

**Anschlagmittel  
in der  
Veranstaltungstechnik**

bühnenwerk



bühnenwerk



Homer Simspen

Sachkundiger für Anschlagssysteme

11/2016

bühnenwerk GmbH Klaus Groth Straße 15 20535 Hamburg

## **Auszüge aus der Unfallverhütungsvorschrift DGUV V17/18 & DGUV I 215-313**

### **Tragmittel und Anschlagmittel**

Tragmittel und Anschlagmittel müssen entsprechend der besonderen Gefährdung beim Betrieb und den beim Betrieb auftretenden Belastungen beschaffen und ausreichend bemessen sein.

## Die besonderen Gefahren in der Veranstaltungstechnik

- Es ist notwendig, dass sich Personen unter schwebenden Lasten aufhalten
- Die Lasten werden über den Mitarbeitern mit Geschwindigkeiten von bis zu 1,2 Meter pro Sekunde bewegt
- Aus szenischen Gründen können keine Helme oder andere Schutzausrüstung getragen werden

## **Konstruktive Anforderungen**

### **Eigensicherheit**

- Verdopplung der Betriebskoeffizienten

### **Einfehlersicherheit**

- Einsatz zusätzlicher Sicherungselemente

### **Sichtprüfung**

- Feststellbarkeit von Beschädigungen durch  
bloße Sichtprüfung

**Tragmittel** sind mit der Bühnenmaschinerie fest verbundene Teile zum Aufnehmen der Last.

**Anschlagmittel** sind die verbindenden Teile (z.B. Schnellverbinder mit Überwurfmutter, Schäkel, Seile, Hebebänder aus synthetischen Fasern) zwischen Tragmittel und Last.

Die Verwendung von **kunststoffummantelten Drahtseilen ist nicht zulässig**. Anschlagmittel aus synthetischen Fasern sind für die Verwendung in der Nähe von Scheinwerfern nicht geeignet.

Diese Forderung schließt auch ein, daß beim Anschlagen von ortsveränderlichem Hebezeug oder Gitterträgern mit **Seilen oder Bändern aus natürlichen oder synthetischen Fasern ein Stahlseil als Sicherung** verwendet wird.

Die Forderung nach ausreichender Bemessung ist erfüllt,  
wenn

- **Tragmittel**, wie Seile und Bänder, höchstens mit einem **Zehntel der rechnerischen Bruchkraft** unter Mitbewertung der betriebsmäßig auftretenden dynamischen Vorgänge

und

- **Anschlagmittel**, wie Seile und Bänder, höchstens mit einem **Zwölftel der rechnerischen Bruchkraft** beansprucht werden. **Sonstige Anschlagmittel** dürfen maximal mit dem **0,5fachen Wert der vom Hersteller angegebenen Tragfähigkeit** belastet werden.

## Auszug aus DGUV I 215-313

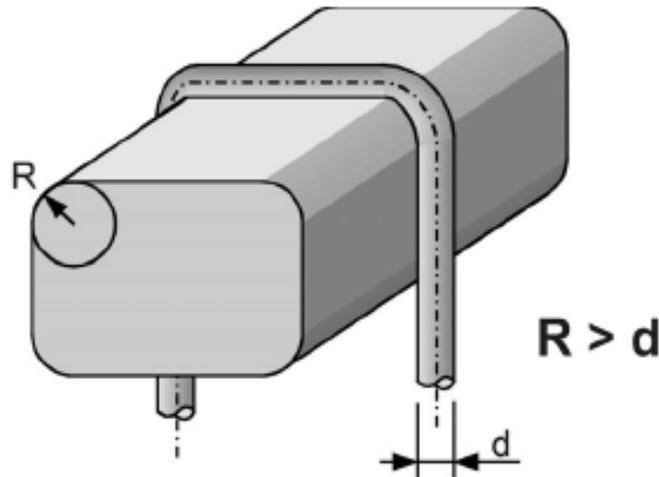
	Keine Personen unter der Last	Personen unter der Last
	Betriebskoeffizient Richtlinie 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie), Anhang 1*	Verdoppelter Betriebs- koeffizient zur Erreichung der Eigen- sicherheit nach DGUV Vorschrift 17/18
Drahtseile	5	10
Rundschlingen mit Drahtseileinlage	5	10
Rundschlingen und Hebebänder aus Chemiefasern	7	14**
Anschlagketten	4	8
Schäkel nach DIN EN 13889	5	10
Als Anschlagmittel verwendete Metallteile***	4	8
<p>* Sofern zutreffend</p> <p>** Einsatz nur mit zusätzlicher Sekundärsicherung nach Abschnitt 2.3 zulässig</p> <p>*** Zum Beispiel Spannschlösser, Lastmesseinrichtungen, Trägerklemmen, Aufhängeglieder</p>		

Tabelle 1: Mindestens erforderliche Betriebskoeffizienten von Anschlagmitteln

Für bewegte Lasten sind bei der Festlegung der auftretenden Kräfte die aus der Dynamik (Beschleunigung und Abbremsen der Last) herrührenden Kräfte zu berücksichtigen.

Als Richtwert für diese dynamischen Kräfte hat sich ein Zuschlag von mindestens 20% bewährt.

## Einfluss des Krümmungsradius auf die Tragfähigkeit



Krümmungsradius	Tragfähigkeit
$R = 3 d$	100 %
$R = 2,5 d$	85 %
$R = 2 d$	80 %
$R = 1,5 d$	75 %
$R = d$	62 %

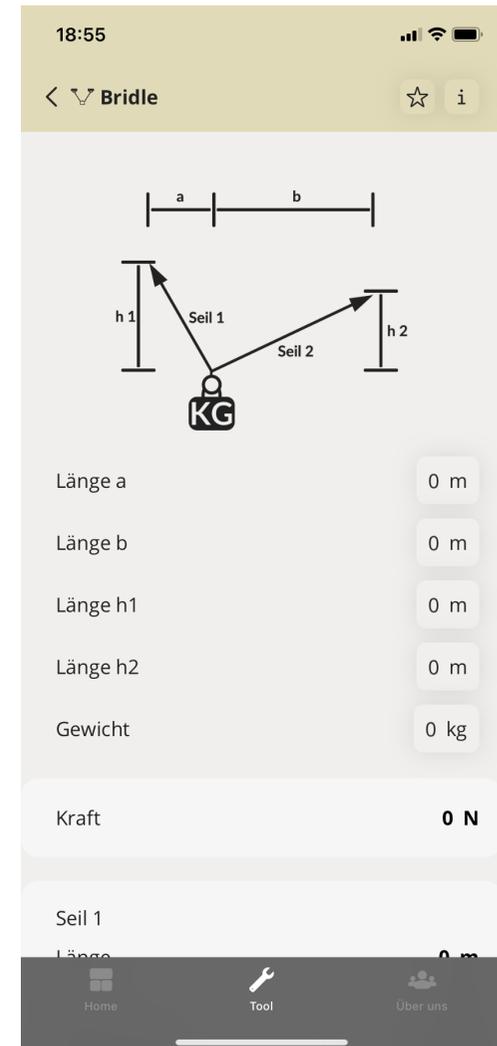
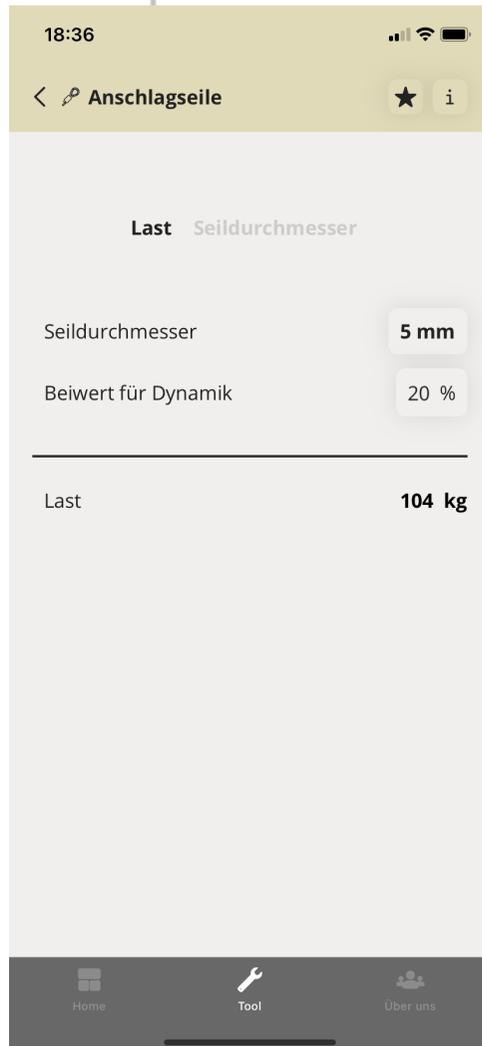
Die Tragfähigkeit eines Anschlagseils wird auch durch eine starke Krümmung reduziert. Der Radius der Krümmung ( $R$ ) muss größer (oder gleich) sein als der Seildurchmesser ( $d$ ). Ist der Krümmungsradius größer als der dreifache Seildurchmesser, ist die Reduzierung der Tragfähigkeit vernachlässigbar.

