafte Drahtseile rechtzeitig zu ersetzen um Gesamtversagen zu verhindern. Ein Drahtseil mit Faserkern-Einlage muss regelmäßig entfernt und der Kern begutachtet und gleitfähig gemacht werden, um die Leistungsfähigkeit und Haltbarkeit des Seils zu gewährleisten. Aus diesen Gründen ist es am besten, wenn man in Seilgärten vollständig auf den Gebrauch von Drahtseilen mit Faserkern-Einlage verzichtet.