

Das bisherige „Merkblatt für den Gebrauch von Anschlag-Faserseilen“ (ZH 1/326) wurde im Rahmen eines Nachdrucks in eine BG-Regel „Gebrauch von Anschlag-Faserseilen“ (BGR 152) überstellt und hinsichtlich der bislang in Bezug genommenen Vorschriften und Regeln mit Hinweisen auf zwischenzeitlich zu beachtende Normen versehen.

In diesem Zusammenhang wurden auch die bisherigen Belastungstabellen (nach DIN 83302) des Anhanges durch Tabellen aus DIN EN 1492-4 ersetzt.

**Hinweis:**

Hinsichtlich außer Kraft gesetzter Unfallverhütungsvorschriften, insbesondere des so genannten Maschinenaltbestandes, sowie älterer Richtlinien, Sicherheitsregeln und Merkblätter, die unter ihrer bisherigen ZH 1-Nummer auch weiterhin anzuwenden sind, siehe Internetfassungen des HVBG  
<http://www.hvbg.de/bgvr>

Berufsgenossenschaftliche  
Regeln für Sicherheit und  
Gesundheit bei der Arbeit

**BGR 152**  
(vorherige ZH 1/326)

**BG-Regel**

# Gebrauch von Anschlag-Faserseilen

vom April 1991

Aktualisierte Nachdruckfassung Oktober 2006



**Carl Heymanns Verlag**

Ein Unternehmen von Wolters Kluwer Deutschland

Luxemburger Straße 449, 50939 Köln

Telefon: (02 21) 94 37 30

Telefax: (02 21) 94 37 3-603

E-Mail: [verkauf@heymanns.com](mailto:verkauf@heymanns.com)

[www.arbeitssicherheit.de](http://www.arbeitssicherheit.de)

Nachdruck verboten

Fachausschuss

„Metall und Oberflächenbehandlung“

der BGZ

Quelle: [www.arbeitssicherheit.de](http://www.arbeitssicherheit.de) - Kooperation des HVBG mit dem Carl Heymanns Verlag

Unberechtigte Vervielfältigung verboten. Copyright © 2006



**HVBG**

Hauptverband der  
gewerblichen  
Berufsgenossenschaften

**Inhaltsverzeichnis**

|   | Seite |
|---|-------|
| Vorbemerkung .....  | 3     |
| 1 Kennzeichnung und Gebrauchseigenschaften .....  | 3     |
| 2 Allgemeine Verwendung .....   | 6     |
| 3 Verwendung von Anschlag-Faserseilen in extremen Temperatur-<br>bereichen oder in Verbindung mit Chemikalien ..... | 8     |
| 4 Prüfung .....   | 9     |
| 5 Ablegereife .....   | 9     |
| 6 Aufbewahrung .....  | 10    |
| 7 Instandsetzungsarbeiten .....   | 10    |
| Anhang: Belastungstabellen .....  | 11    |

## BGR 152

**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.*

## Vorbemerkung

Zur Verhütung von Unfallgefahren müssen beim Gebrauch von Anschlag-Faserseilen bestimmte Regeln beachtet werden. Grundlegende sicherheitstechnische Anforderungen sind in der zwischenzeitlich außer Kraft gesetzten Unfallverhütungsvorschrift „Lastaufnahmeeinrichtungen im Hebezeugbetrieb“ (VBG 9a) und in der Norm DIN 83 302 „Anschlag-Faserseile; Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfungen“ enthalten.

**Hinweis:** *Zwischenzeitlich sind sowohl die vorstehend genannte Unfallverhütungsvorschrift als auch die Norm DIN 83 302 zurückgezogen worden; siehe*

- Kapitel 2.8 „Betreiben von Lastaufnahmeeinrichtungen im Hebezeugbetrieb“ der BG-Regel „Betreiben von Arbeitsmitteln“ (BGR 500) und
- DIN EN 1492-4 „Textile Anschlagmittel; Sicherheit; Teil 4: Anschlag-Faserseile für allgemeine Verwendung aus Natur- und Chemiefaserseilen“.

In dieser BG-Regel sind die Regeln zusammengestellt, die bei der Verwendung von Anschlag-Faserseilen zu beachten sind. Werden für spezielle Einsätze vom Hersteller weitergehende Festlegungen getroffen, sind auch diese zu beachten.

### 1 Kennzeichnung und Gebrauchseigenschaften

#### 1.1 Manila-Faserseile

1.1.1 Manila-Faserseile bestehen aus dem pflanzlichen Faserstoff Manila und werden nach DIN 83 322 „Manila-Seile, ISO-Sorte 1“ hergestellt. Das Kurzzeichen für Manila ist „Ma“.

**Hinweis:** *Die vorstehend genannte Norm DIN 83322 wurde zwischenzeitlich durch DIN EN ISO 1181 „Faserseile; Manila und Sisal; 3-, 4- und 8-litzige Seile“ ersetzt.*

## BGR 152

- 1.1.2 Manila-Faserseile haben eine geringe Längenänderung bei Belastung. Sie laden sich nicht elektrostatisch auf und besitzen einen geringen Abrieb. Sie sind aber verrottungsanfällig bei Feuchtigkeitseinfluss.
- 1.1.3 Die Farbe des Kennfadens bei Manila-Faserseilen und die Farbe des Kennzeichnungsträgers bei einsträngigen und endlosen Manila-Anschlag-Faserseilen ist „schwarz“.

### 1.2 Hanf-Faserseile

- 1.2.1 Hanf-Faserseile bestehen aus dem pflanzlichen Faserstoff Hanf und werden nach DIN 83 325 „Hanf-Seile“ hergestellt. Das Kurzzeichen für Hanf ist „Ha“.

**Hinweis:** Die vorstehend genannte Norm DIN 83325 wurde zwischenzeitlich durch DIN EN 1261 „Faserseile für allgemeine Verwendung; Hanf“ ersetzt.

- 1.2.2 Hanf-Faserseile haben eine gute Griffigkeit und Handhabung sowie eine geringe Längenänderung bei Belastung. Sie laden sich nicht elektrostatisch auf. Sie sind aber verrottungsanfällig bei Feuchtigkeitseinfluss.
- 1.2.3 Die Farbe des Kennfadens bei Hanf-Faserseilen und die Farbe des Kennzeichnungsträgers bei einsträngigen und endlosen Hanf-Anschlag-Faserseilen ist „grün“.

