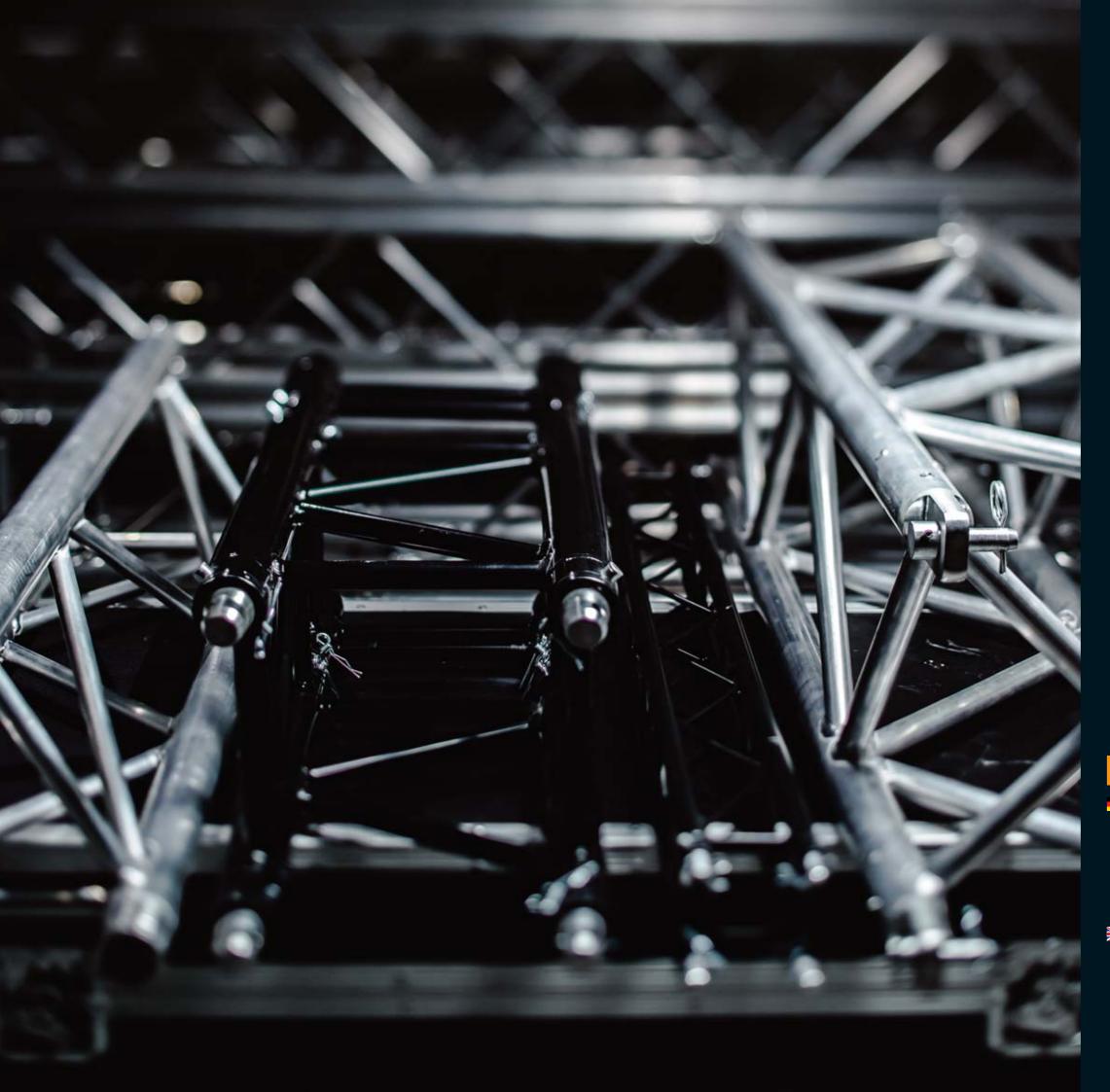


TRUSSGUIDE





INHALTSVERZEICHNIS

F14	8
F22	12
F23	16
F24	20
M25AS	28
F31 / F31PL	32
U-Frame	
F32	
F33	
F33PL	
F33PL-B	
F34	
F34P	
F34P-B	
F34PL	
F34PL-B	
F34QX	
Baby Tower	01
F42	
F43	
F44	
F44P	
F44P-B	
F54	
F52	
F102	
IM-Type	
IL-Type	122
Vorhangsystem	124
Tools	126
Coupler	131
Zubehör	150
PSA	16:
Bühnensysteme	162
PA Tower	169

GLOBALPEDIA

Traversen in der Veranstaltungstechnik	170
Statik in der Veranstaltungstechnik	174
Abgehängte Traversen	178
Ground Support	182
PA Tower	186
Windlasten	190
Bühnendächer	194
Event technology I	198
Event technology II	202
Event technology II	206
Event technology II	206 210
Event technology II	206 210
Event technology II	206 210 214 218





GLOBAL TRUSS - TRUSS YOU CAN TRUST!

Dank einer Kundenreklamation und getrieben vom Willen und der Risikobereitschaft einer Handvoll Visionäre entstand im Jahr 2000 einer der weltweit führenden Traversenhersteller - Global Truss! Mit dem weltweit größten Traversenverkaufslager im Herzen Europas und weiterer Logistik-Hubs in den USA und Asien sind die Weichen für eine globale Expansion gestellt.

Alle Traversen sind TÜV geprüft und die dazugehörigen Statiken wurden neu nach Eurocode 9 gerechnet.

GLOBAL TRUSS - TRUSS YOU CAN TRUST!

Thanks to a customer complaint and driven by the will and risk-taking of a handful visionaries one of the worldwide leading truss manufacturers emerged in 2000 – Global Truss!

The worldwide largest truss sales depot in the heart of Europe and further logistic hubs in the USA and Asia have set the course for a global expansion.

All truss is TÜV approved and the corresponding calculations were calculated according to Eurocode 9.

4

Traversen | Trusses



1. Was sind Traversen?

Mehrgurtige Gitterträgerelemente die entweder zur Konstruktion von dekorativen Bauten oder zur Aufnahme von Nutzlasten verwendet werden, nennt man in der Veranstaltungstechnik Traversen. Hauptsächlich wird Aluminium zu ihrer Herstellung verwendet. Im Schwerlastbereich oder auch bei Sonderteilen findet auch Stahl seine Verwendung.

2. Welche Formen gibt es?

Prinzipiell gibt es vier unterschiedliche Hauptsysteme, die in verschiedenen Kantenmaßen erhältlich sind und anhand ihrer Anzahl an Gurtrohren unterschieden werden. Diese sind wie folgt:

1-Punkt-Traversen...

... werden hauptsächlich zwischen zwei anderen Traversen montiert, um z.B. ein Dach einer Bühne zu stabilisieren oder ein Gegenstand dazwischen aufzuhängen.

