

Anschlagmittel in der Veranstaltungstechnik

bühnenwerk



bühnenwerk



Homer Simspon

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. Schraubkarabinerhaken, Kettenotglieder, 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
* Sofern zutreffend ** Einsatz nur mit zusätzlicher Sekundärsicherung nach Abschnitt 2.3 zulässig *** Zum Beispiel Spannschlösser, Lastmesseinrichtungen, Trägerklemmen, Aufhängeglieder		

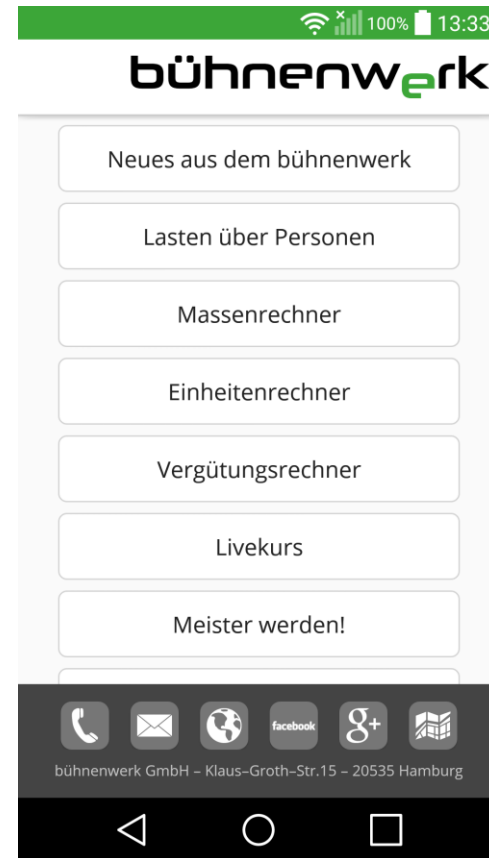
Tabelle 1: Mindestens erforderliche Betriebskoeffizienten von Anschlagmitteln

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.

Bühnenwerk app –

Ein digitales Werkzeug für die Veranstaltungstechnik



Dimensionierung von Anschlagseilen

bühnenwerk app

09:58 96 %

bühnenwerk

Anschlagseile

Seilart

Seildurchmesser

Beiwert für Dyna...

Gewicht kg

Für das Anschlagen von Lasten ist immer §9 der DGUV 17 zu beachten. Weitere Erläuterungen finden sich in den jeweils aktuellen Informationsschriften der Berufsgenossenschaften.

15:14 94 %

bühnenwerk

Anschlagseile

Seilart

Seildurchmesser

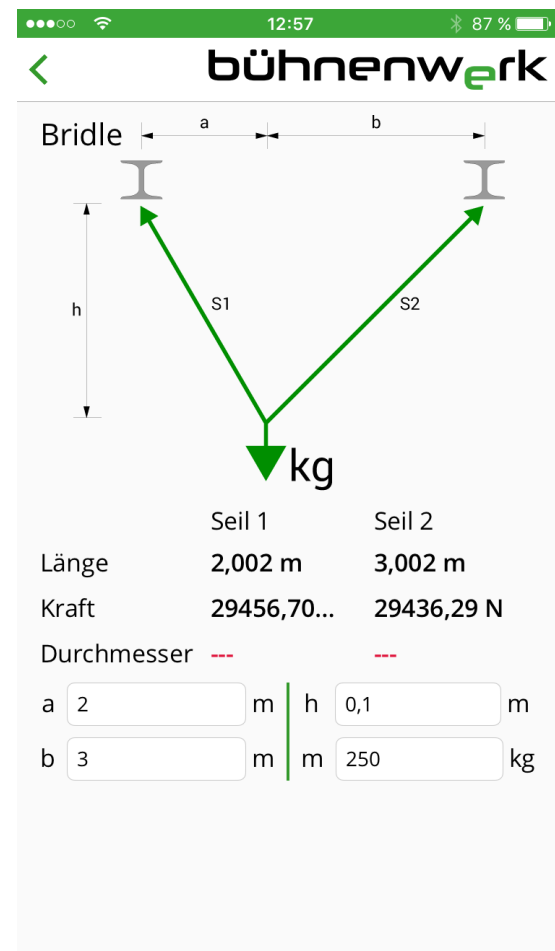
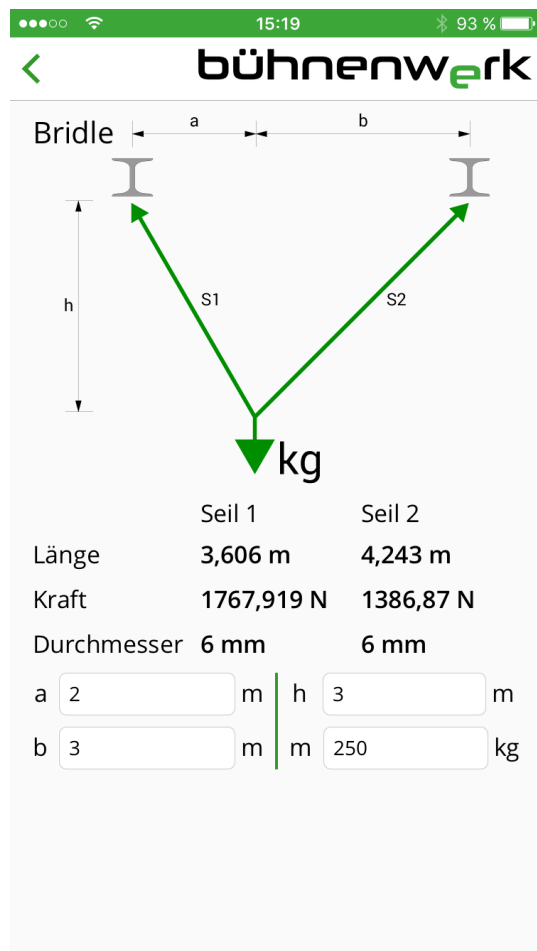
Beiwert für Dyna...

Gewicht kg

Für das Anschlagen von Lasten ist immer §9 der DGUV 17 zu beachten. Weitere Erläuterungen finden sich in den jeweils aktuellen Informationsschriften der Berufsgenossenschaften.

