



# Standardverfahren Flachseilbrücke

*Zur sicheren Organisation und Durchführung von Ausbildungen und Einsatzübungen*

## 1. Allgemeines

In der Strömungsrettung, beim Wasserrettungsdienst wie auch KatS, trifft man immer wieder auf Situationen bei denen das Erreichen einer bestimmten Position in einem strömenden Gewässer erforderlich ist. Hierzu wird sinnvoller Weise mit einer Flachseilbrücke gearbeitet.

Bei der Flachseilbrücke ist die Last nicht wie bei der Hochseilbrücke hängend (vertikal) im Lastseil positioniert. Hier befindet sich die Hauptlast, in Abhängigkeit vom Auftriebsmittel und Fließgeschwindigkeit, horizontal in Strömungsrichtung, im oder auf dem Wasser. Die Kraft, die auf diese Seilkonstruktion wirkt, wird durch die Anströmfläche der Last sowie durch die Fließgeschwindigkeit bestimmt. Die Steuerung bzw. Fixierung der Last in der Strömung, wird über die Flachseilbrücke realisiert.

Hierzu wird das Seil möglichst flach bis maximal 2m Höhe über die Wasseroberfläche gespannt. Dabei kann in der Regel auf ein redundantes Lastseil verzichtet werden, da wir uns hier nicht im absturzgefährdetem Bereich befindet.

Als Standardverfahren wird der Basisaufbau einer Flachseilbrücke beschrieben, der allerdings an die jeweilige Situation und dem Ergebnis aus der Gefährdungsermittlung anzupassen ist.

Die beschriebenen Standard-Varianten ermöglichen beispielsweise:

- mit einem Raft einen bestimmten Punkt in der Strömung zu erreichen
- das Raft als „Fähre“ für Evakuierungen oder Transport einzusetzen
- mit einem Raft, Flussabschnitte strukturiert abzusuchen.

## 2. Zusätzliche Ausrüstung

### Retter

- Grundausrüstung gem. Standard Grundlagen

### Material für Übungsaufbau:

- 2 x Kernmantelseil statisch gem. EN 1891
- 2 x Statik-Arbeitsseil (Steuerseil) nach Möglichkeit schwimmfähig
- 4 x Prusikschlingen (oder Bandschlingen für Bandklemmknoten)
- 1 x große Laufrolle oder Tandemrolle
- Schraubkarabiner
- Bandschlingen verschiedener Länge für Ankerpunkte

### Ergänzung zu Variante 2:

- 3 x Rollen
- Riggingplatte

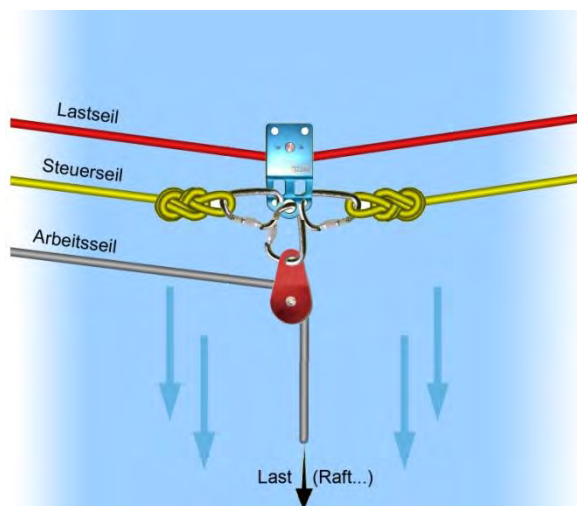
## 3. Funktionsvarianten

### Flachseilbrücke Variante 1

Eine große oder doppelte Laufrolle dient als „variabler Fixpunkt“ zum Bewegen oder Positionieren der Last in der Strömung.

Das Arbeitsseil ist über eine Umlenkrolle in der Riggingplatte oder direkt in der Laufrolle eingehängt.

Hiermit wird der Abstand des Raft (oder anderer Last) in der Strömung zum variablen Fixpunkt geregelt.



Grafik 1: Flachseilbrücke Variante 1

Anm.: Bei Evakuierungen kann das Raft auch direkt, z.B. mit Bandschlinge oder Seil in den variablen Fixpunkt eingehängt werden. Das Arbeitsseil kann hierbei entfallen!