2-Punkt-Traversen...

... können bereits ausreichend hohe Lasten tragen und eignen sich daher für den Messe- und Ladenbau. Ebenfalls werden diese bei Events genutzt, um Vorhänge, Molton oder auch Folien aufzunehmen. Auch im Theaterbereich finden sie als Vorhangschienen oder für Leuchten ihre Verwendung.

3-Punkt-Traversen...

... finden ihre Anwendung in einer großen Bandbreite an Einsatzmöglichkeiten. Sie sind im Laden- und Messebau ebenso zu finden, wie im Theater- oder Bühnenbau. Auch bei Veranstaltungen oder im Bereich der Werbung sind sie nicht mehr wegzudenken.

4-Punkt-Traversen...

... haben aufgrund ihrer Bauform die höchste mechanische Stabilität und sind aus diesem Grund die meist verwendeten Traversen in der Veranstaltungstechnik. Als Standard- oder auch als Schwerlasttraverse wird diese Form meist für den Ground Support oder für Bühnenaufbauten benutzt.

3. Wie werden Traversen verbunden?

Am meisten verbreitet sind die Verbindungen mit Konussen. Aber auch Gabelverbinder oder Plattenverbinder sind häufig zu finden.

1. What are trusses?

Girder elements which are used either for the construction of decorative buildings or for mounting playloads, are called trusses in the event technology. Aluminum is mainly used for their manufacture. In high load applications or even for special parts is also steel used.

2. What forms are available?

Basically there are four different main systems, that are available in various edge sizes can be differentiated by their number of main chords:

1-point trusses...

... are installed mainly between two other trusses, to stabilize a roof of a stage or hang up an object in between.

2-point trusses...

... have already sufficiently high loads and thus they are suitable for trade fair constructions and shop fittings.

Also these are used at events for mounting curtains, molton and foils, as well as in theaters as rail for curtains or lighting.

... are finding their application in a wide range. They are adapted for trade fair constructions, shop fittings, as well as in theatres or stage con-

Even at events or in the advertising field, they become indispensable.

4-point trusses...

... have the highest mechanical stability due to their construction. For this reason these trusses are mostly used in the event technology. As standard or as heavy duty truss, this construction finds its application mostly for ground supports and stages.

3. How are trusses connected?

Most common are conical connectors.

But also fork connectors or panel connectors are often used.





















GLOBAL TRUSS LÄSST SICH VERBINDER DESIGN SCHÜTZEN

Da viele Global Truss Plagiate in den Markt drängen, ist es wichtig, die qualitativ hochwertigen Originale zu stärken und Nutzer vor Schaden durch unsichere und qualitativ minderwertige Nachahmungen zu bewahren. Auch das bisherige Alleinstellungsmerkmal der Global Truss Traversen - die beiden Ringe auf dem Verbinder - werden zunehmend kopiert. Doch allein durch gleiche Optik erlangen die Traversen noch lange nicht dasselbe Niveau.

Um die bewährte Global Truss Sicherheit und Zuverlässigkeit sichtbar zu verdeutlichen, werden die Verbinder und das Global Truss Logo auf den Traversen ab sofort deutlich gerändelt. Doch nicht nur optisch wird ein Unterscheidungsmerkmal eingeführt - die Rändelung verleiht den Verbindern einen besseren Grip, der das Auf- und Abbauen, sowie das Tragen wesentlich einfacher und vor allem angenehmer macht. Durch diese markenrechtlich von Global Truss geschützte Veredelung können Sie auf den ersten Blick ein Original von einer Nachahmung unterscheiden. Selbstverständlich ist der neue Verbinder kompatibel zu der Vorgängerversion.

GLOBAL TRUSS IS COPYRIGHTING ITS CONNECTORS

GLOBAL TRUSS

Today, with more and more Global Truss copies coming to the market, it is important to strengthen the high quality originals and keep users from harm from unsafe and poor quality imitations. Also, the previous unique selling proposition of Global Truss - the two rings on the connector - are increasingly copied. Though the same look does not provide the identical quality.

In order to illustrate the proven Global Truss safety and reliability, the connectors and the Global Truss logo are clearly knurled on the trusses. But not only a visual differentiator is introduced - the knurling gives the connectors a better grip, which makes the assembly and disassembly, as well as carrying much easier and above all enjoyable. By this new copyrighted finishing the user can easily differentiate between a copy and an original. Of course, the new connector is compatible with the previous version.





Die F14 Traverse ist eine Dekotraverse, geeignet für den Heimbereich, Displayanwendungen, Laden- und Messebau, Werbung etc.

Farben: Alu Natur / Schwarz

The F14 is a deco truss, suitable for home area, display applications, shop and exhibition stand construction, advertising, etc.

Colours: alu natural / black



Rohrdurchmesser Hauptrohr: Wandstärke: Material: Eingeschweißte Schlange Konische Verbinder 20 mm 2 mm Al EN AW-6061 T6 6 mm

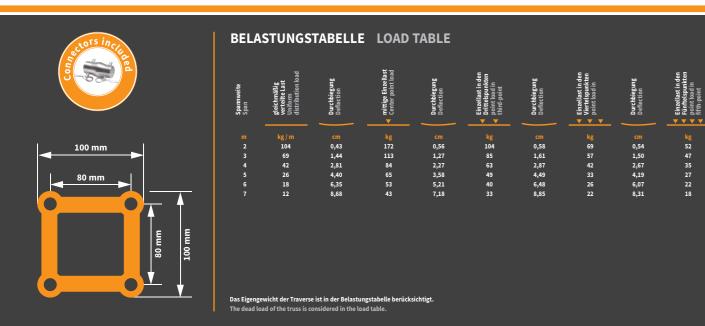
im Lieferumfang enthalten

TECHNICAL DATA

Pipe diameter: Wall thickness: Material: Snake brace Connectors 20 mm 2 mm Al EN AW-6061 T6 6 mm included







GERADEN | STRAIGHTS ALU NATURAL

CODE	Länge length	Gewicht weight
F14050	50 cm	1,0 kg
F14100	100 cm	2,0 kg
F14150	150 cm	3,0 kg
F14200	200 cm	4,0 kg
F14250	250 cm	5,0 kg
F14300	300 cm	6,0 kg



GERADEN | STRAIGHTS BLACK

CODE	Länge length	Gewicht weigh
F14050-B	50 cm	1,0 k
F14100-B	100 cm	2,0 k
F14150-B	150 cm	3,0 k
F14200-B	200 cm	4,0 k
F14250-B	250 cm	5,0 k
F14300-B	300 cm	6,0 k



