

BGR 151 - Gebrauch von Anschlag-Drahtseilen
Berufsgenossenschaftliche Regeln für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit (BGR)
(vorherige ZH 1/325)
(04/1991;:: 10/2006)

Vorbemerkung

Berufsgenossenschaftliche Regeln für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit (BG-Regeln) sind Zusammenstellungen bzw. Konkretisierungen von Inhalten z.B. aus

- staatlichen Arbeitsschutzvorschriften (Gesetze, Verordnungen) und/oder
- berufsgenossenschaftlichen Vorschriften (Unfallverhütungsvorschriften) und/oder
- technischen Spezifikationen und/oder
- den Erfahrungen berufsgenossenschaftlicher Präventionsarbeit.

BG-Regeln richten sich in erster Linie an den Unternehmer und sollen ihm Hilfestellung bei der Umsetzung seiner Pflichten aus staatlichen Arbeitsschutzvorschriften oder Unfallverhütungsvorschriften geben sowie Wege aufzeigen, wie Arbeitsunfälle, Berufskrankheiten und arbeitsbedingte Gesundheitsgefahren vermieden werden können.

Der Unternehmer kann bei Beachtung der in den BG-Regeln enthaltenen Empfehlungen, insbesondere den beispielhaften Lösungsmöglichkeiten, davon ausgehen, dass er damit geeignete Maßnahmen zur Verhütung von Arbeitsunfällen, Berufskrankheiten und arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren getroffen hat. Sind zur Konkretisierung staatlicher Arbeitsschutzvorschriften von den dafür eingerichteten Ausschüssen technische Regeln ermittelt worden, sind diese vorrangig zu beachten.

Werden verbindliche Inhalte aus staatlichen Arbeitsschutzvorschriften oder aus Unfallverhütungsvorschriften wiedergegeben, sind sie durch Fettdruck kenntlich gemacht oder im Anhang zusammengestellt. Erläuterungen, insbesondere beispielhafte Lösungsmöglichkeiten, sind durch entsprechende Hinweise in Kursivschrift gegeben.

Zur Verhütung von Unfallgefahren müssen beim Gebrauch von Anschlag-Drahtseilen bestimmte Regeln beachtet werden. Grundlegende sicherheitstechnische Anforderungen sind im Kapitel 2.8 "Betreiben von Lastaufnahmeeinrichtungen im Hebezeugbetrieb" der BG-Regel "Betreiben von Arbeitsmitteln" (BGR 500) und DIN EN 13.414 "Anschlagmittel aus Stahldrahtseilen, Sicherheit"

Teil 1: "Anschlagseile für allgemeine Hebezwecke",

Teil 2: "Vom Hersteller zu liefernde Informationen für Gebrauch und Instandhaltung",

Teil 3: "Grummets und Kabelschlag-Anschlagseile"

enthalten.

In dieser BG-Regel sind die Regeln zusammengestellt, die bei der Verwendung von Anschlagseilen zu beachten sind.

Die bisherigen Fachgrundlagen, die zwischenzeitlich außer Kraft gesetzte Unfallverhütungsvorschrift "Lastaufnahmeeinrichtungen im Hebezeugbetrieb" (VBG 9a) sowie die zurückgezogene Norm DIN 3088 "Drahtseile aus Stahldrähten; Anschlagseile im Hebezeugbetrieb; Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfung" werden nur herangezogen, wenn die bisherigen Texte zum Verständnis notwendig sind.

Im Anhang 2 sind die bisherigen Tragfähigkeitstabellen wiedergegeben, weil noch sehr viele Seile nach der Alt-Norm in Benutzung sind.

Demgegenüber sind im Anhang 1 die neuen Tragfähigkeitstabellen wiedergegeben und zwar für Anschlagseile mit Faserseele nach den in Deutschland üblichen Tabellen des FSA (Fachverband Seile und Anschlagmittel).

1 Allgemeine Verwendung

1.1 Vor der ersten Benutzung des Anschlagseiles sollte sichergestellt werden, dass das Herstellerkennzeichen und das Kennzeichen für die Tragfähigkeit auf dem Anschlagseil mit den Angaben auf der Herstellerbescheinigung übereinstimmen.

Es wird empfohlen, alle Einzelheiten über das Anschlagseil in einem Register, z.B. Prüfbuch, Karteikarte oder EDV-Datenblatt, für Anschlagseile aufzuzeichnen, damit für die Dokumentation der Prüfungen entsprechend § 11 "Aufzeichnungen" der Betriebssicherheitsverordnung eine Grundlage besteht. Hier sollte auch die Herstellerbescheinigung einbezogen werden.

1.2 Vor dem Einsatz sind die geeigneten Anschlag-Drahtseile entsprechend der vorgesehenen Anschlagart und der erforderlichen Tragfähigkeit auszuwählen.

Siehe Kennzeichnung auf dem Tragfähigkeitsanhänger.

1.3 Anschlag-Drahtseile müssen ohne augenfällige Mängel sein, sie sollten vor jeder Verwendung auf offensichtliche Anzeichen von Verschleiß hin untersucht werden.

Falls Zweifel an der Sicherheit des Anschlagseiles bestehen, sollte es abgelegt oder einer gründlichen Untersuchung durch einen Sachkundigen unterworfen werden.

Falls der Anhänger, der das Anschlagseil kennzeichnet und die Tragfähigkeit angibt, sich ablöst und die notwendigen Informationen nicht auf dem Aufhängeglied oder auf andere Weise angegeben sind, muss das Anschlagseil abgelegt werden.

Mängel, die zur Abergereife führen, siehe Abschnitt 4.

1.4 Drahtseile unter 8 mm Durchmesser dürfen nicht als Anschlagseil für allgemeine Hebezwecke verwendet werden. In DIN EN 13.414-1 "Anschlagmittel aus Stahldrahtseilen, Sicherheit; Teil 1: Anschlagseile für allgemeine Hebezwecke" sind deshalb keine Seile unter 8 mm Durchmesser genormt.

