



Anforderungen an Seilbremsen und Winden zum Verlegen von Leitern und Erdseilen im Freileitungsbau

VDE SPEC 90014 V1.0 (de)

Vorwort

Veröffentlichungsdatum dieser VDE SPEC: 21. Februar 2022.

Zur vorliegenden VDE SPEC wurde kein Entwurf veröffentlicht.

Dieses Dokument wurde von der VDE SPEC-Projektgruppe VDE SPEC 90014 V1.0, des VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V. (www.vde.com) erarbeitet.

Diese VDE SPEC ist in Abstimmung mit dem Gemeinschafts-Arbeitskreis DKE/AK 421.0.2 „Montage und Werkzeuge“ und DKE/AK 214.5 „Ausrüstungen und Geräte zum Arbeiten unter Spannung; Arbeitsgeräte und starre Schutzvorrichtungen“ entstanden.

Die vorliegende VDE SPEC wurde nach dem VDE SPEC-Verfahren erarbeitet. Die Erarbeitung von VDE SPEC erfolgt in Projektgruppen und nicht zwingend unter Einbeziehung aller interessierten Kreise.

Diese VDE SPEC ist **nicht** Bestandteil des VDE-Vorschriftenwerks oder des Deutschen Normenwerks. Diese VDE SPEC ist insbesondere auch **keine** Technische Regel im Sinne von § 49 EnWG.

Die technische Basis für die Erstellung bildet ein Auszug aus einer geplanten Vornorm, welche die oben genannten Arbeitskreise derzeit entwerfen. Entstanden ist das Dokument im Rahmen der Arbeit des AK 421.02 und AK214.5 aus einer Anpassung des IEC/TR 61328:2017-04 an die Anforderungen der Teilnehmer des Arbeitskreises. Teilnehmer des Arbeitskreises sind

- Vertreter der Übertragungsnetzbetreiber.
- Vertreter der Hersteller von Seilzugausrüstung.
- Vertreter der Baufirmen im Freileitungsbau.
- Vertreter der Hersteller von Armaturen für Freileitungen.

Da auf internationaler Ebene der IEC/TR 61328 als einer der wenigen Standards am Markt etabliert ist, hat sich der DKE/AK 421.0.2 und DKE/AK 214.5 dazu entschieden, im Vorfeld der Vornorm eine VDE SPEC herauszugeben, um dem Markt eine herstellernerneutrale Spezifikation für Seilzugausrüstung (Winden, Bremsmaschinen, Trommelböcke und Haspelböcke) und Seilzugverfahren zur Verfügung zu stellen.

Rückmeldungen können Sie bitte an folgende Mail-Adresse senden: spec@vde.com.

Trotz großer Anstrengungen zur Sicherstellung der Korrektheit, Verlässlichkeit und Präzision technischer und nicht-technischer Beschreibungen kann die VDE SPEC-Projektgruppe weder eine explizite noch eine implizite Gewährleistung für die Korrektheit des Dokuments übernehmen. Die Anwendung dieses Dokuments geschieht in dem Bewusstsein, dass die VDE SPEC-Projektgruppe für Schäden oder Verluste jeglicher Art nicht haftbar gemacht werden kann. Die Anwendung der vorliegenden VDE SPEC entbindet den Nutzer nicht von der Verantwortung für eigenes Handeln und geschieht damit auf eigene Gefahr.

Im Zuge der Herstellung und/oder Einführung von Produkten in den Europäischen Binnenmarkt muss der Hersteller eine Risikoanalyse durchführen, um zunächst festzustellen, welche Risiken das Produkt möglicherweise mit sich bringt. Nach Durchführung der Risikoanalyse bewertet er diese Risiken und ergreift gegebenenfalls geeignete Maßnahmen, um die Risiken wirksam zu eliminieren oder zu minimieren (Risikobewertung). Die vorliegende VDE SPEC entbindet den Nutzer nicht von dieser Verantwortung.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. VDE ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Inhalt

1	Anwendungsbereich	1
2	Normative Verweisungen	1
3	Begriffe	1
4	Mechanische Gefährdungen	4
5	Seilzug von Leitern – Verfahren und Ausrüstung	4
5.1	Allgemeines	4
5.2	Seilzugverfahren	4
5.2.1	Vorseile	4
5.2.2	Leiter	5
5.2.3	Seilzugverfahren ohne Zugkraft	6
5.2.4	Seilzugverfahren mit Zugkraft	7
5.2.5	Seilzug für Einfach-Seil	8
5.2.6	Seilzug für Bündelleiter	9
5.3	Anforderungen für Trommel- und Windenplätze	9
5.4	Seilzugausrüstung	10
5.4.1	Allgemeines	10
5.4.2	Seilzugmaschinen	10
5.4.3	Haspelböcke	17
5.4.4	Trommelböcke	18
	Literaturhinweise	20
	Abbildungsverzeichnis	
Bild 1	– Seilzugverfahren ohne Zugkraft (schleifende Verlegung der Vorseile)	6
Bild 2	– Seilzugverfahren mit Zugkraft (schleiffreie Verlegung der Vorseile)	7
Bild 3	– Seilzug für Einfach-Seil	8
Bild 4	– Seilzug für 4er-Bündel	9
Bild 5	– Aufbau von Spulenhalter und Seilbremse	10
Bild 6	– Beispiel einer Bremsmaschine mit mehrrilligem Treibscheibenpaar	12
Bild 7	– Beispiel einer Bremsmaschine mit mehreren mehrrilligen Treibscheibenpaaren	12
Bild 8	– Beispiel für einen Seileinlauf	12
Bild 9	– Beispiel für eine Treibscheibenwinde mit gesonderter Aufnahmetrommel	14
Bild 10	– Beispiel für eine Treibscheibenwinde mit integrierter Aufnahmetrommel	14
Bild 11	– Beispiel für eine Winde-Bremse mit mehrrilligem Treibscheibenpaar	17
Bild 12	– Beispiel für eine Winde-Bremse mit mehreren mehrrilligen Treibscheibenpaaren	17
Bild 13	– Beispiel für einen Seileinlauf	17
Bild 14	– Beispiel für einen Haspelbock	18
Bild 15	– Beispiel für einen Trommelbock	19

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument gibt herstellerunabhängig Empfehlungen für die Auswahl und erforderlichenfalls Prüfung von Seilzugausrüstungen und Zubehör zum Verlegen von blanken und isolierten Leitern. Dies betrifft Trommelböcke, Bremsmaschinen (en: Tensioners), Winden (en: Pullers) und Haspelböcke. Es werden die gängigen Seilzugverfahren beschrieben.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

2006/42/EG, Maschinenrichtlinie – Richtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG

2014/30/EU, EMV-Richtlinie – Richtlinie 2014/30/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit

2014/35/EU, Niederspannungsrichtlinie – Richtlinie 2014/35/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung elektrischer Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen auf dem Markt

2000/14/EG, Outdoorrichtlinie – Richtlinie 2000/14/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 8. Mai 2000 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über umweltbelastende Geräuschemissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehenen Geräten und Maschinen

EN ISO 12100:2010, Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsleitsätze – Risikobeurteilung und Risikominderung

EN 14492-1:2006+A1:2009, Krane – Kraftgetriebene Winden und Hubwerke – Teil 1: Kraftgetriebene Winden

3 Begriffe

Die innerhalb der Versorgungswirtschaft für Ausrüstungen und Verfahren zur Montage von Leiter- und Erdseilen in Freileitungen verwendeten Begrifflichkeiten sind in hohem Maße unterschiedlich. Siehe auch IEC 60050-466, IEC 60050-651 und IEC 60743 für zusätzliche Definitionen.

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Plattform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

3.1

Abspannen

Vorgang, der zum Anschluss von Leitern an einem Abspannpunkt führt

3.2

Anker

üblicherweise in den Boden eingebrachtes Bauteil, das einen Festpunkt zur Aufnahme von Zugkräften darstellt

[QUELLE: IEV 466-09-22]

3.3

Anschlagmittel

Verbindungsmittel zur Aufnahme von Zugkräften zwischen den Anschlagpunkten

3.4

Anschlagpunkt

geeignetes Bauteil, um entsprechende Zugkräfte aufzunehmen

3.5

Betriebskoeffizient

Verhältnis der Mindestbruchlast zur sicheren Arbeitslast

3.6

Bremsmaschine

Ausrüstung, die die Seilzugkraft gegen das Vorseil oder den (die) Leiter während des Ziehens hält

Anmerkung 1 zum Begriff: Im allgemeinen Sprachgebrauch als Bremse bezeichnet.

[QUELLE: DIN EN 60743:2014-05, 14.1.2, modifiziert – Benennungen „Seilbremse“ durch „Bremsmaschine“ und „Seilzugspannung“ durch „Seilzugkraft“ ersetzt sowie Anmerkung 1 zum Begriff durch neue Anmerkung 1 zum Begriff ersetzt]

3.7

Bündelleiter

Gruppe einzelner, parallel verbundener Leiter, die in einer einheitlichen geometrischen Form angeordnet sind und die einen Außenleiter oder einen Pol einer Leitung bilden

[QUELLE: IEC 466-10-20]

3.8

Führungsrolle

Rolle, vorzugsweise aus Kunststoff, zur Führung des Leiters am Einlauf / Auslauf der Winde / Bremse

3.9

Haspel

Stahltrommel zum Aufnehmen von Seilen

3.10

Haspelbock

Maschine für den Betrieb in Verbindung mit Treibscheibenwinde oder Winde-Bremse, die als Aufnahmeeinheit für das Vorseil dient

3.11

Korbbildung

kurzer Bereich eines Leiters, auf dem die Außendrähte deutlich länger sind als die inneren Drähte und dadurch vom Seilverbund abstehen

3.12

Leiter

zum Führen des elektrischen Stroms geeigneter Draht oder eine Kombination nicht gegeneinander isolierter Drähte

Anmerkung 1 zum Begriff: Einer oder mehrere Drähte aus Aluminium, Aluminiumlegierung, Kupfer, verzinktem oder aluminiumummanteltem Stahl oder Kombinationen hiervon, die miteinander verseilt sind und gemeinsam dem Leiten des elektrischen Stroms dienen.