KREISSTÜCKE | CIRCLE PARTS

CODE	Ø Kreis/circle	Kreisstück/circle part	Gewicht/weigh
F14R10-90	2,0 m	1 Stück 90°	2,4 k
F14R15-90	3,0 m	1 Stück 90°	3,6 kg
F14R20-45	4,0 m	1 Stück 45°	3,1 kg



BODENPLATTE | BASE PLATE CODE F14BASE alu natural

CODE F14BASE-B black



BASE RUND | BASE ROUND 250mm Durchmesser / diameter



BASE SQUARE 250mm quadratisch / square



0,51 1,59 2,83 4,43 6,40 8,74







HALBKONUS FÜR BOXCORNER HALFCONNECTOR FOR BOXCORNER CODE F14BOXC







TRUSSAUFNEHMER

COUPLER









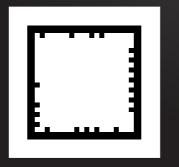
GT TOOL BOX





NEW LOAD TABLES [EUROCODE 9]

AUGMENTED REALITY COUPLERS



GET IT NOW FOR FREE!

toolbox.globaltruss.de





Download the App Scan the QR Code with AR View





Bei der F22 Traverse handelt es sich um ein 2-Punktsystem. Dieses bietet für seine Baugröße und einem Rohrdurchmesser von nur 35mm ein Optimum an Volumen und Tragfähigkeit. Verbunden wird dieses System über ein spezielles konisches Verbindersystem, $welches\ mittels\ eines\ Kupferhammers\ zum\ vollständigen\ Formschluss\ zusammengefügt$ wird, so dass dadurch ein optimaler Kraftschluß entsteht.

Ihre Anwendung findet die Global Truss F22 Traverse im professionellen Messe- und Ladenbau. Sie zeichnet sich zudem durch ein minimales Transportvolumen und die besondere Leichtbauweise aus. Die konischen Verbinder befinden sich selbstverständlich im Lieferumfang - Pulverbeschichtungen sind kurzfristig realisierbar.

The Global Truss F22 is a 2-point truss system. This provides optimum volume and load capacity for its construction size and a tube diameter of only 35mm. This system is connected via a special conical connector system, which is joined together to a complete form fit by means of a copper hammer, creating optimal traction.

The Global Truss F22 finds application in trade fairs and shops. It is also characterised by a minimum transport volume and the special lightweight design.

The conical connectors are of course included in the scope of delivery - powder coatings can be carried out at short notice.



Rohrdurchmesser Hauptrohr: Wandstärke: Eingeschweißte Schlange

Al EN AW-6061 T6 8 mm enthalten

35 mm

1,6 mm

TECHNICAL DATA



Konische Verbinder



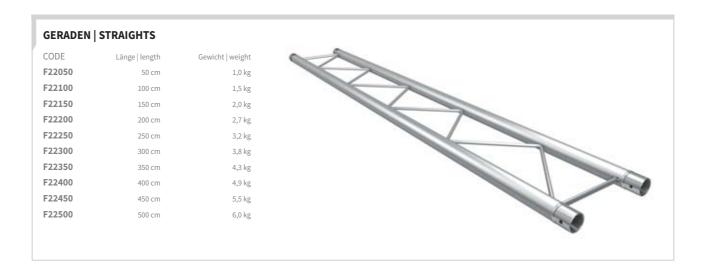
35 mm Pipe diameter: Wall thickness: 1,6 mm Material: Al EN AW-6061 T6 Snake brace 8 mm included Connectors





BELASTUNGSTABELLE LOAD TABLE

Spannweite Span	gleichmäßig verreilte Last Uniform distribution load	Durchbiegung Deflection	mittige Einzellast Center point load	Durchbiegung Deflection	Einzellast in den Onttelspunkten point load in third-point	Durchbiegung Deflection
■ Druckg	urt alle 0,5 m geh	alten!				
	kg/m		kg		kg	
2,0	66	0,07	132	0,11	66	0,09
3,0	44	0,23	131	0,37	65	0,31
4,0	32	0,55	129	0,87	65	0,74
5,0	26	1,08	103	1,37	64	1,45
6,0	21	1,87	85	1,98	63	2,50
7,0	18	2,97	71	2,72	53	3,41
■ Druckg	urt nur am Träge	rende gehalten	ı!			
	kg/m		kg		kg	
1,0	133	0,01	133	0,01	67	0,01
1,5	88	0,03	133	0,05	66	0,04
2,0	66	0,07	81	0,07	61	0,09
2,5	33	0,09	42	0,07	31	0,09
3,0	16	0,09	23	0,07	17	0,09
Das Eigen	rowicht dar Traverse	ist in day Palast	ungetaballa basiieke	ichtiet		











60° ECKE | CORNER C20 H CODE F22C20H





















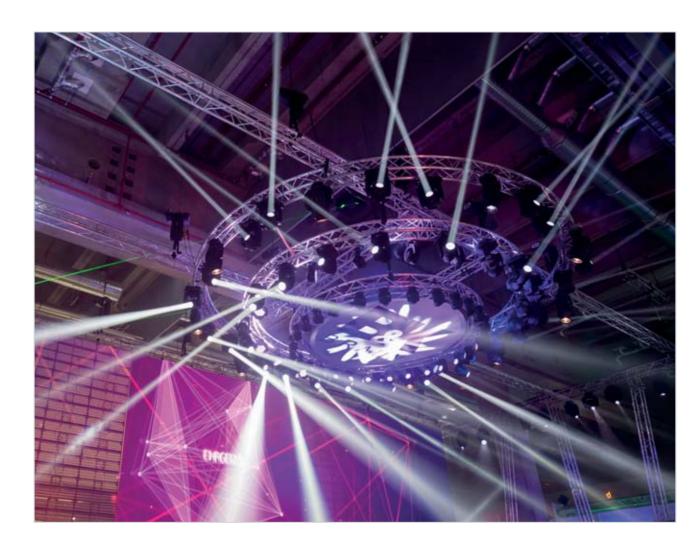












ODE	Ø Kreis/circle	Kreisstück/circle part	Gewicht/weight
F22R10-180H	2,0 m	1 Stück 180°	3,9 kg
F22R15-90H	3,0 m	1 Stück 90°	3,3 kg
F22R20-90H	4,0 m	1 Stück 90°	3,9 kg
F22R25-60H	5,0 m	1 Stück 60°	3,6 kg
F22R30-60H	6,0 m	1 Stück 60°	4,1 kg
F22R35-45H	7,0 m	1 Stück 45°	3,5 kg
F22R40-45H	8,0 m	1 Stück 45°	4,0 kg
F22R45-45H	9,0 m	1 Stück 45°	4,3 kg
F22R50-30H	10,0 m	1 Stück 30°	3,4 kg







Bei der F23 Traverse handelt es sich um ein 3-Punktsystem. Dieses bietet für seine Baugröße und einem Rohrdurchmesser von nur 35mm ein Optimum an Volumen und Tragfähigkeit. Verbunden wird dieses System über ein spezielles konisches Verbindersystem, $welches\ mittels\ eines\ Kupferhammers\ zum\ vollständigen\ Formschluss\ zusammengefügt$ wird, so dass dadurch ein optimaler Kraftschluß entsteht.