Dimensionierung von Anschlagseilen

bühnenwerk app

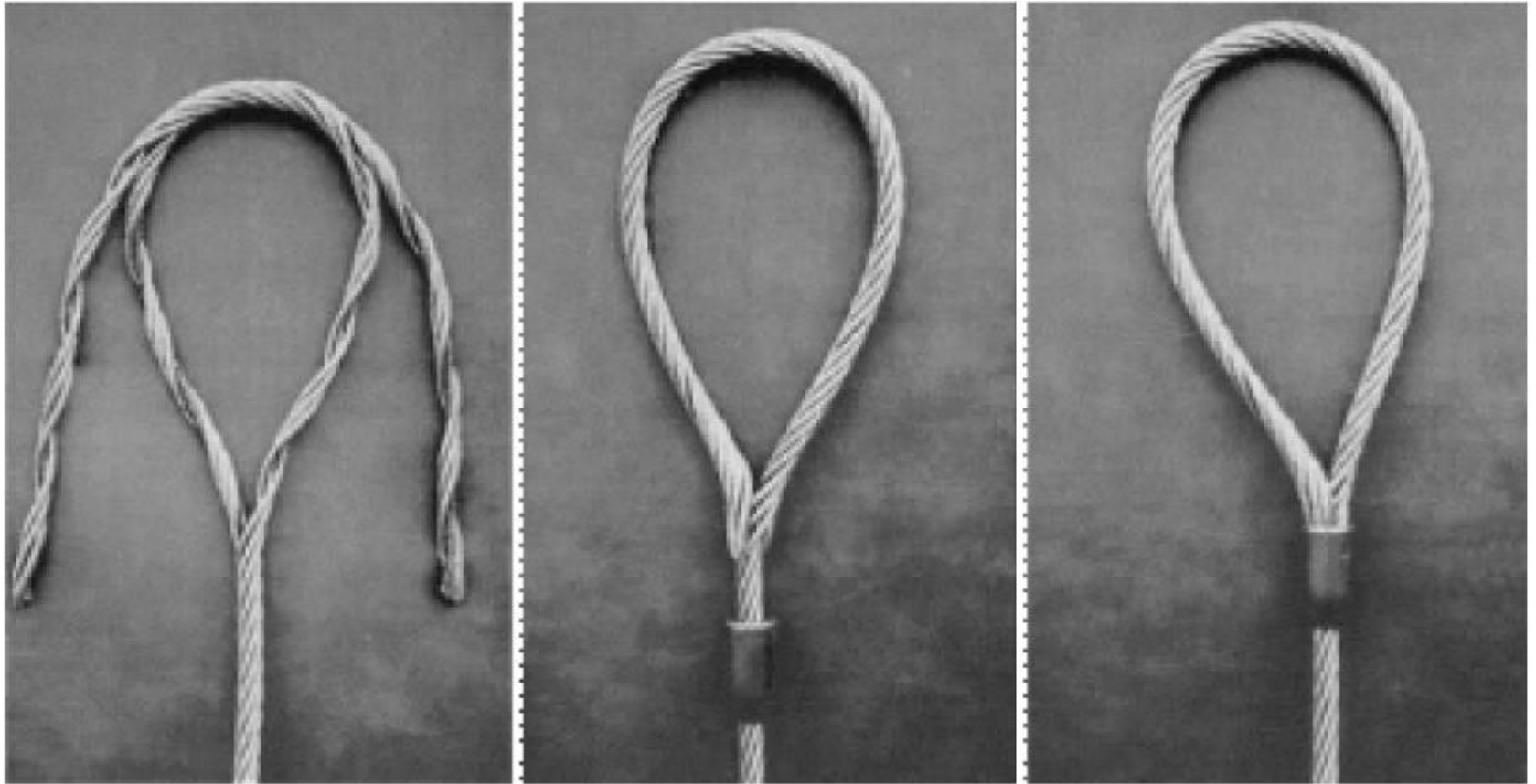


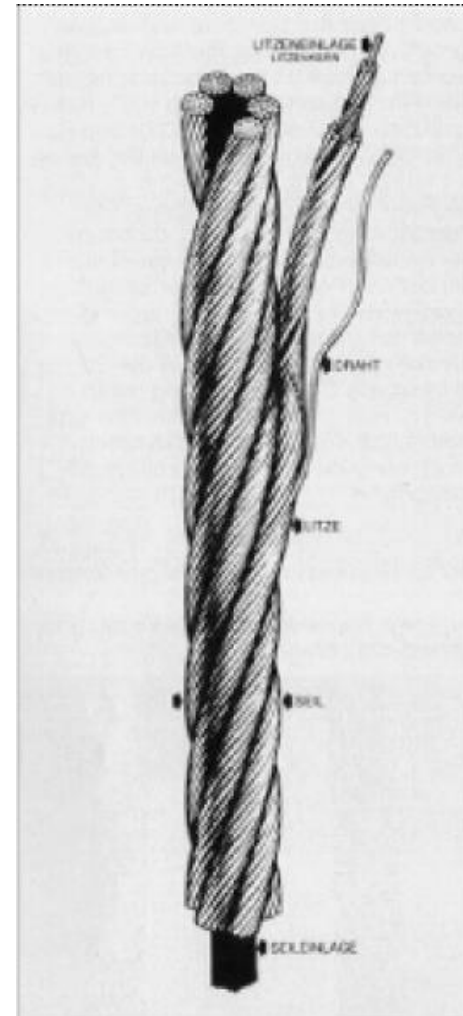
Seilendverbindungen zur Lastaufnahme, die mit **Drahtseilklemmen** ausgeführt sind, **dürfen nicht verwendet werden**, sondern müssen E DIN 56 921-11 "Theatertechnik, Bühnenmaschinerie; Prospektzüge; Teil 11: Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfung" entsprechen.

Drahtseilösen sind nur geeignet, wenn sie mit **ingelegter Kausche** versehen sind.

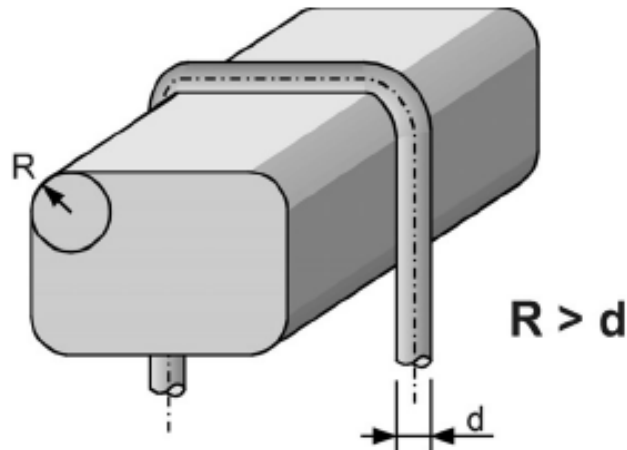
Seil- und Spannschlösser dürfen nur auf Zug beansprucht werden und müssen gegen unbeabsichtigtes Lösen gesichert sein. Spannschlösser müssen gegen unbeabsichtigtes Ausdrehen gesichert sein.

Das flämische Auge





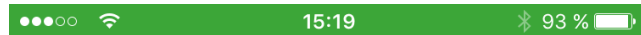
Einfluss des Krümmungsradius auf die Tragfähigkeit



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.