[QUELLE: IEC 466-01-15 – modifiziert. Bei der Benennung wurde die Ergänzung „(einer Freileitung)“ entfernt und die Anmerkung 1 zum Begriff wurde hinzugefügt.]

3.13

Mindestbruchlast

maximale Kraft, bei der kein Versagen des Bauteils auftritt

3.14

Regulieren der Leiter

Verfahren, bei dem die Leiter auf ihre/n definierte/n Zugkraft bzw. Durchhang gezogen werden

3.15

Seilzug

Verfahren, bei dem Vorseile und Leiter über die an Stützpunkten von Freileitungen befestigten Seillaufrollen gezogen werden

3.16

Seilzugverfahren mit Zugkraft

Verfahren, bei dem Winde und Bremsmaschinen eingesetzt werden, um Leiter während der Seilzugarbeiten ausreichend zu spannen und zu führen, um Leiter schleiffrei vom Boden oder anderen Hindernissen zu halten

3.17

Seilzugverfahren ohne Zugkraft

Verfahren zum Ziehen von Seile, das ohne Bremsmaschine durchgeführt wird; es darf jedoch eine minimale Bremskraft an die Aufnahmetrommel angelegt werden

3.18

sichere Arbeitslast

maximale Last, die das Bauteil unter Berücksichtigung des Betriebskoeffizienten erfahren darf

3.19

Treibscheibe

als integraler Bestandteil in eine Seilwinde oder Bremsmaschine eingebaute Seilscheibe oder Seilscheiben mit mehreren versetzt angeordneten Rillen, die die fortlaufende Wicklung eines Leiters oder Seils ermöglichen, um durch Reibung eine Zug- oder Bremskraft zu erzeugen

3.20

Treibscheibenwinde

Bauform einer Winde, bei der mittels zwei hintereinander angeordneten mehrrilligen Treibscheiben und der Vorspannkraft durch den Seilspeicher das Seil durch Reibungskraft befördert oder gebremst wird

3.21

Trommelplatz

Standort von Bremsmaschine, Trommelböcken und deren Verankerung

3.22

Verankerung

Vorrichtung zum sicheren Festhalten eines Objekts in seiner Position, bestehend aus Anker, Anschlagpunkten und Anschlagmittel

3.23

Vorseil

Seil, das zum Einziehen weiterer Seile oder Leiter verwendet wird.

3.24

Windensplatz

Standort von Winde, Haspelbock und deren Verankerung

3.25

Wirbelverbinder

Verbindungselement zur kraftschlüssigen und torsionsfreien Übertragung von Zugkräften zwischen zwei miteinander gekoppelten Seilen/Leitern beim Seilzug

[QUELLE: DIN 48207-3:2005-06, 3.1]

3.26

Ziehteppich

Vorrichtung, welche das gleichzeitige Ziehen mehrerer Leiter mit nur einem Vorseil erlaubt

[QUELLE: IEC 60743:2013, 14.2.3, modifiziert – „Seilzugerät, welches“ ersetzt durch „Vorrichtung, welche“ und „Leiterseile“ ersetzt durch „Leiter“ sowie Anmerkungen zum Begriff und Bilder nicht übernommen.]

3.27

Zugmaschine

mobiles Ausrüstungsteil, das in der Lage ist, am Boden oder in der Luft Vorseile oder Leiter zu ziehen

4 Mechanische Gefährdungen

Um ein unerwartetes Versagen der Leitungszugelemente zu vermeiden, muss abhängig von der Gestaltung und der Topographie der Leitung berücksichtigt werden, dass sich die maximal auftretende Zugkraft üblicherweise von der Kraft unterscheidet, die an der Bremse oder an der Winde auftreten kann. Insbesondere bei stark unterschiedlich hohen Aufhängepunkten kann der Maximalwert der angewendeten Zugkraft größer sein. Ein Maß für den Zugkraftunterschied ist die Tragkettenschiefstellung bei Leitern im Seillauftrad im Gegensatz zum eingeklemmten Zustand.

Bei Seilzugarbeiten in Kreuzungsfeldern können erhöhte Verlegezugkräfte erforderlich werden, um die Anforderungen an die Mindestabstände einzuhalten.

In jedem Fall ist zu beachten, dass die maximale Verlegezugkraft der Leiter und die zulässigen Belastungswerte der Leitungszugelemente nicht überschritten werden.

Es ist sicherzustellen, dass es unter Last zu keiner unkontrollierten Bewegung der Maschinen (Winde/Bremse) kommt. In der Regel reicht das Gewicht der Maschinen nicht aus, um die Stabilität unter Last sicherzustellen, daher ist eine Verankerung der Geräte notwendig.

5 Seilzug von Leitern – Verfahren und Ausrüstung

5.1 Allgemeines

Die derzeit in den Freileitungsnetzen angewendeten Verfahren zum Verlegen von Leitern sind vielfältig. Im Folgenden werden die gängigen Verfahren in ihren Grundzügen dargestellt. Das anzuwendende Verfahren richtet sich nach Typ und Größe der zu errichtenden Freileitung und nach der Beschaffenheit des Geländes, auf dem die Freileitung zu errichten ist.

Beim Verlegen von Leitern (ein Leiter oder mehrere gebündelte Teilleiter) erfolgt der Seilzug mithilfe einer Winde und einer Bremse.

Für das Ziehen von Leiterbündeln kann ein Ziehteppich eingesetzt werden. Die Leiter und das Vorseil sind über Wirbelverbinder verbunden, um die Übertragung von Drehmomenten auf das zu ziehende Seil zu vermeiden. Die Leiter und das Vorseil müssen so geformt und konstruiert sein, dass sie beim Ziehen torsionsarm bleiben.

Seillaufträder werden in der Regel an den späteren Aufhängepunkten der Leiter am Mast montiert und dienen zum bodenfreien Führen der gezogenen Seile zwischen Winde und Bremse.

Notwendige Anker werden beim Seilzug eingesetzt, um die wirkenden Kräfte in den Boden abzuleiten. Maschinenanker dienen zur Fixierung der beim Seilzug verwendeten Maschinen. Mastanker nehmen die beim Seilzug auf das Mastgestänge wirkenden Kräfte am Trommel- und Windenplatz auf. Kopfancker dienen zur inneren Stabilisierung der Masten und Masttraversen für die beim Seilzug auftretenden Kräfte.

Bei der Auswahl von Seilzugausrüstungen gilt es, einige mechanische und elektrische Vorgaben zu beachten. Sie werden im Folgenden aufgeführt.

5.2 Seilzugverfahren

5.2.1 Vorseile

Für das Einbringen des ersten Vorseils wird in der Regel ein Seilzugverfahren ohne Zugkraft (schleifend) angewendet (siehe Bild 1). In Einzelfällen wird auch das erste Vorseil mit Zugkraft (schleiffrei) eingezogen (siehe Bild 2).

Gegebenenfalls müssen mehrere, in ihrer Zugbelastbarkeit abgestimmte Vorseile nacheinander eingezogen werden, bis die Arbeitslast des Vorseils für die zu erwartende Verlegezugkraft des Leiters ausreichend ist (siehe Bild 2 und Bild 3).

Beim Seilzug gibt es eine Vielzahl von Ursachen durch die Torsion entstehen kann. Die Auswirkungen von Torsionskräften sind zum Schutz von Seilen und Verbindern zu minimieren.

Ursachen für Torsionskräfte können sein:

- Konstruktiver Aufbau der Seile
- Die Eigendrehung der Seile beim Abtrommeln
- Sämtliche Anlaufwinkel an Rollen- und Rillenflanken entlang des Seilzuges

Durch Entkopplungsmaßnahmen durch Wirbelverbinder sowie die Anordnung der Seilzugelemente, um Anlaufwinkel zu optimieren, kann die Reduzierung der Torsionskräfte erreicht werden.

Beim Austausch von Leitern kann auch der vorhandene Leiter bei ausreichender Tragfähigkeit als Vorseil genutzt werden. Wenn die mechanische Festigkeit des zu ersetzenden Leiters nicht ausreichend ist, besteht die Möglichkeit, beim Herausziehen des alten Leiters ein Vorseil einzuziehen. Hierdurch lässt sich die Zugkraft im zu ersetzenden Leiter verringern. Anschließend darf das eingezogene Vorseil zum Verlegen des neuen Leiters verwendet werden.

Da auch der Zustand der Verbinder nicht immer bekannt ist, ist beim Herausziehen des alten Leiters besondere Vorsicht erforderlich.

Verbinder dürfen nicht um die Treibscheiben einer Winde laufen, es sei denn sie sind vom Hersteller dafür zugelassen, da sie dort mehrfach verformt werden können. Hierdurch kann ein plötzliches Versagen des Verbinders auftreten.

Eine gängige Verfahrensweise besteht darin, den Verbinder beim Erreichen der Winde herauszuschneiden und die Enden des durchtrennten Leiters mit Ziehstrümpfen zu verbinden. Die Ziehstrümpfe werden durch die Treibscheiben der Winde gezogen und können vor dem Aufspulen des Leiters auf die Haspel entfernt werden.