Ihre Anwendung findet die Global Truss F23 Traverse im professionellen Messe- und Ladenbau. Sie zeichnet sich zudem durch ein minimales Transportvolumen und die besondere Leichtbauweise aus.

Die konischen Verbinder befinden sich selbstverständlich im Lieferumfang -Pulverbeschichtungen sind kurzfristig realisierbar.

The Global Truss F23 is a 3-point truss system. This provides optimum volume and load capacity for its construction size and a tube diameter of only 35mm. This system is connected via a special conical connector system, which is joined together to a complete form fit by means of a copper hammer, creating optimal traction.

The Global Truss F23 finds application in trade fairs and shops. It is also characterised by a minimum transport volume and the special lightweight design.

The conical connectors are of course included in the scope of delivery - powder coatings can be carried out at short notice.



Rohrdurchmesser Hauptrohr: Wandstärke: Eingeschweißte Schlange Konische Verbinder

35 mm 1,6 mm Al EN AW-6061 T6 8 mm enthalten

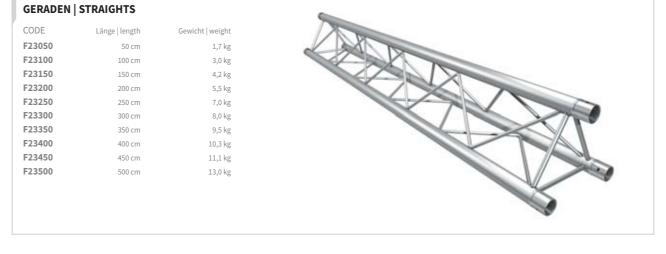
TECHNICAL DATA

35 mm Pipe diameter: Wall thickness: 1,6 mm Material: Al EN AW-6061 T6 Snake brace 8 mm included Connectors



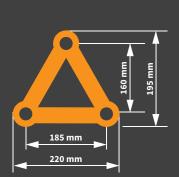
BELASTUNGSTABELLE LOAD TABLE





ODE	Ø Kreis circle	Kreisstück circle part	Gewicht weight
F23R05-180	1,0 m	1 Stück 180°	4,3 kg
F23R075-90	1,5 m	1 Stück 90°	3,4 kg
F23R10-180	2,0 m	1 Stück 180°	8,2 kg
F23R15-90	3,0 m	1 Stück 90°	6,3 kg
F23R20-90	4,0 m	1 Stück 90°	8,5 kg
F23R25-60	5,0 m	1 Stück 60°	7,1 kg
F23R30-60	6,0 m	1 Stück 60°	8,5 kg
F23R35-60	7,0 m	1 Stück 60°	9,9 kg
F23R40-60	8,0 m	1 Stück 60°	11,3 kg
F23R45-60	9,0 m	1 Stück 60°	12,7 kg
F23R50-30	10,0 m	1 Stück 30°	10,6 kg





Spannweite Span	gleichmäßig verreilte Last Uniform distribution load	Durchbiegung Deflection	mittige Einzellast Center point load	Durchbiegung Deflection	Einzellast in den Drittelspunkten point load in third-point	Durchbiegung Deflection	Einzellast in den Viertelspunkten point load in	Durchbiegung Deflection
m	kg m		kg		kg		kg	

Spannweite Span	gleichmäßig verteilte Las Uniform distribution	Durchbiegun Deflection	mittige Einze Center point	Durchbiegun Deflection	Einzellast in Drittelspunk point load in third-point	Durchbiegun Deflection	Einzellast in Viertelspunk point load in	Durchbiegun Deflection	Einzellast in Fünftelspun point load in fifth-point	Durchbiegun Deflection	
	kg m		kg		kg		kg		kg		
2	65	0,07	129	0,11	65	0,09	43	0,09	32	0,08	
3	42	0,23	127	0,36	63	0,31	42	0,29	32	0,28	
4	31	0,55	124	0,85	62	0,73	41	0,68	31	0,65	
5	24	1,07	121	1,65	61	1,42	40	1,33	30	1,28	
6	20	1,86	118	2,83	59	2,45	39	2,29	30	2,20	
	17	2,96	100	3,93	58	3,87	39	3,63	29	3,49	
8	14	4,43	86	5,22	57	5,76	38	5,41	28	5,20	
9	12	6,32	74	6,71	55	8,17	37	7,68	28	7,39	
10	11	8,69	65	8,42	48	10,23	33	9,77	27	10,12	

Das Eigengewicht der Traverse ist in der Belastungstabelle beri



























































Bei der F24 Traverse handelt es sich um ein 4-Punktsystem. Dieses bietet für seine Baugröße und einem Rohrdurchmesser von nur 35mm ein Optimum an Volumen und Tragfähigkeit. Verbunden wird dieses System über ein spezielles konisches Verbindersystem, welches mittels eines Kupferhammers zum vollständigen Formschluss zusammengefügt wird, so dass dadurch ein optimaler Kraftschluß entsteht.

Ihre Anwendung findet die Global Truss F24 Traverse im professionellen Messe- und Ladenbau. Sie zeichnet sich zudem durch ein minimales Transportvolumen und die besondere Leichtbauweise aus.

Die konischen Verbinder befinden sich selbstverständlich im Lieferumfang -Pulverbeschichtungen sind kurzfristig realisierbar.

The Global Truss F24 is a 4-point truss system. This provides optimum volume and load capacity for its construction size and a tube diameter of only 35mm. This system is connected via a special conical connector system, which is joined together to a complete form fit by means of a copper hammer, creating optimal traction.

The Global Truss F24 finds application in trade fairs and shops. It is also characterised by a minimum transport volume and the special lightweight design.

The conical connectors are of course included in the scope of delivery - powder coatings can be carried out at short notice.