### 1.3 Polyamid-Faserseile

- 1.3.1 Polyamid-Faserseile bestehen aus dem synthetischen Faserstoff Polyamid und werden nach DIN 83 330 „Polyamid-Seile“ hergestellt. Das Kurzzeichen für Polyamid ist „PA“.

**Hinweis:** Die vorstehend genannte Norm DIN 83330 wurde zwischenzeitlich durch DIN EN ISO 1140 „Faserseile; Polyamid; 3-, 4- und 8-litzige Seile“ ersetzt.

- 1.3.2 Polyamid-Faserseile haben eine gute Handhabung und eignen sich gut für dynamische Belastungsfälle. Sie sind jedoch anfällig gegen Säuren und haben im nassen Zustand einen Festigkeitsverlust bis 15 %.

- 1.3.3 Die Farbe des Kennfadens bei Polyamid-Faserseilen und die Farbe des Kennzeichnungsträgers bei einsträngigen und endlosen Polyamid-Anschlag-Faserseilen ist „grün“.

### 1.4 Polyester-Faserseile

- 1.4.1 Polyester-Faserseile bestehen aus dem synthetischen Faserstoff Polyester und werden nach DIN 83 331 „Polyester-Seile“ hergestellt. Das Kurzzeichen für Polyester ist „PES“.

**Hinweis:** Die vorstehend genannte Norm DIN 83331 wurde zwischenzeitlich durch DIN EN ISO 1141 „Faserseile; Polyester; 3-, 4- und 8-litzige Seile“ ersetzt.

- 1.4.2 Polyester-Faserseile haben eine gute Handhabung und eine geringe Längenänderung bei Belastung. Sie sind überwiegend chemikalienbeständig.

- 1.4.3 Die Farbe des Kennfadens von Polyester-Faserseilen und die Farbe des Kennzeichnungsträgers bei einsträngigen und endlosen Polyester-Anschlag-Faserseilen ist „blau“.

### 1.5 Polypropylen-Faserseile

- 1.5.1 Polypropylen-Faserseile bestehen aus dem synthetischen Faserstoff Polypropylen. Polypropylen-Faserseile werden je nach Herstellungsverfahren der Fasern und den sich daraus ergebenden unterschiedlichen Faserfestigkeiten nach folgenden Normen hergestellt:

- DIN 83 329 „Polypropylen-Seile, Sorte 1“,
- DIN 83 332 „Polypropylen-Seile, Sorte 2“,
- DIN 83 334 „Polypropylen-Seile, Sorte 3“.

**Hinweis:** Die vorstehend genannten Normen wurden zwischenzeitlich ersetzt durch

- DIN 83329 „Schiffe und Meerestechnik; Polypropylen-Faserseile aus Garnen nach dem Bastfaserspinnverfahren“,

## BGR 152

- DIN EN ISO 1346 „Faserseile; Polypropylen-Splitfilm, Monofilament und Multifilament (PP2) und hochfestes Polypropylen-Multifilament (PP3); 3-, 4- und 8-litzige Seile“.

- 1.5.2 Das Kurzzeichen für Polypropylen ist „PP“. Für die weitere Unterscheidung in die einzelnen Sorten wird die Sortenkennzahl an das Kurzzeichen angefügt, z.B. für Polypropylen Sorte 2 „PP 2“.
- 1.5.3 Polypropylen-Faserseile sind überwiegend chemisch beständig und gut handhabbar. Die geringe Temperaturbeständigkeit gegenüber anderen Faserseilen aus synthetischen Faserstoffen ist zu beachten.
- 1.5.4 Die Farbe des Kennfadens bei Polypropylen-Faserseilen und die Farbe des Kennzeichnungsträgers bei einsträngigen und endlosen Polypropylen-Anschlag-Faserseilen ist „braun“.

## 2 Allgemeine Verwendung

- 2.1 Vor dem Einsatz ist das geeignete Anschlag-Faserseil entsprechend der vorgesehenen Anschlagart und der erforderlichen Tragfähigkeit auszuwählen; Chemiefaserseile aus Polyethylen und Naturfaserseile aus Baumwolle sind nicht zulässig.

*Siehe Kennzeichnung auf dem Kennzeichnungsträger.*

- 2.2 Ausgewählte Anschlag-Faserseile müssen ohne augenfällige Mängel sein.

*Mängel, die zur Ablegereife führen, siehe Abschnitt 5.*

- 2.3 Faserseile unter 16 mm Durchmesser dürfen nicht als Anschlagseile verwendet werden.

- 2.4 Anschlag-Faserseile dürfen nicht über die Tragfähigkeit hinaus belastet werden.

*Angaben über die Tragfähigkeit bei verschiedenen Anschlagarten siehe Tabellen des Anhangs.*

- 2.5 Als Anschlag-Faserseile, die über längere Transportwege um die Ladeinheit geschlungen bleiben, dürfen nur neue oder vor der Verwendung geprüfte Anschlagseile verwendet werden. Die Faser-

seile dürfen hierbei weder durch die Art des Gutes noch durch die Lagerung während des Transportes beschädigt werden. Sind diese Voraussetzungen erfüllt, dürfen die Anschlag-Faserseile bis zu 60 % der Tragfähigkeit höher belastet werden.

- 2.6 Anschlag-Faserseile dürfen nicht geknotet werden.
- 2.7 Anschlag-Faserseile 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.*

- 2.8 Bei Lasten mit scharfen Kanten dürfen Anschlag-Faserseile nur eingesetzt werden, wenn die gefährdeten Stellen des Anschlag-Faserseiles geschützt sind.