1.5 Anschlag-Drahtseile dürfen nicht über die Tragfähigkeit hinaus belastet werden. Angaben über die Tragfähigkeiten bei verschiedenen Anschlagarten siehe Tabellen im Anhang.

1.6 Als Anschlag-Drahtseile, die über längere Transportwege um die Ladeinheit geschlungen bleiben, dürfen nur neue oder vor der Verwendung geprüfte Anschlagseile mit Presshülsen als Endverbindung verwendet werden. Die Drahtseile dürfen hierbei weder durch die Art des Gutes noch durch die Lagerung während des Transportes beschädigt werden. Sind diese Voraussetzungen erfüllt, dürfen die Anschlag-Drahtseile bis zu 40 % der Tragfähigkeit höher belastet werden (siehe Anhang 1).

Anmerkung: Bei Bemessung nach der außer Kraft gesetzten Unfallverhütungsvorschrift "Lastaufnahmeeinrichtungen im Hebezeugbetrieb" (VBG 9a) sind dies 60 %, siehe Anhang 2.

1.7 Anschlag-Drahtseile dürfen nicht geknotet werden.

1.8 Anschlag-Drahtseile dürfen nicht über scharfe Kanten gespannt und nicht über scharfe Kanten gezogen werden.

Eine scharfe Kante liegt vor, wenn der Radius der Kante kleiner als der Seildurchmesser ist.

1.9 Bei Lasten mit scharfen Kanten dürfen Anschlag-Drahtseile nur eingesetzt werden, wenn die gefährdeten Stellen des Anschlag-Drahtseiles geschützt sind. Eine Beilage, z.B. ein Kantenschoner, kann dort erforderlich sein, wo ein Seil die Last berührt, um entweder das Seil oder die Last oder beide zu schützen. Scharfe Kanten von harten Werkstoffen verbiegen das Seil oder beschädigen es. Andererseits kann das Seil die Last wegen des hohen Anpressdruckes beschädigen. Kantenschoner sollten verwendet werden, um diese Beschädigungen zu vermeiden.

1.10 Spleiße und Pressklemmen dürfen nicht an Kanten der Last, in Kranhaken oder in die Bucht der Schnürung gelegt werden.

1.11 Anschlag-Drahtseile dürfen nicht durch Umschlingen des Lasthakens gekürzt werden.

1.12 Anschlag-Drahtseile dürfen durch Verdrehen nicht verspannt werden.

Lasten am Einzelstrang können sich drehen. Um dies zu verhindern und um ein gefährliches Schaukeln der Last zu verhindern, wird ein Leitseil empfohlen.

1.13 Auf Anschlag-Drahtseile dürfen Lasten nicht abgesetzt werden, wenn das Seil dadurch beschädigt werden kann.

1.14 Anschlag-Drahtseile sind so zu verwenden, dass die Last gegen Herabfallen gesichert ist. Hierbei ist insbesondere zu beachten, dass im Hängegang nicht angeschlagen werden darf. Ausgenommen ist der Anschlag

- großstückiger Lasten, sofern ein Zusammenrutschen der Anschlagmittel und eine Verlagerung der Last verhindert sind,
- langer stabförmiger Lasten, sofern eine Schrägstellung der Last, ein Verrutschen der Anschlagmittel und ein Herausschießen der Last oder von Teilen der Last vermieden sind.

1.15 Beschlagteile müssen im zusammengebauten Zustand frei beweglich sein. Aufhängeglieder müssen auf dem Kranhaken frei beweglich sein.

Beschlagteile sind z.B. Aufhängerlinge, Lasthaken.

1.16 Seile, die mehrmals um die Last gelegt werden, dürfen sich nicht kreuzen. Die Windungen müssen nebeneinander liegen.

1.17 Anschlag-Drahtseile, müssen so angeschlagen werden, dass der Öffnungswinkel der Endschlaufen an den Verbindungsstellen 20° nicht überschreitet.

Im Normalfall wird die Seilschlaufe doppelt so lang wie breit ausgeführt. Diese Schlaufe passt dann in die auf die Tragfähigkeit des Anschlagseiles ausgelegten Kranhaken.

Werden zu kurze Seilschlaufen über zu große Lasthaken geschlungen, wird der zulässige Öffnungswinkel von 20° überschritten. In diesem Fall kann mit einem Vorläufer, der an einem Ende eine entsprechend vergrößerte Seilschlaufe und am anderen Ende einen kleineren Lasthaken enthält, der zulässige Öffnungswinkel eingehalten werden.

1.18 Anschlagseile aus Stahldrahtseilen sollten weder in säurehaltige Lösungen eingetaucht noch säurehaltigen Dämpfen ausgesetzt werden.

Es wird darauf hingewiesen, dass bestimmte Produktionsprozesse säurehaltige Lösungen, Dämpfe und Sprays beinhalten; in diesen Fällen sollte der Seilhersteller um Rat gefragt werden und darauf hingewiesen werden, wenn das Anschlagseil Chemikalien bei hohen Temperaturen ausgesetzt wird.

2 Verwendung unter besonderen gefährlichen Einsatzbedingungen

Bei der Einstufung von Anschlagseilen für allgemeine Hebezwecke sind gefährliche Einsatzbedingungen, wie Offshore-Einsätze, das Heben von Personen und das Heben von besonders gefährlichen Lasten, wie flüssige Metalle, ätzende Stoffe oder spaltbares Material, nicht berücksichtigt. In diesen Fällen sollte der Gefährdungsgrad von einem Sachkundigen geprüft werden und die Tragfähigkeit sollte entsprechend angepasst werden.