Polyester-Rundschlinge



< **bühnenwerk**

Rundschlingen

Farbe,
Herstellerangabe

Verwendung

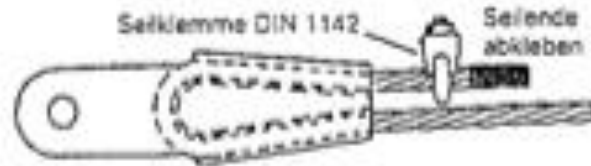
Last kg

Die Verwendung von Rundschlingen erfordern immer ein Stahlseil als Sicherung. Das Stahlseil ist so anzubringen, dass kein Fallweg entstehen kann.



Tragmittel von Hebezeugen in Versammlungsstätten

Seil-Endverbindungen



Seilschloss DIN 15315



Kauschspieß DIN 83318

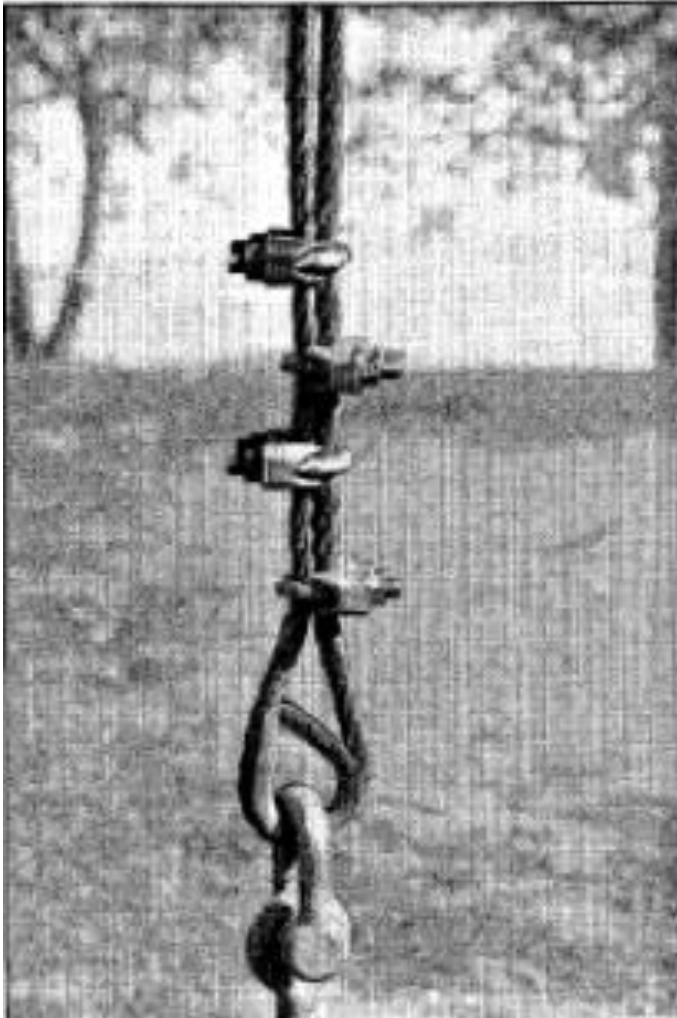
5 Rundstiche für stehendes Gut
6 Rundstiche für laufendes Gut