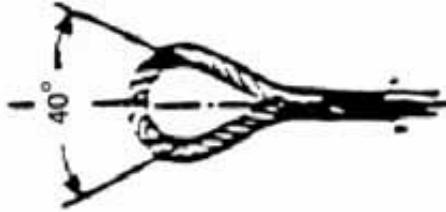
*Dies wird z.B. durch Kantenschoner erreicht.*

- 2.9 Spleiße dürfen nicht an Kanten der Last, in Kranhaken oder in die Bucht der Schnürung gelegt werden.
- 2.10 Anschlag-Faserseile dürfen nicht durch Umschlingen des Lasthakens gekürzt werden.
- 2.11 Anschlag-Faserseile dürfen durch Verdrehen nicht verspannt werden.
- 2.12 Auf Anschlag-Faserseile dürfen Lasten nicht abgesetzt werden, wenn das Seil dadurch beschädigt werden kann.
- 2.13 Anschlag-Faserseile 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.
- 2.14 Beschlagteile müssen im zusammengebauten Zustand frei beweglich sein. Aufhängeglieder müssen auf dem Kranhaken frei beweglich sein.



## BGR 152

- 2.15 Seile, die mehrmals um die Last gelegt werden, dürfen sich nicht kreuzen. Die Windungen müssen nebeneinander liegen.
- 2.16 Anschlag-Faserseile müssen so angeschlagen werden, dass der Öffnungswinkel der Endschlaufen an den Verbindungsstellen  $40^\circ$  nicht überschreitet (siehe Skizze).



*Bei zu kurzen Schlaufen kann z.B. mit einem Vorläufer, der an einem Ende eine entsprechend vergrößerte Seilschleife und am anderen Ende einen kleineren Lasthaken enthält, der zulässige Öffnungswinkel eingehalten werden.*

### 3 **Verwendung von Anschlag-Faserseilen in extremen Temperaturbereichen oder in Verbindung mit Chemikalien**

- 3.1 Sollen Anschlag-Faserseile in extremen Temperaturbereichen verwendet werden, sind beim Hersteller zusätzliche Hinweise zu erfragen und zu beachten.

*Anschlag-Faserseile dürfen in einem Temperaturbereich von  $-40^\circ\text{C}$  bis  $+80^\circ\text{C}$  mit 100 % der Tragfähigkeit eingesetzt werden.*

- 3.2 Sollen Anschlag-Faserseile in Verbindung mit Chemikalien verwendet werden, sind unter Angabe von Einsatzdauer und Einsatzbedingungen beim Hersteller zusätzliche Hinweise zu erfragen und zu beachten.

*Notwendige Angaben sind z.B. Chemikalie, Konzentration, Temperatur, Verweildauer.*

- 3.3 Anschlag-Faserseile, die mit Säuren, Laugen oder anderen aggressiven Stoffen in Verbindung gekommen sind, sollen vor der Lagerung und bei Bedarf gereinigt werden. Vor dem nächsten Einsatz muss das Anschlag-Faserseil vollständig abgetrocknet sein.

*Anschlag-Faserseile, die mit Säuren, Laugen oder anderen wasserlöslichen Chemikalien in Verbindung gekommen sind, können durch Spülen mit Wasser gereinigt werden. Bei Polyamid- und Polyester-Seilen können andere Verunreinigungen auch mit Lösemitteln, z.B. Trichlorethylen oder Perchloräthylen, beseitigt werden. Die für die Verwendung von Lösemitteln bestehenden Vorschriften sind zu beachten. Siehe hierzu z.B. BG-Information „Chlorkohlenwasserstoffe“ (BGI 767). Weitere Reinigungsverfahren sind beim Hersteller zu erfragen.*

*Üblicherweise wird mit einer Reinigung auch eine Prüfung der Anschlag-Faserseile verbunden; siehe Abschnitt 4.*

## 4 Prüfung

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

1. Bei Naturfaserseilen (Ma, Ha)
  - Bruch einer Litze,
  - mechanische Beschädigungen, starker Verschleiß oder Auflockerungen,

## BGR 152

- Herausfallen von Fasermehl beim Aufdrehen des Seiles,
- Schäden infolge feuchter Lagerung oder Einwirkung aggressiver Stoffe,
- Garnbrüche in großer Zahl, z.B. mehr als 10 % der Gesamtgarnzahl im am stärksten beschädigten Querschnitt,
- Lockerung der Spleiße.

### 2. Bei Chemiefaserseilen (PA, PP, PES)

- Bruch einer Litze,
- Garnbrüche in großer Zahl, z.B. mehr als 10 % der Gesamtgarnzahl im am stärksten beschädigten Querschnitt,
- starke Verformung infolge Wärme, z.B. durch innere oder äußere Reibung, Wärmestrahlung,
- Lockerung der Spleiße,
- Schäden infolge Einwirkung aggressiver Stoffe.

## 6 Aufbewahrung

- 6.1 Anschlag-Faserseile, deren Sicherheit durch Witterungseinflüsse und aggressive Stoffe beeinträchtigt werden kann, müssen geschützt gelagert werden.
- 6.2 Anschlag-Faserseile dürfen nicht in der Nähe von Feuer und anderen heißen Stellen getrocknet werden. Temperaturen von 70 °C dürfen nicht überschritten werden.

*Heiße Stellen sind z.B. Heißdampfrohre, Heizstrahler.*

## 7 Instandsetzungsarbeiten

Anschlag-Faserseile dürfen nur durch das Nachstecken der Spleiße durch einen Sachkundigen instand gesetzt werden.







**Anhang****Belastungstabellen (Erweiterter Auszug aus DIN EN 1492-4)**

Nachstehende Tabellen gelten für Anschlag-Faserseile nach dieser Norm.

Wiedergegeben mit Erlaubnis des DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Maßgebend für das Anwenden der Norm ist deren Fassung mit dem neuesten Ausgabedatum, die bei der Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin, erhältlich ist.