3 Einsatztemperaturen

In Tabelle 1 werden die Einsatztemperaturen aufgezeigt, die für Anschlag-Drahtseile unter Berücksichtigung der Art der Seilendverbindungen und der Seileinlagen zulässig sind.

Für Anschlag-Drahtseile, die mit Rundstahlketten oder mit Hebebändern zusammengebaut werden, gelten die jeweils geringeren Einsatztemperaturen nach Tabelle A 1 der DIN EN 818-6 "Anschlagketten" bzw. DIN EN 1492-1 "Textile Anschlagmittel; Sicherheit; Teil 1: Flachgewebte Hebebänder aus Chemiefasern für allgemeine Verwendungszwecke" bzw. DIN EN 1492-2 "Textile Anschlagmittel; Sicherheit; Teil 2: Rundschlingen aus Chemiefasern für allgemeine Verwendungszwecke".

Tabelle 1: Veränderte Tragfähigkeiten von Anschlagseilen auf Grund der Temperatur

Art der Seilendverbindung	Pressklemmenwerkstoff	Seileinlage	Veränderte Tragfähigkeiten in % der Tragfähigkeit des Anschlagseiles					
			Temperatur T in °C					
			-40 < T ≤ 100	100 < T ≤ 150	150 < T ≤ 200	200 < T ≤ 300	300 < T ≤ 400	400 < T
Zurückgebogene Seilschlaufe	Aluminium	Faser	100	nicht anwenden				

Zurückgebogene Seilschlaufe	Aluminium	Stahl	100	100	nicht anwenden	nicht anwenden	nicht anwenden	nicht anwenden
Flämisches Auge	Stahl	Faser	100	nicht anwenden				
Flämisches Auge	Stahl	Stahl	100	100	90	75	65	nicht anwenden
Spleiß	-	Faser	100	nicht anwenden				
Spleiß	-	Stahl	100	100	90	75	65	nicht anwenden

Die Verwendung von Anschlagseilen aus Stahldrahtseilen innerhalb der zulässigen Temperaturbereiche der Tabelle hat keine dauerhafte Minderung der Tragfähigkeit zur Folge, wenn das Seil wieder auf Normaltemperatur abgekühlt wird.

Anschlagseile aus Stahldrahtseilen werden durch Temperaturen bis -40 °C nicht negativ beeinflusst und diesbezüglich ist deshalb keine Minderung der Tragfähigkeit erforderlich. Sollen Anschlagseile aus Stahldrahtseilen bei Temperaturen unterhalb -40 °C verwendet werden, sollte der Hersteller konsultiert werden.

4 Prüfung

Anschlag-Drahtseile sind nach §§ 3 und 10 der Betriebssicherheitsverordnung nach den vom Unternehmer entsprechend der Gefährdungsbeurteilung festgelegten Fristen, mindestens jedoch einmal jährlich, durch einen Sachkundigen prüfen zu lassen. Entsprechend den Einsatzbedingungen und den betrieblichen Gegebenheiten können zwischenzeitlich weitere Prüfungen durch einen Sachkundigen erforderlich werden.

5 Ablegereife

Anschlag-Drahtseile sind während des Gebrauchs auf augenfällige Mängel hin zu beobachten. Werden folgende Mängel festgestellt, die die Sicherheit beeinträchtigen, sind die Anschlag-Drahtseile der weiteren Benutzung zu entziehen:

- Starke Seilverformungen, wie Knicke, Kinken (Klanken), Abplattungen, Korbbildung, Heraustreten der Einlage oder andere Schäden, die zu einer Verformung des Seilverbandes führen.
Anmerkung: Der wesentliche Punkt ist die Verdrängung von Drähten oder Litzen aus ihrer ursprünglichen Lage im Seil. Leichte Biegungen im Seil, bei denen sich die Drähte und Litzen noch im Wesentlichen in ihrer ursprünglichen Lage befinden, werden nicht als ernsthafte Beschädigung angesehen.
- Bruch einer Litze,
- Lockerung der äußeren Lage in der freien Länge,
- Quetschungen in der freien Länge,
- Quetschungen im Auflagebereich der Öse mit mehr als 4 Drahtbrüchen bei Litzenseilen und mehr als 10 Drahtbrüchen bei Kabelschlagseilen,
- Korrosion und Korrosionsnarben wie Lochfraß bei den Drähten oder Verminderung der Flexibilität des Seiles durch starke innere Korrosion.
Anmerkung: Korrosion kann auftreten, wenn die Anschlagseile nicht ordnungsgemäß gelagert oder in besonders korrosiver Umgebung, z.B. Bewegungen von Lasten in und aus Säure-/ Laugenbädern, eingesetzt wurden. Die Auswirkung ist unmittelbar am Verlust von Flexibilität und an der Rauheit beim Berühren des Seiles feststellbar. Während leichter Oberflächenrost die Seilfestigkeit kaum beeinflusst, kann er auf innere Korrosion hinweisen, deren Auswirkung nicht vorhersehbar ist.
- Verschleiß um mehr als 10 % des Seildurchmessers, Verformung und/oder Risse in den Aufhänge- oder Endgliedern und/oder den Pressklammen,
- Schädigung durch Hitze, die durch Anlaufverfärbung der Drähte, Verlust an Schmierstoff oder Grübchenbildung an den Drähten durch elektrischen Lichtbogen erkennbar wird,
- Konzentrationen gebrochener Drähte; drei oder mehr benachbarte Drahtbrüche in einer Litze.
- Drahtbrüche entsprechend den Zahlen in der nachstehenden Tabelle:

Seilart	Anzahl sichtbarer Drahtbrüche bei Ablegereife auf einer Länge von		
	3d	6d	30d
Litzenseil	drei benachbarte Drähte einer Litze	6	14
Kabelschlagseil / Grummet *	10	15	40

*) Siehe Abschnitt 3.15.4.1 des Kapitels 2.8 der BG-Regel "Betreiben von Arbeitsmitteln" (BGR 500).