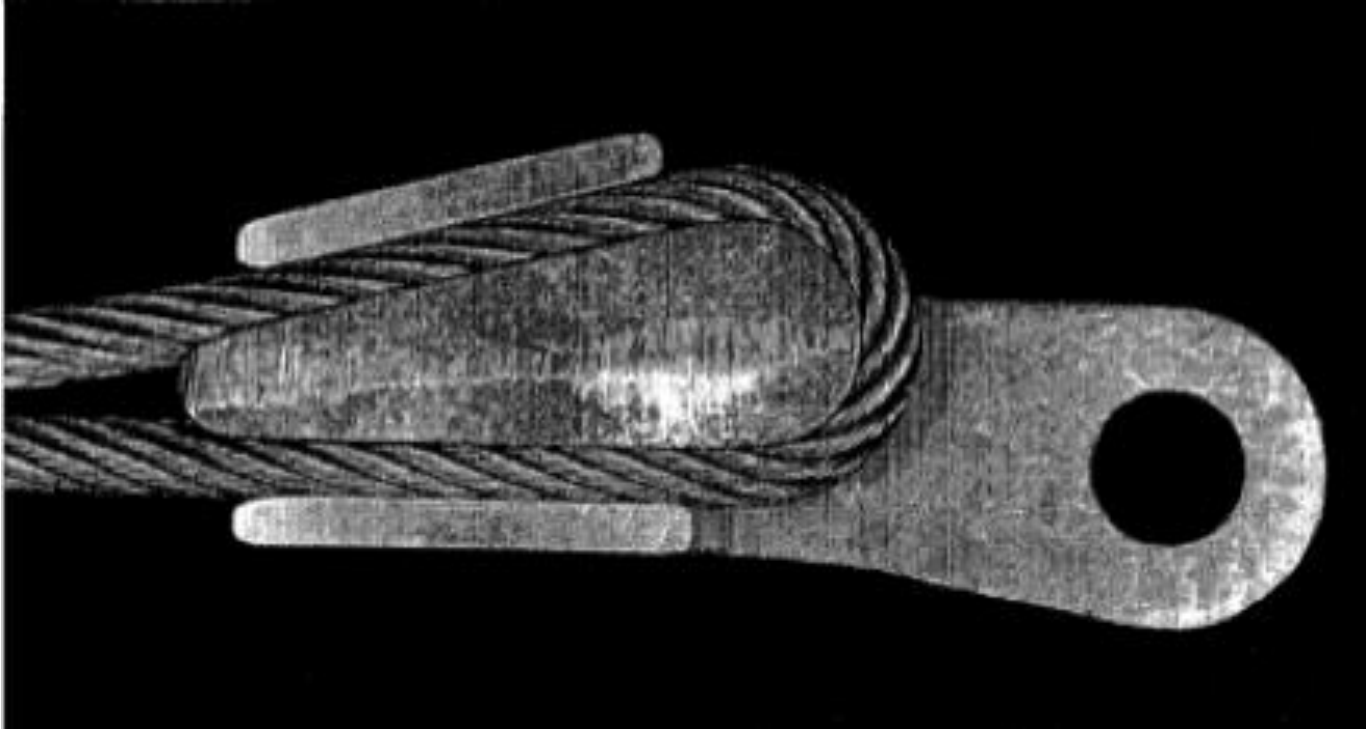


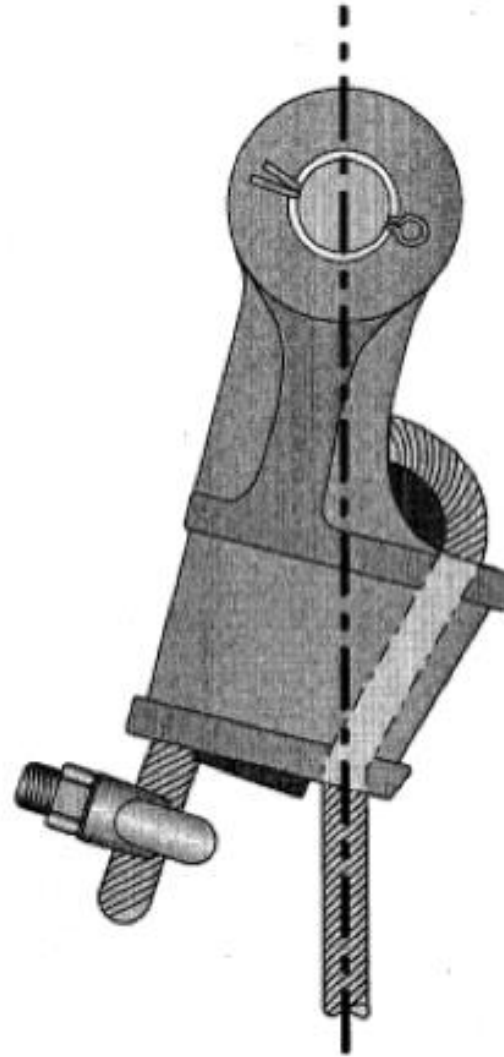
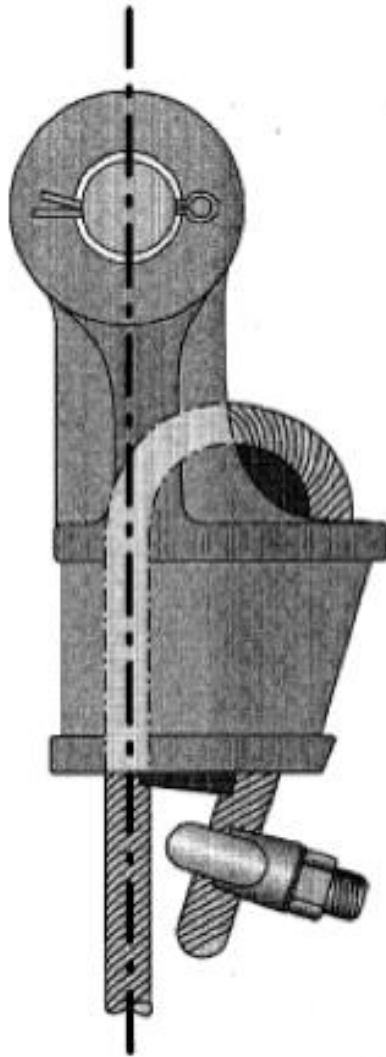
Bei Keil-Seilschlössern darf die Seilklemme nur auf dem freien Seilende liegen.