5.2.2 Leiter

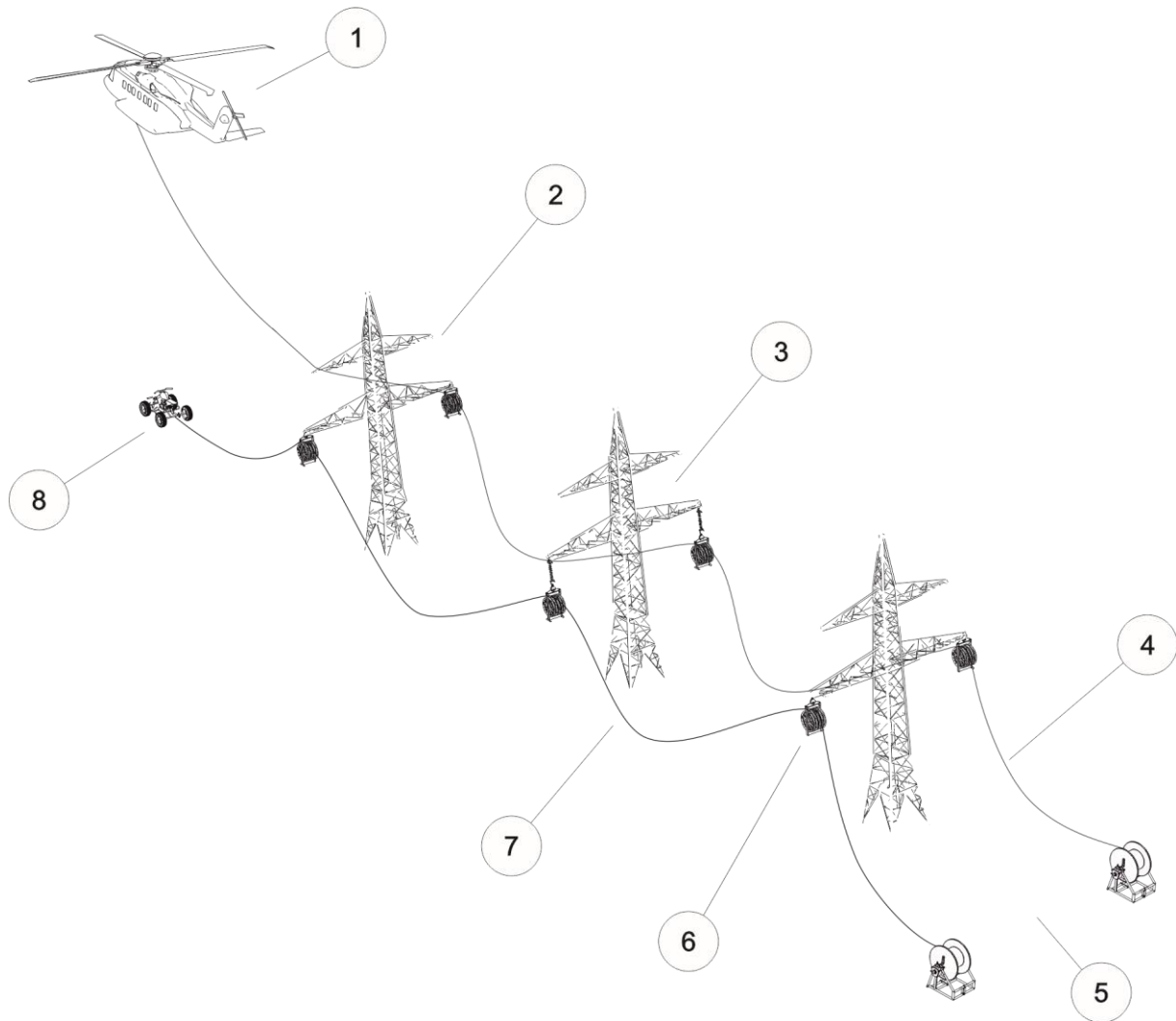
Der Leiter und das Vorseil werden während des Seilziehens unter Zugkraft gehalten, um Berührungen mit dem Boden oder anderen zwischen den Masten befindlichen Hindernissen zu vermeiden. Durch die richtige Wahl der Verlegezugkraft kann der Leiter mit ausreichendem Abstand über Kreuzungsobjekte geführt werden.

Beim Einzelleiterzug wird das Vorseil mittels Ziehstrumpf und Wirbelverbinder mit dem Leiterseil verbunden und schleiffrei eingezogen (siehe Bild 3).

Beim Bündelleiterzug werden die Teilleiter jedes Bündels gleichzeitig und mit der gleichen Zugkraft gezogen. Hierzu wird das Vorseil mittels Ziehteppich, Wirbelverbindern und Ziehstrümpfen mit den Teilleitern verbunden und schleiffrei eingezogen (siehe Bild 4).

Die gängigste Vorgehensweise beim Seilzugverfahren mit Zugkraft ist der Einsatz einer oder mehrerer Bremsmaschinen (je nach Anzahl der Teilleiter in einem Bündel) und einer Treibscheibenseilwinde.

5.2.3 Seilzugverfahren ohne Zugkraft

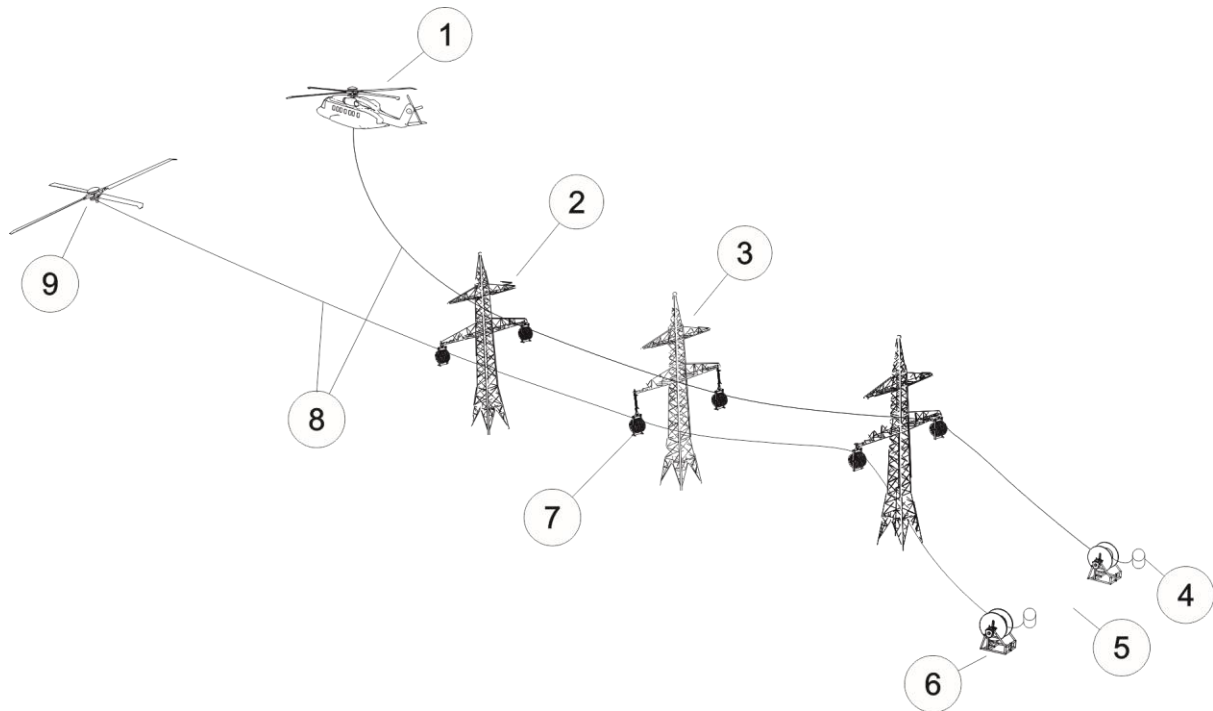


Legende

- | | | | |
|---|--------------------------|---|------------------------|
| 1 | Zugmaschine (Helikopter) | 2 | Abspannmast |
| 3 | Tragmast | 4 | Vorseil |
| 5 | Trommelplatz | 6 | Seillauftrad |
| 7 | Vorseil | 8 | Zugmaschine (Quad/ATV) |

Bild 1 – Seilzugverfahren ohne Zugkraft (schleifende Verlegung der Vorseile)

