

# Verlegevorschrift

Freileitungsseile (inkludiert OPGW/OPPC)



**Lumpi-Berndorf Draht- und Seilwerk GmbH**

## 1. Allgemeines

Für das Handling und Verlegen von Lumpi-Berndorf-Seilen gelten die allgemein gültigen Unfallverhütungs- und Sicherheitsvorschriften des jeweiligen Landes, sowie allgemein die Verlegevorschrift nach DIN 48207 und EN 50182, Anhang E vorrangig ergänzt durch die Punkte dieser Vorschrift.

Es ist zu beachten, dass Freileitungsseile grundsätzlich nur für eine einmalige Montage vorgesehen sind. Eine Demontage und erneute Montage ist generell abzulehnen genauso wie ein mehrmaliges Hin- und Herziehen. Ein Umspulen der Seile auf andere Seiltrommeln wird grundsätzlich abgelehnt. In Ausnahmefällen kann das Umspulen nach vorheriger Rücksprache mit bzw. im Beisein von Lumpi-Berndorf stattfinden.

Freileitungsseile müssen unter größtmöglicher Sauberkeit verlegt werden.

Oberflächenbehandelte Seile mit hydrophilen Eigenschaften verlangen darüber hinaus gehende Sorgfalt, um Verschmutzung und Beschädigung zu vermeiden. Die Berührung des Seiles durch das Montagepersonal ist weitestgehend einzuschränken. Dort wo es nicht vermeidbar ist, sind neue, saubere Handschuhe zu verwenden.

Diese Vorschrift liefert allgemeine Informationen und Hinweise für Lagerung, Handling und Verlegung von Lumpi-Berndorf Seilen. Diese Verfahren und Hinweise sind als Richtlinien gedacht, da jede Verlegung einzigartig und durch die örtlichen Bedingungen und die bestehenden Anforderungen und Kundenwünsche beeinflusst wird.

Andere Informationen, wie zum Beispiel Mindestabstände, Durchhangs- und Regulierungstabellen sowie spezifische Seildaten sind nicht Gegenstand dieser Vorschrift.

In der vorliegenden Vorschrift nicht erwähnte Verlegungsgeräte sind für die Verwendung zusammen mit Lumpi-Berndorf Seilen nicht zugelassen. Die Verwendung solcher Geräte ohne ausdrückliche Genehmigung durch Lumpi-Berndorf Draht- und Seilwerk GmbH erfolgt auf das Risiko des Kunden.

Abfälle sind gemäß der nationalen Bestimmungen zu entsorgen.

### 1.1 Funktion

Lumpi-Berndorf Seile dienen der elektrischen Energie- bzw. Datenübertragung und/oder üben eine Schutzfunktion bei Blitzeinschlägen und Kurzschlussströmen aus. Um den hohen Anforderungen der Freileitungsseile gerecht zu werden, ist bei Transport, Be- und Entladung, Seilzug und Montage größte Sorgfalt und fachmännische Handhabung durch geschultes Personal erforderlich.

## **2. Pflichtenheft**

### **2.1 Transport und Lagerung**

#### **2.1.1 Transport**

Der Transport der Seiltrommeln darf nur mit waagrechtter Trommelachse erfolgen. Die Seiltrommeln sind gegen Bewegungen auf der Ladefläche zu sichern.

Das Abkippen oder Abwerfen der Seiltrommeln vom Transportmittel ist nicht zulässig. Das Abladen der Seiltrommeln muss daher mit geeigneten Hebemitteln erfolgen.

Die Seiltrommeln dürfen am Boden über wenige Meter ( $\leq 10$  m) nur in der entgegengesetzten Seilabrollrichtung bewegt werden (siehe Rollrichtungspfeil).

#### **2.1.2 Lagerung**

Die Verschalung darf erst kurz vor der Verlegung abgenommen werden. Eine Sichtkontrolle dieser Abdeckung ermöglicht ein einfaches Feststellen von Transportschäden.