Die in der Tabelle angegebenen Zahlen gelten als äußerste Grenzwerte. Ein Ablegen der Seile bei niedrigeren Drahtbruchzahlen dient der Sicherheit.

Mit d ist der Seilennenddurchmesser bezeichnet.

6 Aufbewahrung

Anschlag-Drahtseile, deren Sicherheit durch Witterungseinflüsse und aggressive Stoffe beeinträchtigt werden können, müssen geschützt gelagert werden.

7 Instandsetzungsarbeiten

Anschlag-Drahtseile dürfen im Seilbereich nicht instand gesetzt werden. Einzelstränge an mehrsträngigen Seilen dürfen durch gleichwertige Seilstränge ausgetauscht werden. Bauteile, die gerissen, sichtbar verformt, verdreht oder stark korrodiert sind oder von denen Ablagerungen nicht entfernt werden können, müssen abgelegt und ersetzt werden.

Geringe Beschädigungen, wie Kerben und Vertiefungen an Endverbindungen, dürfen durch sorgfältiges Schleifen oder Feilen beseitigt werden. Die Oberfläche sollte sanft in das benachbarte Material ohne abrupte Querschnittsänderung übergehen. Die vollständige Entfernung der Beschädigung darf die Dicke des Querschnitts an dieser Stelle nicht weiter als bis auf das vom Hersteller festgelegte Mindestmaß oder um nicht mehr als 10 % des Nennmaßes des Querschnitts vermindern.

Vorbemerkung

Die Tragfähigkeiten der Tabellen 1 und 2 "Anschlagseile mit Fasereinlage" entsprechen der FSA-Tabelle (Fachverband Seile und Anschlagmittel, Prinz-Georg-Straße 106, 40.479 Düsseldorf), weil Seile nach dieser Veröffentlichung marktüblich sind. Die Tragfähigkeit ist nicht immer die höchstmögliche nach DIN EN 13.414 (Teile 1 oder 3), sondern abgestimmt auf die wirtschaftlich sinnvolle Kombination des Seiles mit Haken und Aufhängegliedern.

Werden Seile vom Hersteller mit geeigneten _ Zubehöerteilen ausgestattet mit den Tragfähigkeitswerten der Europäischen Norm geliefert, so dürfen sie entsprechend den Tragfähigkeitsanhängern belastet werden.

Die Tragfähigkeitstabellen der BG-Information "Belastungstabellen für Anschlagmittel aus Rundstahlketten, Stahldrahtseilen, Rundschlingen, Chemiefaserhebebändern, Chemiefaserseilen, Naturfaserseilen" (BGI 622) entsprachen noch dem Anhang 2 wegen der in den Betrieben vorhandenen Seile und werden durch neue Tabellen entsprechend Anhang 1 ersetzt mit einer Kartenrückseite für den Schnürgang (siehe Tabelle 2).

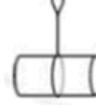
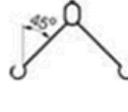
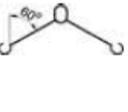
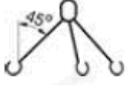
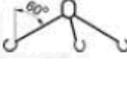
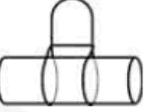
Die Tragfähigkeitswerte der Tabelle 3 "Anschlagseile mit Stahleinlage", Tabelle 4 "Kabelschlagseile mit Stahleinlage", Tabelle 5 "Kabelschlag-Grummets mit Fasereinlage" und Tabelle 6 Buchstaben a) und b) "Kabelschlag-Grummets mit Stahleinlage" entsprechen den Teilen 1 und 3 der DIN EN 13.414 und stellen ab 100 mm Ø einen Auszug dar. Durch Striche (---) gekennzeichnete Felder sind bei schweren Seilen unübliche Anwendungsfälle, weil man bei Tabellen 1 und 2 dann Kabelschlagseile einsetzt bzw. bei Tabelle 6 Buchstabe b) den Schnürgang vermeidet, insbesondere in Verbindung mit Neigungswinkeln.

Gespleißte Seile haben um 9 % niedrigere Tragfähigkeiten.

In Anhang 1 ergeben sich durch den Tragfähigkeitsfaktor der Maschinenrichtlinie generell etwas höhere Tragfähigkeiten; demgegenüber entfällt jedoch die höhere Tragfähigkeit für die Machart "Flämisches Auge", weil Seile in der Mitte verschleißeln und die bessere Seilendverbinding deshalb nach Europäischer Norm keine Vorzugsbehandlung rechtfertigt.

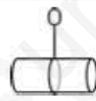
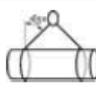
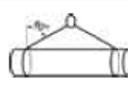
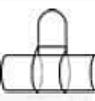
Tabelle 1: Anschlagseile mit Fasereinlage, Seilklassen 6 x 19 und 6 x 36 oder Endlosseile mit zwei Pressklemmen (FC)

umwelt-online Archiv

Neigungswinkel	Einsträngiges Anschlagseil		Zweisträngiges Anschlagseil		Drei- und viersträngiges Anschlagseil		Endlosseil
	0°	0°	0° bis 45°	45° bis 60°	0° bis 45°	45° bis 60°	0°
							