5.2.4 Seilzugverfahren mit Zugkraft

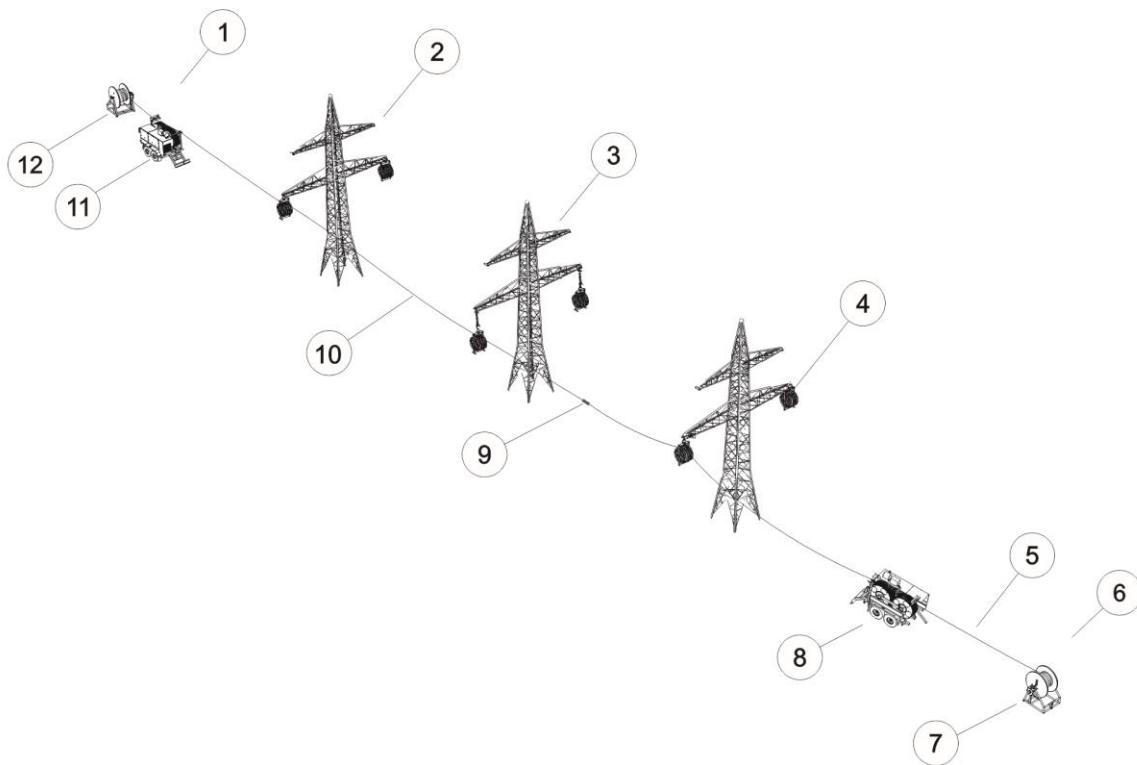


Legende

- | | | | |
|---|--------------------------|---|-------------------|
| 1 | Zugmaschine (Helikopter) | 2 | Abspannmast |
| 3 | Tragmast | 4 | Hydraulikaggregat |
| 5 | Trommelplatz | 6 | Trommelbock |
| 7 | Seillaufrollen | 8 | Vorseil |
| 9 | Zugmaschine (Drohne) | | |

Bild 2 – Seilzugverfahren mit Zugkraft (schleiffreie Verlegung der Vorseile)

5.2.5 Seilzug für Einfach-Seil

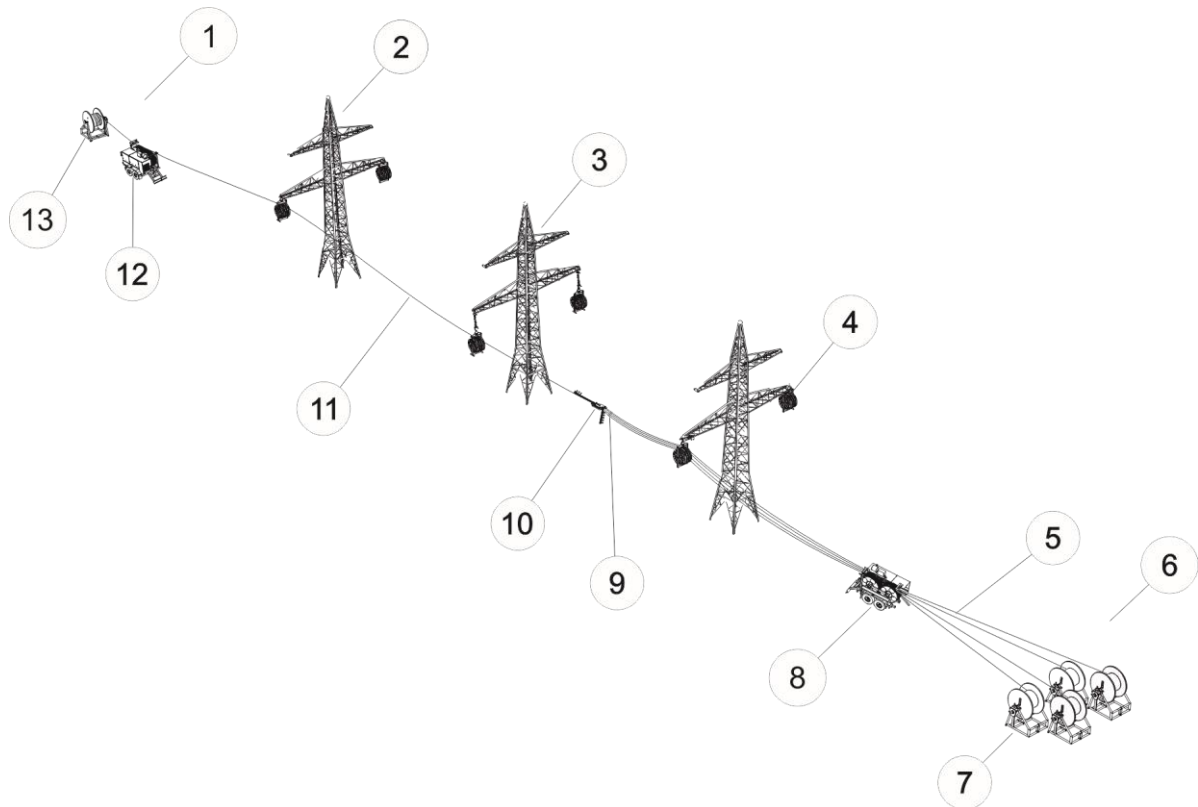


Legende

1	Windenplatz	2	Abspannmast
3	Tragmast	4	Seillauftrad
5	Leiter	6	Trommelplatz
7	Trommelbock	8	Winde-Bremse/Bremse
9	Wirbelverbinder/Verbinder	10	Vorseil
11	Winde-Bremse/Winde	12	Haspelbock

Bild 3 – Seilzug für Einfach-Seil

5.2.6 Seilzug für Bündelleiter



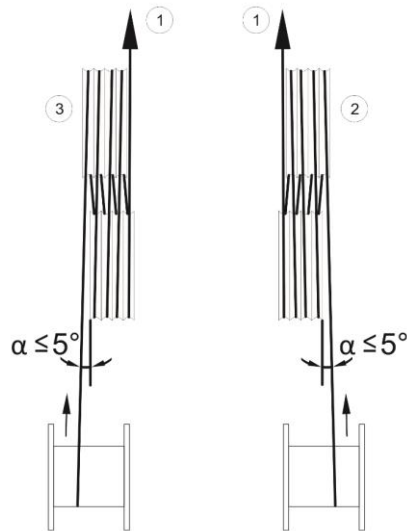
Legende

1	Windenplatz	2	Abspannmast
3	Tragmast	4	Seillaufrolle
5	Leiter	6	Trommelplatz
7	Trommelbock	8	Winde-Bremse/Bremse
9	Ziehstrumpf/Wirbelverbinder	10	Ziehteppich
11	Vorseil	12	Winde-Bremse/Winde
13	Haspelbock		

Bild 4 – Seilzug für 4er-Bündel

5.3 Anforderungen für Trommel- und Windenplätze

Trommel- und Windenplätze sind, von der Lage und Größe, der Aufgabe und Arbeitsmethode entsprechend zu planen. Am Trommel- und Windenplatz sind Maßnahmen zur Vermeidung elektrischer Gefährdungen einzuplanen. Für problemlose Verlegung, muss der Leiter für handelsüblich rechts geschlagene Leiter aus Sicht des hinter der Bremse in Seilzugrichtung blickenden Bedieners linksseitig auf die Treibscheiben der Bremsmaschine aufgelegt werden (siehe Bild 5 links).



Legende

- 1 Zug in Richtung Winde
- 2 Leiter linksgeschlagen
- 3 Leiter rechtsgeschlagen

Bild 5 – Aufbau von Spulenhalter und Seilbremse

5.4 Seilzugausrüstung

5.4.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt behandelt die beim Seilzug verwendete Ausrüstung sowie allgemeine Kriterien für die Maschinenauswahl, einschließlich der Sicherheitsmaßnahmen zum Schutz des Montagepersonals gegen elektrische Gefährdungen.

5.4.2 Seilzugmaschinen

5.4.2.1 Allgemeines

Es können Bremsmaschinen, Seilwinden oder Winde-Bremsen eingesetzt werden.

Die Maschinen müssen den gültigen Sicherheitsbestimmungen entsprechen.

Dies sind u. A.:

2006/42/EG – Maschinenrichtlinie

2014/30/EU – EMV-Richtlinie

2014/35/EU – Niederspannungsrichtlinie

2000/14/EG – Outdoorrichtlinie

EN ISO 12100:2010, Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsleitsätze – Risikobeurteilung und Risikominderung

EN 14492-1:2006+A1:2009, Krane – Kraftgetriebene Winden und Hubwerke – Teil 1: Kraftgetriebene Winden

5.4.2.2 Bremsmaschinen

5.4.2.2.1 Allgemeines

Es werden Bremsmaschinen mit mindestens zwei Treibscheiben verwendet, die je Scheibe über drei oder mehr Rillen für jeden einzelnen Teilleiter verfügen. Es muss für jeden Teilleiter eine ausreichende Anzahl an Rillen (mindestens 3 Rillen) vorhanden sein, um bei mehrlagigen Leitern ein Verschieben der äußeren Drahtlagen gegen die darunterliegenden Lagen zu verhindern.