TECHNISCHE DATEN

Rohrdurchmesser Hauptrohr: Wandstärke: Eingeschweißte Schlange Konische Verbinder

35 mm 1,6 mm Al EN AW-6061 T6 8 mm enthalten

TECHNICAL DATA

Pipe diameter: Wall thickness: 1,6 mm Material: Snake brace 8 mm included Connectors





35 mm









GERADEN | STRAIGHTS

Länge | length

50 cm

100 cm

150 cm

200 cm

250 cm

300 cm

350 cm

400 cm

450 cm

500 cm

Gewicht | weight

2,1 kg

3,5 kg

4,8 kg

6,1 kg

7,4 kg

8,8 kg

10,1 kg

11,4 kg

12,7 kg

14,0 kg

CODE

F24050

F24100

F24150

F24200

F24250

F24300

F24350

F24400

F24450

F24500



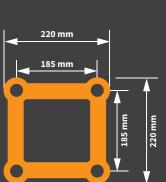
HALBKONUS FÜR BOXCORNER

CODE F24BOX-C

HALFCONNECTOR FOR BOXCORNER



Mit stabiler Endplatte



BELASTUNGSTABELLE LOAD TABLE

Spannweite Span	gleichmäßig verteilte Last Uniform distribution load	Durchbiegung Deflection	mittige Einzellas	Durchbiegung Deflection	Einzellast in den Drittelspunkten point load in third-point	Durchbiegung Deflection	Einzellast in den Viertelspunkten point load in	Durchbiegung Deflection	Einzellast in den Fünftelspunkten point load in fifth-point	Durchbiegung Deflection	
	kg m		kg		kg		kg		kg		
2	131	0,07	263	0,11	131	0,09	88	0,09	66	0,08	
3	87	0,23	260	0,37	130	0,31	87	0,29	65	0,28	
4	64	0,55	257	0,86	129	0,74	86	0,69	64	0,66	
5	51	1,07	255	1,68	127	1,44	85	1,34	64	1,29	
6	42	1,86	252	2,90	126	2,48	84	2,32	63	2,22	
	36	2,95	233	4,31	125	3,94	83	3,68	62	3,52	
8	31	4,41	204	5,72	123	5,87	82	5,48	62	5,25	
9	27	6,29	181	7,34	122	8,34	81	7,79	61	7,47	
10	24	8,63	161	9,17	117	11,15	80	10,68	60	10,24	

Das Eigengewicht der Traverse ist in der Bela

BOX CORNER WITH 8 CONNECTORS CODE F24BOX

5,6 kg

BOX CORNER MIT 8 VERBINDERN























MOBILES DJ SYSTEM 1

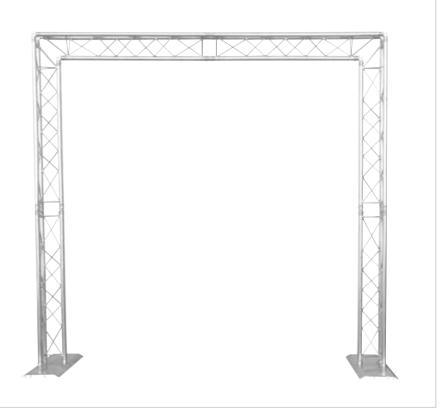
CODE DJ-TRUSS-1

Das mobile DJ System 1 ist ein kleiner und kompakter Trussüberbau. Er ist einfach und schnell aufzustellen, und vor allem kompakt transportierbar. Eine ideale Lösung für jeden DJ on the road. Durch die einfachen Stücke und speziellen Verbinder ist ein unkompliziertes Aufbauen möglich.

- · Lieferung erfolgt ohne Tasche.
- · Technische Daten wie F23,
- nur andere Verbinder (Klauenverbinder),
- · Maße 239 x 239 cm
- · Bodenplatte: 60 x 20 cm

The mobile DJ system is a small and compact truss structure. It is built up quickly and through its compactness it is very easy to transport. The built up is simplified by using the special connectors which come with the delivery.

- Delivery will be made without bag.
- Technical data as F23 Truss System, only other connectors (Claw connectors)
- · Dimensions: 239 x 239 cm
- · Baseplate: 60 x 20 cm



MOBILES DJ SYSTEM 2

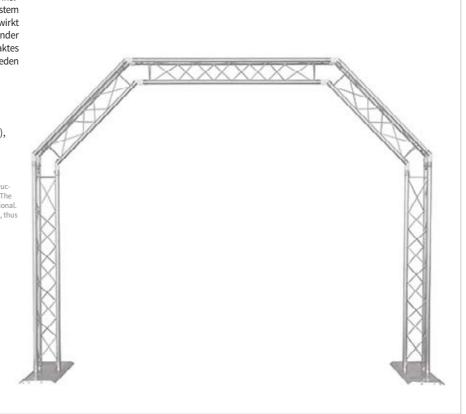
CODE DJ-TRUSS-2

Das mobile DJ System 2 ist ein kleiner und kompakter Trussüberbau. Durch seine abgewinkelten Ecken ist er ein echter Hingucker. Das System ist einfach und schnell aufzubauen, und wirkt dennoch aufwendig. Durch die auseinander montierbare Konstruktion ist ein kompaktes Transportieren möglich und somit ideal für jeden mobilen DJ.

- · Lieferung erfolgt ohne Tasche
- · Technische Daten wie F23,
- nur andere Verbinder (Klauenverbinder),
- · Maße 239 x 286 cm
- · Bodenplatte: 60 x 20 cm

The mobile DJ system is a small and compact truss structure. It is am eyecathcer thanks to its angled corners. The system is built up quickly and althoug it looks professional. It is very easy to transport because of its compactness, thus it is suitable for mobile DJs.

- · Delivery will be made without bag.
- Technical data as F23 Truss System, only other connectors (Claw connectors)
- · Dimensions: 239 x 286 cm
- · Baseplate: 60 x 20 cm



VARIABLER WERBERAHMEN

Bestens geeignet für Werbepräsentationen aller Art. Nutzen Sie diesen flexiblen Rahmen z.B. für Ihren Banner, befestigen Sie eine Leinwand für Ihre Videopräsentation oder einfach als Trennwand.

Im Lieferumfang enthalten ist ein Fuß mit Querverstrebung und zwei Nivellierfüssen.
Optional benötigt werden F32 Geraden (je nach gewünschter Länge und Höhe) sowie 2 x Ecke F32C21H.

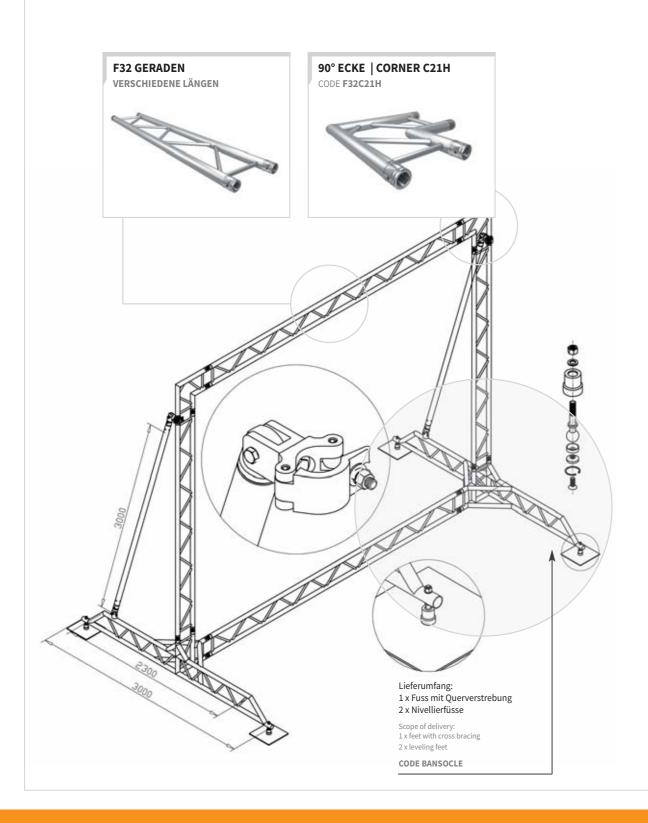
Best suited for advertising presentations. Take advantage of this flexible framework for banners or just fix a screen for video presentations.