	direkt	geschnürt	direkt	direkt	direkt	direkt	geschnürt
Seilnennendurchmesser mm	Tragfähigkeit in kg						
8	700	560	950	700	1500	1050	1100
9	850	680	1200	850	1800	1300	1400
10 *	1000	800	1400	1000	2100	1500	1600
11 *	1250	1000	1800	1250	2600	1900	2100
12 *	1500	1200	2100	1500	3200	2300	2500
13 *	1750	1400	2500	1750	3700	2600	2900
14 *	2000	1600	2800	2000	4200	3000	3200
16	2700	2150	3800	2700	5650	4000	4300
18 *	3150	2500	4400	3150	6600	4700	5000
20 *	4000	3200	5600	4000	8400	6000	6400
22 *	5000	4000	7000	5000	10.500	7500	8000
24	6300	5000	8800	6300	13.200	9400	10.000
26 *	7000	5600	9800	7000	14.700	10.500	11.200
28 *	8000	6400	11.200	8000	16.800	12.000	12.800
32	11.000	8800	15.000	11.000	23.000	16.500	17.600
36	14.000	11.200	19.000	14.000	29.000	21.000	22.400
40	17.000	13.600	23.500	17.000	36.000	26.000	27.200
44	21.000	16.800	29.000	21.000	44.000	31.500	33.500
48	25.000	20.000	35.000	25.000	52.000	37.000	40.000
52	29.000	23.000	40.000	29.000	62.000	44.000	-
56	33.500	26.800	47.000	33.500	71.000	50.000	-
60	39.000	31.000	54.000	39.000	81.000	58.000	-

*) Tragfähigkeiten bis auf letzte Spalte wegen marktüblicher Haken und Zubehörteilen (siehe DIN EN 1677) etwas reduziert. Bei Einbau geeigneter Zubehörteile etwas höhere Tragfähigkeiten entsprechend DIN EN 13.414-1.
Anmerkung: Bei den Tragfähigkeiten in Tabelle 1 wird vorausgesetzt, dass bei einsträngigen Anschlagseilen mit Schlaufen ohne Kausche der Anschlagpunkt einen Durchmesser von mindestens dem Zweifachen des Seilnennendurchmessers hat.

Tabelle 2: Anschlagseile mit Fasereinlage, Seilklassen 6 x 19 und 6 x 36 geschnürt oder Endlosseile mit zwei Pressklemmen (FC)

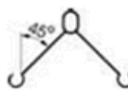
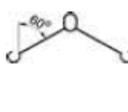
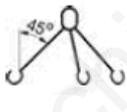
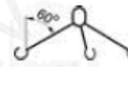
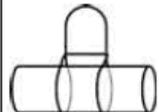
Neigungswinkel	Einsträngiges Anschlagseil	Zweisträngiges Anschlagseil	Zweisträngiges Anschlagseil	Endlosseil	Doppelstrang
	0°	0° bis 45°	45° bis 60°		
					
	geschnürt	geschnürt	geschnürt	geschnürt	zweifach umgelegt
Seilnennendurchmesser in mm	Tragfähigkeit in kg				
8	560	760	560	1100	2800
9	680	960	680	1400	3400
10	800	1100	800	1600	4000
11	1000	1440	1000	2100	5000
12	1200	1700	1200	2400	6000
13	1400	2000	1400	2900	7000
14	1600	2200	1600	3200	8000
16	2150	3050	2150	4300	10.800
18	2500	3500	2500	5000	12.600
20	3200	4500	3200	6400	16.000

22	4000	5600	4000	8000	20.000
24	5000	7000	5000	10.000	25.200
26	5600	7800	5600	11.200	28.000
28	6400	9000	6400	12.800	32.000
32	8800	12.300	8800	17.600	44.000
36	11.200	15.500	11.200	22.400	56.000
40	13.600	19.000	13.600	27.200	68.000
44	16.800	23.500	16.800	33.500	84.000
48	20.000	28.000	20.000	40.000	100.000
52	23.000	32.000	23.000	-	-
56	26.800	37.500	26.800	-	-
60	31.000	43.500	31.000	-	-

Anmerkung 1: Die Schnürgangstabellenwerte sind von den Endlosseilwerten DIN EN 13.414-1 abgeleitet und damit aufgerundet, weil die Seile wegen der Einschnürung in der Tragfähigkeit um 20 % reduziert sind, die Beschlagteile aber davon nicht beeinflusst werden.

Anmerkung 2: Schwere Endlosseile werden üblicherweise aus Seilen gelegt (Tragfähigkeiten siehe Tabellen 1.5 und 1.6).

Tabelle 3: Tragfähigkeiten für Anschlagseile mit Stahleinlage für die Seilklassen 6 x 19, 6 x 36 und 8 x 36 mit verpressten Seil-Endverbindungen (IWRC)

Neigungswinkel	Einsträngiges Anschlagseil		Zweisträngiges Anschlagseil		Drei- und viersträngiges Anschlagseil		Endlosseil
	0°	0°	0° bis 45°	über 45° bis 60°	0° bis 45°	über 45° bis 60°	
							
	direkt	geschnürt	direkt	direkt	direkt	direkt	geschnürt
Seilnennendurchmesser mm	Tragfähigkeit in kg						
8	750	600	1050	750	1550	1100	1200
9	950	760	1300	950	2000	1400	1500
10	1150	920	1600	1150	2400	1700	1850
11	1400	1100	2000	1400	3000	2120	2250
12	1700	1350	2300	1700	3550	2500	2700
13	2000	1600	2800	2000	4150	3000	3150
14	2250	1800	3150	2250	4800	3400	3700
16	3000	2400	4200	3000	6300	4500	4800
18	3700	3000	5200	3700	7800	5650	6000
20	4600	3700	6500	4600	9800	6900	7350
22	5650	4500	7800	5650	11.800	8400	9000
24	6700	5400	9400	6700	14.000	10.000	10.600
26	7800	6250	11.000	7800	16.500	11.500	12.500
28	9000	7200	12.500	9000	19.000	13.500	14.500
32	11.800	9500	16.500	11.800	25.000	17.500	19.000
36	15.000	12.000	21.000	15.000	31.500	22.500	23.500
40	18.500	15.000	26.000	18.500	39.000	28.000	30.000
44	22.500	18.000	31.500	22.500	47.000	33.500	36.000
48	26.000	21.000	37.000	26.000	55.000	40.000	42.000
52	31.500	25.200	44.000	31.500	66.000	47.000	50.000
56	36.000	28.800	50.000	36.000	76.000	54.000	58.000
60	42.000	33.600	58.000	42.000	88.000	63.000	67.000

Anmerkung 1: Bei den Tragfähigkeiten in Tabelle 4 wird vorausgesetzt, dass bei einsträngigen Anschlagseilen mit Schlaufen ohne Kausche der Anschlagpunkt einen Durchmesser von mindestens dem Zweifachen des Seilnennendurchmessers hat.