Zu diesem Zweck wird die Zugkraft, die an den Treibscheibenrillen auf die Leiter ausgeübt wird, von Rille zu Rille erhöht. Vorgaben für besondere Leitertypen müssen zwischen Auftraggeber, Leiterhersteller, Maschinenhersteller und Verleger abgestimmt werden.

5.4.2.2.2 Allgemeine Kriterien

Im Folgenden werden allgemeingültige und als vorteilhaft erachtete Eigenschaften von Bremsmaschinen aufgeführt.

Um eine unmittelbar an Maschinen und Ausrüstungen auftretende Überlast zu vermeiden und einen sicheren und guten Seilzug sicherzustellen, ist es wichtig, dass der Leiter gleichmäßig, ruckfrei und ohne Prellen verlegt wird. Die Bremsanlage sollte bei allen Zuggeschwindigkeiten für eine gleichbleibende Zugkraft im Leiter sorgen und diese Spannung auch beim Anhalten des Seilzugs aufrechterhalten.

ANMERKUNG Hierfür können Bremsmaschinen mit unabhängig steuerbaren Treibscheiben je Leiter oder starren Treibscheiben für mehrere Leiter verwendet werden. Der Einsatz von Maschinen mit unabhängig steuerbaren Treibscheiben bietet die Möglichkeit, die Zugkraft jedes einzelnen Leiters im Vergleich zu Treibscheibenmaschinen mit einer einzelnen Steuerung besser zu regulieren.

5.4.2.2.3 Festlegung der Seilbremskraft

Folgende Aspekte sind zu berücksichtigen:

- Seilzugkraft je Leiter und die Anzahl der gleichzeitig zu ziehenden Teilleiter
- Reserve von mindestens 20 % zur ermittelten Verlegezugkraft
- Ggf. Zugkraft nach der Durchgangstabelle für die Regulage mit einer Reserve von 20 %

5.4.2.2.4 Weitere Auswahlkriterien für Bremsmaschinen

Bei der Auswahl der geeigneten Bremsmaschine für ein bestimmtes Vorhaben sollten die folgenden besonderen Kriterien berücksichtigt werden.

- a) Die Treibscheibenrillen müssen mit einem Werkstoff ausgekleidet sein, der Beschädigungen an der Leiteroberfläche verhindert und durch den sich der Leiter ohne Weiteres in die Rillen einfügt. Der Werkstoff der Rillenbeläge muss so abgestimmt sein, dass Leiter sicher mit der zur Kräfteübertragung notwendigen Reibung verlegt werden können.
- b) Der Mindestdurchmesser der Treibscheibe beträgt, am Rillengrund gemessen, das 40-Fache des Leiterdurchmessers.
- c) Der Mindestdurchmesser der Treibscheibenrille beträgt das 1,1-Fache der Leiterdurchmesser, sodass am Leiterende montierte Ziehstrumpfverbindungen durch die Rille laufen können.
- d) Die Leiter von der Seiltrommel kommend sind mithilfe von Führungsrollen unterhalb und auf beiden Seiten des Leiters in die richtige Rille der Treibscheibe zu führen. Die Führungsrollen müssen so ausgelegt sein, dass der Winkel der Leiterenden zwischen Trommelbock und Bremsmaschine verringert wird (siehe Bild 5 links). Der Winkel der Führung an den einzelnen Rollen darf in horizontaler und vertikaler Richtung 5° nicht überschreiten.
- e) Der Antrieb eines jeden Treibscheibenpaars muss über eine automatische Haltebremse nach EN 14492-1:2006+A1:2009, Abschnitt 5.4, üblicherweise eine hydraulisch gelüftete Federdruckbremse, verfügen. Dies ist erforderlich damit die Zugkraft des Leiters im Fall eines Versagens von Antrieb oder Hydraulik aufrechterhalten werden kann. Bei bestimmten Anwendungen, z. B. beim Seilziehen des Vorseiles oder des Leiters mithilfe eines Hubschraubers, muss eine angemessene Logikschaltung für einen fehlersicheren Betrieb der Haltebremse vorhanden sein, um kritische Situationen durch einen Bremschluss während des Seilzugs zu vermeiden.
- f) Das Bedienpult der Bremsmaschine muss mit mindestens einem Messgerät zur Anzeige der Bremskraft ausgestattet sein und über eine Einrichtung verfügen, die durch den Bediener auf einen Bremskraftwert eingestellt werden kann.
- g) Das Bedienpult der Bremsmaschine sollte so positioniert sein, dass der Bediener eine gute Sicht auf seinen Arbeitsbereich hat. Hierfür können Fernsteuerungen eingesetzt werden.
- h) Der Rahmen der Bremsmaschine muss über Verankerungsösen geeigneter Dimensionierung zur Befestigung von Ankern verfügen, die die Maschine am Einsatzort in Position halten.

- i) Der Rahmen der Bremsmaschine muss über einen Erdungspunkt verfügen. Dessen Oberfläche muss eine gut leitende elektrische Verbindung sicherstellen.
- j) Falls die Bremsmaschine mit elektrisch isolierten, leitfähigen Bauteilen ausgestattet ist, muss zwischen dem isolierten Bauteil und dem Maschinenrahmen ein Erdungsband montiert werden.
- k) Bei den Bremsmaschinen muss eine hydraulische Steuerung sicherstellen, dass immer eine Vorspannung des Seiles zwischen der Seiltrommel und Bremse besteht.

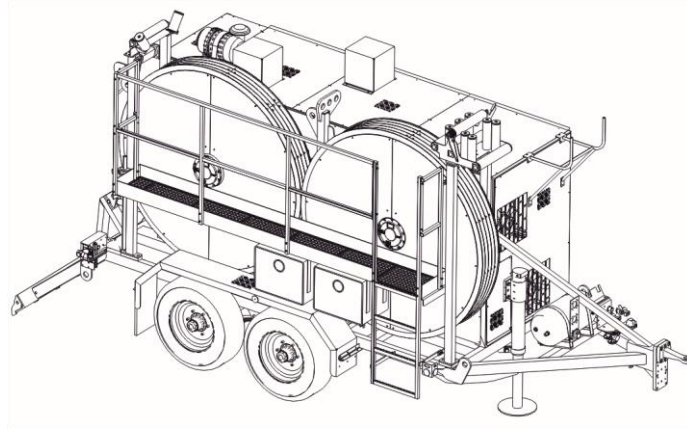


Bild 6 – Beispiel einer Bremsmaschine mit mehrrilligem Treibscheibenpaar

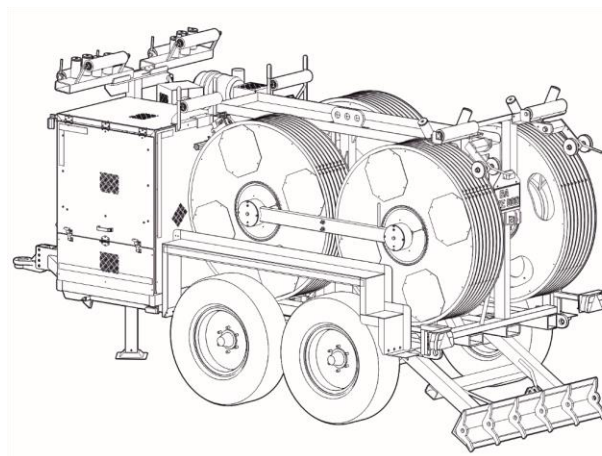


Bild 7 – Beispiel einer Bremsmaschine mit mehreren mehrrilligen Treibscheibenpaaren

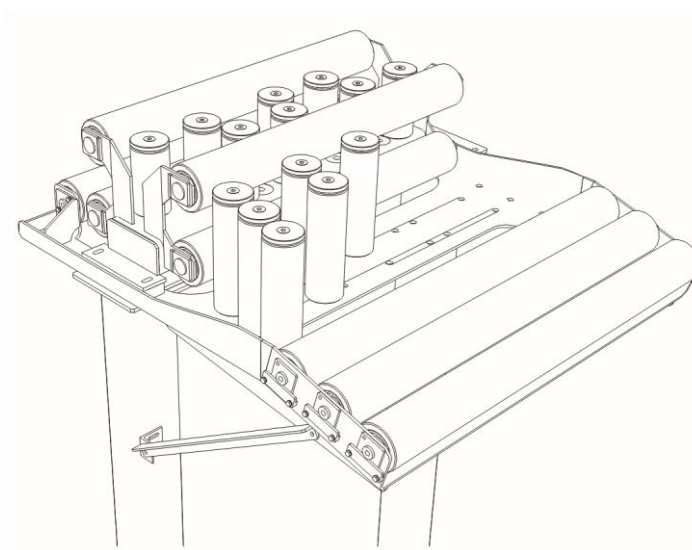


Bild 8 – Beispiel für einen Seileinlauf

5.4.2.3 Seilwinden

5.4.2.3.1 Allgemeines

Es gibt drei grundlegende Ausführungen von Winden:

- a) Trommelwinden, entweder mit einer einzelnen Trommel oder einer Trommel für jedes zu ziehende Seil;
- b) Treibscheibenwinden mit eingebauter Aufnahmetrommel (siehe Bild 10);
- c) Treibscheibenwinden mit gesonderter Aufnahmetrommel (siehe Bild 9).

Die ersten zwei Ausführungen sind in erster Linie als Seilwinden für Vorseile ausgelegt.

5.4.2.3.2 Allgemeine Kriterien

Im Folgenden werden allgemeingültige und als vorteilhaft erachtete Eigenschaften von Winden aufgeführt.