## Bühnenwerk app – Ein digitales Werkzeug für die Veranstaltungstechnik



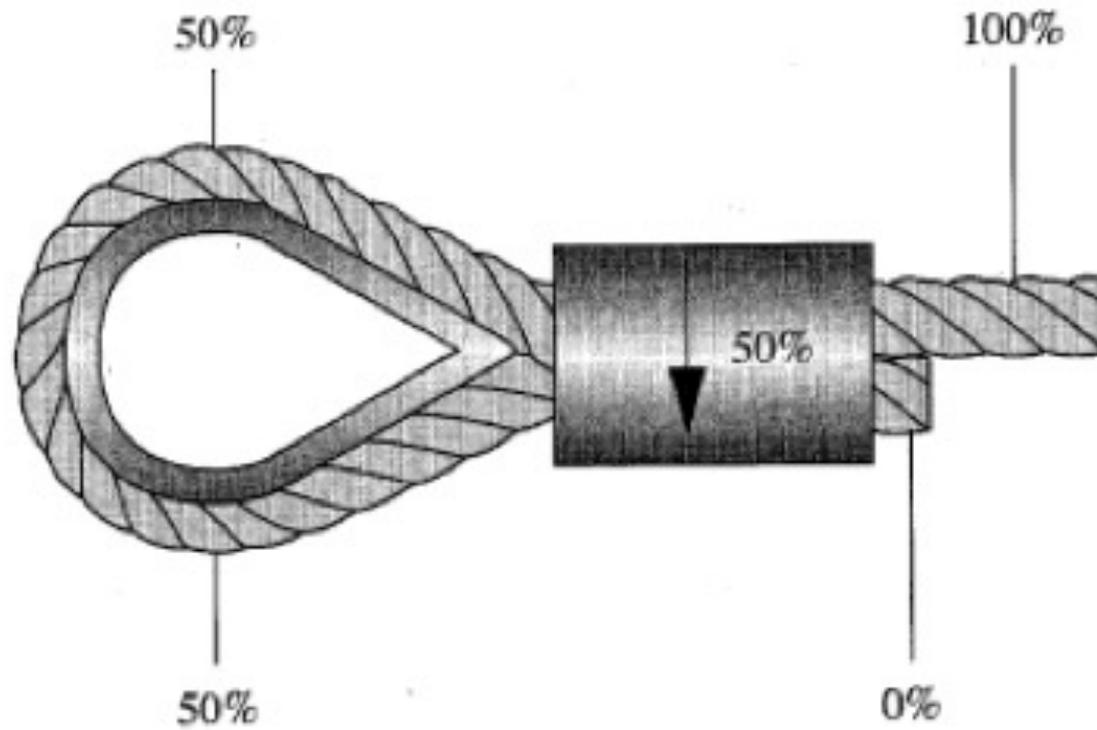
## Dimensionierung von Anschlagseilen

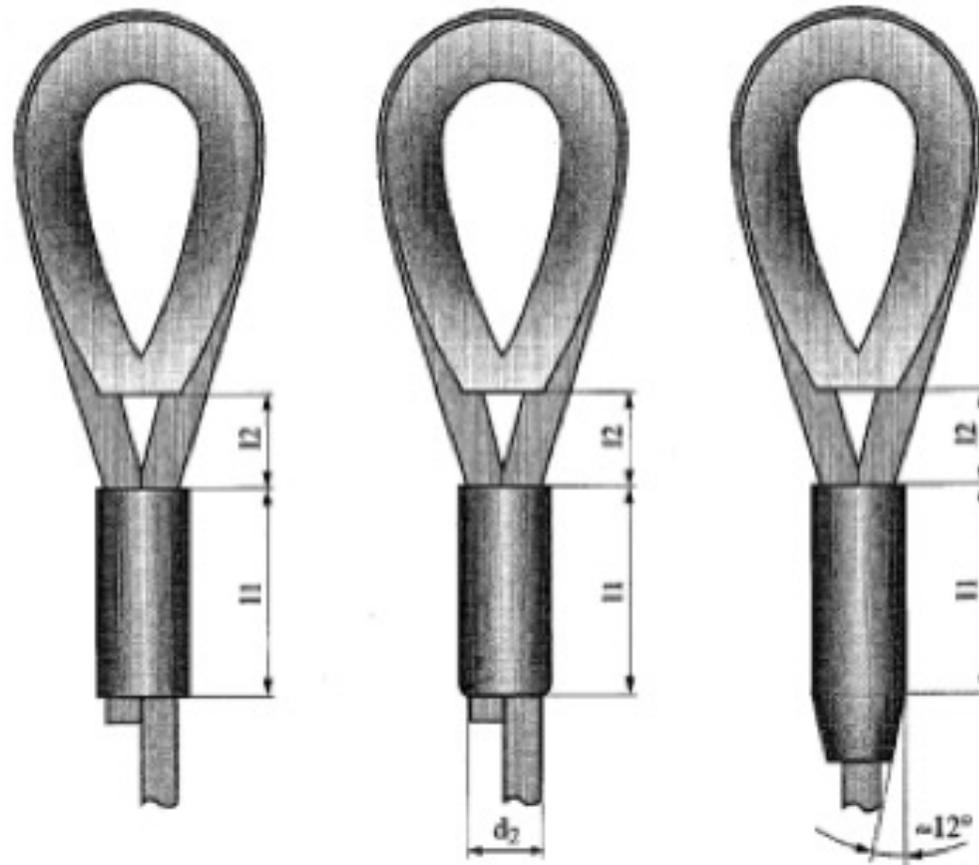
bühnenwerk app



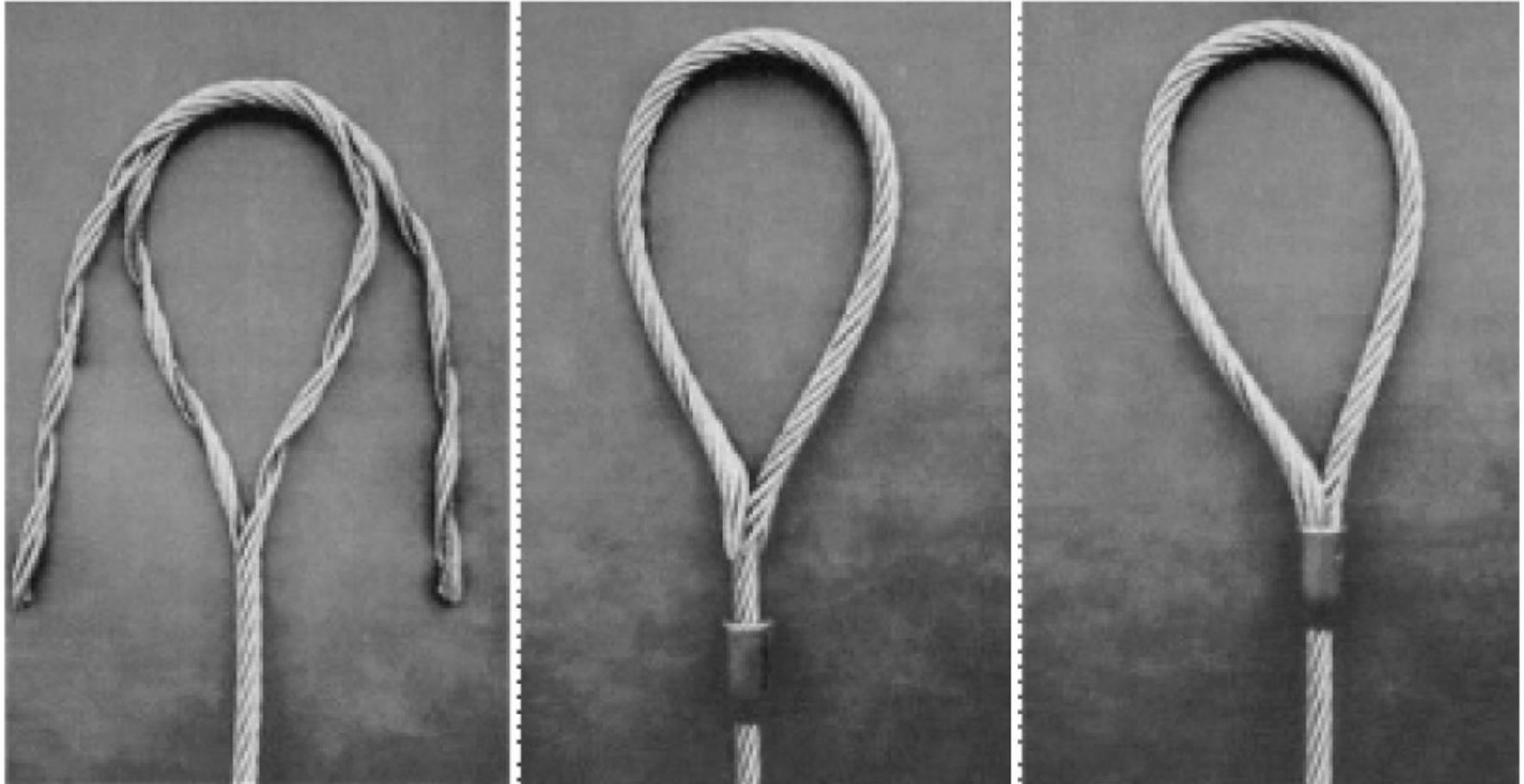
**Drahtseilösen** sind nur geeignet, wenn sie mit **ingelegter Kausche** versehen sind. Das lose Ende soll einen halben Seildurchmesser aus der Pressung herauschauen. Drahtseile mit einem Durchmesser von 8mm und mehr müssen mit einer Belastungsangabe des Herstellers versehen sein.