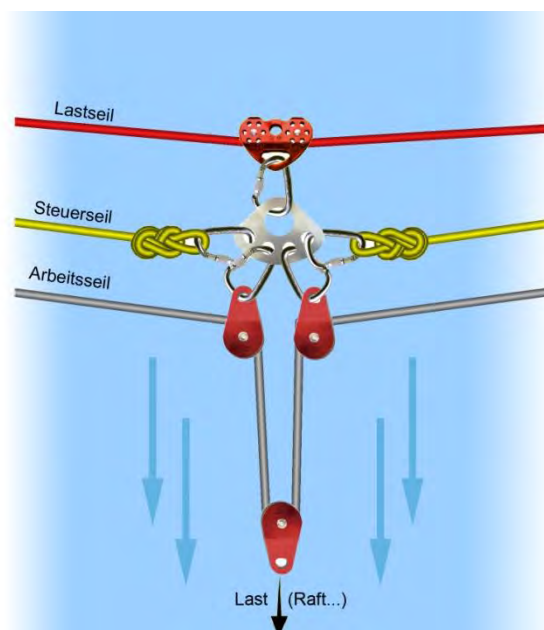
Wird (je nach Strömungsgeschwindigkeit) im Arbeitsseil ein Flaschenzug benötigt, so sollte dieser am Ufer (z.B. 3:1- Z-Rig) aufgebaut werden. Ein 2:1-Flaschenzug mit loser Rolle am variablen Fixpunkt wird nicht empfohlen, da hierbei die doppelte Seillänge (zwischen variablen Fixpunkt und Raft) benötigt würde und bei geringerer Strömung der Wasserdruck hier nicht mehr zum Spannen des Seils ausreicht.

### Flachseilbrücke Variante 2

Wird z.B. für eine Rastersuche verwendet.

Das Arbeitsseil verläuft von Ufer A zum variablen Ankerpunkt. Hier durchläuft das Arbeitsseil eine lose Rolle in der die Last eingehängt wird und geht weiter zur Fixierung am Ufer B.

Der variable Fixpunkt wird über die Steuerseile verschoben. Entgegen zur Variante 1 ändert sich hierbei allerdings nicht der Abstand der Last zur Flachseilbrücke.