Die Seiltrommeln müssen stehend (waagrechte Achse) und auf dafür geeigneten Untergrund (z.B. Kanthölzern) gelagert werden. Um Feuchtigkeitsschäden zu vermeiden, darf die Trommel dabei den Boden nicht berühren.

Die Lagertemperatur sollte  $-30^{\circ}\text{C}$  nicht unter- und  $80^{\circ}\text{C}$  nicht überschreiten. Es müssen geeignete Maßnahmen zum Schutz der Seiltrommeln vor äußeren Einflüssen vorgenommen werden.

In gegenüber Metallen und Holz aggressiven Umgebungen ist eine Lagerung in Hallen erforderlich.

## **2.2 Vorbereitungen**

### **2.2.1 Vorbereitungsarbeiten**

Vor dem Beginn der Verlegung ist sicherzustellen, dass die Seile zu keinem Zeitpunkt durch gleitende Berührung beschädigt werden können. Hindernisse sind zu entfernen oder entsprechende Schutzeinrichtungen vorzusehen.

Es ist dafür zu sorgen, dass dem gesamten Montagepersonal die Seilparameter, sowie diese Verlegevorschrift bekanntgemacht wird.

### **2.2.2 Seiltrommeln**

Seile können auf Stahl- oder Holztrommeln geliefert werden.

Im Falle von Holztrommeln sind vor dem Bewegen der Trommeln am Lagerplatz und vor Beginn der Seilzugarbeiten die Schraubenmutter der Zugschrauben und die Befestigungsschrauben der Achsplatten nachzuziehen. Dies ist in geeigneter Art zu dokumentieren.

Die U-Haken, welche der Befestigung des inneren Seilendes dienen, sind soweit zu lockern, dass das Seilende frei beweglich ist.

Bei Stahltrommeln ist das innere Seilende zu lösen.

Das Entfernen der Verschaldbretter hat mit geeignetem Werkzeug ohne Beschädigung der Seile zu erfolgen.

### 2.2.3 Seilumlenkrollen (Laufräder)

Der minimale Seilrollendurchmesser muss 30 x dem Seildurchmesser entsprechen. Ausnahme sind CFCC-Seile.

**CFCC-Seile:** Der minimale Seilrollendurchmesser muss 40 x Seildurchmesser entsprechen bzw. muss mindestens 60 x CFCC-Kernseildurchmesser entsprechen. Der jeweils größere Durchmesser ist zu verwenden. Ein Knicken des CFCC-Seiles ist unter allen Umständen zu vermeiden.

Die minimale Maulbreite muss 1,5 x dem Seildurchmesser entsprechen.

Die Seilrollen müssen leichtgängig gelagert und die Lauffläche muss sauber, unbeschädigt und frei von Einrillungen und Kerben sein. Es dürfen nur unbeschichtete Leichtmetallseilrollen oder Leichtmetallseilrollen mit einer harten und glatten Kunststoffbeschichtung verwendet werden.

Für oberflächenbehandelte Seile sind geeignete, glatte und beschädigungsfreie Laufrollenoberflächen (z.B. aus hartem Kunststoff) vorzusehen, um das Risiko einer Seiloberflächenbeschädigung zu vermeiden.

Das Seil muss zentral in die Rolle einlaufen und darf nicht vom Maulflansch in die Mitte rutschen, um Beschädigungen und Drehmomente zu vermeiden. Gegebenenfalls ist die Umlenkrolle mit geeigneten Mitteln hoch/schräg zu hängen. Die Seilrollen dürfen für das Aufziehen des Seiles keinerlei Kupferflitter oder andere gegenüber den verwendeten Metallen aggressive Materialien aufweisen.

Werden keine Passlängen verwendet, muss das beschädigungsfreie Durchfahren mit einem Pressverbinder gewährleistet werden.

Grundsätzlich sind nur Einzelrollen zulässig.