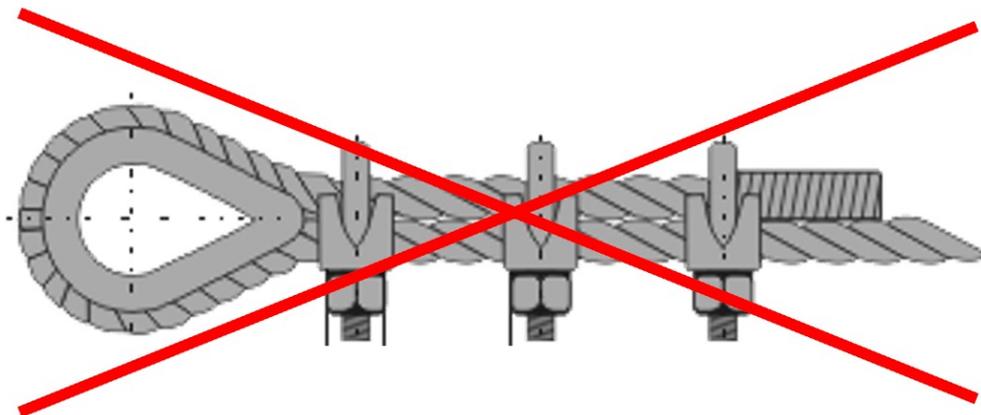




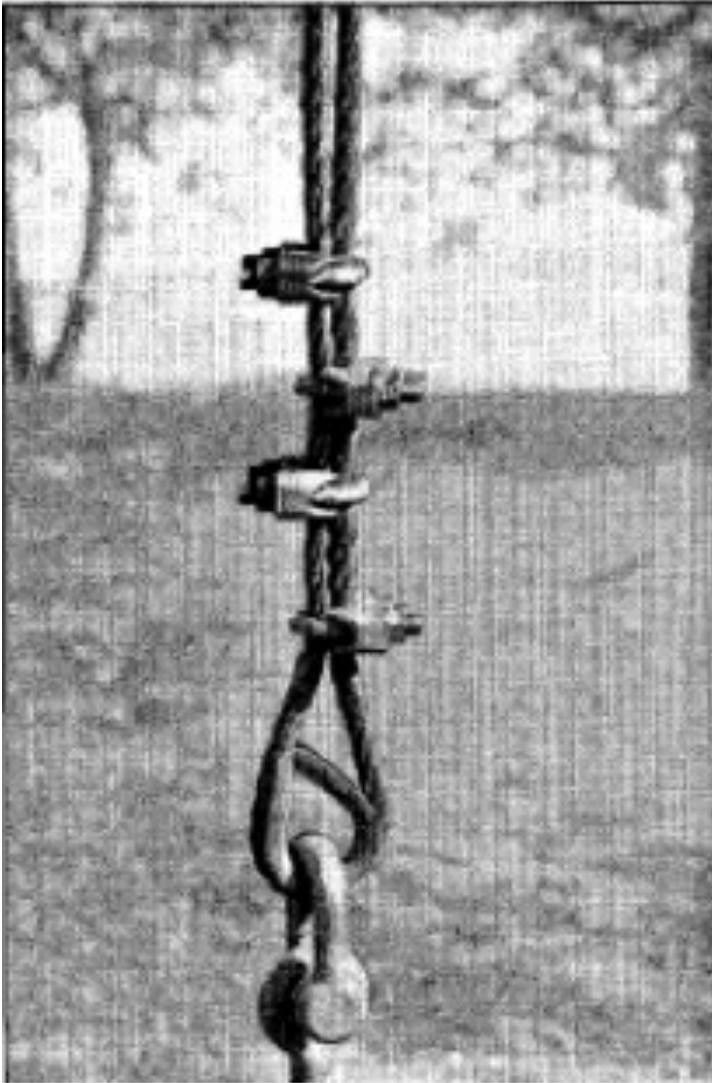
## Das flämische Auge



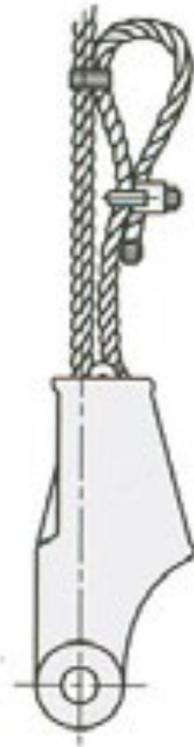
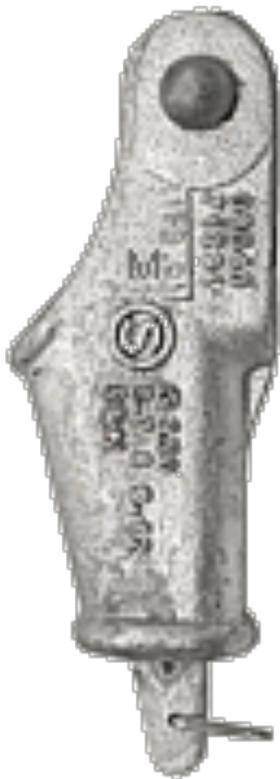
Seilendverbindungen zur Lastaufnahme, die mit **Drahtseilklemmen** ausgeführt sind, **dürfen nicht verwendet werden**, sondern müssen E DIN 56 921-11 "Theatertechnik, Bühnenmaschinerie; Prospektzüge; Teil 11: Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfung" entsprechen.