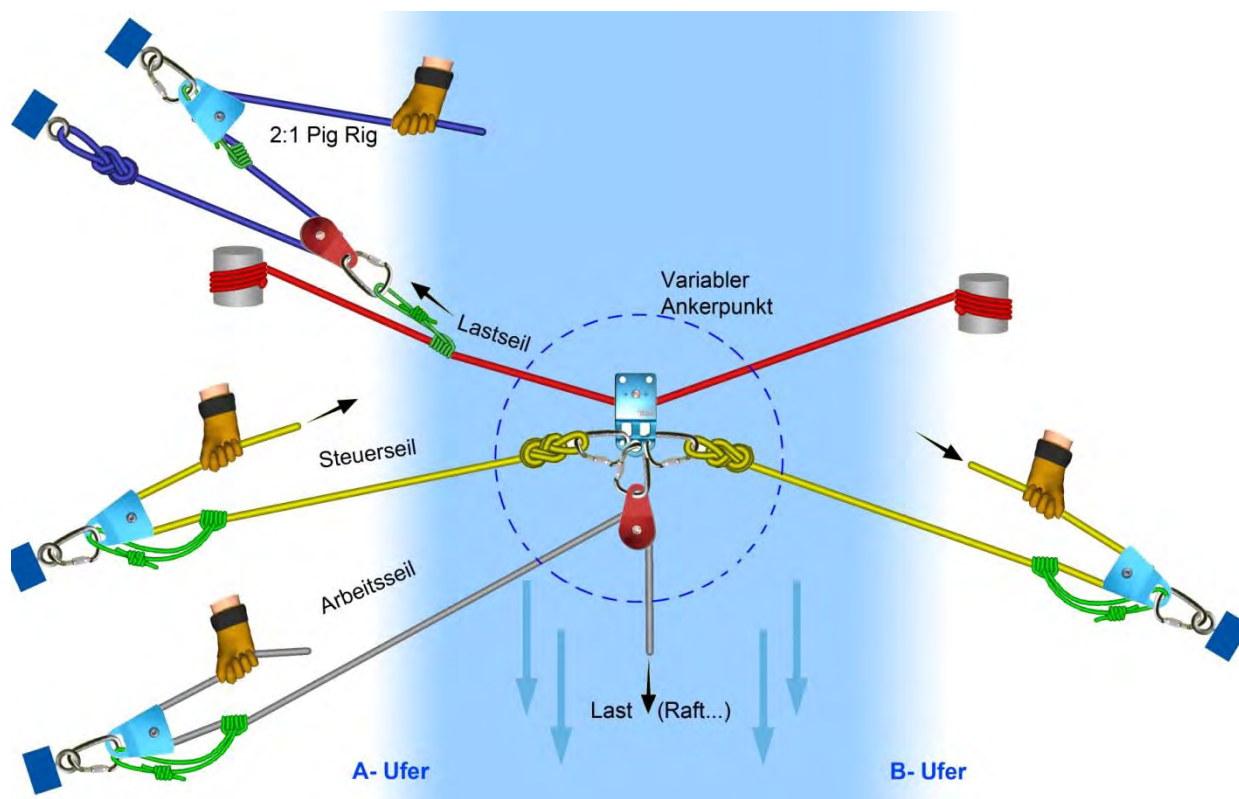


Anm.: Dieses Verfahren funktioniert nur bei ausreichender Strömungsgeschwindigkeit!



## 5. Standardaufbau

### Gesamtaufbau im Überblick



Grafik 4: Gesamtaufbau Flachseilbrücke Variante 1  
(Achtung: Nur schematische Darstellung. Die Zugrichtung von Zug-, Steuer- und Arbeitsseil ist niemals in Richtung Gefahrenstelle (hier: Fluss), sondern über Umlenkung in „sichere“ Richtung!)

### Allgemeine Beschreibung

#### 1. Solide Anker

Alle Seilbefestigung werden an sicherer Verankerung – gem. Standard Grundlagen – angebracht. Anm.: Die dargestellten Anker stehen als Platzhalter für sichere Verankerungen gem. Standard Grundlagen.

#### 2. Beschreibung der Komponenten

Bei einer Hochseilbrücke sind die zu erwartenden Lastbedingungen einigermaßen planbar. Anders ist die Situation bei einer Flachseilbrücke. Hier bestimmen die unter „Allgemeines“ beschriebenen Faktoren die Last. Das hat zur Folge, dass sich während eines Einsatzes der Flachseilbrücke innerhalb kürzester Zeit die Lastverhältnisse ändern können. Ein kurzfristiges Umplanen bzw. Umbauen der Flachseilbrücke ist in den meisten Fällen dann aber nicht mehr möglich!

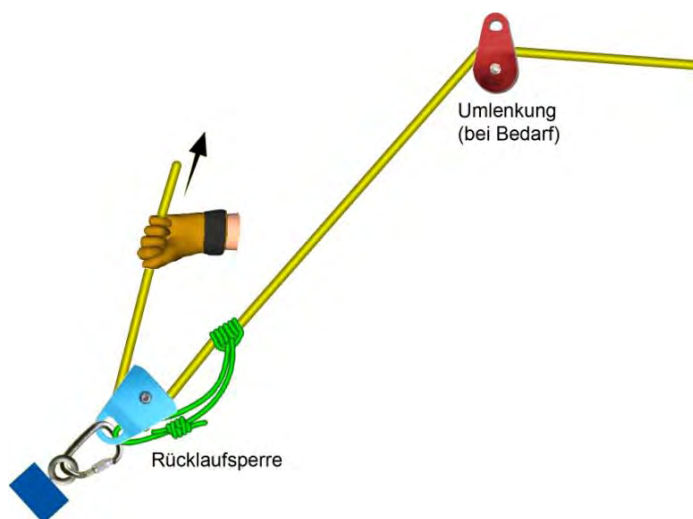
Aus diesem Grund sollte bei der Einsatzplanung vom schlechtesten Fall ausgegangen werden.

Bei der Verwendung von Knoten im Lastseil (Verringerung der Seil-Bruchlast um mind. 40%) und Einplanung von Sicherheitsreserven, sind die Lastgrenzen sehr schnell erreicht. Somit empfiehlt es sich für den Lastseilaufbau grundsätzlich mit knotenlosen Befestigungen zu planen und zu arbeiten!