- a) Es ist wichtig, dass der Leiter bzw. das Vorseil gleichmäßig, ruckfrei und ohne Prellen eingezogen wird. Demzufolge sollten Drehzahländerungen der Winde stufenlos verlaufen.
- b) Die Winde muss über ausreichende Zugkraft verfügen, um nach einem Halt das Ziehen des Leiters erneut unter der vollständigen Seilzugkraft zu starten zu können.

5.4.2.3.3 Festlegung der Windenkraft

Folgende Aspekte sind zu berücksichtigen:

- Seilkraft je Leiter und die Anzahl der gleichzeitig zu ziehenden Teilleiter
- Länge und Verlauf des Seilzugabschnitts
- Reserve von mindestens 20 % zur ermittelten Verlegezugkraft an der Winde

ANMERKUNG Für den Seilzug muss die Zugkraft der Winde größer ausgelegt sein als die ermittelte Kraft der Bremse, da diese die Reibungskräfte, die Massenträgheit und eventuelle Höhenunterschiede im Verlegeabschnitt überwinden muss. Beim Regulieren am Trommelplatz treten in der Regel größere Kräfte an der dann als Winde wirkenden Bremse auf.

5.4.2.3.4 Weitere Kriterien für die Auswahl von Seilwinden

Im Folgenden werden weitere Kriterien für die Auswahl von Seilwinden aufgeführt.

- a) Bei Treibscheibenwinden für Vorseile aus Stahldraht (Bild 9 und Bild 10) sollten die Rillen der Treibscheiben mit gehärtetem Stahl ausgekleidet sein, um einen Verschleiß zu verringern.
- b) Für die Treibscheiben von Winden, die sowohl für Vorseile als auch für Leiter verwendet werden können, sind geeignete Rillenbeläge zu wählen.
- c) Eine ausreichende Stromtragfähigkeit zwischen Treibscheibe und Leiter oder Vorseil muss sichergestellt sein, um Ströme durch elektromagnetische Beeinflussung sicher abzuleiten.
- d) Bei Seilwinden ist ein Treibscheibendurchmesser zu verwenden, der grösser als das 25-Fache des Seildurchmessers ist, da ein geringerer Durchmesser die Lebensdauer des Vorseiles verringert.
- e) Der Antrieb eines jeden Treibscheibenpaars muss über eine automatische Haltebremse nach EN 14492-1:2006+A1:2009, Abschnitt 5.4, üblicherweise eine hydraulisch gelüftete Federdruckbremse, verfügen. Dies ist erforderlich damit die Zugkraft des Leiters im Fall eines Versagens von Antrieb oder Hydraulik aufrechterhalten werden kann.
- f) Das Bedienpult der Seilwinde muss über ein Messgerät mit Zugkraftanzeige und eine Überlasteinrichtung verfügen, die der Bediener auf einen maximalen Zugkraftwert einstellen kann. Die Überlasteinrichtung muss die Seilwinde automatisch anhalten, sobald die Zugkraft den eingestellten Wert erreicht. Dadurch wird verhindert, dass die Seilwinde weiterzieht, wenn sich Leiter, Seile oder Ziehteppich entlang des Seilzugabschnitts verhaken und festgehalten werden und die Zugkraft somit gefährliche Werte erreicht.
- g) Bei Seilwinden mit Treibscheiben muss die Steuerung der Aufnahmetrommel sicherstellen, dass immer eine Vorspannung des Seiles zwischen der Aufnahmetrommel und Winde besteht.

- h) Die Führung des Vorseiles von der Aufnahmetrommel zur entsprechenden Rille auf der Treibscheibe sollte mithilfe von seitlich und unterhalb des Seils angebrachten Führungsrollen erfolgen.
- i) Bei Trommelwinden muss durch eine technische Einrichtung sichergestellt werden, dass das Vorseil vom Mast zur Vorseiltrommel geführt und gleichmäßig über deren Breite aufgewickelt wird. Dadurch wird ein ruckfreier Zugvorgang sichergestellt und Seilverwicklungen auf der Trommel werden vermieden.
- j) Bei Treibscheibenwinden muss durch eine technische Einrichtung sichergestellt werden, dass das Vorseil von der Winde zur Vorseiltrommel oder Haspel geführt und gleichmäßig über deren Breite aufgewickelt wird. Dadurch wird ein ruckfreier Zugvorgang sichergestellt und Seilverwicklungen auf der Trommel werden vermieden.
- k) Das Bedienpult der Seilwinde sollte so positioniert sein, dass der Bediener eine gute Sicht auf seinen Arbeitsbereich hat. Hierfür können Fernsteuerungen eingesetzt werden.
- l) Der Rahmen der Seilwinde muss über Verankerungsösen geeigneter Dimensionierung verfügen, an denen die Maschine am Einsatzort in Position gehalten werden kann.
- m) Der Rahmen der Seilwinde muss über einen Erdungspunkt verfügen. Dessen Oberfläche muss eine gut leitende elektrische Verbindung sicherstellen.
- n) Falls die Seilwinde mit elektrisch isolierten, leitfähigen Bauteilen ausgestattet ist, muss zwischen dem isolierten Bauteil und dem Maschinenrahmen ein Erdungsband montiert werden.

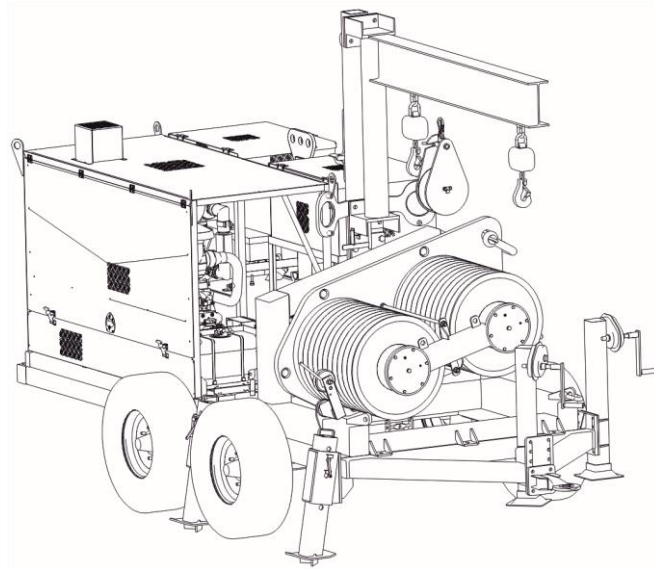


Bild 9 – Beispiel für eine Treibscheibenwinde mit gesonderter Aufnahmetrommel

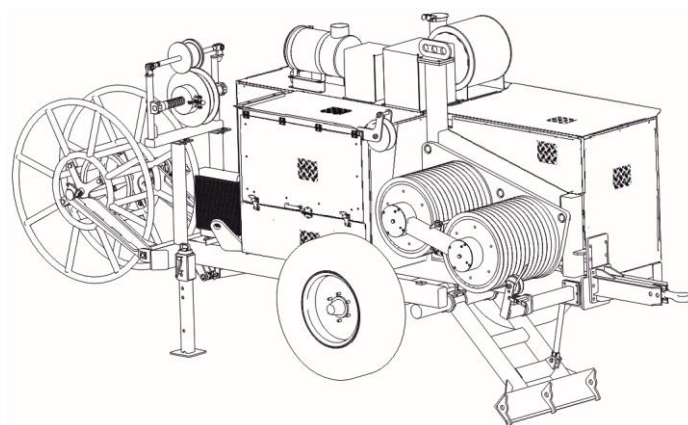


Bild 10 – Beispiel für eine Treibscheibenwinde mit integrierter Aufnahmetrommel

5.4.2.4 Winde-Bremsen

5.4.2.4.1 Allgemeines

Hierbei handelt es sich um Seilzugmaschinen, die sowohl als Bremse als auch als Winde eingesetzt werden können (siehe Bilder 11 bis 13).

Es werden Winde-Bremsen mit mindestens zwei Treibscheiben verwendet, die je Scheibe über drei oder mehr Rillen für jeden einzelnen Teilleiter verfügen (siehe Bild 11). Es muss für jeden Teilleiter eine ausreichende Anzahl an Rillen (mindestens 3 Rillen) vorhanden sein, um bei mehrlagigen Leitern ein Verschieben der äußeren Drahtlagen gegen die darunterliegenden Lagen zu verhindern.

Zu diesem Zweck wird die Zugkraft, die an den Treibscheibenrillen auf die Leiter ausgeübt wird, von Rille zu Rille erhöht. Vorgaben für besondere Leitertypen müssen zwischen Auftraggeber, Leiterhersteller, Maschinenhersteller und Verleger abgestimmt werden.

5.4.2.4.2 Allgemeine Kriterien

Im Folgenden werden allgemeingültige und als vorteilhaft erachtete Eigenschaften von Winde-Bremsen aufgeführt.

Um eine unmittelbar an Maschinen und Ausrüstungen auftretende Überlast zu vermeiden und einen sicheren und guten Seilzug sicherzustellen, ist es wichtig, dass der Leiter gleichmäßig, ruckfrei und ohne Prellen verlegt wird. Die Bremsanlage sollte bei allen Zuggeschwindigkeiten für eine gleichbleibende Zugkraft im Leiter sorgen und diese Spannung auch beim Anhalten des Seilzugs aufrechterhalten.

ANMERKUNG Hierfür können Winden-Bremsen mit unabhängig steuerbaren Treibscheiben je Leiter oder starren Treibscheiben für mehrere Leiter verwendet werden. Der Einsatz von Maschinen mit unabhängig steuerbaren Treibscheiben bietet die Möglichkeit, die Zugkraft jedes einzelnen Leiters im Vergleich zu Treibscheibenmaschinen mit einer einzelnen Steuerung besser zu regulieren.