bühnenwerk

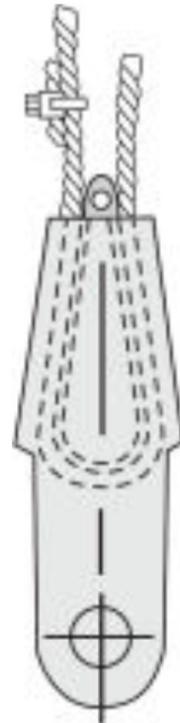


## Asymmetrisches Keilschloss

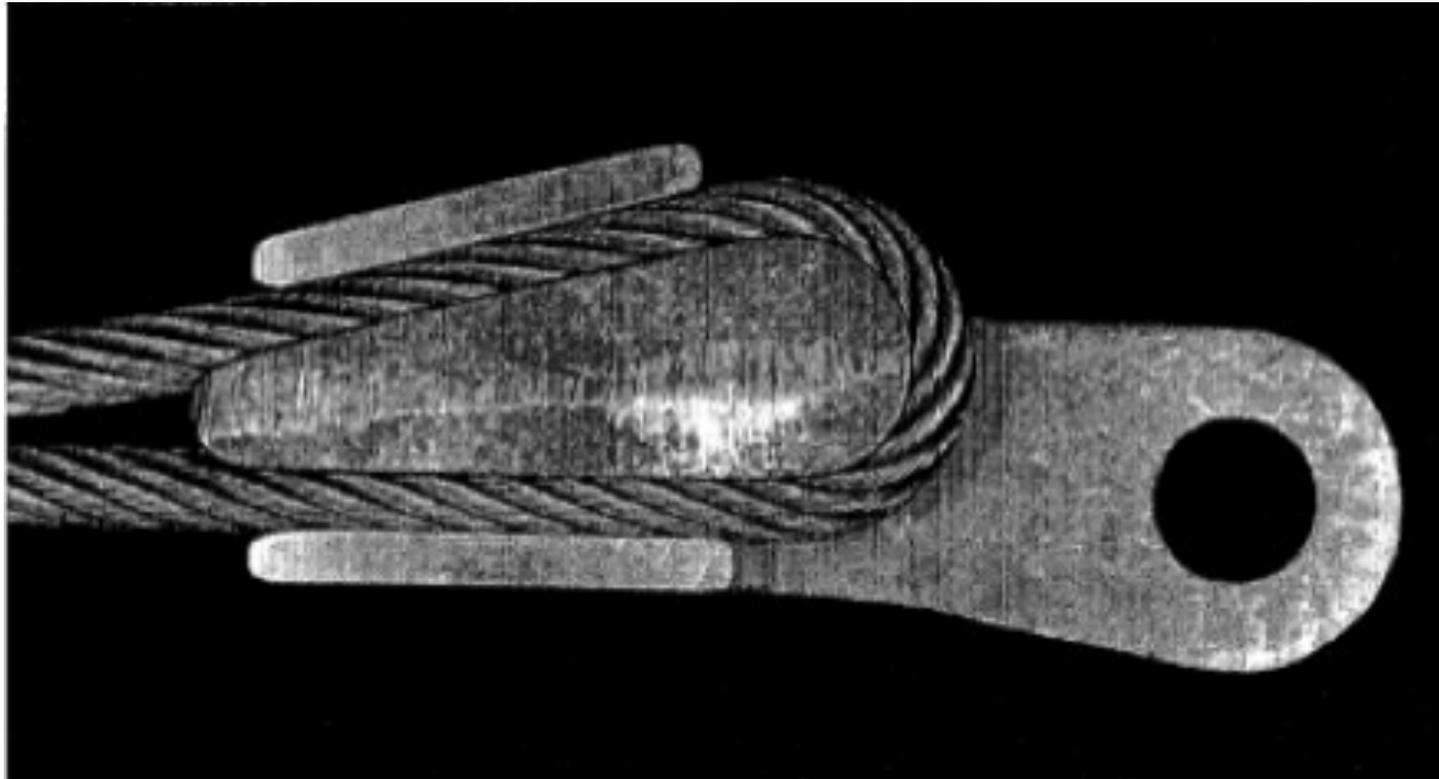


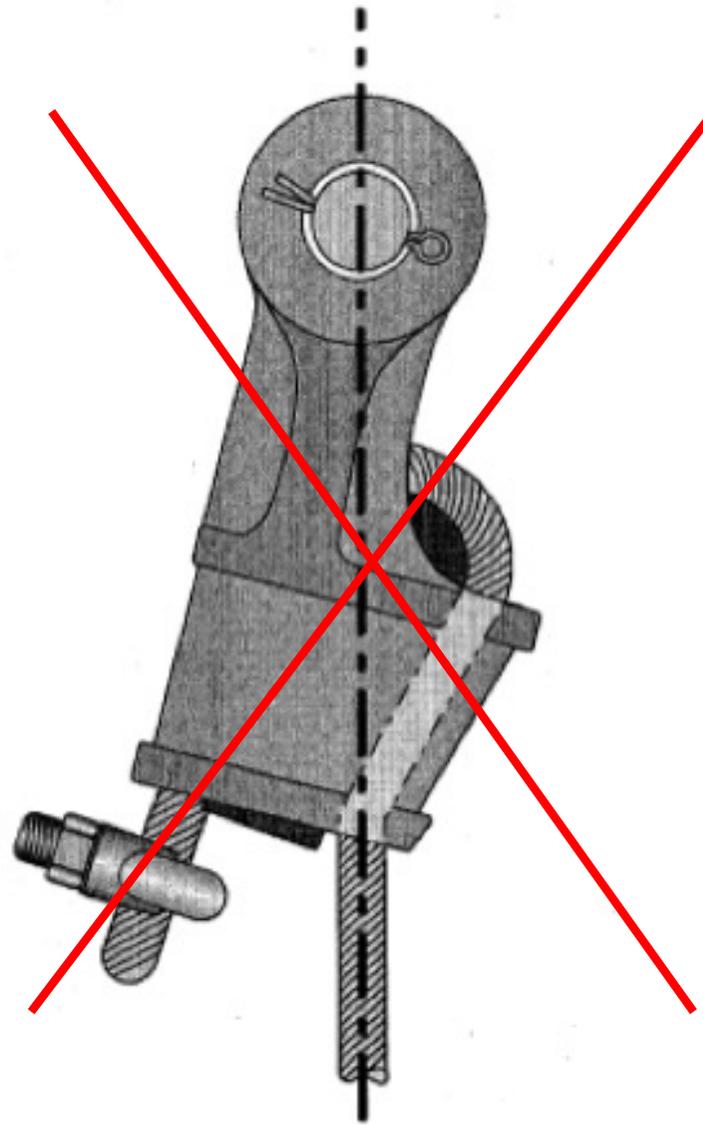
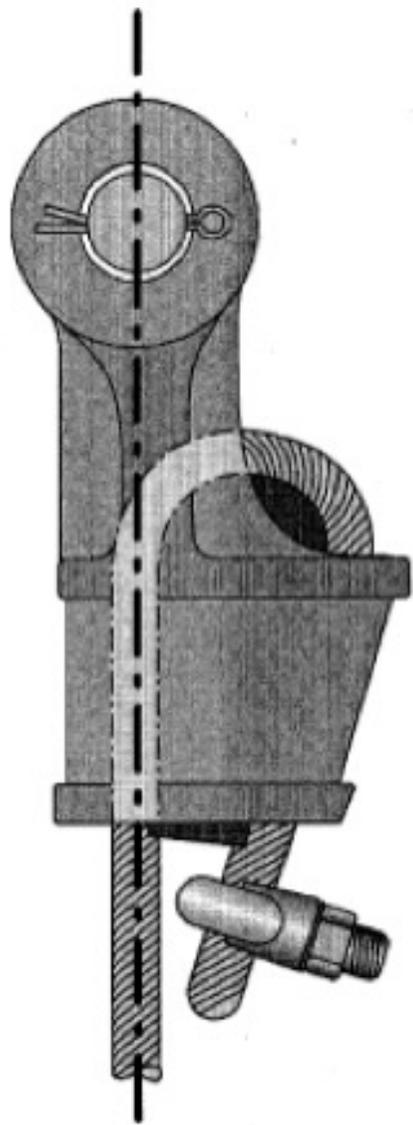
EN 13411-6: 2009-04 oder 13411-7: 2009-04..

## Symmetrisches Seilschloss



EN 13411-6: 2009-04 oder 13411-7: 2009-04..





## Drahtseilhalter für statische Arbeitslasten



- Keine Dynamische Belastung
- Keine Laststöße
- Nur paarweise verwenden
- Kein Kontakt mit Wasser
- Keine Kontakt mit Fetten

**Carbines and also screw-carbines**

are not safe and therefore not suitable for use.