### **Rücklaufsperre**

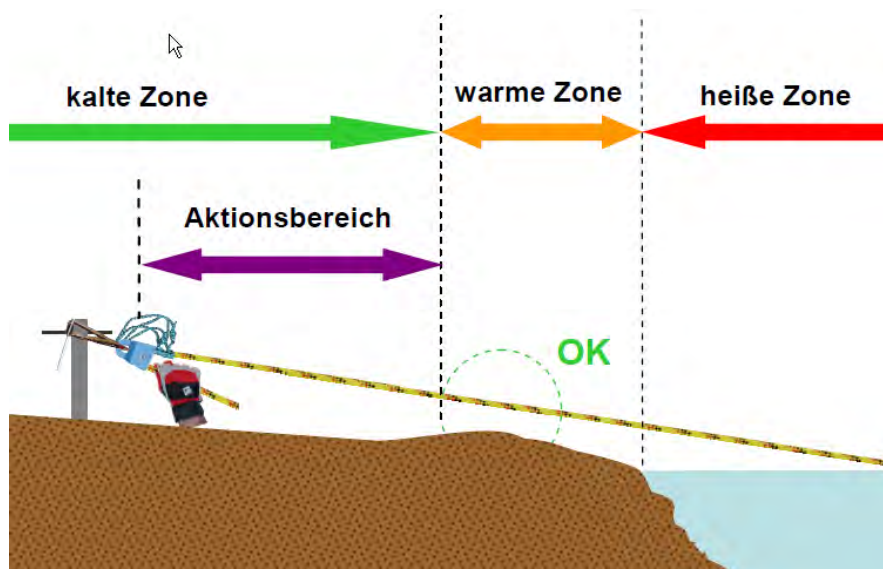
Steuer- und Arbeitsseil sind mit Hilfe einer Rücklaufsperre am Ufer zu sichern.

Umlenkungen braucht man z.B. um Höhenunterschiede an Böschungen zu überwinden oder an räumlich Begrenzten Uferbereichen aufbauen zu können.



Grafik 5: Rücklaufsperre und Umlenkung

Eine Flachseilbrücke ohne Umlenkung kann nur verwendet werden, wenn der Uferbereich („kalte Zone“) einen ausreichenden Aktionsradius bietet, sowie an jeder Stelle ausreichend Abstand zwischen Seil und möglichen Reibungspunkten (z.B. Boden) besteht.



