

Datum	01.02.2022	Klassifizierung	
Unternehmen	Rixen Cableway GmbH	☐ OS ☒ O	☐ IS
Dokumenten Nr.	BU220002		☐ I
Ersetzt	-----		
Herausgeber WoLu / NaAu	Art Anlage generell	Baugruppe Seile	Anzahl der Seiten 4

Umlaufseile

Das Herzstück jeder Seilbahn sind die Förderseile der Anlage, so auch bei Wasserski-/Wakeboardanlagen. Die Anforderungen an das Umlaufseil sind sehr hoch, da wir mit einer Geschwindigkeit bis zu 58 km/h (= 18 m/s) fahren. Rixen verwendet je nach Typ der Anlage Umlaufseile mit einem Durchmesser von 8 – 10 mm. Die Machart ist ebenfalls je nach Typ der Anlage unterschiedlich, aber meistens Kreuzschlagseile mit Faser- oder Stahlkern. Seit Jahrzehnten bemüht sich Rixen in Zusammenarbeit mit verschiedenen Herstellern um eine gleichbleibende Qualität mit hoher Standzeit. Allerdings sind diverse Einflussfaktoren wie Anzahl der Biegewechsel, Schlagrichtung, Spannungsgewicht, Wartung und Einstellung der Umlenkrollen wesentliche Grundlagen für die Lebensdauer eines Seils.



Bild 1: Umlaufseil

Biegewechsel des Umlaufseils

Der wesentlichste Faktor für die Lebenszeit des Umlaufseils ist die Anzahl der Biegewechsel, die ein Drahtseil mitmachen muss.

Entscheidend dabei ist nicht der Umlenkwinkel, wesentlich entscheidender ist die Seilscheibengröße im Verhältnis zum Durchmesser des umlaufenden Seils. Bei einer Rixen-FSC-Anlage liegt der Durchmesser der Seilscheibe D zum Durchmesser Seil d (1300 mm / 10 mm) bei 130. Mit dieser Vergleichszahl liegen wir im optimalen Bereich und können für die Lebenszeit einen groben Wert von 2 Millionen Biegewechseln annehmen.

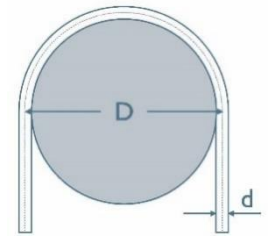


Bild 2: Seil-
Scheiben-Verhältnis

Hier zwei Beispiele:

Annahmen: Geschwindigkeit $v = 30 \text{ km/h}$

Betriebsstunden / Jahr $B_s = 1500 \text{ h}$

Biegewechsel $BW = 2.000.000$

1. 5-Mast-Anlage, 800m Umlaufseillänge

Biegewechsel/Stunde = $5 \text{ (Masten)} \times 30.000 \text{ m/h} / 800 \text{ m} = 187,5 \text{ BW/h}$

Zu erwartende Standzeit = $2.000.000 \text{ BW} / 187,5 \text{ BW/h} / 1500 \text{ h/Jahr} = 7,1 \text{ Jahre}$

2. 6-Mast Anlage, 500m Umlaufseillänge

Biegewechsel/Stunde = $6 \text{ (Masten)} \times 30.000 \text{ m/h} / 500 \text{ m} = 360 \text{ BW/h}$

Zu erwartende Standzeit $2.000.000 \text{ BW} / 360 \text{ BW/h} / 1500 \text{ h/Jahr} = 3,7 \text{ Jahre}$

Für die Wasserskiseilbahn bedeutet das: Umso mehr Umlenkrollen und umso kürzer die Anlage, umso mehr Biegewechsel pro Betriebsstunde => umso geringer die durchschnittliche Lebenszeit des Umlaufseils.

Schlagrichtung des Seils

Ein weiterer wesentlicher Faktor für die Lebenszeit eines Seils ist das Auf- und Zudrehen des Drahtseils während des Umlaufs um ein Umlenkrad. Dies passiert, wenn das Umlaufseil nicht in der Mitte des Futters einläuft, sondern an den Flanken des Futters. Hierbei spielt die Einstellung der Umlenkrolle in Quer- und Längsrichtung eine wesentliche Rolle. Die Einstellung der Umlenkrolle (Fähnchentest) wird im unbelasteten Zustand ausgeführt und sollte das Auf- und Zudrehen in diesem Zustand auf ein Minimum reduzieren.