# BGR 152

| Seil-Nenngröße DIN EN ISO 1181 | Tragfähigkeit WLL in kg   |   |   |   |   |   |
|--------------------------------|---|---|---|---|---|---|
|                                | Ein Seil  |   | Zwei Seile  |   |   | Ein Endlosseil  |
|                                | direkt  | Schnürgang  | Hängegang, parallel   | zweistragig   |   | direkt  |
|                                | 1)  | 2)  | 3, 6)   |   |   | 4, 6)   |
|                                |  |  |  |  |  |  |
| Neigungswinkel $\beta$         | -   | -   | -   | $0^\circ \leq 45^\circ$   |   | -   |
| mm                             |   |   |   |   |   |   |
| <b>16</b>                      | 260   | 200   | 1040  | 360   | 280   | 520   |
| <b>18</b>                      | 320   | 250   | 1280  | 450   | 350   | 640   |
| <b>20</b>                      | 400   | 320   | 1600  | 560   | 450   | 800   |
| <b>22</b>                      | 470   | 380   | 1900  | 650   | 530   | 950   |
| <b>24</b>                      | 580   | 460   | 2300  | 810   | 640   | 1150  |
| <b>26</b>                      | 680   | 540   | 2700  | 950   | 750   | 1350  |
| <b>28</b>                      | 780   | 620   | 3100  | 1100  | 870   | 1550  |
| <b>30</b>                      | 880   | 700   | 3500  | 1200  | 980   | 1750  |
| <b>32</b>                      | 1000  | 800   | 4000  | 1400  | 1120  | 2000  |
| <b>36</b>                      | 1300  | 1000  | 5200  | 1800  | 1400  | 2600  |
| <b>40</b>                      | 1500  | 1200  | 6000  | 2100  | 1680  | 3000  |
| <b>44</b>                      | 1800  | 1400  | 7200  | 2500  | 2000  | 3600  |
| <b>48</b>                      | 2200  | 1800  | 8800  | 3100  | 2500  | 4400  |







- 1) Spalte auch für Zweistranggehänge ab  $45^\circ$  bis  $60^\circ$  Neigungswinkel
- 2) Spalte auch für Zweistranggehänge oder zwei Seile (geschnürt) ab  $45^\circ$  bis zu  $60^\circ$  Neigungswinkel
- 3) Spalte auch für zwei Endlosseile
- 4) Spalte auch für zwei Endlosseile direkt ab  $45^\circ$  bis zu  $60^\circ$  Neigungswinkel
- 5) Spalte auch für zwei Endlosseile (geschnürt) ab  $45^\circ$  bis zu  $60^\circ$  Neigungswinkel
- 6) Die Handhabungstoleranz ist  $6^\circ$  für Anschlagseile, die als senkrecht betrachtet werden; Hängegangregeln beachten
- 7) Alle Endlosseile mit Langspleiß nur 60 % der Tragfähigkeit!

**Tabelle 1:** Anschlagseile aus Manila (MA) nach DIN EN ISO 1181 dreilitzig für Einzelstrang, zwei Stränge, Endlosseil mit Kurzspleiß und zwei Endlosseile mit Kurzspleiß<sup>7)</sup>

**Tragfähigkeit WLL in kg**

| Ein Endlosseil   |   |   |   |   |   | Zwei Endlosseile  |   |
|--|---|---|---|---|---|---|---|
| Schnür-<br>gang  | doppelt   | doppelt   | doppelt   | einfach   | einfach   | direkt  | Schnür-<br>gang   |
| 5)<br> | 6)<br> |  |  |  |  |  |  |
| -  | -   | $0^\circ \leq 45^\circ$   | $45^\circ \leq 60^\circ$  | $0^\circ \leq 45^\circ$   | $45^\circ \leq 60^\circ$  | $0^\circ \leq 45^\circ$   | $0^\circ \leq 45^\circ$   |
| 400  | 1050  | 720   | 520   | 360   | 260   | 720   | 560   |
| 500  | 1300  | 900   | 640   | 450   | 320   | 900   | 700   |
| 640  | 1600  | 1100  | 800   | 560   | 400   | 1100  | 900   |
| 760  | 1900  | 1300  | 950   | 650   | 470   | 1300  | 1060  |
| 920  | 2300  | 1600  | 1150  | 810   | 580   | 1600  | 1280  |
| 1100   | 2700  | 1900  | 1350  | 950   | 680   | 1900  | 1500  |
| 1250   | 3100  | 2200  | 1550  | 1100  | 780   | 2200  | 1740  |
| 1400   | 3500  | 2400  | 1750  | 1200  | 880   | 2400  | 1960  |
| 1600   | 4000  | 2800  | 2000  | 1400  | 1000  | 2800  | 2240  |
| 2000   | 5200  | 3600  | 2600  | 1800  | 1300  | 3600  | 2800  |
| 2400   | 6000  | 4200  | 3000  | 2100  | 1500  | 4200  | 3360  |
| 2800   | 7200  | 5000  | 3600  | 2500  | 1800  | 5000  | 4000  |
| 3600   | 8800  | 6200  | 4400  | 3100  | 2200  | 6200  | 5000  |









# BGR 152

| Seil-<br>Nenngröße<br>DIN EN 1261 | Tragfähigkeit WLL in kg   |   |  |   |   |   |
|-----------------------------------|---|---|--|---|---|---|
|                                   | Ein Seil  |   | Zwei Seile   |   |   | Ein<br>Endlosseil   |
|                                   | direkt  | Schnürgang  | Hänge-<br>gang,<br>parallel  | zweistängig   |   | direkt  |
| 7)<br><br>Form A<br>(3 Litzen)    | 1)<br> | 2)<br> | 3, 6)<br> |  |  | 4, 6)<br> |
| Neigungs-<br>winkel $\beta$       | -   | -   | -  | $0^\circ \leq 45^\circ$   |   | -   |
| mm                                |   |   |  |   |   |   |
| 16                                | 250   | 200   | 1000   | 350   | 280   | 500   |
| 18                                | 300   | 240   | 1200   | 420   | 330   | 600   |
| 20                                | 350   | 280   | 1400   | 500   | 400   | 700   |
| 22                                | 430   | 350   | 1720   | 600   | 480   | 860   |
| 24                                | 500   | 400   | 2000   | 700   | 560   | 1000  |
| 26                                | 600   | 480   | 2400   | 850   | 680   | 1200  |
| 28                                | 700   | 560   | 2800   | 1000  | 800   | 1400  |
| 30                                | 800   | 640   | 3200   | 1100  | 880   | 1600  |
| 32                                | 900   | 720   | 3600   | 1300  | 1040  | 1800  |
| 36                                | 1200  | 960   | 4800   | 1700  | 1360  | 2400  |
| 40                                | 1400  | 1100  | 5600   | 2000  | 1600  | 2800  |
| 44                                | 1600  | 1300  | 6400   | 2200  | 1760  | 3200  |
| 48                                | 2000  | 1600  | 8000   | 2800  | 2240  | 4000  |