Schraubkarabiner

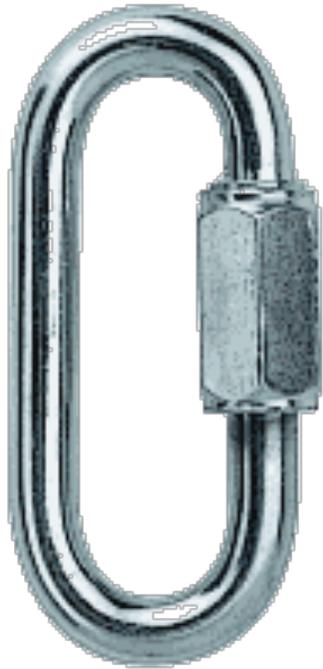


Karabiner

Schäkel



## Schnellverbinder mit Überwurfmutter

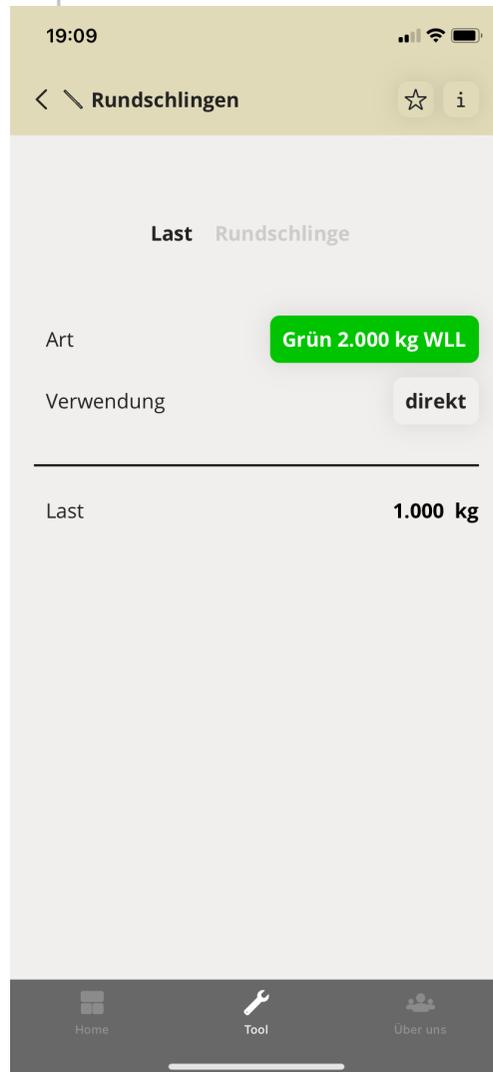


Schnellverbinder



Kettbinder

# Polyester-Rundschlinge



## Hebebänder & Rundschlingen Für Lasten über Personen

Jacket-color	WLL									
		Straight	Laced	Parallel	$\beta > 0-45^\circ$	$\beta > 45-60^\circ$	$\beta > 0-45^\circ$	$\beta > 45-60^\circ$	$\beta > 0-45^\circ$	$\beta > 45-60^\circ$
Violet	1000 kg	500 kg	400 kg	1000 kg	700 kg	500 kg	700 kg	500 kg	560 kg	400 kg
Green	2000 kg	1000 kg	800 kg	2000 kg	1400 kg	1000 kg	1400 kg	1000 kg	1120 kg	8000 kg
Yellow	3000 kg	1500 kg	1200 kg	3000 kg	2100 kg	1500 kg	2100 kg	1500 kg	1680 kg	1200 kg
Grey	4000 kg	2000 kg	1600 kg	4000 kg	2800 kg	2000 kg	2800 kg	2000 kg	2240 kg	1600 kg
Red	5000 kg	2500 kg	2000 kg	5000 kg	3500 kg	2500 kg	3500 kg	2500 kg	2800 kg	2000 kg

beim Anschlag mit **Seilen oder Bändern aus natürlichen oder synthetischen Fasern** wird ein **Stahlseil als Sicherung** verwendet.

## Tragfähigkeit nach DIN 3060 (in kN)

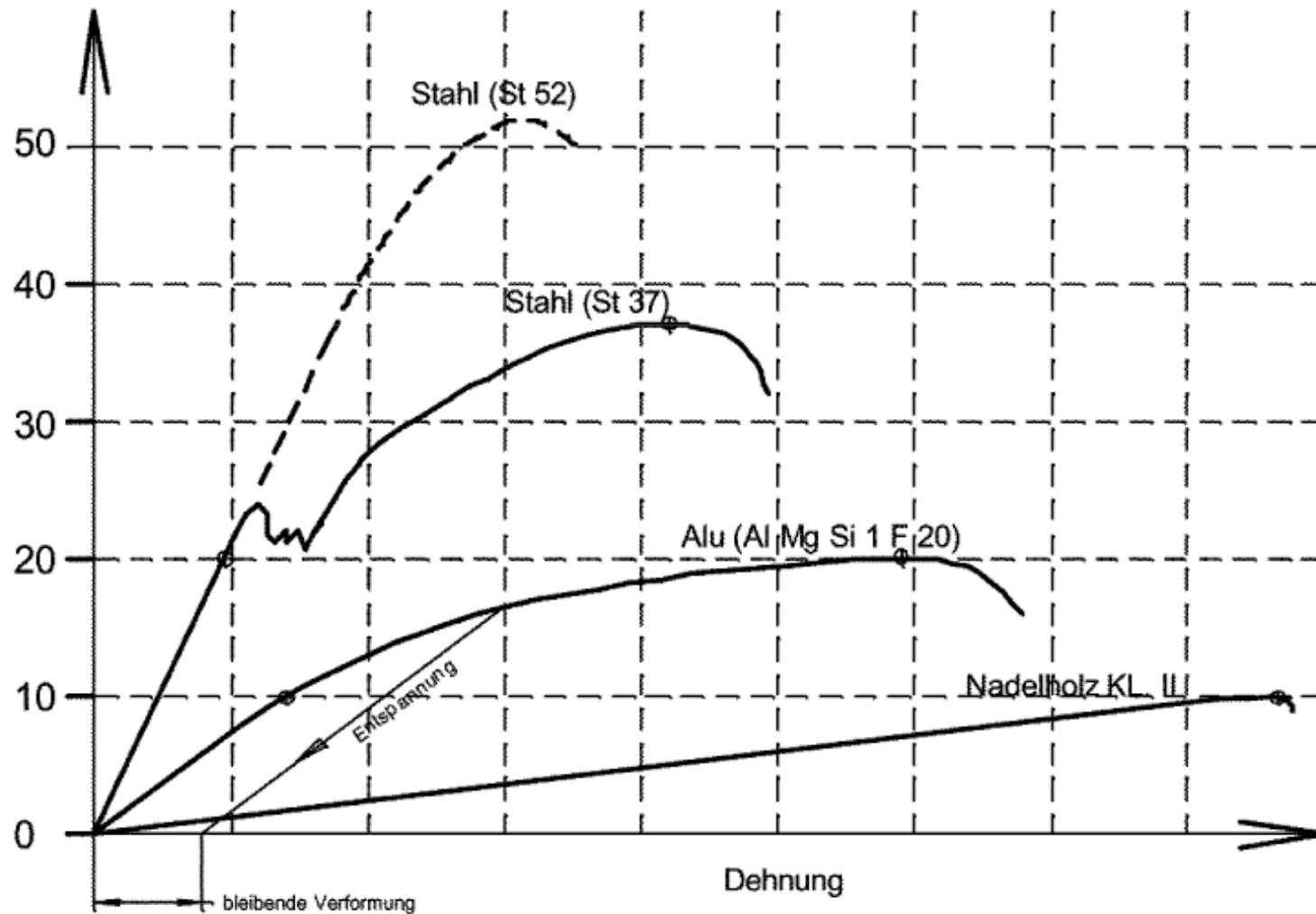
Einlagige Rundlitze 6 x 19 + 1 Fasereinlage

Seilnenn Durchmesser [mm]	Gewicht pro 100 m [kg]	Bei Nennfestigkeit der Drähte: 1570 N/mm <sup>2</sup>			Bei Nennfestigkeit der Drähte: 1770 N/mm <sup>2</sup>		
		Rechnerische Bruchkraft [kN]	Seilbelastung bei 10-facher Sicherheit [kN]	Seilbelastung unter Berücksichtigung dynamischer Werte bei 12-facher Sicherheit [kN]	Rechnerische Bruchkraft [kN]	Seilbelastung bei 10-facher Sicherheit [kN]	Seilbelastung unter Berücksichtigung dynamischer Werte bei 12-facher Sicherheit [kN]
3	3,11	5,04	0,50	0,42	5,69	0,57	0,47
4	5,54	8,97	0,89	0,75	10,10	1,01	0,84
5	8,65	14,00	1,40	1,17	15,80	1,58	1,32
6	12,5	20,20	2,02	1,68	22,80	2,28	1,90
7	17,00	27,50	2,75	2,29	31,00	3,10	2,58
8	22,10	35,90	3,59	2,99	40,50	4,05	3,38
9	28,00	45,40	5,54	3,78	51,20	5,12	4,27
10	34,60	56,10	5,61	4,68	63,30	6,33	5,28
11	41,90	67,90	6,79	5,66	76,50	7,65	6,38
12	49,80	80,80	8,08	6,73	91,10	9,11	7,59
13	58,50	94,80	9,48	7,90	107,00	10,70	8,92
14	67,80	110,00	11,00	9,16	124,00	12,40	10,33
16	88,60	144,00	14,40	12,00	162,00	16,00	13,50
18	112,00	182,00	18,20	15,17	205,00	20,50	17,08
20	138,00	224,00	22,40	18,66	253,00	25,30	21,08

Die DIN 3060 wurde durch die DIN EN 12385-4 ersetzt. Die Werte sind gleich geblieben. Da noch „alte“ Seile im Betrieb sind ist die DIN 3060 dennoch zu beachten!