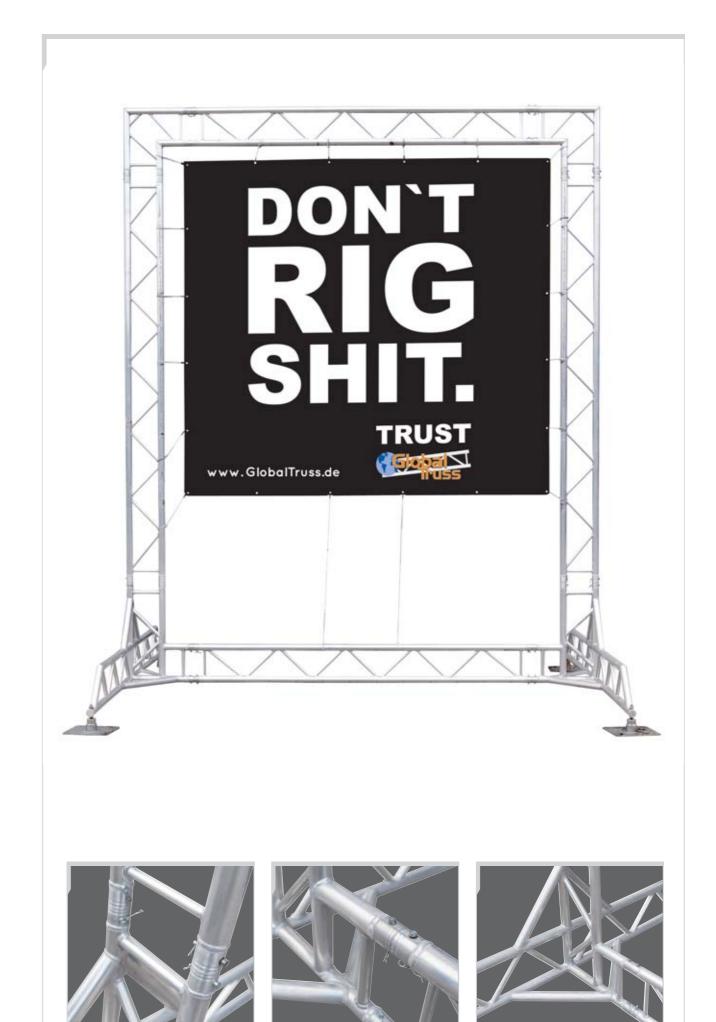
Included in delivery:

One base with cross-bracing and two leveling feet

Optional required are: F32 straights – depending on the requested length + height

As well as two corners F32C21H









M25AS



Die M25AS Deko- und Messetraverse unterscheidet sich durch die Schraubverbinder, ihr geringes Eigengewicht und das Transportvolumen von anderen 3-Punkt-Systemen. Die einzelnen Teilstücke werden mit verschraubten Hülsenverbindern zusammengefügt. Ihren Einsatz findet die M25AS-Traverse im Messe- und Ladenbau, Veranstaltungstechnik, sowie in Festinstallationen.

The M25AS decoration and exhibition truss varies from other 3-point-systems because of its screwing connection, its lightweight construction and the low shipping volume. The single pieces are fixed together with screwed cartridges. The usage of the M25AS truss can be found in exhibitions, shops, events and fixed installations.

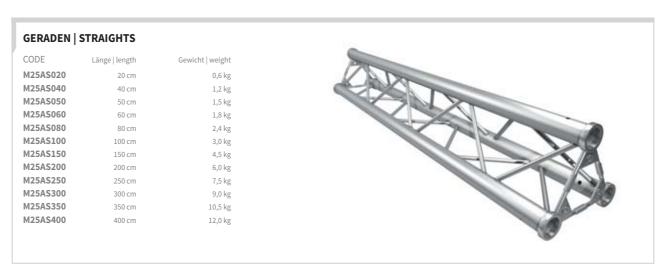
Kompatibel	Global Truss M25AS
Astralite	х

TECHNISCHE DATEN

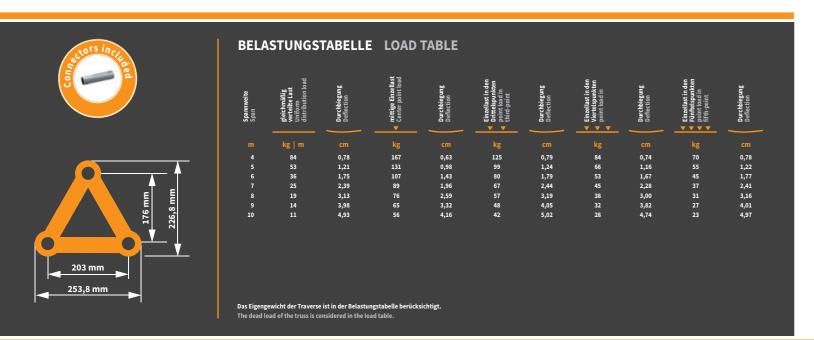
Rohrdurchmesser Hauptrohr:	50,8 mm
Wandstärke:	1,6 mm
Rohrdurchmesser Brace:	12,7 mm
Wandstärke Brace:	1,6 mm
Material:	Al EN AW-6082 T6
Hülsenverbinder im Lieferumfang e	enthalten

TECHNICAL DATA

Pipe diameter:	50,8 mm
Wall thickness:	1,6 mm
Brace diameter:	12,7 mm
Wall thickness brace:	1,6 mm
Material:	Al EN AW-6082 T6
Connectors	included



CODE	Ø Kreis circle	Kreisstück circle part	Gewicht weight
M25R10-90AS	2,0 m	1 Stück 90 $^{\circ}$	4,7 kg
M25R15-90AS	3,0 m	1 Stück 90 °	7,0 kg
M25R20-90AS	4,0 m	1 Stück 90 $^{\circ}$	9,4 kg