Im Folgenden werden allgemeingültige und als vorteilhaft erachtete Eigenschaften beim Betrieb der Winde-Bremse als Winde aufgeführt.

- a) Es ist wichtig, dass der Leiter bzw. das Vorseil gleichmäßig, ruckfrei und ohne Prellen eingezogen wird. Demzufolge sollten Drehzahländerungen der Winde stufenlos verlaufen.
- b) Die Winde muss über ausreichende Zugkraft verfügen, um nach einem Halt das Ziehen des Leiters erneut unter der vollständigen Seilzugkraft zu starten.

5.4.2.4.3 Festlegung der Windenkraft / Bremskraft

Folgende Aspekte sind für den Windenbetrieb zu berücksichtigen:

- Seilzugkraft je Leiter und die Anzahl der gleichzeitig zu ziehenden Teilleiter;
- Reserve von mindestens 20 % zur ermittelten Seilzugkraft;
- ggf. Zugkraft nach der Durchgangstabelle für die Regulage mit einer Reserve von 20 %.

ANMERKUNG Für den Seilzug muss die Zugkraft der Winde größer ausgelegt sein als die ermittelte Kraft der Bremse, da diese die Reibungsverluste aus dem Verlegeabschnitt überwinden muss. Beim Regulieren am Trommelplatz treten in der Regel größere Kräfte an der dann als Winde wirkenden Bremse auf.

Folgende Aspekte sind für den Bremsenbetrieb zu berücksichtigen:

- Seilkraft je Leiter und die Anzahl der gleichzeitig zu ziehenden Teilleiter;
- Länge und Verlauf des Seilzugabschnitts;
- Reserve von mindestens 20 % zur ermittelten Seilzugkraft an der Winde.

5.4.2.4.4 Weitere Kriterien

Bei der Auswahl der geeigneten Winde-Bremse für ein bestimmtes Vorhaben, sollten die folgenden besonderen Kriterien der Winde-Bremse für den Einsatz als Bremse berücksichtigt werden:

- a) Die Treibscheibenrillen müssen mit einem Werkstoff ausgekleidet sein, der Beschädigungen an der Leiteroberfläche verhindert und durch den sich der Leiter ohne weiteres in die Rillen einfügt.

- b) Der Mindestdurchmesser der Treibscheibe beträgt, am Rillengrund gemessen, das 40-Fache des Leiterdurchmessers.
- c) Der Mindestdurchmesser der Treibscheibenrille beträgt das 1,1-Fache der Leiterdurchmesser, sodass am Leiterende montierte Ziehstrumpfverbindungen durch die Rille laufen können.
- d) Die Leiter von der Seiltrommel sind mithilfe von Führungsrollen unterhalb und auf beiden Seiten des Leiters in die richtige Rille der Treibscheibe zu führen. Die Führungsrollen müssen so ausgelegt sein, dass der Winkel der Leiterenden zwischen Trommelbock und Bremsmaschine verringert wird (siehe Bild 5 links)). Der Winkel der Führung an den einzelnen Rollen darf in horizontaler und vertikaler Richtung 5° nicht überschreiten.
- e) Der Antrieb eines jeden Treibscheibenpaars muss über eine automatische Haltebremse nach EN 14492-1:2006+A1:2009, Abschnitt 5.4, üblicherweise eine hydraulisch gelüftete Federdruckbremse, verfügen. Dies ist erforderlich damit die Zugkraft des Leiters im Fall eines Versagens von Antrieb oder Hydraulik aufrechterhalten werden kann. Bei bestimmten Anwendungen, z. B. beim Seilziehen des Vorseiles oder des Leiters mithilfe eines Hubschraubers, muss eine angemessene Logikschaltung für einen fehlersicheren Betrieb der Haltebremse vorhanden sein, um kritische Situationen durch einen Bremschluss während des Seilzugs zu vermeiden.
- f) Das Bedienpult der Winde-Bremse muss mit mindestens einem Messgerät zur Anzeige der Bremskraft ausgestattet sein und über eine Einrichtung verfügen, die durch den Bediener auf einen Bremskraftwert eingestellt werden kann.
- g) Das Bedienpult der Winde-Bremse sollte so positioniert sein, dass der Bediener eine gute Sicht auf seinen Arbeitsbereich hat. Hierfür können Fernsteuerungen eingesetzt werden.
- h) Der Rahmen der Winde-Bremse muss über Verankerungsösen geeigneter Dimensionierung zur Befestigung von Ankern verfügen, die die Maschine am Einsatzort in Position halten.
- i) Der Rahmen der Winde-Bremse muss über einen Erdungspunkt verfügen. Dessen Oberfläche muss eine gut leitende elektrische Verbindung sicherstellen.
- j) Falls die Winde-Bremse mit elektrisch isolierten, leitfähigen Bauteilen ausgestattet ist, muss zwischen dem isolierten Bauteil und dem Maschinenrahmen ein Erdungsband montiert werden.
- k) Winde-Bremsen, die bei Umbeseilungsarbeiten für den direkten Auszug des zu ersetzenden Leiters eingesetzt werden, der dabei als Vorseil zum Einziehen des neuen Leiters verwendet wird, sollten wie Bremsmaschinen über einen Treibscheibendurchmesser verfügen, der mindestens dem 40-Fachen des Leiterdurchmessers entspricht, da Zustand und Verhalten des zu ersetzenden Leiters nur schwer vorhersehbar sind.
- l) Bei Winde-Bremsen muss eine hydraulische Steuerung sicherstellen, dass immer eine Vorspannung des Seiles zwischen der Seiltrommel und Bremse besteht.

Beim Einsatz als Winde gilt zusätzlich:

- a) Das Bedienpult der Seilwinde muss über ein Messgerät mit Zugkraftanzeige und eine Überlasteinrichtung verfügen, die durch den Bediener auf einen maximalen Zugkraftwert eingestellt werden kann. Die Überlasteinrichtung muss die Seilwinde automatisch anhalten, sobald die Zugkraft den eingestellten Wert erreicht. Dadurch wird verhindert, dass die Seilwinde weiterzieht, wenn sich Leiter, Seile oder Ziehteppich entlang des Seilzugabschnitts verhaken und festgehalten werden und die Zugkraft somit gefährliche Werte erreicht.
- b) Die Führung des Vorseiles von der Aufnahmetrommel zur entsprechenden Rille auf der Treibscheibe sollte mithilfe von seitlich und unterhalb des Seils angebrachten Umlenkrollen erfolgen.
- c) Bei Winde-Bremsen muss durch eine technische Einrichtung sichergestellt werden, dass das Vorseil von der Winde-Bremse zur Vorseiltrommel oder Haspel geführt und gleichmäßig über deren Breite aufgewickelt wird. Dadurch wird ein ruckfreier Zugvorgang sichergestellt und Seilwicklungen auf der Trommel werden vermieden.
- d) Das Bedienpult der Winde-Bremse sollte so positioniert sein, dass der Bediener eine gute Sicht auf seinen Arbeitsbereich hat. Hierfür können Fernsteuerungen eingesetzt werden.

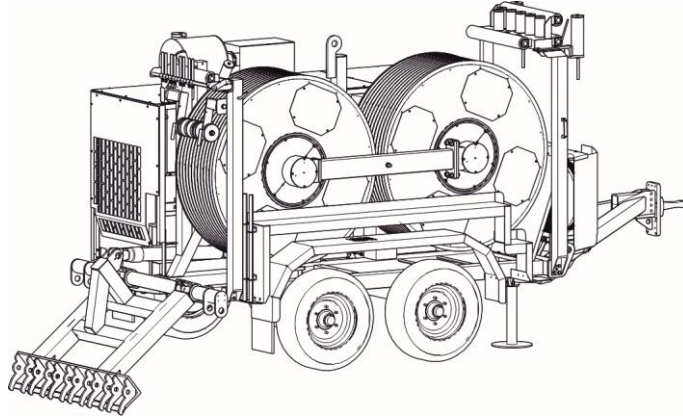


Bild 11 – Beispiel für eine Winde-Bremse mit mehrrilligem Treibscheibenpaar

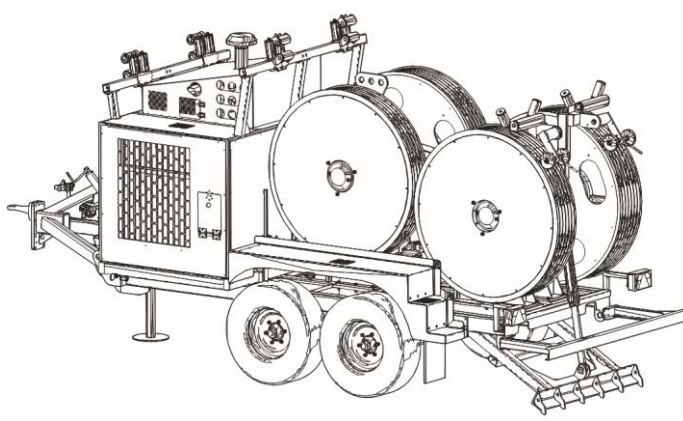


Bild 12 – Beispiel für eine Winde-Bremse mit mehreren mehrrilligen Treibscheibenpaaren

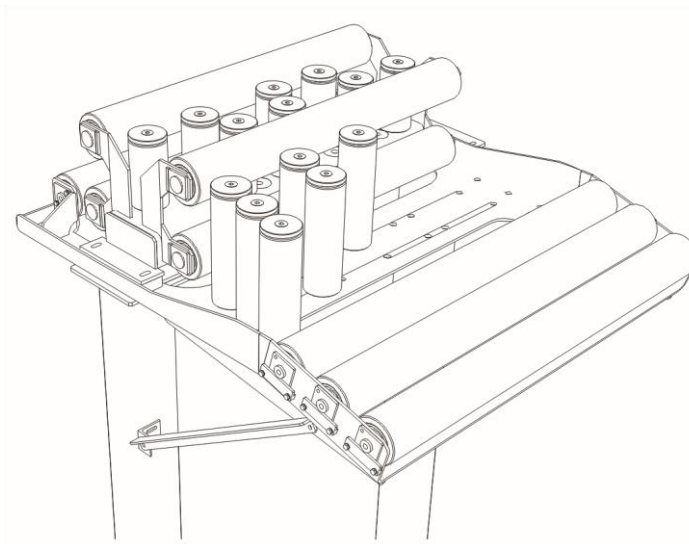


Bild 13 – Beispiel für einen Seileinlauf

5.4.3 Haspelböcke

5.4.3.1 Allgemeines

Für das Ausziehen von dünnen Vorseilen können Haspelböcke ohne Antrieb verwendet werden, die über eine Bremse verfügen können. Für die weiteren Vorseilzüge ist das Seilzugverfahren mit Zugkraft zu verwenden, wobei Haspelböcke mit einem Antriebs- und Bremssystem eingesetzt werden.