- 1) Spalte auch für Zweistranggehänge ab  $45^\circ$  bis  $60^\circ$  Neigungswinkel
- 2) Spalte auch für Zweistranggehänge oder zwei Seile (geschnürt) ab  $45^\circ$  bis zu  $60^\circ$  Neigungswinkel
- 3) Spalte auch für zwei Endlosseile
- 4) Spalte auch für zwei Endlosseile direkt ab  $45^\circ$  bis zu  $60^\circ$  Neigungswinkel
- 5) Spalte auch für zwei Endlosseile (geschnürt) ab  $45^\circ$  bis zu  $60^\circ$  Neigungswinkel
- 6) Die Handhabungstoleranz ist  $6^\circ$  für Anschlagseile, die als senkrecht betrachtet werden; Hängegangregeln beachten
- 7) Die Tragfähigkeit (WLL) für Form B (vierlitzig, gedreht) ist um 10 % geringer. Alle Endlosseile mit Langspleiß nur 60 % der Tragfähigkeit!







**Tabelle 2:** Anschlagseile aus Hanf nach DIN EN 1261 dreilitzig für Einzelstrang, zwei Stränge, Endlosseil mit Kurzspleiß und zwei Endlosseile mit Kurzspleiß

**Tragfähigkeit WLL in kg**

| Tragfähigkeit WLL in kg  |   |   |   |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|---|---|
| Ein Endlosseil   |   |   |   |   |   | Zwei Endlosseile  |   |
| Schnür-<br>gang  | doppelt   | doppelt   | doppelt   | einfach   | einfach   | direkt  | Schnür-<br>gang   |
| 5)<br> | 6)<br> |  |  |  |  |  |  |
| -  | -   | $0^\circ \leq 45^\circ$   | $45^\circ \leq 60^\circ$  | $0^\circ \leq 45^\circ$   | $45^\circ \leq 60^\circ$  | $0^\circ \leq 45^\circ$   | $0^\circ \leq 45^\circ$   |
| 400  | 1000  | 700   | 500   | 350   | 250   | 700   | 560   |
| 480  | 1200  | 840   | 600   | 420   | 300   | 840   | 670   |
| 560  | 1400  | 1000  | 700   | 500   | 350   | 1000  | 800   |
| 700  | 1750  | 1200  | 860   | 600   | 430   | 1200  | 960   |
| 800  | 2000  | 1400  | 1000  | 700   | 500   | 1400  | 1100  |
| 960  | 2400  | 1700  | 1200  | 850   | 600   | 1700  | 1360  |
| 1100   | 2800  | 2000  | 1400  | 1000  | 700   | 2000  | 1600  |
| 1300   | 3200  | 2200  | 1600  | 1100  | 800   | 2200  | 1760  |
| 1450   | 3600  | 2600  | 1800  | 1300  | 900   | 2600  | 2080  |
| 1900   | 4800  | 3400  | 2400  | 1700  | 1200  | 3400  | 2700  |
| 2200   | 5600  | 4000  | 2800  | 2000  | 1400  | 4000  | 3200  |
| 2600   | 6400  | 4400  | 3200  | 2200  | 1600  | 4400  | 3500  |
| 3200   | 8000  | 5600  | 4000  | 2800  | 2000  | 5600  | 4500  |











# BGR 152

| Seil-<br>Nenngröße<br>DIN EN 1181  | Tragfähigkeit WLL in kg   |   |  |   |   |  |
|--|---|---|--|---|---|--|
|  | Ein Seil  |   | Zwei Seile   |   |   | Ein<br>Endlosseil  |
|  | direkt  | Schnürgang  | Hänge-<br>gang,<br>parallel  | zweisträngig  |   | direkt   |
| 7)<br><br>Form A<br>(3 Litzen)<br>u. Form L<br>(8 Litzen,<br>geflochten) | 1)<br> | 2)<br> | 3, 6)<br> |  |  | 4, 6)<br> |
| Neigungs-<br>winkel $\beta$  | -   | -   | -  | $0^\circ \leq 45^\circ$   |   | -  |
| mm   |   |   |  |   |   |  |
| 16   | 220   | 180   | 880  | 300   | 240   | 440  |
| 18   | 270   | 220   | 1080   | 380   | 300   | 540  |
| 20   | 360   | 290   | 1440   | 500   | 400   | 720  |
| 22   | 430   | 350   | 1720   | 600   | 480   | 860  |
| 24   | 520   | 420   | 2100   | 730   | 580   | 1050   |
| 26   | 600   | 480   | 2400   | 850   | 680   | 1200   |
| 28   | 680   | 540   | 2700   | 950   | 760   | 1350   |
| 30   | 780   | 620   | 3100   | 1100  | 880   | 1550   |
| 32   | 880   | 700   | 3500   | 1200  | 960   | 1750   |
| 36   | 1100  | 900   | 4400   | 1500  | 1200  | 2200   |
| 40   | 1400  | 1100  | 5600   | 2000  | 1600  | 2800   |
| 44   | 1600  | 1300  | 6400   | 2200  | 1760  | 3200   |
| 48   | 1900  | 1500  | 7600   | 2700  | 2160  | 3800   |



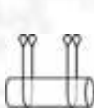


- 1) Spalte auch für Zweistranggehänge ab  $45^\circ$  bis  $60^\circ$  Neigungswinkel
- 2) Spalte auch für Zweistranggehänge oder zwei Seile (geschnürt) ab  $45^\circ$  bis zu  $60^\circ$  Neigungswinkel
- 3) Spalte auch für zwei Endlosseile
- 4) Spalte auch für zwei Endlosseile direkt ab  $45^\circ$  bis zu  $60^\circ$  Neigungswinkel
- 5) Spalte auch für zwei Endlosseile (geschnürt) ab  $45^\circ$  bis zu  $60^\circ$  Neigungswinkel
- 6) Die Handhabungstoleranz ist  $6^\circ$  für Anschlagseile, die als senkrecht betrachtet werden; Hängegangregeln beachten
- 7) Die Tragfähigkeit (WLL) für Form B (vierlitzig, gedreht) ist um 10 % geringer. Alle Endlosseile mit Langspleiß nur 60 % der Tragfähigkeit!