Bei Belastung durch einen Fahrer wird das Umlaufseil aber immer nach unten gezogen und es wird an die untere Flanke des Umlenkfutters gedrückt. Je nach Fahrtrichtung der Anlage und Schlagrichtung des Seils wird das Seil auf- oder zu gedreht. Beim Aufdrehen eines Drahtseils kann es aber zur Korbbildung kommen, die das Seil wesentlich schlechter beeinflusst als das Zudrehen des Seils. Dies bedeutet rechts laufende Anlagen sollten mit zwei links geschlagenen Seilen ausgestattet werden, da diese Seile sich beim Einlaufen in die Rolle unter Belastung zudrehen. Durch Beobachtung von mehreren Anlagen mit unterschiedlichen Konfigurationen über mehrere Jahre konnte dieser Effekt nun bestätigt werden.

Bitte bestellen Sie in Zukunft nur noch zwei Umlaufseile mit gleicher Schlagrichtung.
Bei Rechtsanlagen (=gegen Uhrzeigersinn) links geschlagene Seile, bei Linksanlagen (=im Uhrzeigersinn) 2x rechts geschlagenes Umlaufseil).

Das Spanngewicht

Ein weiterer Faktor für die Lebensdauer ist die Vorspannung, die auf Umlaufseil wirkt. Diese Vorspannung wird durch das Spanngewicht eingestellt und ist bei der Erstellung ihrer Anlage zur optimalen Nutzlast des Seils berechnet worden. Die Erhöhung des Spanngewichts erhöht den Verschleiß des Umlaufseils nicht linear, sondern exponentiell. Erhöhen sie die Umlaufseilspannung um 10 %, nimmt der Verschleiß um 20% zu!



Bild 3: Spanngewicht, negativ Beispiel

Schmierung

Nach einhelliger Expertenmeinung ist die regelmäßige Schmierung ein wesentlicher Faktor zur Erhöhung der Standzeit ihres Umlaufseils. Zur Schmierung empfehlen wir mindestens jährlich das gesamte Seil zu fetten sowie wöchentlich an den Band- und Keilklemmen. Bitte verwenden Sie nur hochwertiges, von RIXEN empfohlenes Seilfett.

Umlaufseil Nyrosten ([Rixen Webshop Art. Rix 10572](#))

Stoßbelastung

Ein weiterer, wesentlicher Faktor für die Lebensdauer eines Umlaufseils sind die Stoßbelastungen im Umlaufseil durch die Rider. Diese Belastungen können nicht verhindert werden, jedoch sollte die Nachregulierung durch den Frequenzumrichter möglichst sanft eingestellt sein. Dies erspart dem Umlaufseil nicht nur eine zusätzliche Belastung, es hilft auch zu einem wesentlich sparsameren Verbrauch von Energie im Antrieb. Ein „scharf“ eingestellter Umrichter kann bis zu 30% mehr Energie verbrauchen. Für eine optimale Einstellung Ihrer Anlage kontaktieren Sie bitte unseren Service!

Austausch von Umlaufseilen

Verwenden Sie beim Austausch von Seilen immer nur vom Hersteller zugelassene Seile. Beim Austausch ist dies anhand eines entsprechenden Seilzeugnisses (Materialzertifikat 2.2) zu dokumentieren. Seiltyp, Bruchfestigkeit und Ausführung müssen dem Originalteil entsprechen! Seil- oder Keilklemmen müssen vom Hersteller für die entsprechende Anwendung zugelassen sein!

Bei Unklarheiten oder Fragen steht Ihnen unser Serviceteam gerne zur Verfügung.

Ihre Ansprechpartner:

Wolfgang Lunghamer

Technischer Leiter

Tel. +49 8131-33569-7425

w.lunghamer@rixencableway.com

Phillip Hirschfeld

Service Leiter

Tel. +49 8131-33569-7426

p.hirschfeld@rixencableway.com

Bitte nehmen Sie dieses Bulletin in die Betriebsanleitung der Anlage(n) auf!

Vielen Dank im Voraus für Ihr Verständnis und für Ihre Kooperation. Auf eine weiterhin gute Zusammenarbeit freut sich das Rixen Serviceteam.