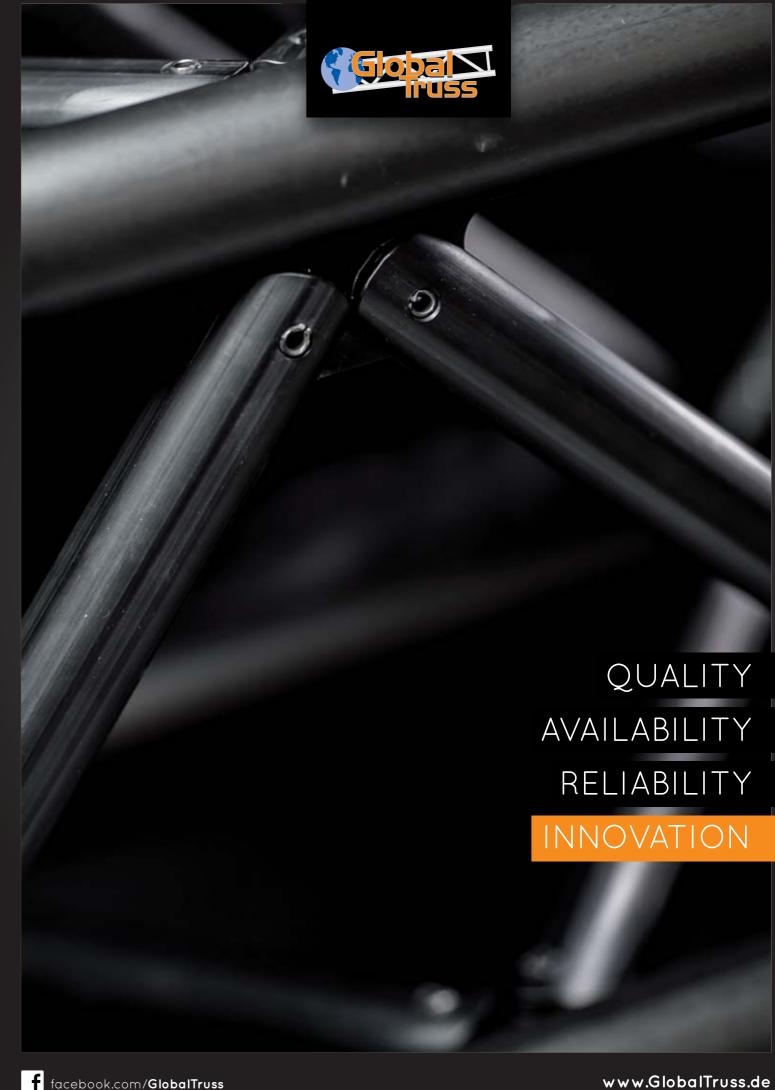
















F31 | F31PL



Anwendung als Geländer, Displaybau, Eckaussteifung Leinwandrahmen, Bannerrahmen, u.s.w.

Application as railings, display construction, corner brake, screen frame, banner frame, etc.

TECHNISCHE DATEN

Rohrdurchmesser Hauptrohr: Wandstärke: Material: konische Verbinder

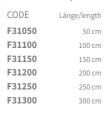
F31 50mm / F31PL 48mm 2mm F31 / 3mm F31PL Al EN AW-6082 T6 im Lieferumfang enthalten

TECHNICAL DATA

Pipe diameter: Wall thickness: Material: Connectors

F31 50mm / F31PL 48mm 2mm F31 / 3mm F31PL Al EN AW-6082 T6 included

F31 STÜCKE | TUBES





F31PL STÜCKE | TUBES

CODE	Länge/length
F31050PL	50 cm
F31100PL	100 cm
F31150PL	150 cm
F31200PL	200 cm
F31250PL	250 cm
F31300PL	300 cm

F31 ECKEN | CORNER

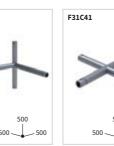
F31C30	3-Wege Ecke corner
F31T35	3-Wege T-Stück joint
F31T40	4-Wege T-Stück joint
F31C41	4-Wege X-Stück joint
F31C55	5-Wege X-Stück joint



F31C30









F31 KREISSTÜCKE | CIRCLE PARTS

	•		
CODE	Ø Kreis/circle	Kreisstück/circle part	
F31R050-180	1,0 m	1 Stück 180°	
F31R075-90	1,5 m	1 Stück 90°	
F31R100-90	2,0 m	1 Stück 90°	
F31R125-90	2,5 m	1 Stück 90°	
		OFF	

F31PL KREISSTÜCKE | CIRCLE PARTS

CODE	Ø Kreis/c	ircle	Kreisstück/circle	part
F31R050-18	OPL 1	,0 m	1 Stück 1	180°
F31R075-90	PL 1	,5 m	1 Stück	90°
F31R100-90	PL 2	,0 m	1 Stück	90°
F31R125-90	PL 2	,5 m	1 Stück	90°

6-ECKWÜRFEL | CUBE

Gewinde M10

Lieferung inkl. konischer Stift und R-Clip. delivery incl. conical connector and r-clip.

CODE **ST5006-1** F31-F44



0,4 kg

SPEZIALECKE | CORNER 120°

Gewinde M12

Lieferung erfolgt ohne Konusverbinder

CODE 5-CUBE-120



SPEZIALECKE | CORNER 135°

Gewinde M12

Lieferung erfolgt ohne Konusverbinder



INDOOR STANDFUSS | STAND PLATE

CODE **27360**

CODE ST-031PL F31PL

L 45,6 cm | B 36 cm | H 15,4 cm



INDOOR STANDFUSS F31 RUND **INDOOR STAND PLATE F31 ROUND**

CODE STR-031PL F31PL CODE **27362**

Ø 43,5 cm | H 13 cm



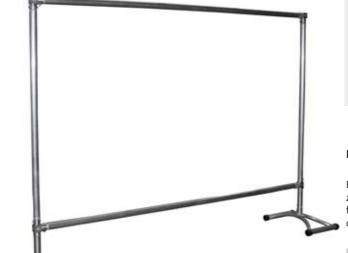
KONUSVERBINDER | CONE

CODE F34BOXC CODE **F34BOXD** Standard M12 CODE F34BOXCPL PL-Version M10

CODE F34BOXDPL PL-Version M12 CODE **F34BOXDQX**



ANWENDUNGSBEISPIELE | EXAMPLE OF USE







INDOOR STANDFUSS | STAND PLATE

Bestens geeignet für Werbepräsentationen aller Art. Nutzen Sie diesen flexiblen Rahmen z. B. für Ihren Banner, befestigen Sie eine Leinwand für Ihre Videopräsentation oder einfach als Trennwand.

Ideally suited for promotional presentations. Use this flexible framework for. As for your banner, attach a canvas for your video presentation, or simply as a



U-FRAME U-TOP

Mit U-Frame und U-Top hat Global Truss ab sofort eine äußerst flexible und komplett modulare Lösung für frei hängende Scheinwerfer im Angebot. Das in Leichtbauweise ausgeführte System erlaubt die theoretisch unendliche Konfiguration aus Einzel- und Doppel- aufhängungen sowie Leitersystemen mit mehreren Scheinwerfern – sowohl hängend als auch stehend montiert.