Haspelböcke (Beispiel siehe Bild 14) können über eine eigene Energiequelle für den Antrieb der Haspel verfügen, häufiger werden sie jedoch über hydraulische Schlauchverbindungen durch einen Hydraulikantrieb an der Seilwinde mit Energie versorgt.

In jedem Fall werden Haspeln so angetrieben, dass sie das Vorseil mit einer Vorspannung aufspulen. Dadurch wird sichergestellt, dass beim Seilzug das Vorseil zwischen Seilwinde und Aufnahmetrommel stets unter Zugkraft bleibt und sich auf den Treibscheiben der Seilwinde nicht lockern kann.

5.4.3.2 Auswahlkriterien für Haspelböcke

Die Kriterien für die Auswahl von Haspelböcke sind wie folgt:

- a) Haspelböcke verfügen über ein Spulsystem, mit dem das Vorseil gleichmäßig über die Haspel aufgespult werden kann und durch das ungleichmäßig aufgespulte Lagen, die ein Verwickeln des Seils auf der Haspel verursachen könnten, verhindert werden.
- b) Haspelböcke müssen so beschaffen sein, dass Größe und Gewicht der bei dem Vorhaben zu verwendenden Haspel aufgenommen werden können.
- c) Haspelböcke müssen über Verankerungsösen geeigneter Dimensionierung verfügen, an denen sie am Einsatzort in Position gehalten werden können.
- d) Der Rahmen des Haspelbocks muss über einen Erdungspunkt verfügen. Dessen Oberfläche muss frei von Anstrichen oder anderen Beschichtungen und Verunreinigungen sein, um eine gut leitende elektrische Verbindung sicherzustellen.

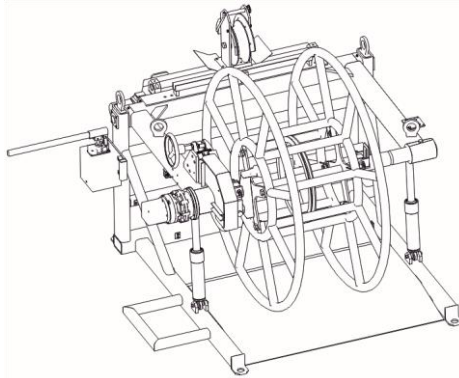


Bild 14 – Beispiel für einen Haspelbock

5.4.4 Trommelböcke

5.4.4.1 Allgemeines

Trommelböcke (Beispiel siehe Bild 15) werden zum Halten der Leitertrommeln verwendet. Sie werden üblicherweise hinter der Bremsmaschine positioniert und zum Abspulen des Leiters von der Seiltrommel eingesetzt. Trommelböcke können selbstladend ausgeführt sein, üblicherweise werden die Trommeln jedoch über einen Kran oder andere Hebevorrichtungen in den Trommelbock eingelegt.

Für jeden Teilleiter eines Bündelleiters ist ein Trommelbock erforderlich.

Es werden Trommelböcke oder fahrbare Anhänger-trommelböcke zum Halten der Leitertrommeln eingesetzt.

Der Trommelbock muss mit einer Bremsvorrichtung versehen sein, um die Zugkraft des Leiters zwischen Trommelbock und Bremsmaschine während des Seilzugvorganges aufrechtzuerhalten. Um ein möglichst gleichmäßiges Abziehen des Leiters von der Trommel sicherzustellen, werden vorzugsweise hydraulische Bremssysteme eingesetzt. Das Antriebssystem wird üblicherweise unmittelbar durch die Seilbremsmaschine mit Energie versorgt.

In Ausnahmefällen darf beim Seilzug mit sehr geringen Zugkräften, bei dem keine Möglichkeit einer Berührung mit bestehenden, unter Spannung stehenden Leitern oder Gefährdungen von Kreuzungen besteht, eine Nutzung der Trommelböcke ohne Winde-Bremse bzw. Bremse für ein unmittelbares Verlegen der Leiter vereinbart werden. Die Verlegung hat in jedem Fall schleiffrei zu erfolgen.

5.4.4.2 Auswahlkriterien für Trommelböcke

Die Kriterien für die Auswahl von Trommelböcken sind wie folgt.

- a) Der Trommelbock muss so beschaffen sein, dass Größe und Gewicht der bei dem Vorhaben zu verwendenden Leitertrommel aufgenommen werden kann.
- b) Der Trommelbock muss so aufgestellt werden, dass er während des Seilzugs am Einsatzort in Position bleibt. Wenn hierzu Verankerungen erforderlich sind, muss der Rahmen des Trommelbocks über geeignete Anschlagpunkte verfügen.
- c) Der Rahmen des Trommelbocks muss über einen Erdungspunkt verfügen. Dessen Oberfläche muss frei von Anstrichen oder anderen Beschichtungen und Verunreinigungen sein, um eine gut leitende elektrische Verbindung sicherzustellen.

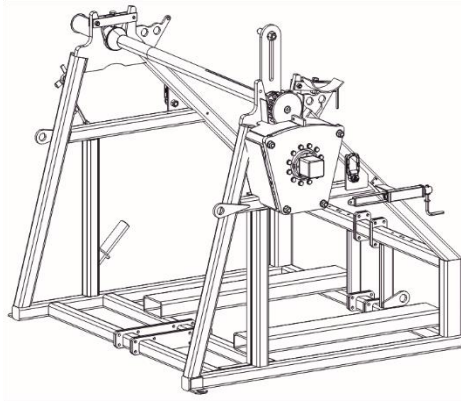


Bild 15 – Beispiel für einen Trommelbock

Literaturhinweise

IEV 466 – *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 466: Overhead lines; identical with IEC 60050-466:1990*

IEV 651 – *International Electrotechnical Vocabulary – Part 651: Live working; identical with IEC 60050-651:1999-07*

IEC/TR 61328:2017, *Live working – Guidelines for the installation of transmission and distribution line conductors and earth wires – Stringing equipment and accessory items*

IEC 60743:2013-07, *Live working – Terminology for tools, devices and equipment*

Nationale Ausgabe:

DIN EN 60743:2014-05, *Arbeiten unter Spannung - Terminologie für Werkzeuge, Geräte und Ausrüstungen (IEC 60743:2013); Deutsche Fassung EN 60743:2013*

DIN 48207-3:2005-06, *Freileitungen mit Nennspannungen über 1 kV – Verfahren und Ausrüstung zum Verlegen von Leitern – Teil 3: Wirbelverbinder*

EN 50341-1:2012, *Overhead electrical lines exceeding AC 1 kV – Part 1: General requirements – Common specifications*

Nationale Ausgabe:

DIN EN 50341-1:2013-11 (VDE 0210-1:2013-11), *Freileitungen über AC 1 kV – Teil 1: Allgemeine Anforderungen – Gemeinsame Festlegungen; Deutsche Fassung EN 50341-1:2012*

EN 50182:2001, *Conductors for overhead lines – Round wire concentric lay stranded conductors*

EN 50182/AC:2005

EN 50182/AC:2013

Nationale Ausgabe:

DIN EN 50182:2001-12, *Leiter für Freileitungen - Leiter aus konzentrisch verseilten runden Drähten; Deutsche Fassung EN 50182:2001*

DIN EN 50182 Berichtigung 2:2016

EN ISO 12100:2010, *Safety of machinery – General principles for design – Risk assessment and risk reduction*

Nationale Ausgabe:

DIN EN ISO 12100:2011-03, *Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze - Risikobeurteilung und Risikominderung (ISO 12100:2010); Deutsche Fassung EN ISO 12100:2010*

DIN EN ISO 12100 Berichtigung 1:2013

EN 14492-1:2006+A1:2009, *Cranes – Power driven winches and hoists – Part 1: Power driven winches*

Nationale Ausgabe:

DIN EN 14492-1:2010-06, *Krane - Kraftgetriebene Winden und Hubwerke - Teil 1: Kraftgetriebene Winden; Deutsche Fassung EN 14492-1:2006+A1:2009*

VDE Verband der Elektrotechnik
Elektronik Informationstechnik e.V.

DKE Deutsche Kommission
Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik
in DIN und VDE
Merianstraße 28
63069 Offenbach am Main

Tel. +49 69 6308-0
dke@vde.com
www.dke.de

VDE