## Das Spannungs-Dehnungs-Diagramm

Spannung  
in kN/cm<sup>2</sup>

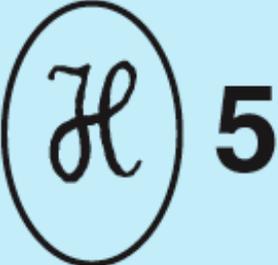
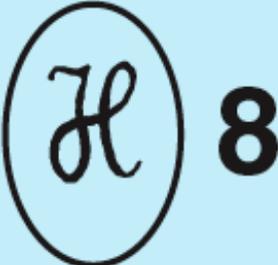


## Ketten

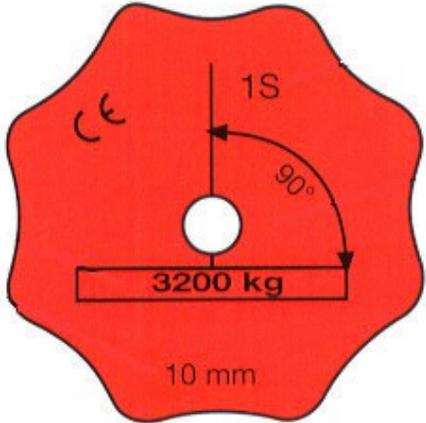
Für Lasten über Personen werden nur Anschlagketten, die mindestens der Güteklasse 5 entsprechen verwendet.

Branchenüblich ist Güteklasse 8

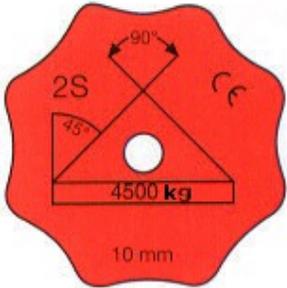
Für Lasten über Personen wird max. mit der Hälfte der Herstellerangabe belastet.

	Kettenstempel Güteklasse 5 (DIN 5687-1)	Kennzeichnung: grünes Fünfeck	Als Güteklassekennziffer wird für Ketten zum Heben und Fördern die erste Ziffer der Bruchspannung verwendet, zum Beispiel Güteklasse 5 bei einer Bruchspannung von 500 N/mm <sup>2</sup> .
	Kettenstempel Güteklasse 8 (DIN 5687-3 und DIN EN 818)	Kennzeichnung: rotes Achteck	

## Kennzeichnung von Ketten nach EN 818



Vorderseite



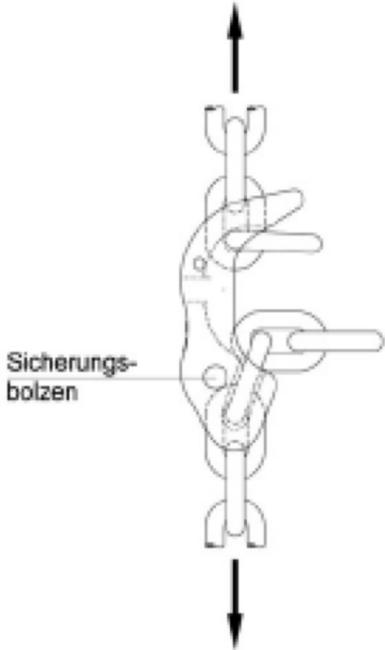
bis Neigungswinkel 45°

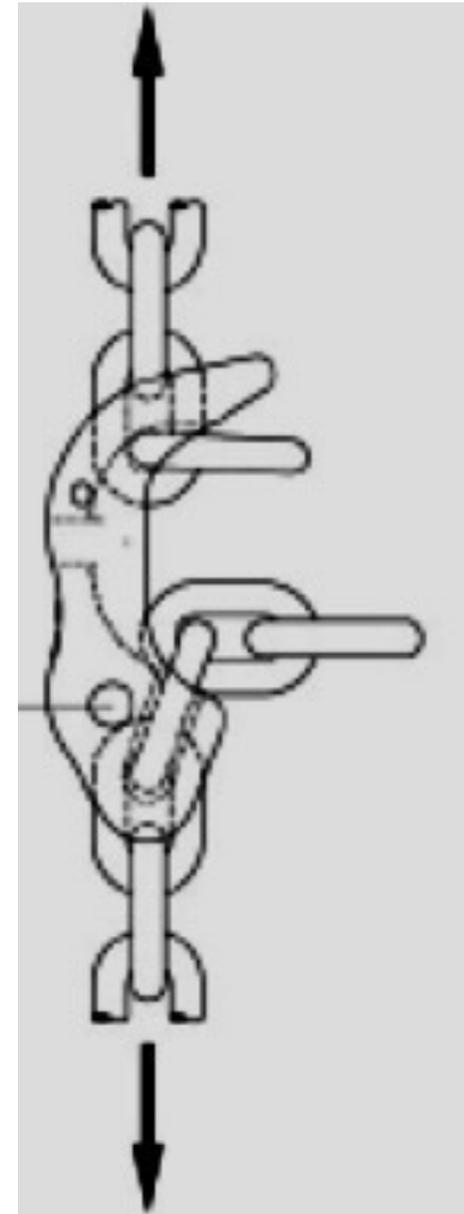
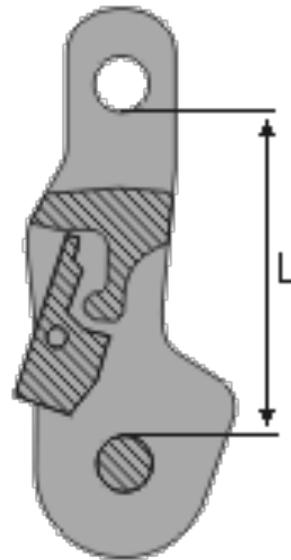
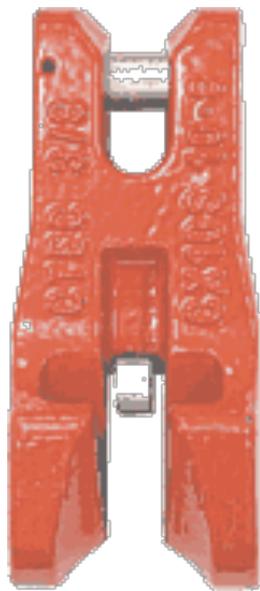
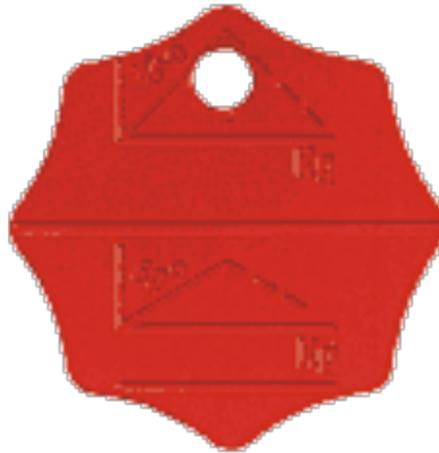
Rückseite