Grafik 6: Aktionsbereich am Seil

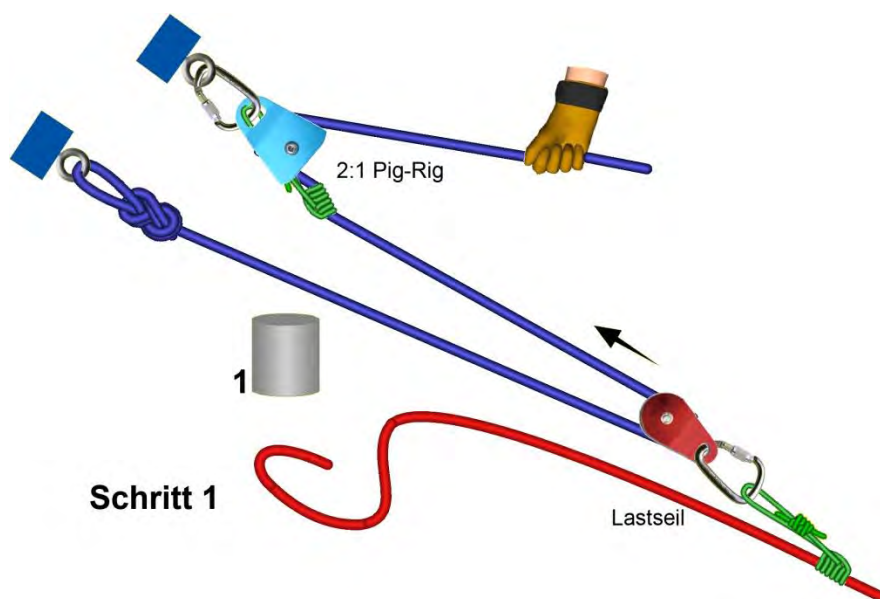


### **Pig-Rig am Lastseil**

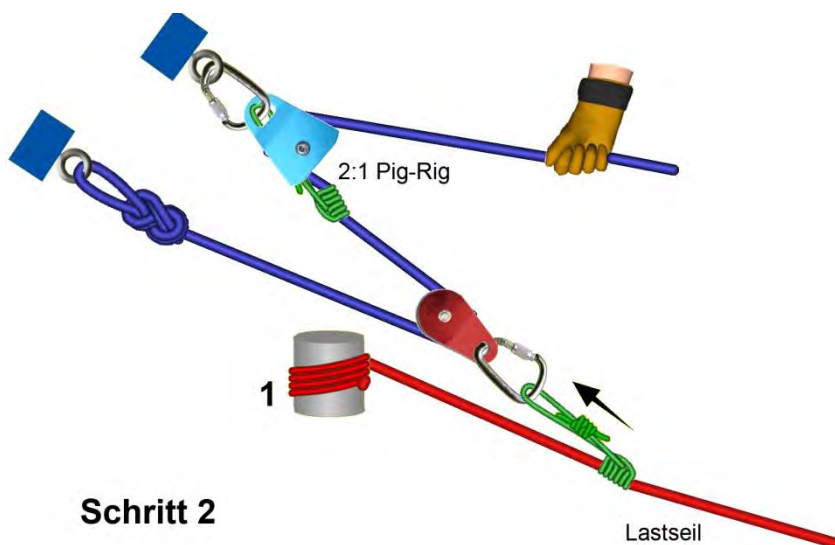
Nicht nur bei der Wahl des richtigen Ankers spielen die lastbestimmenden Faktoren eine Rolle sondern auch im Umgang mit dem Lastseil.

Der optimale Lastwinkel am flexiblen Ankerpunkt kann hierbei entscheidend zum erfolgreichen Einsatz beitragen. Ist beispielsweise der Winkel zu klein gewählt, wird sich die Last nur noch schlecht auf der Seilbrücke bewegen lassen. Ist andererseits der Winkel zu groß, können die Belastungsgrenzen der einzelnen Komponenten – mit dem Risiko der Zerstörung - überschritten werden.

Aus diesem Grund ist es wichtig, den Lastwinkel generell richtig einstellen zu können. Zum anderen muss jederzeit die Möglichkeit gegeben sein kurzfristig auf Lastveränderungen zu reagieren und den Lastwinkel neu anzupassen. Dies kann sowohl eine Verkleinerung wie auch Vergrößerung des Lastwinkels bedeuten und ist in diesem Fall nur durch die Verwendung eines „Pig-Rig“ am Lastseil sicher zu stellen.



Grafik 7: Einstellen des optimalen Lastwinkels mit Hilfe des Pig-Rig



Grafik 8:  
Nach Anschlagen des Lastseils am Fixpunkt „1“ kann das Pig-Rig-Seil entlastet werden.

Anm.: Alternativ können hier Bandklemmknoten aus Bandschlingen verwendet werden.

### **Notauslösung des Lastseils**

Durch den knapp über dem Wasser befindlichen Aufbau der Flachseilbrücke besteht hauptsächlich bei Hochwassereinsätzen die Notwendigkeit, dass kurzfristig auf Treibgut reagiert werden muss, um die Gefahren für Leben und Material möglichst gering zu halten.

Hierbei ist die Notauslösung des Lastseils die Basisfunktion des gesamten Notfallkonzeptes. Diese kann beispielsweise durch den Einbau eines Lastfreigabeknotens zwischen Pig-Rig und dem Klemmknoten am Lastseil ermöglicht werden.



Grafik 9: Lastfreigabeknoten  
Name: LRH (Load-Release-Hitch)  
Basis: Seilbucht mit HMS



Grafik 10 : Lastfreigabeknoten  
Name: Mariners hitch  
Basis: Bandschlinge gefädelt

Anm.: Von einem Kappen des Lastseils sollte Abstand genommen werden, da durchaus nach Durchschwimmen des Treibguts an der Einsatzstelle ein Weiterarbeiten mit der Flachseilbrücke möglich ist!

### Führungsseile

Führungsseile werden erforderlich, wenn die Last am variablen Anker-/Fixpunkt, strömungsbedingt nicht die gewünschte Position einnimmt.

Dies passiert z.B. wenn bei langsam fließenden Gewässern zur Rastersuche ein 2:1 Flaschenzug am variablen Anker-/ Fixpunkt verwendet wird und die Strömung nicht ausreicht, um den Flaschenzug zu spannen.



Grafik 11: Raft  
mit Führungsseile

## 6. Ablauf beim Aufbau

Vor dem Aufbau der Seilbrücke ist die Sicherheit an der Einsatz-/ Übungsstelle nach allen Regeln sicherzustellen.