Seilhülse DIN 83318 mit vergossenem Seilende DIN 83315

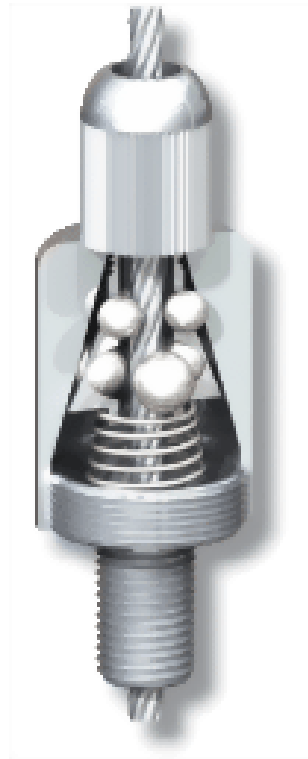
bühnenwerk



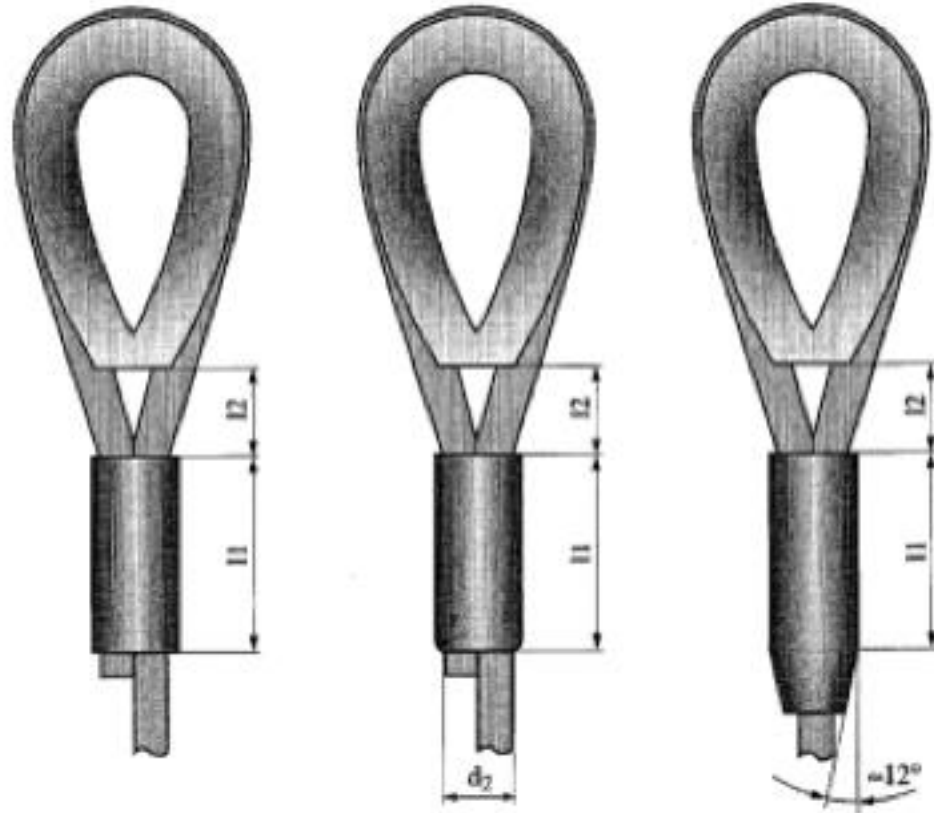


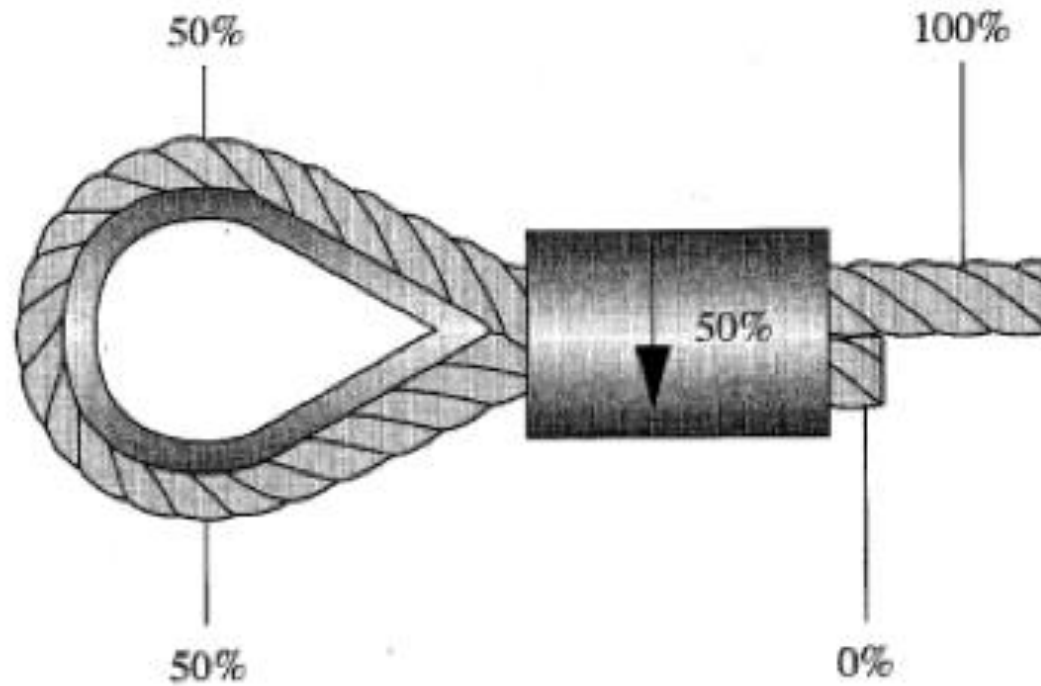


Drahtseilhalter für statische Arbeitslasten



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





Tragfähigkeit nach DIN 3060 (in kN)

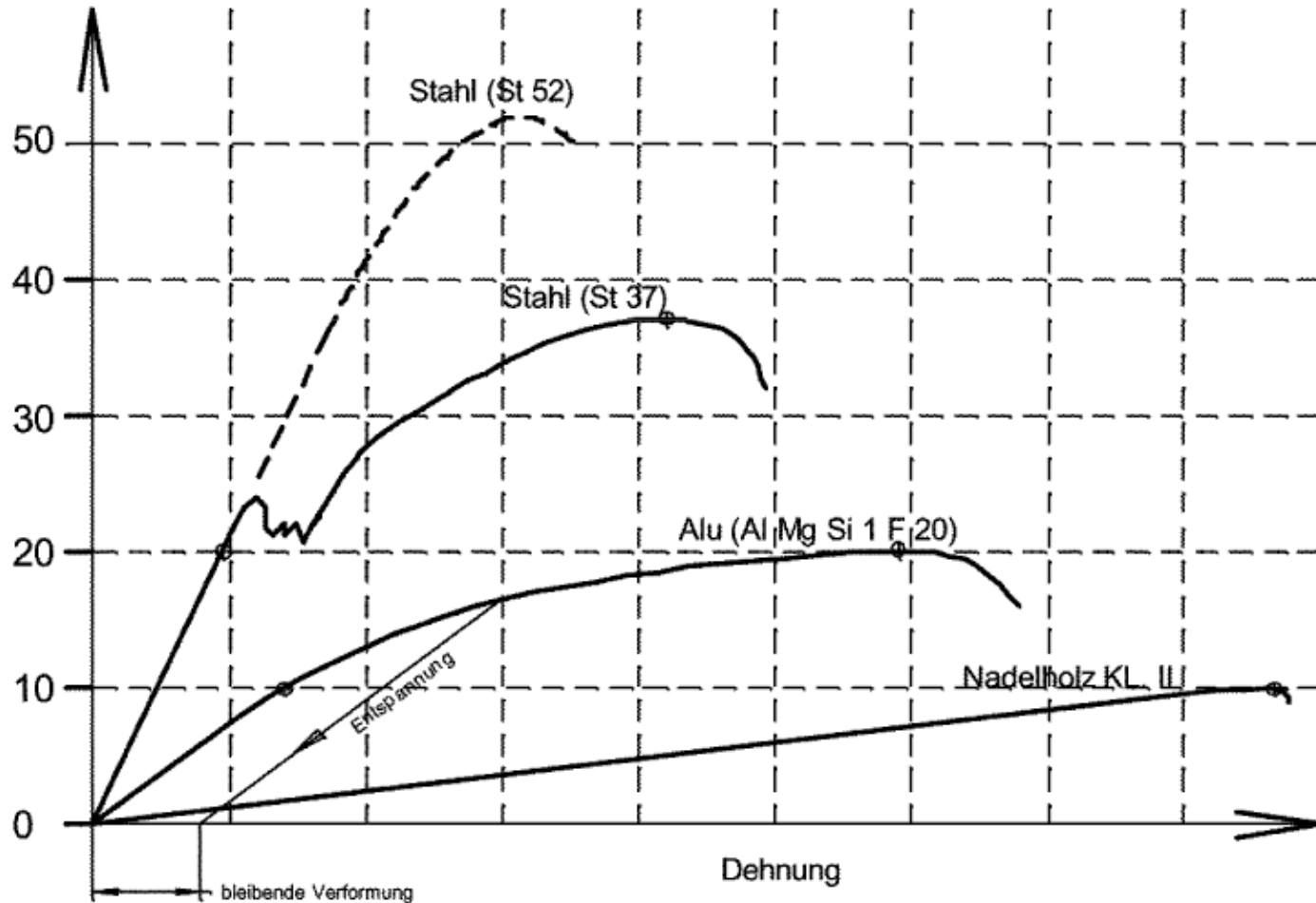
Einlagige Rundlitze 6 x 19 + 1 Fasereinlage

Seilnenndurchmesser [mm]	Gewicht pro 100 m [kg]	Bei Nennfestigkeit der Drähte: 1570 N/mm ²			Bei Nennfestigkeit der Drähte: 1770 N/mm ²		
		Rechnerische Bruchkraft [kN]	Seilbelastung bei 10-facher Sicherheit [kN]	Seilbelastung unter Berücksichtigung dynamischer Werte bei 12-	Rechnerische Bruchkraft [kN]	Seilbelastung bei 10-facher Sicherheit [kN]	Seilbelastung unter Berücksichtigung dynamischer Werte bei 12-
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	17,06
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^2

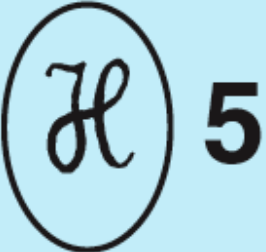
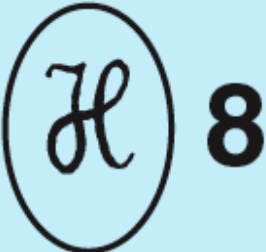


Ketten

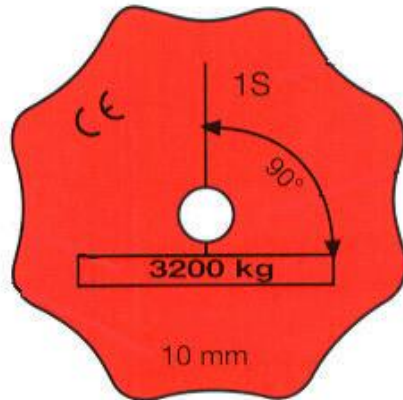
Für Lasten über Personen werden nur Anschlagketten, die mindestens der Güteklasse 5 entsprechen verwendet.