Tandemrollengehänge sind nur zulässig, wenn das Seil pro Rolle um nicht mehr als 5° umgelenkt wird.

### 2.2.4 Seilbremse

Der Bremstrommeldurchmesser muss **mindestens** 30 x d (d = Seildurchmesser) betragen. Ausnahme sind CFCC-Seile.

**CFCC-Seile:** Der minimale Bremstrommeldurchmesser muss 40 x Seildurchmesser entsprechen.

Die Bremse muss über eine hydraulische oder mechanische Feinregulierung verfügen. Die Laufrillen müssen sauber, unbeschädigt und frei von Einrillungen und Kerben sein.

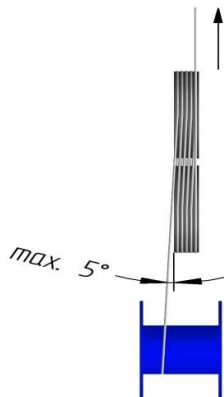
Für oberflächenbehandelte Seile sind glatte und harte Kunststoffbeschichtungen der Laufrillen vorzusehen. In jedem Fall muss der Durchmesserunterschied zwischen den einzelnen Laufrillen  $\leq 1\text{ mm}$  betragen.

Die Bremsung der Lumpi-Berndorf Seile im Trommelbock ist so durchzuführen, dass ein Nachlaufen verhindert wird.

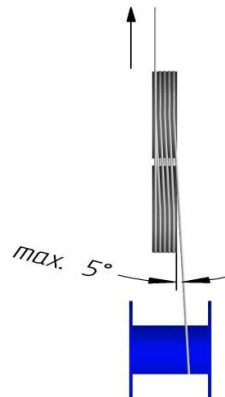
Ohne geeignete Seilrollen (siehe Pkt. 2.2.3) darf ein Freileitungsseil um nicht mehr als  $5^\circ$  umgelenkt werden. Dadurch ist es notwendig, den Trommelbock in Linie zur Bremse zu positionieren. Der Abstand von Trommelbock zu Bremse soll mindestens 5 m, im Idealfall 10x Trommelbreite oder mehr betragen.

Das Einziehen des Seiles in die Bremse hat je nach Schlagrichtung der Außenlage gemäß nachstehenden Abbildungen zu erfolgen.

Rechts geschlagenes Seil



Links geschlagenes Seil



Bei Hohlseilen sind in Verbindung mit hohen Verlegezugspannungen die Bremsstrommelrillen dem Seildurchmesser anzupassen. Dadurch soll verhindert werden, dass das Hohlseil im Bereich der Bremsstrommelumschlingung bleibend verformt wird.

Sind höhere Verlegezugkräfte, als in Punkt 2.2.5 angeführt, zu erwarten, so ist in jedem Fall mit dem Seilhersteller Kontakt aufzunehmen.

### 2.2.5 Verlegezugkraft

Die Verlegezugkraft von Lumpi-Berndorf Seilen darf 20% der rechnerischen Bruchlast gemäß Datenblatt nicht überschreiten.

Bei OPGW/OPPC und Hohlseilen darf die Verlegezugkraft 16% der rechnerischen Bruchkraft gemäß Datenblatt nicht überschreiten.

Für die Seilverlegung ist eine Seilbremse mit einstellbarer Bremskraft zu verwenden. Die Winde muss über eine einstellbare Zugkraftbegrenzung mit automatischer Abschaltung verfügen.

Bei sämtlichen Seilzügen ist die Verlegezugkraft lückenlos über die gesamte Länge zu dokumentieren.

### **2.2.6 Verlegegeschwindigkeit**

Die maximale Geschwindigkeit beträgt 5.000 m/h.

### **2.2.7 Erdung**

Die Montagefirma hat für eine vorschriftsmäßige Erdung zu sorgen.