Neigungswinkel 45° - 60°

Kettenverkürzer





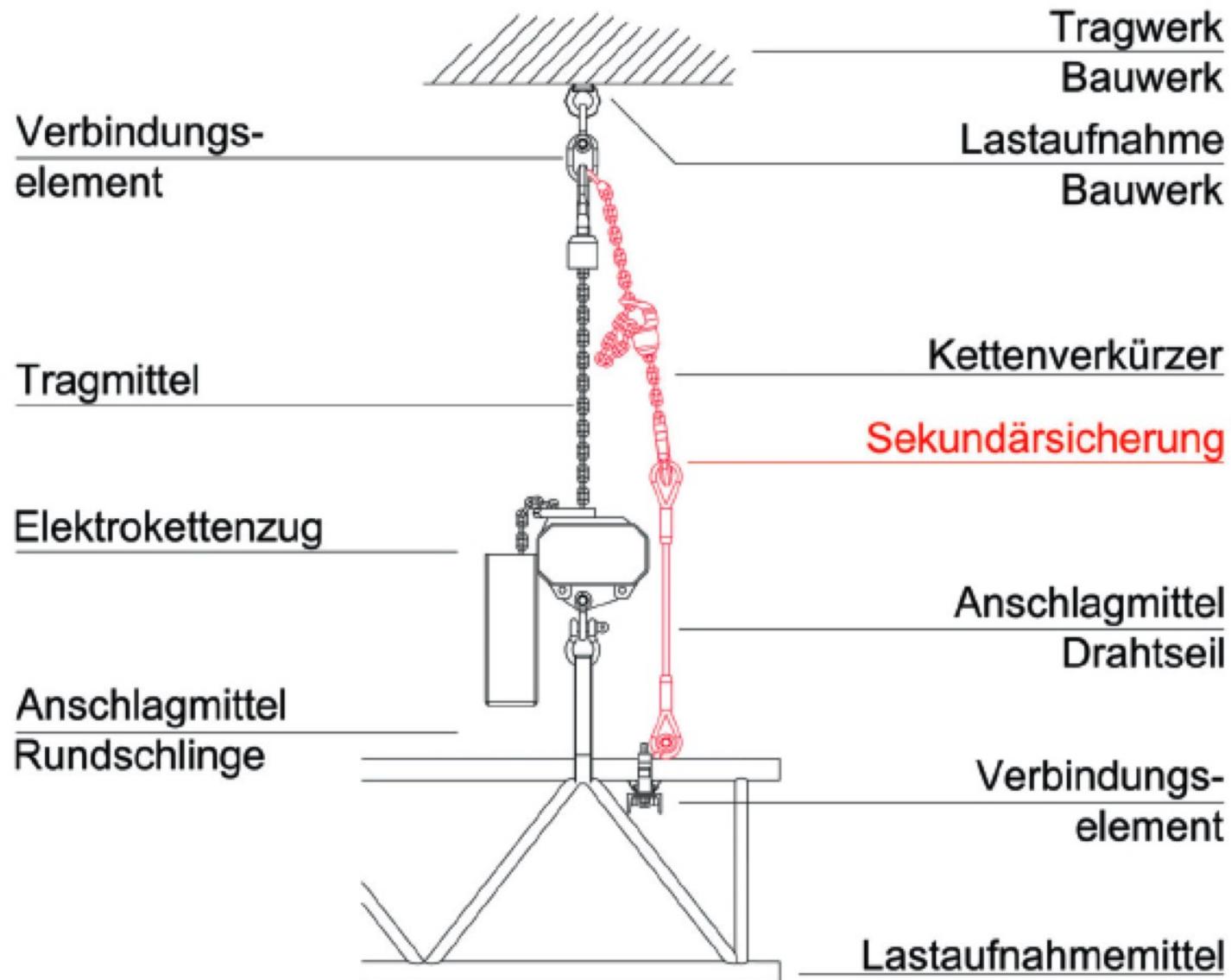
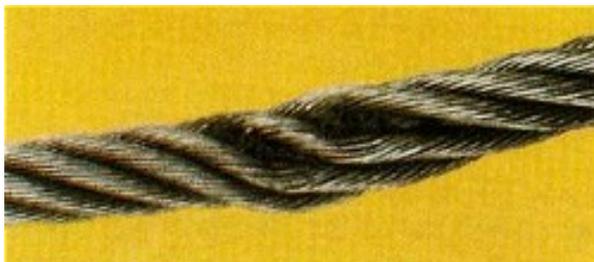
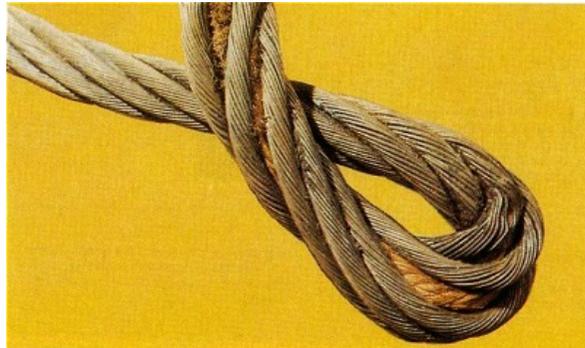