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 ² .
	Kettenstempel Güteklasse 8 (DIN 5687-3 und DIN EN 818)	Kennzeichnung: rotes Achteck	

Kennzeichnung von Ketten nach EN 818



Vorderseite



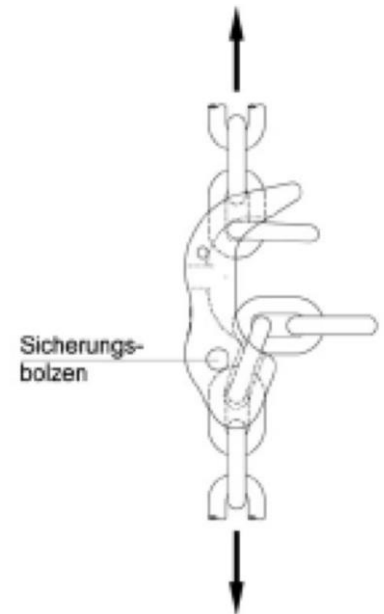
bis Neigungswinkel 45°

Rückseite



Neigungswinkel $45^\circ - 60^\circ$

Kettenverkürzer



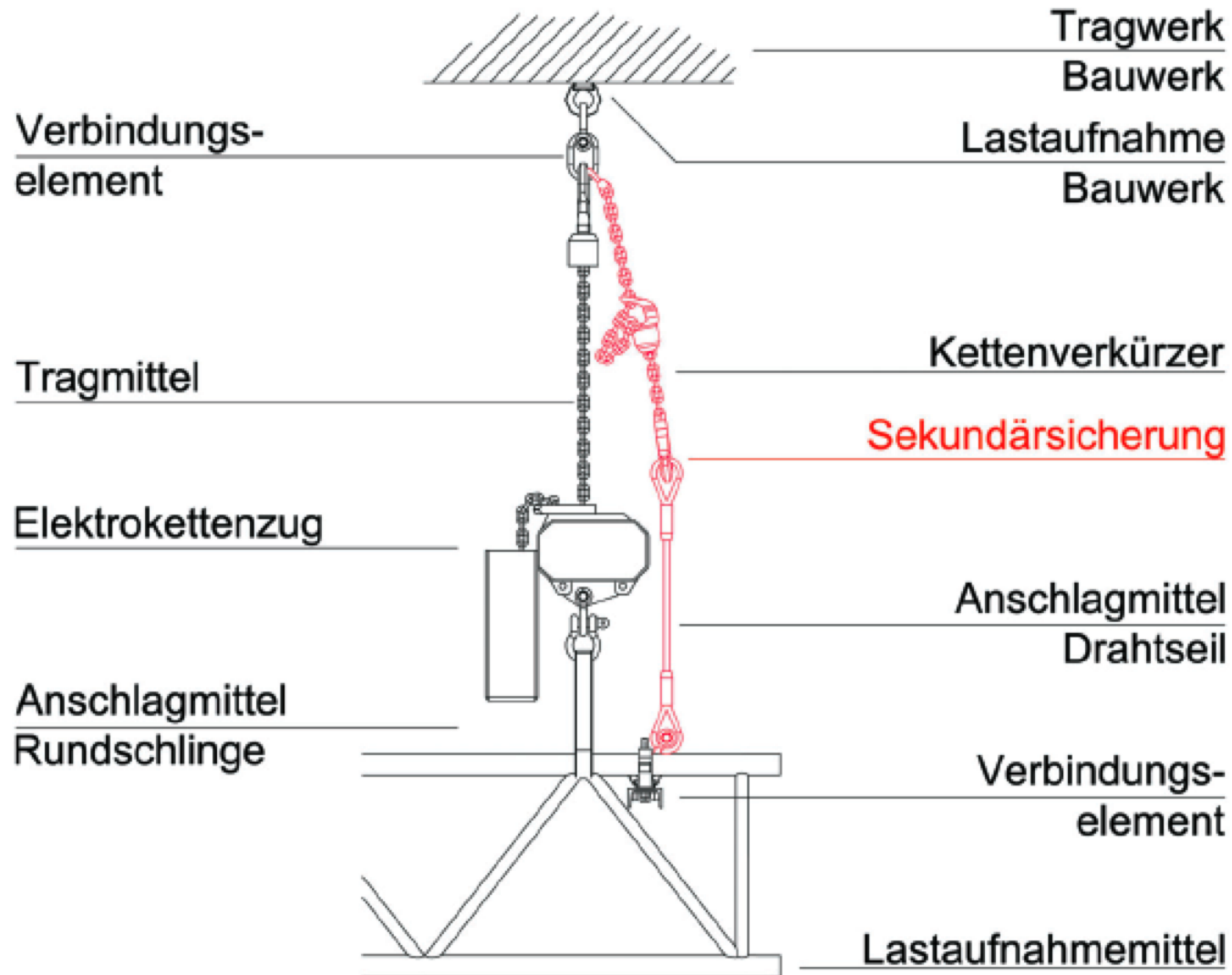
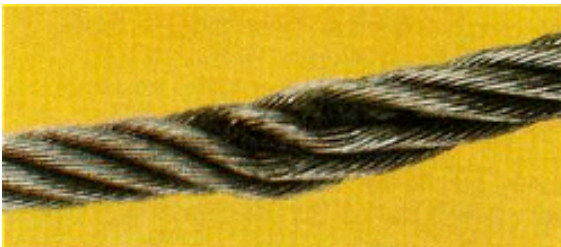