**Tabelle 3:** Anschlagseile aus Sisal nach DIN EN ISO 1181 dreilitzig im Trossenschlag und achtlitzig geflochten für Einzelstrang, zwei Stränge, Endlosseil mit Kurzspleiß und zwei Endlosseile mit Kurzspleiß

## Tragfähigkeit WLL in kg

| Ein Endlosseil   |   |   |   |   |   | Zwei Endlosseile  |  |
|--|---|---|---|---|---|---|--|
| Schnür-<br>gang  | doppelt   | doppelt   | doppelt   | einfach   | einfach   | direkt  | Schnür-<br>gang  |
| 5)<br> | 6)<br> |  |  |  |  |  |  |
| -  | -   | $0^\circ \leq 45^\circ$   | $45^\circ \leq 60^\circ$  | $0^\circ \leq 45^\circ$   | $45^\circ \leq 60^\circ$  | $0^\circ \leq 45^\circ$   | $0^\circ \leq 45^\circ$  |
| 360  | 880   | 600   | 440   | 300   | 220   | 600   | 480  |
| 440  | 1080  | 760   | 540   | 380   | 270   | 760   | 600  |
| 580  | 1450  | 1000  | 720   | 500   | 360   | 1000  | 800  |
| 700  | 1750  | 1200  | 860   | 600   | 430   | 1200  | 960  |
| 840  | 2100  | 1450  | 1050  | 730   | 520   | 1450  | 1160   |
| 960  | 2400  | 1700  | 1200  | 850   | 600   | 1700  | 1360   |
| 1100   | 2700  | 1900  | 1350  | 950   | 680   | 1900  | 1520   |
| 1250   | 3100  | 2200  | 1550  | 1100  | 780   | 2200  | 1760   |
| 1400   | 3500  | 2400  | 1750  | 1200  | 880   | 2400  | 1920   |
| 1800   | 4400  | 3000  | 2200  | 1500  | 1100  | 3000  | 2400   |
| 2200   | 5600  | 4000  | 2800  | 2000  | 1400  | 4000  | 3200   |
| 2600   | 6400  | 4400  | 3200  | 2200  | 1600  | 4400  | 3500   |
| 3000   | 7600  | 5400  | 3800  | 2700  | 1900  | 5400  | 4300   |









# BGR 152

| Seil-<br>Nenngröße<br>DIN EN<br>ISO 1140                             | Tragfähigkeit WLL in kg   |   |  |   |      |  |
|--|---|---|--|---|------|--|
|  | Ein Seil  |   | Zwei Seile   |   |      | Ein<br>Endlosseil  |
|  | direkt  | Schnürgang  | Hänge-<br>gang,<br>parallel  | zweisträngig  |      | direkt   |
| 7)<br>Form A<br>(3 Litzen)<br>u. Form L<br>(8 Litzen,<br>geflochten) | 1)<br> | 2)<br> | 3, 6)<br> |  |      | 4, 6)<br> |
| Neigungs-<br>winkel $\beta$  | -   | -   | -  | $0^\circ \leq 45^\circ$   |      | -  |
| mm   |   |   |  |   |      |  |
| 16   | 680   | 540   | 2700   | 950   | 760  | 1350   |
| 18   | 850   | 680   | 3400   | 1200  | 960  | 1700   |
| 20   | 1100  | 880   | 4400   | 1500  | 1200 | 2200   |
| 22   | 1300  | 1000  | 5200   | 1800  | 1440 | 2600   |
| 24   | 1500  | 1200  | 6000   | 2100  | 1680 | 3000   |
| 26   | 1800  | 1400  | 7200   | 2500  | 2000 | 3600   |
| 28   | 2100  | 1700  | 8400   | 2900  | 2320 | 4200   |
| 30   | 2300  | 1800  | 9200   | 3200  | 2550 | 4600   |
| 32   | 2600  | 2100  | 10400  | 3600  | 2900 | 5200   |
| 36   | 3200  | 2600  | 12800  | 4500  | 3600 | 6400   |
| 40   | 3800  | 3000  | 15200  | 5300  | 4250 | 7600   |
| 44   | 4500  | 3600  | 18000  | 6300  | 5000 | 9000   |
| 48   | 5400  | 4300  | 21600  | 7600  | 6050 | 10800  |







- 1) Spalte auch für Zweistranggehänge ab  $45^\circ$  bis  $60^\circ$  Neigungswinkel
- 2) Spalte auch für Zweistranggehänge oder zwei Seile (geschnürt) ab  $45^\circ$  bis zu  $60^\circ$  Neigungswinkel
- 3) Spalte auch für zwei Endlosseile
- 4) Spalte auch für zwei Endlosseile direkt ab  $45^\circ$  bis zu  $60^\circ$  Neigungswinkel
- 5) Spalte auch für zwei Endlosseile (geschnürt) ab  $45^\circ$  bis zu  $60^\circ$  Neigungswinkel
- 6) Die Handhabungstoleranz ist  $6^\circ$  für Anschlagseile, die als senkrecht betrachtet werden; Hängegangregeln beachten
- 7) Die Tragfähigkeit (WLL) für Form B (vierlitzig, gedreht) ist um 10 % geringer. Alle Endlosseile mit Langspleiß nur 60 % der Tragfähigkeit!