Hierzu empfiehlt sich zu den Sicherungsposten, pro Flussseite mindestens ein zusätzlicher Springertrupp. Dieser steht dann für eventuelle Rettungsmaßnahmen und zur Unterstützung beim Aufbau zur Verfügung.

**1.** Vor dem Zugvorgang der Seile vom Ufer A zu Ufer B sind sämtliche Fixpunkte aufzubauen, Steuerseile und das Arbeitsseil in ihre Karabiner (Seilrollen) einzuhängen und die Klemmknoten für die Rücklaufsperrern zu setzen.

Der Pig-Rig sollte ebenfalls vor dem Zugvorgang aufgebaut und mit Hilfe eines Klemmknotens auf dem Lastseil aufgesetzt werden.

Anm.: Unter Umständen benötigte zusätzliche 3:1 Flaschenzüge in Arbeits- und / oder Steuerseilen, sollten aus funktionellen Gründen erst nach dem kompletten Aufbau der Seilbrücke hinzugefügt werden.

**2.** Die Steuerseile von beiden Ufern (nach Möglichkeit schwimmfähig) bilden beim Aufbau der Seilbrücke die erste Seilverbindung. Das Lastseil - sowie bei „Variante 2“ das Arbeitsseil - wird mit dieser Seilverbindung von Ufer A nach Ufer B gezogen.

**3.** Lastseil am Fixpunkt (Ufer B) befestigen

**4.** Die Seilbrücke, der noch verbundenen Steuerseile wird wieder zu Ufer A zurückgezogen. Anm.: Die Verbindung der beiden Steuerseile wird erst beim Einhängen des variablen Ankerpunktes ins Lastseil gelöst und (zum letztendlichen Steuern der Last in der Seilbrücke) dort eingehängt.

**5.** Der variable Ankerpunkt wird auf das Lastseil aufgesetzt, die Steuerseile eingehängt und das Arbeitsseil in die Rolle eingelegt.

**6.** Das Lastseil kann jetzt mit dem Pig-Rig gespannt werden der Ankerpunkt mit dem knotenlosen Anker belegt werden. Danach wird das Pig-Rig- Seil entlastet.

**7.** Einhängen der Last.

Bei Bedarf wird jetzt das Lastseil mit Hilfe des 2:1- Pig-Rigs nachgespannt, um den optimalen Lastwinkels zu erreichen.

**8.** Die Seilbrücke ist einsatzbereit.

**9.** Der Rückbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

## 7. Spezielle Gefährdungsanalyse



Zusätzlich zur allgemeinen Gefährdungsanalyse, sowie den Sicherheitsregeln gem. Standardverfahren Grundlagen SR-00, sind für dieses Verfahren folgende Gefährpunkte zu beachten:

	<b>Gefahr</b>	<b>Maßnahme zur Vermeidung</b>
1	Wassersportler (Boote, Kanus) oder Treibgut gefährden den Seilaufbau	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Stromaufwärts ist ein Beobachtungsposten („Upstream-Spotter“) zur Frühwarnung einzusetzen.</li> <li>2. Bei Aufbau darauf achten, dass alle Seile im Notfall freigegeben oder gekappt werden können.</li> </ol>
2	Abreiben des Rafts	<p>Auch im seilgebundenen Fährbetrieb sind für den Notfall Paddel für die Besatzung im Raft vorzuhalten.</p> <p>Bei sehr starker Strömung hilft ein zusätzliches Sicherungsseil vom Raft zum Ufer.</p>
3	Gefahr für das Raftpersonal bzw. das Raft durch Zerreißen der Seilbrücke während des Aufbaus.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Das Raft wird oberhalb der Seilbrücke vorbereitet und erst nach Fertigstellung der Seilbrücke in diese abgelassen und eingehängt.</li> <li>2. Material und Ankerpunkte der Last entsprechend dimensionieren.</li> </ol>
4	Gefahr für das Riggingpersonal während des Aufbaus und beim Betrieb der Flachseilbrücke durch Zerreißen der Seilbrücke bei Belastung.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Das Personal befindet sich immer so weit wie möglich außerhalb/ oberhalb des Seilaufbaus.</li> <li>2. Material und Ankerpunkte der Last entsprechend dimensionieren.</li> </ol>