Abbildung BGI 810 - 3

Ablegereife Stahlseile



Drahtbrüche



Litzenbrüche



Aufdoldung



Quetschungen

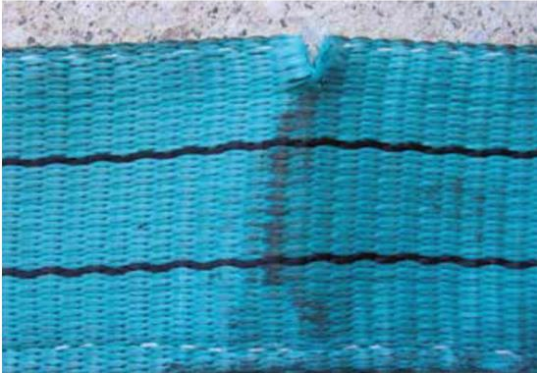


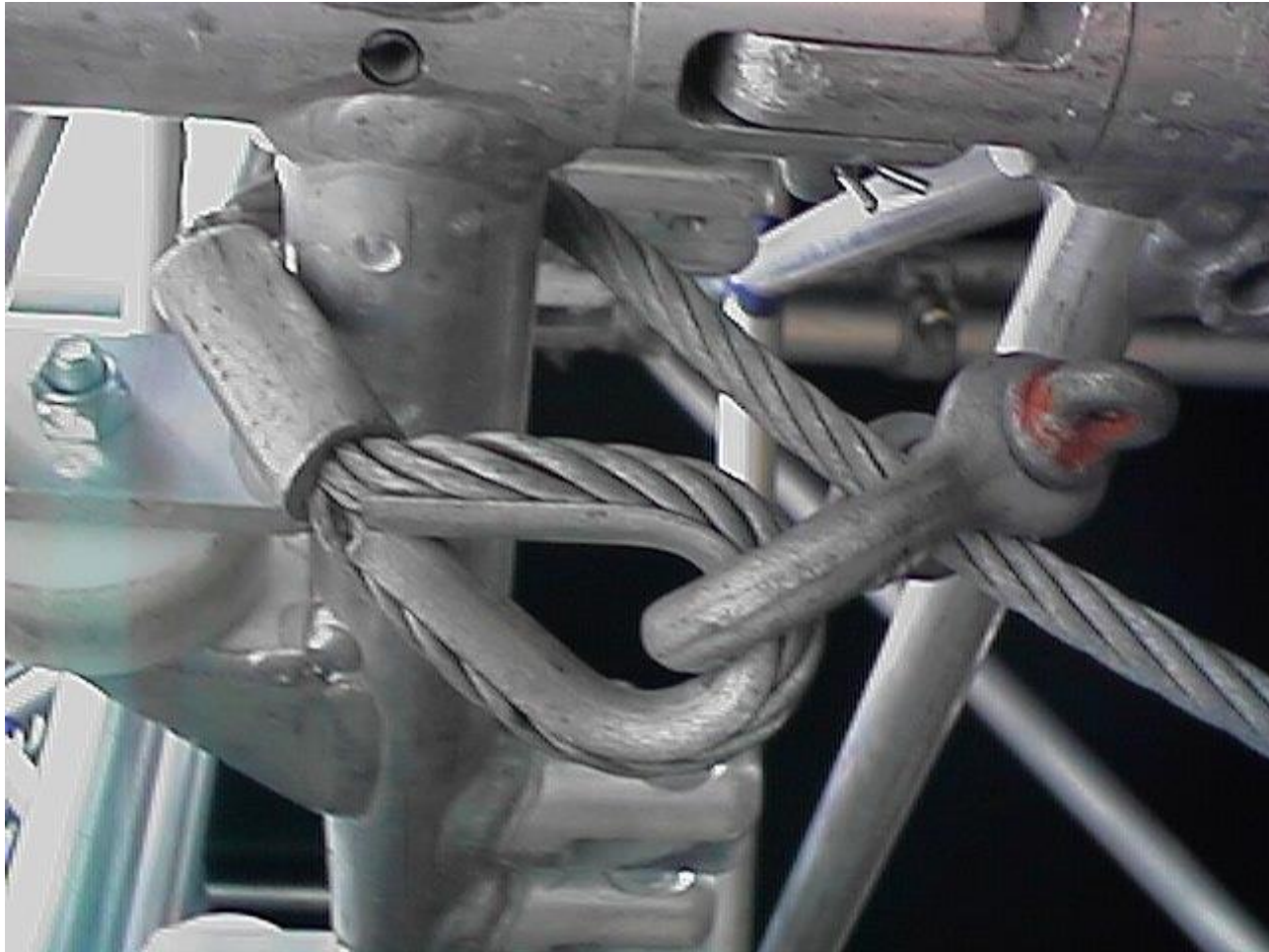
Knicke