Anmerkung 2: Seile mit Stahlseele werden meist mit Flämischem Auge mit Stahlpressklammern hergestellt, um entsprechend Tabelle 1 bis 400 °C (dann 65 % Tragfähigkeit) eingesetzt zu werden.

Tabelle 4: Kabelschlag-Anschlagseile aus Drahtseilen mit Stahleinlage der Seilklassen 6 x 19 und 6 x 36 mit verpressten Seil-Endverbindungen

Neigungswinkel	Einsträngiges Anschlagseil	Zwei Anschlagseile
----------------	----------------------------	--------------------

	0°	0°	0° bis 45°	über 45° bis 60°	0°
	direkt	geschnürt	direkt	direkt	zweifach umgelegt
Nenndurchmesser des Kabelschlag- Anschlagseiles mm	Tragfähigkeit in kg				
24	3750	3000	5250	3750	15.000
27	4750	3800	6650	4750	19.000
30	6500	5200	9000	6500	26.000
33	7500	6000	10.500	7500	30.000
36	9000	7200	12.500	9000	36.000
39	10.500	8400	15.000	10.500	42.000
42	12.500	10.000	17.500	12.500	50.000
48	16.000	12.800	22.500	16.000	64.000
54	20.500	16.400	28.500	20.500	82.000
60	25.000	20.000	35.500	25.000	100.000

Tabelle 5: Endlos gelegte Kabelschlag-Anschlagseile (Kabelschlag-Grummets) aus Drahtseilen mit Fasereinlage der Seilklassen 6 x 19 und 6 x 36

Neigungswinkel	Kabelschlag-Grummet mit Fasereinlage					Zwei Kabelschlag-Grummets mit Fasereinlage				
	0°	0°	bis 7°	0° bis 45°	über 45° bis 60°	0° bis 45°		über 45° bis 60°		
	direkt	geschnürt	umgelegt	umgelegt	umgelegt	direkt	geschnürt	direkt	geschnürt	
Nenndurchmesser des Kabelschlag-Grummets mm	Tragfähigkeit in kg									
12	2100	1650	4200	2950	2100	2950	2350	2100	1650	
15	3200	2500	6400	4500	3200	4500	3600	3200	2500	
18	4600	3600	9200	6500	4600	6500	5200	4600	3600	
21	6300	5000	12.600	8800	6300	8800	7000	6300	5000	
24	8250	6500	16.500	11.600	8250	11.600	9300	8250	6500	
27	10.500	8500	21.000	14.700	10.500	14.700	11.800	10.500	8400	
30	11.500	9000	23.000	16.100	11.500	16.100	12.900	11.500	9200	
33	14.000	11.000	28.000	19.600	14.000	19.600	15.700	14.000	11.200	
36	16.500	13.000	33.000	23.100	16.500	23.100	18.500	16.500	13.200	
39	19.500	15.500	39.000	27.300	19.500	27.300	21.800	19.500	15.600	
42	22.500	18.000	45.000	31.500	22.500	31.500	25.200	22.500	18.000	
48	30.000	23.500	60.000	41.300	30.000	42.000	33.600	30.000	23.500	
54	37.500	30.000	75.000	52.500	37.500	52.500	42.000	37.500	30.000	
60	46.000	37.000	92.000	64.400	46.000	64.400	51.500	46.000	37.000	

Anmerkung 1: Normalerweise paarweiser Einsatz, Hängegangregeln beachten.

Anmerkung 2: Die Anschlagpunkte sollten einen Durchmesser von mindestens dem Zweifachen des Seilnenndurchmessers aufweisen.

Tabelle 6 a): Endlos gelegte Kabelschlag-Anschlagseile (Kabelschlag-Grummets) aus Drahtseilen mit Stahleinlage der Seilklassen 6 x 19 und 6 x 36 (Auszug)

Neigungswinkel	Kabelschlag-Grummet mit Stahleinlage					Zwei Kabelschlag-Grummets mit Stahleinlage				
	0°	0°	bis 7°	0° bis 45°	über 45° bis 60°	0° bis 45°		über 45° bis 60°		
	direkt	geschnürt	umgelegt	umgelegt	umgelegt	direkt	geschnürt	direkt	geschnürt	
Nenndurchmesser des Kabelschlag-Grummets mm	Tragfähigkeiten in kg									
12	2200	1750	4400	3000	2200	3000	2400	2200	1750	

15	3400	2700	6800	4750	3400	4750	3800	3400	2700
18	4900	3900	9800	6850	4900	6850	5500	4900	3900
21	6700	5350	13.400	9400	6700	9400	7500	6700	5350
24	9000	7200	18.000	12.600	9000	12.600	10.080	9000	7200
27	11.500	9000	23.000	16.100	11.500	16.100	12.900	11.500	9000
30	14.000	11.000	28.000	19.600	14.000	19.600	15.700	14.000	11.000
33	17.000	13.500	34.000	23.800	17.000	23.800	19.000	17.000	13.000
36	20.000	16.000	40.000	28.000	20.000	28.000	22.400	20.000	16.000
39	23.500	19.000	47.000	32.900	23.500	32.900	26.300	23.500	19.000
42	27.000	21.500	54.000	37.800	27.000	37.800	30.200	27.000	21.500
48	35.500	28.500	71.000	49.700	35.500	49.700	39.800	35.500	28.500
54	45.000	36.000	90.000	63.000	45.000	63.000	50.400	45.000	36.000
60	55.500	44.500	111.000	77.700	55.500	77.700	62.200	55.500	44.500

Anmerkung 1: Normalerweise paarweiser Einsatz, Hängegangregeln beachten.