**Tabelle 4:** Anschlagseile aus Polyamid nach DIN EN ISO 1140 dreilitzig im Trossenschlag und achtlitzig geflochten für Einzelstrang, zwei Stränge, Endlosseil mit Kurzspleiß und zwei Endlosseile mit Kurzspleiß

**Tragfähigkeit WLL in kg**

| Tragfähigkeit WLL in kg  |   |   |   |   |   |   |  |
|--|---|---|---|---|---|---|--|
| Ein Endlosseil   |   |   |   |   |   | Zwei Endlosseile  |  |
| Schnür-<br>gang  | doppelt   | doppelt   | doppelt   | einfach   | einfach   | direkt  | Schnür-<br>gang  |
| 5)<br> | 6)<br> |  |  |  |  |  |  |
| -  | -   | $0^\circ \leq 45^\circ$   | $45^\circ \leq 60^\circ$  | $0^\circ \leq 45^\circ$   | $45^\circ \leq 60^\circ$  | $0^\circ \leq 45^\circ$   | $0^\circ \leq 45^\circ$  |
| 1100   | 2700  | 1900  | 1350  | 950   | 680   | 1900  | 1500   |
| 1350   | 3400  | 2400  | 1700  | 1200  | 850   | 2400  | 1900   |
| 1750   | 4400  | 3000  | 2200  | 1500  | 1100  | 3000  | 2400   |
| 2000   | 5200  | 3600  | 2600  | 1800  | 1300  | 3600  | 2900   |
| 2400   | 6000  | 4200  | 3000  | 2100  | 1500  | 4200  | 3350   |
| 2800   | 7200  | 5000  | 3600  | 2500  | 1800  | 5000  | 4000   |
| 3400   | 8400  | 5800  | 4200  | 2900  | 2100  | 5800  | 4650   |
| 3600   | 9200  | 6400  | 4600  | 3200  | 2300  | 6400  | 5100   |
| 4200   | 10400   | 7200  | 5200  | 3600  | 2600  | 7200  | 5750   |
| 5200   | 12800   | 9000  | 6400  | 4500  | 3200  | 9000  | 7200   |
| 6000   | 15200   | 10600   | 7600  | 5300  | 3800  | 10600   | 8500   |
| 7200   | 18000   | 12600   | 9000  | 6300  | 4500  | 12600   | 10000  |
| 8600   | 21600   | 15200   | 10800   | 7600  | 5400  | 15200   | 12100  |









# BGR 152

| Seil-<br>Nenngröße<br>DIN EN I<br>SO 1141                            | Tragfähigkeit WLL in kg   |   |  |   |   |  |
|--|---|---|--|---|---|--|
|  | Ein Seil  |   | Zwei Seile   |   |   | Ein<br>Endlosseil  |
|  | direkt  | Schnürgang  | Hänge-<br>gang,<br>parallel  | zweisträngig  |   | direkt   |
| 7)<br>Form A<br>(3 Litzen)<br>u. Form L<br>(8 Litzen,<br>geflochten) | 1)<br> | 2)<br> | 3, 6)<br> |  |  | 4, 6)<br> |
| Neigungs-<br>winkel $\beta$  | -   | -   | -  | $0^\circ \leq 45^\circ$   |   | -  |
| mm   |   |   |  |   |   |  |
| 16   | 520   | 420   | 2100   | 730   | 580   | 1050   |
| 18   | 650   | 520   | 2600   | 910   | 720   | 1300   |
| 20   | 800   | 640   | 3200   | 1100  | 880   | 1600   |
| 22   | 1000  | 800   | 4000   | 1400  | 1100  | 2000   |
| 24   | 1200  | 960   | 4800   | 1700  | 1350  | 2400   |
| 26   | 1400  | 1100  | 5600   | 2000  | 1600  | 2800   |
| 28   | 1500  | 1200  | 6000   | 2100  | 1680  | 3000   |
| 30   | 1800  | 1400  | 7200   | 2500  | 2000  | 3600   |
| 32   | 2000  | 1600  | 8000   | 2800  | 2250  | 4000   |
| 36   | 2500  | 2000  | 10000  | 3500  | 2800  | 5000   |
| 40   | 3000  | 2400  | 12000  | 4200  | 3350  | 6000   |
| 44   | 3700  | 3000  | 14800  | 5000  | 4000  | 7400   |
| 48   | 4300  | 3400  | 17200  | 6000  | 4800  | 8600   |







- 1) Spalte auch für Zweistranggehänge ab  $45^\circ$  bis  $60^\circ$  Neigungswinkel
- 2) Spalte auch für Zweistranggehänge oder zwei Seile (geschnürt) ab  $45^\circ$  bis zu  $60^\circ$  Neigungswinkel
- 3) Spalte auch für zwei Endlosseile
- 4) Spalte auch für zwei Endlosseile direkt ab  $45^\circ$  bis zu  $60^\circ$  Neigungswinkel
- 5) Spalte auch für zwei Endlosseile (geschnürt) ab  $45^\circ$  bis zu  $60^\circ$  Neigungswinkel
- 6) Die Handhabungstoleranz ist  $6^\circ$  für Anschlagseile, die als senkrecht betrachtet werden; Hängegangregeln beachten
- 7) Die Tragfähigkeit (WLL) für Form B (vierlitzig, gedreht) ist um 10 % geringer. Alle Endlosseile mit Langspleiß nur 60 % der Tragfähigkeit!

**Tabelle 5:** Anschlagseile aus Polyester nach DIN EN ISO 1141 dreilitzig und achtlitzig geflochten für Einzelstrang, zwei Stränge, Endlosseil mit Kurzspleiß und zwei Endlosseile mit Kurzspleiß

**Tragfähigkeit WLL in kg**

| Tragfähigkeit WLL in kg  |   |   |   |   |   |   |  |
|--|---|---|---|---|---|---|--|
| Ein Endlosseil   |   |   |   |   |   | Zwei Endlosseile  |  |
| Schnür-<br>gang  | doppelt   | doppelt   | doppelt   | einfach   | einfach   | direkt  | Schnür-<br>gang  |
| 5)<br> | 6)<br> |  |  |  |  |  |  |
| -  | -   | $0^\circ \leq 45^\circ$   | $45^\circ \leq 60^\circ$  | $0^\circ \leq 45^\circ$   | $45^\circ \leq 60^\circ$  | $0^\circ \leq 45^\circ$   | $0^\circ \leq 45^\circ$  |
| 840  | 2100  | 1450  | 1050  | 730   | 520   | 1450  | 1160   |
| 1000   | 2600  | 1800  | 1300  | 910   | 650   | 1800  | 1440   |
| 1300   | 3200  | 2200  | 1600  | 1100  | 800   | 2200  | 1760   |
| 1600   | 4000  | 2800  | 2000  | 1400  | 1000  | 2800  | 2200   |
| 1900   | 4800  | 3400  | 2400  | 1700  | 1200  | 3400  | 2700   |
| 2200   | 5600  | 4000  | 2800  | 2000  | 1400  | 4000  | 3200   |
| 2400   | 6000  | 4200  | 3000  | 2100  | 1500  | 4200  | 3360   |
| 2800   | 7200  | 5000  | 3600  | 2500  | 1800  | 5000  | 4000   |
| 3200   | 8000  | 5600  | 4000  | 2800  | 2000  | 5600  | 4500   |
| 4000   | 10000   | 7000  | 5000  | 3500  | 2500  | 7000  | 5600   |
| 4800   | 12000   | 8400  | 6000  | 4200  | 3000  | 8400  | 6700   |
| 6000   | 14800   | 10000   | 7400  | 5000  | 3700  | 10000   | 8000   |
| 6800   | 17200   | 12000   | 8600  | 6000  | 4300  | 12000   | 9600   |