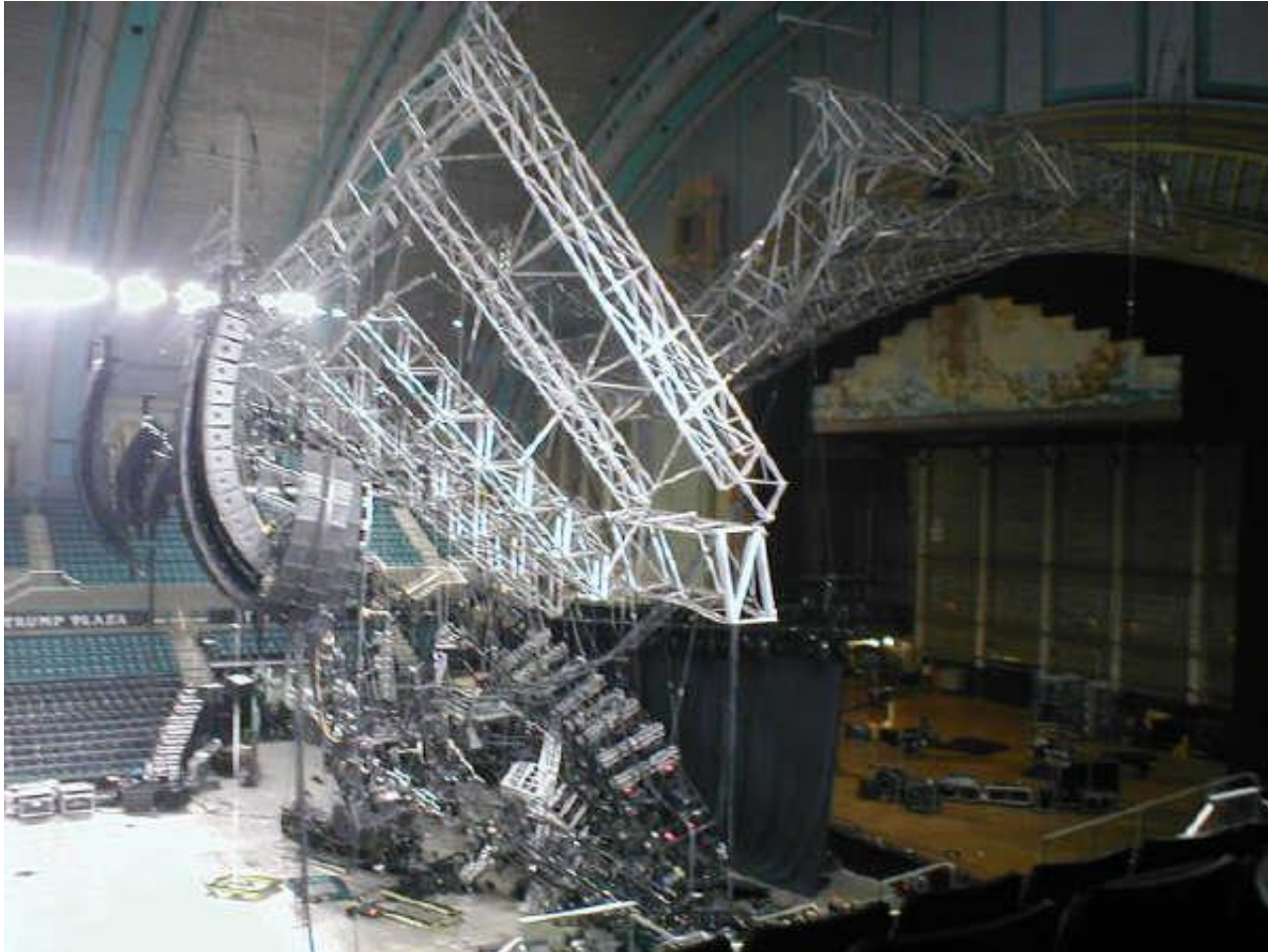


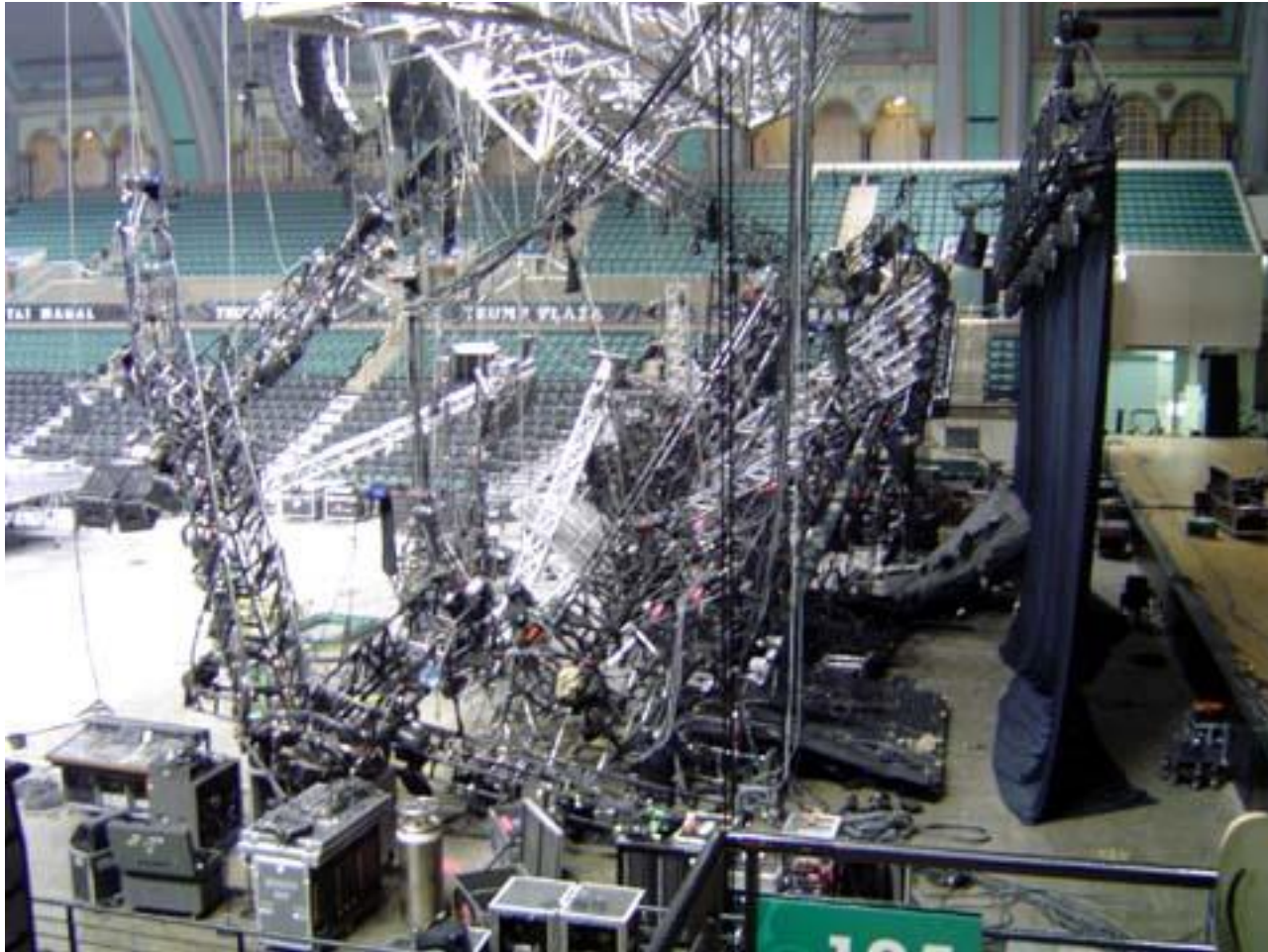
Klanken

Ablegereife Hebebänder







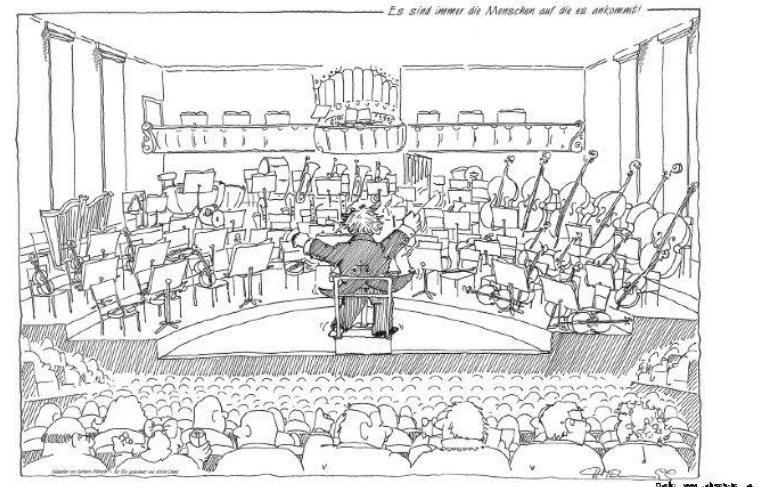


Sebastian Hellwig

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!“