## **2.3 Verlegung**

### **2.3.1 Verlegung**

Das Zugseil (Vorseil) muss drallarm sein, vorzugsweise werden Flechtseile verwendet. Zwischen den Freileitungsseilen und allen Vorseilen ist ein Drehschäkel zu montieren, damit eine mögliche Torsionsbeanspruchung auch unter Zugbelastung nicht auf das Seil übertragen wird.

Das Abziehen des Seiles von der Trommel hat stets von oben und in Fluchrichtung mit der Seilbremse zu erfolgen.

Das Seil kann an Winkelmasten ungeschnitten durchgezogen werden, wenn folgende Bedingungen eingehalten werden:

- Schleiffreie Verlegung durch passende Seilrollenanordnung
- Geeignetes Positionieren der Umlenkrollen um ein Klettern des Seiles im Rollenmaul zu verhindern.
- Einhalten der Mindestbiegeradien

Die Seile müssen gerade in die Einlaufrolle (erste Umlenkrolle) laufen.

Die Seile sind mit passenden Ziehstrümpfen bzw. anderen geeigneten Seilzugarmaturen, aufzuziehen.

Die Seilrollen sind generell so zu befestigen, dass die Seile nicht am Maulflansch auflaufen.

Allgemein sind die Angaben der EN 50182, Anhang E zu beachten.

Es wird darauf hingewiesen, dass das Einlaufrollenkreuz der Seilbremse nicht zum Umlenken von Seilen geeignet ist.

Die Lumpi-Berndorf Seile sind geeignet abgebunden um den Kraft- und Reibungschluss der einzelnen Drahtlagen zueinander zu gewährleisten. Wird im Zuge der Verlegung das Seil geschnitten oder aus anderen Gründen die Abbindung entfernt, so ist sicher zu stellen, dass die einzelnen Drahtlagen fest miteinander verbunden bleiben und es zu keiner Relativbewegung der einzelnen Drahtlagen zueinander kommt.

Die werkseitig an den Seilenden des OPGW/OPPC angebrachten Schutzkappen dienen der Abdichtung des Seiles. Sie verhindern das Eintreten von Wasser in die Edelstahlbündeladern. Diese Schutzkappen dürfen bis zur Spleissung der Fasern nicht entfernt werden.

Das bedeutet, dass der Seilzug und die Einführung des OPGW/OPPC in die Muffen mit den Schutzkappen erfolgt. Es ist speziell darauf zu achten, dass die Schutzkappen nicht durch Seilstrümpfe verletzt werden. Sollten die Schutzkappen z.B. für den

Seilzug aus einem zwingenden Grund trotzdem entfernt werden, müssen nach dem Zug wieder neue Kappen fachmännisch aufgebracht werden.

Es ist dabei zu beachten, dass die Enden der Bündeladern völlig abgedichtet werden. Schutzkappen sind bei Lumpi-Berndorf Draht- und Seilwerk GmbH erhältlich.

Zum Entfernen der Kappen muss das ganze Seilende (ca. 10 cm) abgesägt werden, dabei ist das frei werdende Seilende geeignet abzubinden, andernfalls könnte das Seil aufspringen.

### **2.3.2 Verlegetemperatur**

Die minimale Verlegetemperatur beträgt  $-20^{\circ}\text{C}$ .

Bei OPGW/OPPC beträgt die min. Verlegetemperatur  $-10^{\circ}\text{C}$ .

Bei tieferen Außentemperaturen ist die Seilverlegung unzulässig und somit einzustellen.

## **2.4. Befahren von Seilen**

Zum Einbau von Warnkugeln, Reflektoren, Bündelabstandshalter oder ähnlichem, können neuwertige unbeschädigte Seile mit Seilwagen befahren werden, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- Die im Seilwagen verwendeten Rollen dürfen das Seil nicht beschädigen. Bei oberflächenbehandelten Seilen sind insbesondere die Antriebsräder so auszuführen, dass die Beschichtung bzw. der Oberflächenzustand nicht verändert wird.
- Die vertikale Belastung auf das Seil pro Tragrolle darf 1500 N nicht übersteigen, um Drähte mit Aluminiumoberfläche in der äußeren Lage nicht zu deformieren.
- Beim Befahren des Seiles darf die Seilzugkraft 30% der rechnerischen Bruchkraft des Seiles nicht überschreiten. Die Bruchkraft des Seiltyps ist in dem jeweiligen Datenblatt ersichtlich.