# BGR 152

| Seil-<br>Nenngröße<br>DIN EN<br>ISO 1346                             | Tragfähigkeit WLL in kg   |   |  |   |   |   |
|--|---|---|--|---|---|---|
|  | Ein Seil  |   | Zwei Seile   |   |   | Ein<br>Endlosseil   |
|  | direkt  | Schnür-<br>gang   | Hänge-<br>gang,<br>parallel  | zweistängig   |   | direkt  |
| 7)<br>Form A<br>(3 Litzen)<br>u. Form L<br>(8 Litzen,<br>geflochten) | 1)<br> | 2)<br> | 3, 6)<br> |  |  | 4, 6)<br> |
| Neigungs-<br>winkel $\beta$  | -   | -   | -  | 0° ≤ 45°  |   | -   |
| mm   |   |   |  |   |   |   |
| 16   | 480   | 380   | 1900   | 670   | 530   | 960   |
| 18   | 600   | 480   | 2400   | 850   | 680   | 1200  |
| 20   | 750   | 600   | 3000   | 1000  | 800   | 1500  |
| 22   | 900   | 720   | 3600   | 1300  | 1040  | 1800  |
| 24   | 1100  | 880   | 4400   | 1500  | 1200  | 2200  |
| 26   | 1200  | 960   | 4800   | 1700  | 1360  | 2400  |
| 28   | 1400  | 1100  | 5600   | 2000  | 1600  | 2800  |
| 30   | 1500  | 1200  | 6000   | 2100  | 1680  | 3000  |
| 32   | 1700  | 1400  | 6800   | 2400  | 1900  | 3400  |
| 36   | 2200  | 1800  | 8800   | 3100  | 2500  | 4400  |
| 40   | 2600  | 2100  | 10400  | 3600  | 2900  | 5200  |
| 44   | 3200  | 2600  | 12800  | 4500  | 3600  | 6400  |
| 48   | 3700  | 3000  | 14800  | 5200  | 4150  | 7400  |

1) Spalte auch für Zweistranggehänge ab 45° bis 60° Neigungswinkel

2) Spalte auch für Zweistranggehänge oder zwei Seile (geschnürt) ab 45° bis zu 60° Neigungswinkel

3) Spalte auch für zwei Endlosseile

4) Spalte auch für zwei Endlosseile direkt ab 45° bis zu 60° Neigungswinkel

5) Spalte auch für zwei Endlosseile (geschnürt) ab 45° bis zu 60° Neigungswinkel

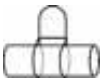




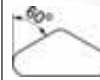


6) Die Handhabungstoleranz ist 6° für Anschlagseile, die als senkrecht betrachtet werden; Hängegangregeln beachten

7) Die Tragfähigkeit (WLL) für Form B (vierlitzig, gedreht) ist um 10 % geringer. Alle Endlosseile mit Langspleiß nur 60 % der Tragfähigkeit!

8) Bei Seilen aus Polypropylen -Sorte 1- nach DIN 83329 ist die Tragfähigkeit etwa 40 % niedriger

**Tabelle 6:** Anschlagseile aus Polypropylen -Sorte 2- 8) nach DIN EN ISO 1346 dreilitzig und achtlitzig geflochten für Einzelstrang, zwei Stränge, Endlosseil mit Kurzspleiß und zwei Endlosseile mit Kurzspleiß

**Tragfähigkeit WLL in kg**

| Tragfähigkeit WLL in kg  |   |   |   |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|---|---|
| Ein Endlosseil   |   |   |   |   |   | Zwei Endlosseile  |   |
| Schnür-<br>gang  | doppelt   | doppelt   | doppelt   | einfach   | einfach   | direkt  | Schnür-<br>gang   |
| 5)<br> | 6)<br> |  |  |  |  |  |  |
| -  | -   | $0^\circ \leq 45^\circ$   | $45^\circ \leq 60^\circ$  | $0^\circ \leq 45^\circ$   | $45^\circ \leq 60^\circ$  | $0^\circ \leq 45^\circ$   | $0^\circ \leq 45^\circ$   |
| 760  | 1900  | 1300  | 960   | 670   | 480   | 1300  | 1060  |
| 960  | 2400  | 1700  | 1200  | 850   | 600   | 1700  | 1360  |
| 1200   | 3000  | 2000  | 1500  | 1000  | 750   | 2000  | 1600  |
| 1400   | 3600  | 2600  | 1800  | 1300  | 900   | 2600  | 2080  |
| 1800   | 4400  | 3000  | 2200  | 1500  | 1100  | 3000  | 2400  |
| 1900   | 4800  | 3400  | 2400  | 1700  | 1200  | 3400  | 2720  |
| 2200   | 5600  | 4000  | 2800  | 2000  | 1400  | 4000  | 3200  |
| 2400   | 6000  | 4200  | 3000  | 2100  | 1500  | 4200  | 3360  |
| 2800   | 6800  | 4800  | 3400  | 2400  | 1700  | 4800  | 3800  |
| 3600   | 8800  | 6200  | 4400  | 3100  | 2200  | 6200  | 5000  |
| 4200   | 10400   | 7200  | 5200  | 3600  | 2600  | 7200  | 5800  |
| 5200   | 12800   | 9000  | 6400  | 4500  | 3200  | 9000  | 7200  |
| 6000   | 14800   | 10400   | 7400  | 5200  | 3700  | 10400   | 8300  |