Anmerkung 2: Die Anschlagpunkte sollten einen Durchmesser von mindestens dem Zweifachen des Seilennendurchmessers aufweisen.

Tabelle 6 b): Endlos gelegte Kabelschlag-Anschlagseile (Kabelschlag-Grummets) aus Drahtseilen mit Stahleinlage der Seilklassen 6 x 19 und 6 x 36 (Auszug)

Neigungswinkel	Kabelschlag-Grummet mit Stahleinlage					Zwei Kabelschlag-Grummets mit Stahleinlage			
	0°	0°	bis 7°	0° - 45°	über 45° bis 60°	0° bis 45°		über 45° bis 60°	
									
direkt	geschnürt	umgelegt	umgelegt	umgelegt	direkt	geschnürt	direkt	geschnürt	
Neendurchmesser des Kabelschlag-Grummets mm	Tragfähigkeiten in t								
66	69,0	55,0	138	96,6	69,0	96,6	77,0	69,0	---
72	84,0	68,0	168	117,6	84,0	117,6	95,2	84,0	---
78	102	81,0	204	142,8	102	142,8	113,4	102	---
90	144	115	288	-	-	202	-	144	-
102	196	157	392	-	-	275	-	196	-
120	300	240	600	-	-	420	-	300	-
132	392	314	784	-	-	550	-	392	-
144	505	404	1010	-	-	710	-	502	-
156	700	-	1400	-	-	980	-	700	-
168	800	-	1600	-	-	1120	-	800	-
192	1000	-	2000	-	-	1400	-	1000	-

Anmerkung 1: Normalerweise paarweiser Einsatz, Hängegangregeln beachten.

Anmerkung 2: Die Anschlagpunkte sollten einen Durchmesser von mindestens dem Zweifachen des Seilennendurchmessers aufweisen.

Belastungstabellen entsprechend DIN 3088 (zurückgezogen) Anhang 2

Nachstehende Tabellen der zwischenzeitlich zurückgezogenen Norm DIN 3088 "Drahtseile aus Stahldrähten; Anschlagseile im Hebezeugbetrieb; Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfung" gelten für Anschlag-Drahtseile, die früher nach dieser nunmehr zurückgezogenen Norm hergestellt worden sind. Schon aus Herstellerhaftungsgründen dürfen diese Seile nur entsprechend der Tragfähigkeit ihres Anhängers benutzt werden und nicht entsprechend den höheren Tragfähigkeiten des Anhangs 1.

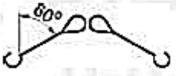
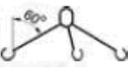
Die folgende Bemerkung auf der Karte Seilart K unter der Temperaturtabelle hat bereits auf die Normumstellung hingewiesen:

Anschlagseile mit höheren Tragfähigkeiten nach der zukünftigen Europäischen Norm DIN EN 13.414 "Anschlagseile" (zurzeit Entwurf) sind laut der Neunten Verordnung zum Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (Anhang I der Maschinenrichtlinie) zulässig und entsprechend den Tragfähigkeitsanhängern belastbar.

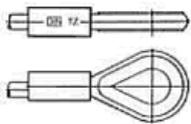
Anschlagmittel aus Stahldrahtseilen - Seilart N

Die Tabelle gilt nur für Stahldraht-Anschlagseile der Seilart N (Normal) nach DIN 3088 (Ausgabe Mai 1989) mit einer Nennfestigkeit der Einzeldrähte von 1700 N/mm².

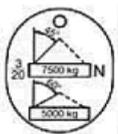
Seil-Neendurchmesser mm	Tragfähigkeit in kg
-------------------------	---------------------

	Einzelstrang	Doppelstrang mit Neigungswinkeln von		Drei- und Vierstrang mit Neigungswinkeln von	
		0° bis 45°	45° bis 60°	0° bis 45°	45° bis 60°
					
8	560	800	560	1 180	850
10	850	1 200	860	1 800	1 250
12	1 250	1 750	1 250	2 650	1 900
14	1 700	2 400	1 700	3 550	2 500
16	2 240	3 150	2 240	4 500	3 350
18	2 800	4 000	2 800	6 000	4 200
20	3 550	5 000	3 550	7 500	5 000
22	4 250	6 000	4 250	9 000	6 300
24	5 000	7 000	5 000	10.500	7 500
26	6 000	8 500	6 000	12.500	8 500
28	6 700	9 500	6 700	14.000	10.000
32	9 000	12.500	9 000	19.000	13.500
36	11.200	16.000	11.200	23.600	17.000
40	14.000	19.000	14.000	29.000	21.000
44	17.000	24.000	17.000	35.500	25.000
48	20.000	28.000	20.000	42.000	30.000
52	23.600	33.000	23.600	50.000	35.500
56	26.500	37.000	26.500	-	-
60	31.500	44.000	31.500	-	-

Kennzeichnung (einer Alu-Verpressung)

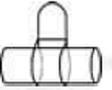


Tragfähigkeitsanhänger



Stahldrahtseile der Seilart N

Die Tragfähigkeiten für Endlosseile gelten für aus Rundlitzen gelegte Seile und für endlos gepresste Seile mit zwei Pressklemmen.