Im Übrigen gelten für das Befahren von Freileitungseilen die Vorschriften des jeweiligen Netzbetreibers.

## **2.5. Montage der Armaturen**

Die vom Armaturenhersteller herausgegebenen Montageanweisungen sind zu beachten.

Farbbeschichtete Oberflächen können mechanisch mit geeigneten Bürsten gereinigt werden.

Dabei ist darauf zu achten, die Drähte nicht zu beschädigen.

Die Bürsten dürfen keine gegenüber den verwendeten Metallen aggressive Materialien aufweisen (z.B. Kupfer, Messing).

Ist eine Nachbehandlung gereinigter und/oder beschädigter Beschichtungsstellen erforderlich, können geeignete Farbmittel in kleinen Gebinden (Ausbesserungslack) bezogen werden.

Die Nachbehandlung erfolgt durch händisches Aufbringen.

### **2.5.1 Trennen von CFCC-Seilen**

Beim Trennen des Seiles durch verschiedene Verfahren sind demensprechende Sicherheitsvorschriften einzuhalten. Diese Vorschriften müssen wie bei allen anderen Tätigkeiten durch eine Arbeitsplatzevaluierung (§4 ASchG) mittels einer fachkompetenten Person (§1299ABGB) durchgeführt werden. Hier wird die notwendige PSA je nach Verfahren fixiert.

Beim Trennen mittels **Seilschneider** empfehlen wir folgende PSA: FFP3-Maske, Arbeitskleidung langarm, dichtschießende Schutzbrille (EN166 - dichtschießend), Handschuhe (EN388) sowie einen passenden Hautschutz.

Beim Trennen mittels **Winkelschleifer** empfehlen wir folgende PSA: FFP3-Maske, Arbeitskleidung langarm, dichtschießende Schutzbrille (EN166 - dichtschießend) sowie einen passenden Hautschutz.

Für beide Trennverfahren wird eine Reinigung des Arbeitsplatzes mittels eines Staubsaugers mit Filterklasse H (H nach DIN EN 60335-2-69) empfohlen.

## **2.6. Recken von Seilen**

Bei allfälligem Recken von Seilen ist auf die notwendige Maststabilität zu achten.

Als Zugbelastung werden 50% der rechnerischen Bruchlast (RTS) konstant für 1 Stunde aufgebracht.

Die dabei auftretenden Längenänderungen der Seile, sowie die aufgebrachten Kräfte sind zu protokollieren. Nach dem Recken dürfen die Seile nicht unter 10% RTS entlastet werden.

## **2.7. Befestigung der Seile am Mast**

Lumpi-Berndorf Seile sind standardmäßig abzuspannen.

Hohlseile unterliegen einer gesonderten Handhabung bei der Fixierung am Mast.

Sämtliche Armaturen sind zwischen Armaturenhersteller und dem Auftraggeber zu vereinbaren.

# **3. Eintritt in die Garantiebedingung**

Die Einhaltung dieser Verlegevorschrift sowie die nachweislich fachkundige Unterweisung des Montagepersonals (z.B. durch einen Fachkundigen für Freileitungsseile nach EN50182 TÜV®) sind Voraussetzung für Garantieleistungen der



Lumpi-Berndorf Draht- und Seilwerk GmbH gemäss der vereinbarten Garantiebedingungen.

#### **4. Änderungen zur letzten Version**

Verlegegeschwindigkeit von CFCC wurde auf 5.000m/h angehoben