Abbildung BGI 810 - 3

## Ablegereife Stahlseile



Drahtbrüche



Litzenbrüche



Aufdoldung



Quetschungen

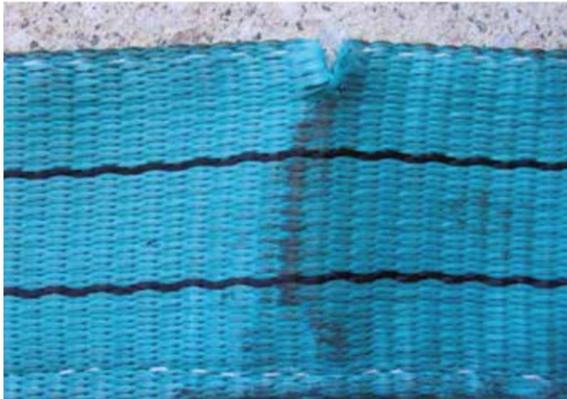


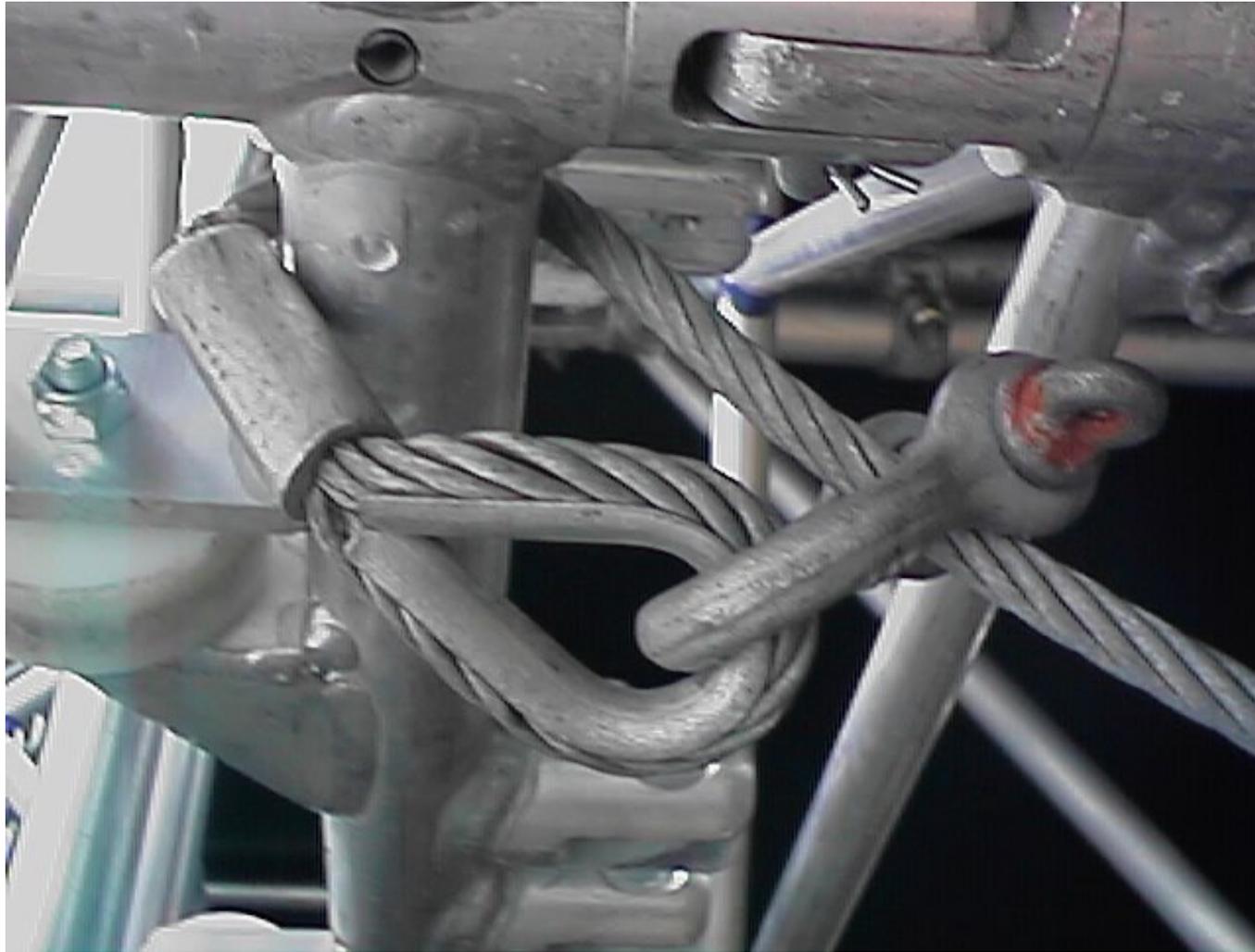
Knicke



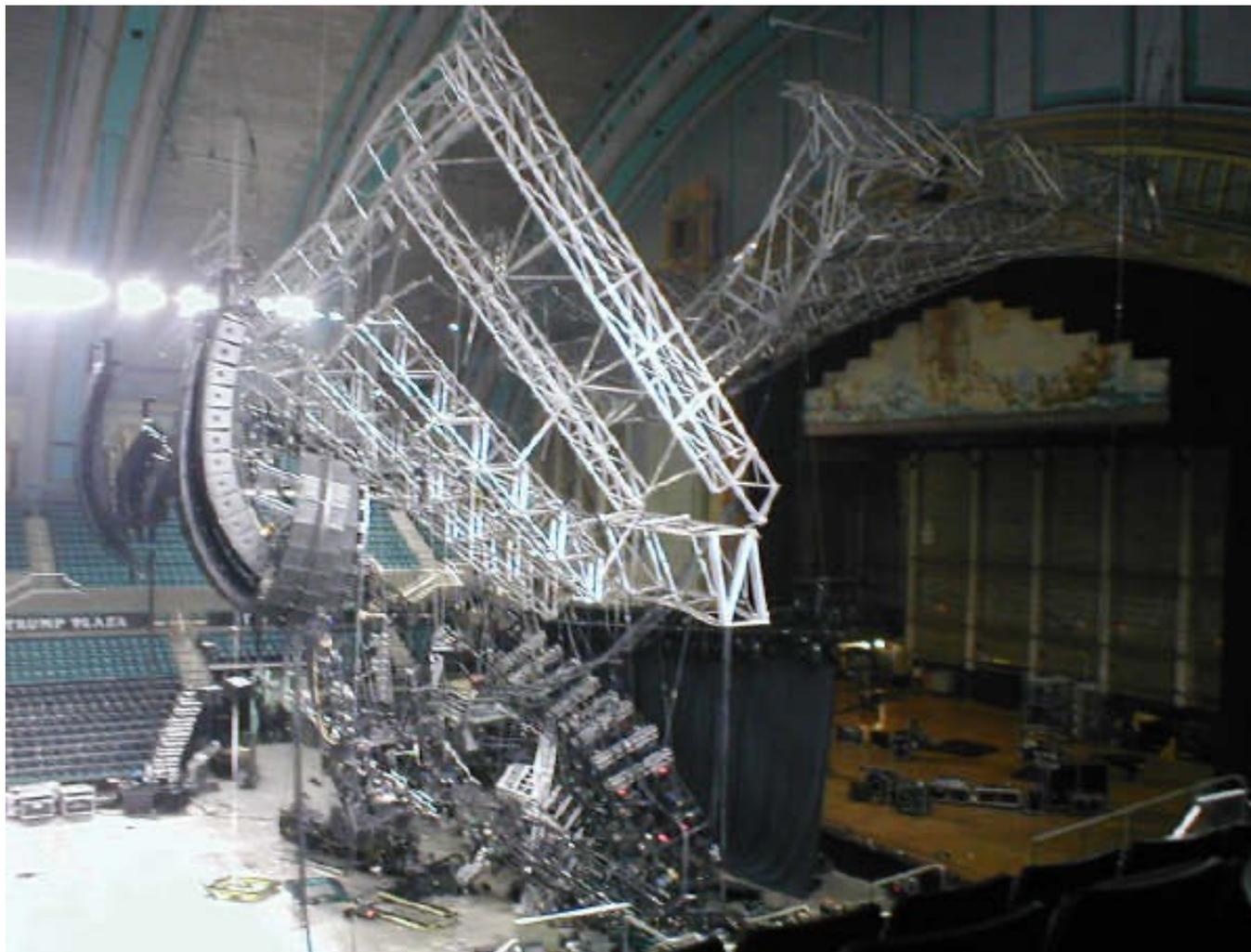
Klanken

## Ablegereife Hebebänder

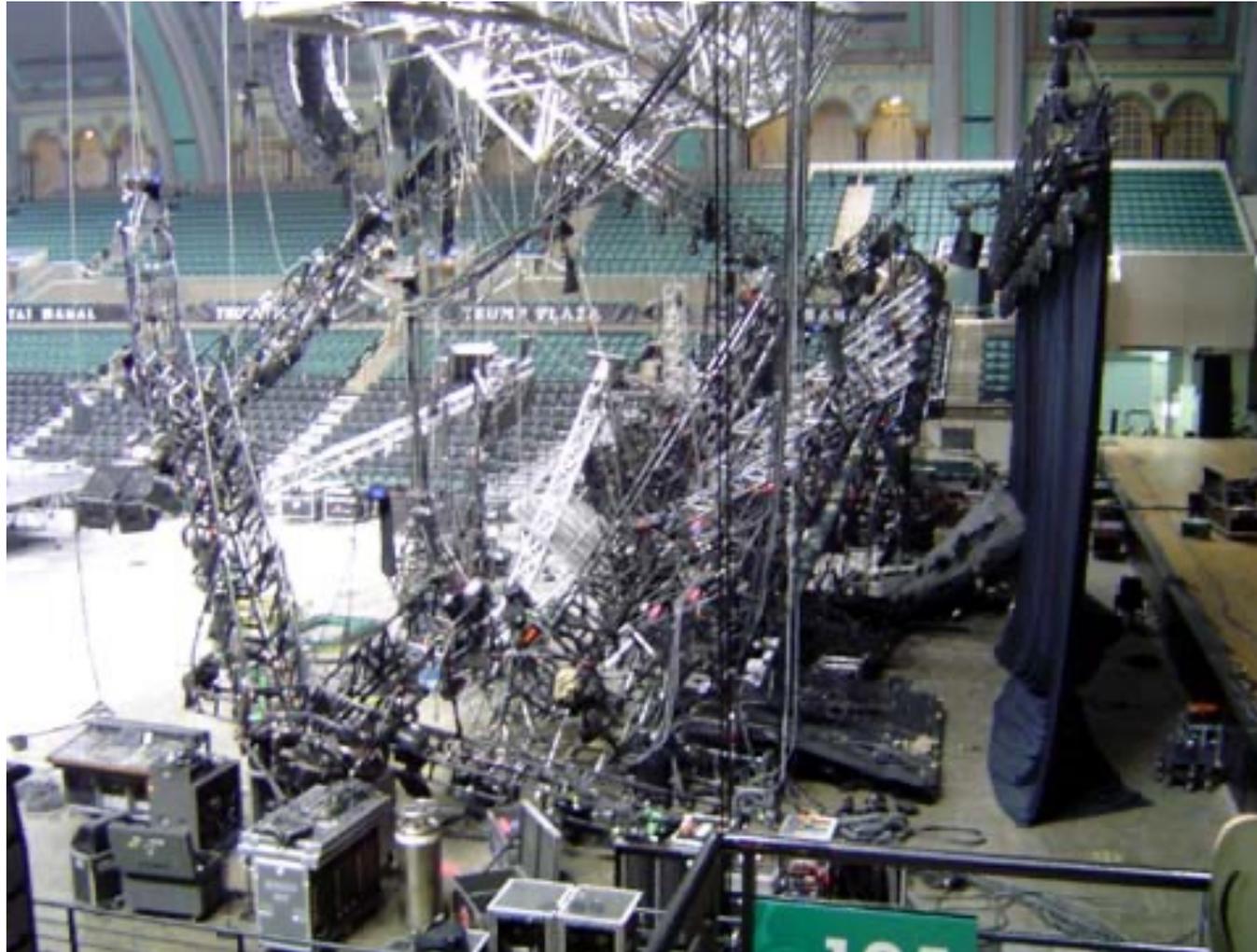




bühnenwerk



bühnenwerk

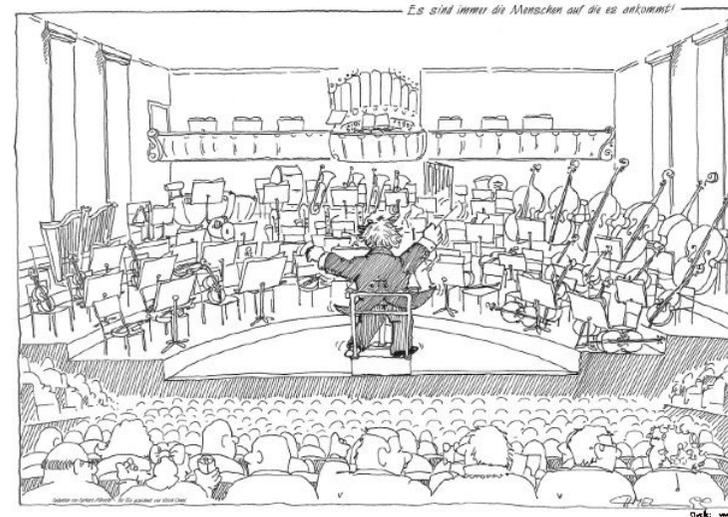


# Sebastian Hellwig

bühnenwerk gmbh  
Klaus-Groth-Str.23  
20535 Hamburg

Tel. 040 - 41 00 66 20

s.hellwig@buehnenwerk.de  
www.buehnenwerk.de



„Es sind immer die Menschen  
auf die es ankommt!“