Seil- Nenndurchmesser mm	Tragfähigkeit in kg beim Schnürgang und für Endlosseile								
	Einzelstrang	Doppelstrang mit Neigungswinkeln von		Einzelstrang	Doppelstrang	0° bis 45°	45° bis 60°		
		8	450			600	450		
	10	670	950	670	1400	3400			
12	1000	1400	1000	2000	5000				
14	1400	1900	1400	2800	6700				
16	1800	2500	1800	3600	9000				
18	2240	3150	2240	4500	11.200				
20	2800	4000	2800	5600	14.000				
22	3350	4750	3350	6700	17.000				
24	4000	5600	4000	8000	20.000				
26	4750	6700	4750	9500	24.000				
28	5300	7500	5300	10.600	26.500				
32	7000	10.000	7000	14.000	36.000				

36	9000	12.500	9000	18.000	45.000
40	11.200	15.000	11.200	22.400	56.000
44	13.200	19.000	13.200	26.500	68.000
48	16.000	22.400	16.000	32.000	80.000
52	19.000	26.500	19.000	38.000	94.000
56	21.200	30.000	21.200	-	-
60	25.000	35.000	25.000	-	-

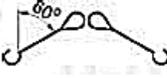
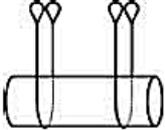
Beim Anschlag mit mehreren Strängen dürfen nur zwei Stränge als tragend angenommen werden. Dies gilt nicht, wenn sichergestellt ist, dass sich die Last gleichmäßig auch auf weitere Stränge verteilt. Bei ungleicher Lastverteilung darf die zulässige Belastung der einzelnen Stränge nicht überschritten werden.

Ablegereife und Einsatztemperaturen von - Seilen und Hinweis auf DIN EN 13.414 (E 98) siehe Belastungstabelle Seilart K.

Verwendung, Aufbewahrung, Überwachung und Prüfung von Anschlag-Drahtseilen und Belastungstabellen für die Seilart F (Flämisches Auge mit Stahlpressklemme) siehe BG-Regel "Gebrauch von Anschlag-Drahtseilen" (BGR 151).

Die Tabelle gilt für Stahldraht-Anschlagseile der Seilart K (Kabelschlagseil) nach DIN 3088 (Ausgabe Mai 1989) mit einer Nennfestigkeit der Einzeldrähte von 1770 N/mm².

Stahldrahtseile - Seilart K

Seil-Nenndurchmesser mm	Tragfähigkeit in kg			
	Einsträngige Anschlagseile mit Neigungswinkeln von			
	direkt	0° bis 45°	45° bis 60°	zweifach umlegt
				
24	3 150	4 500	3 150	12.500
27	4 000	5 600	4 000	16.000
30	4 750	6 700	4 750	19.000
33	6 000	8 500	6 000	24.000
36	7 100	10.000	7 100	28.000
39	8 000	11.200	8 000	32.000
42	9 500	13.200	9 500	38.000
48	12.500	18.000	12.500	50.000
54	16.000	22.400	16.000	64.000
60	19.000	26.500	19.000	75.000

Einsatztemperatur für Seilart N, K und G

In der nachfolgenden Tabelle werden die Einsatztemperaturen aufgezeigt, die für Anschlag-Drahtseile zulässig sind unter Berücksichtigung der Art der Seilverbindungen und der Seileinlagen.

Seilendverbindung	Drahtseil mit	Oberflächentemperatur des Seiles °C	Tragfähigkeit
Aluminium-Pressklemme	Fasereinlage	- 60 bis + 100	100
	Stahleinlage	- 60 bis + 150	100
Spleiß	Fasereinlage	- 60 bis + 100	100
		- 60 bis + 250	100
	Stahleinlage	+ 250 bis + 400	75

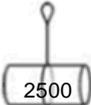
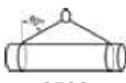
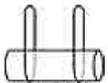
Schnürgang und Ablegereife von Seilen siehe Folgeseite.

Hinweise und Kennzeichnung von Seilen siehe Belastungstabelle Seilart N.

Stahldrahtseile der Seilart K und Seilart G

Die Tabelle gilt für Stahldraht-Anschlagseile der Seilart K (Kabelschlagseil) und der Seilart G (aus Seilen endlos gelegten Grummets) nach DIN 3088 (Ausgabe Mai 1989) mit einer Nennfestigkeit der Einzeldrähte von 1770 N/mm².

Seil-Nenndurchmesser mm	Tragfähigkeit in kg beim Schnürgang und für Grummets				
	Anschlagseilart K		Anschlagseilart G Endlos gelegte Seile (Grummets)		
	Einzelstrang	Doppelstrang mit Neigungswinkeln von		Einzelstrang	Doppelstrang
		0° bis 45°	45° bis 60°		

					
24	2500	3550	2500	4750	11.800
27	3200	4500	3200	6000	15.000
30	4000	5600	4000	7100	18.000
33	4750	6700	4750	9000	22.400
36	5600	8000	5600	10.600	26.500
39	6700	9500	6700	12.500	30.000
42	7500	10.600	7500	14.000	35.500
48	10.000	14.000	10.000	18.000	47.500
54	12.500	18.000	12.500	23.600	60.000
60	15.000	21.200	15.000	28.000	71.000

Ablegereife für Seilart N, K und G

Bei der Feststellung folgender Schäden sind die Anschlagseile der Benutzung zu entziehen:

- Bruch der Litze
- Knicke und Kinken (Klanken)
- Lockerung der äußeren Lage in der freien Länge
- Korrosionsnarben
- Quetschungen in der freien Länge
- Drahtbrüche in großer Zahl
- Quetschungen im Auflagebereich der Öse mit mehr als 4 Drahtbrüchen bei Litzenseilen bzw. mehr als 10 Drahtbrüchen bei Kabelschlagseilen
- Beschädigung oder starker Verschleiß der Seil- oder Seilendverbindung

Seilart	Anzahl sichtbarer Drahtbrüche bei Ablegereife auf einer Länge von		
	3d	6d	30d
Litzenseil	4	6	16
Kabelschlagseil	10	15	40
Grummet	10	15	40

ENDE