Jede Kombination der beiden Module kann dabei eine Punktbelastung von max. 48 kg tragen. Durch die praktischen Sicherungsbefestigungen an jeder Seite des U-Frame können zudem vielfältige Scheinwerfertypen montiert werden. Für Leiterkonfigurationen können bis zu zehn U-Frame-/U-Top-Kombinationen untereinander angebracht werden, ohne dass weitere Rigging-Maßnahmen notwendig werden.

Die Aufhängung kann über die mitgelieferten Ringösen oder mit Swivelcouplern erfolgen.

U-Frame und U-Top wurden von Global Truss bewusst für den schnellen und einfach zu handhabenden Einsatz hin entwikkelt und lassen sich in unterschiedlichsten Veranstaltungsumgebungen einsetzen.

U-Frame und U-Top sind standardmäßig in silbernem und schwarzem Finish erhältlich. Weitere Farben können auf Anfrage hergestellt werden.

With U-Frame and U-Top Global Truss offers now a highly flexible and completely modular solution for suspended lights.

The lightweight system enables a theoretically infinite configuration of single and double suspension as well as ladder systems for various lights - both suspended and upright mounted. A combination of the two modules can carry a point load of max. 48 kg. By the functional security fasteners of each side of the U-Frame diverse types of lights can be mounted. For ladder configurations up to 10 U-Frame / U-Top combinations can be mounted one below the other, without further rigging actions.

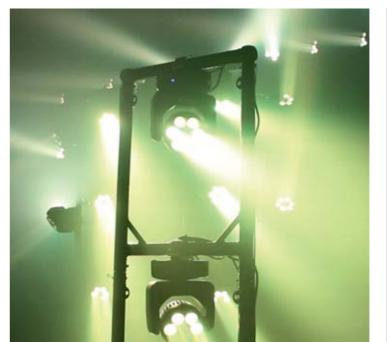
The suspension can be made by the supplied ring eyes or with swivel couplers.

U-Frame and U-Top were developed by Global Truss for quick and easy-to-use application in a variety of event environments.

U-Frame and U-Top are available as standard in silver and black. Other colors on request.









U-TOP 50

CODE UTOP50 / UTOP50-B



Maße:
Gewicht:
Gewinde:
Wandstärke:
Material:
konische Verbinder und
Ringschraube M12:

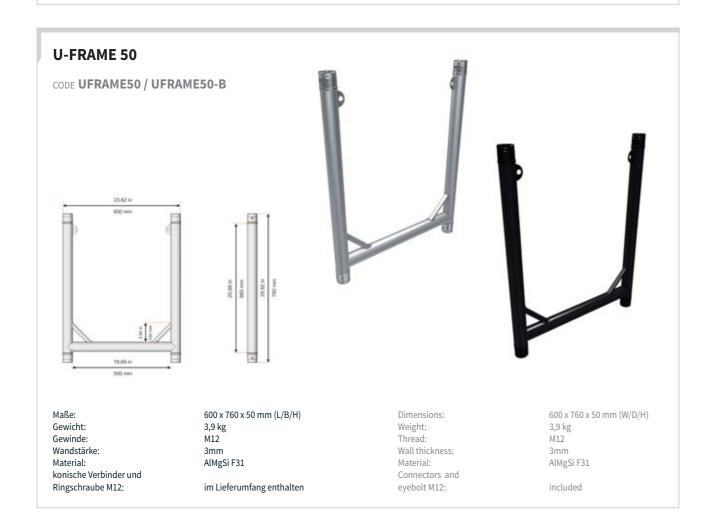
600 x 110 x 50 mm (L/B/H) 1,5 kg M12 3mm AlMgSi F31

im Lieferumfang enthalten

Weight: Thread: Wall thickness: Material: Connectors and eyebolt M12: 600 x 110 x 50 mm (W/D/H) 1,5 kg M12

3mm AlMgSi F31

included



Zubehör/Accessories















Kompatibel zu Eurotruss FD32 in Verbindung mit Artikelcode F3432L und F3432R

Compatible to Eurotruss FD32 with code F3432L und F3432R



Bei der F32 Traverse handelt es sich um ein 2-Punktsystem. Dieses bietet für seine Baugröße und einem Rohrdurchmesser von 50mm ein Optimum an Volumen und Tragfähigkeit. Verbunden wird dieses System über ein spezielles konisches Verbindersystem, welches mittels eines Kupferhammers zum vollständigen Formschluss zusammengefügt wird, so dass dadurch ein optimaler Kraftschluß entsteht.

Ihre Anwendung findet die Global Truss F32 Traverse im professionellen Messe- und Ladenbau sowie in der Veranstaltungstechnik im Allgemeinen. Sie zeichnet sich zudem durch ein minimales Transportvolumen und die besondere Leichtbauweise aus.

Die konischen Verbinder befinden sich selbstverständlich im Lieferumfang - Sonderkonstruktionen und Pulverbeschichtungen sind kurzfristig realisierbar.

The Global Truss F32 is a 2-point truss system. This provides optimum volume and load capacity for its construction size and a tube diameter of 50mm. This system is connected via a special conical connector system, which is joined together to a complete form fit by means of a copper hammer, creating optimal traction.

The Global Truss F32 finds application in trade fairs and shops, as well as in the event industry in general. It is also characterised by a minimum transport volume and the special lightweight design.

The conical connectors are of course included in the scope of delivery - special designs and powder coatings can be carried out at short notice.



TECHNISCHE DATEN

Rohrdurchmesser Hauptrohr: 50 mm Wandstärke: 2,0 mm Material: Al EN AW-6082 T6 Rohrdurchmesser Brace: 20 mm Konische Verbinder enthalten

TECHNICAL DATA

50 mm Pipe diameter: Wall thickness: 2,0 mm Al EN AW-6082 T6 Material: Brace diameter: 20 mm included Connectors







BELASTUNGSTABELLE LOAD TABLE

The dead load of the truss is considered in the load table

Spannweite Span	gleichmäßig verteilie Last Unform distribution load	Durchbiegung Deffection	mittige Einzellast Center point load	Durchbiegung Deflection	Einzellast in den Drittelspunkten point load in third-point	Durchbiegung Deflection		
■ Druckgı	urt alle 1 m geha	lten!						
	kg/m		kg		kg			
2	504	0,17	762	0,21	484	0,22		
3	336	0,57	573	0,52	380	0,59		
4	219	1,19	439	0,96	311	1,15		
5	140	1,86	349	1,50	262	1,90		
6	96	2,69	289	2,16	217	2,74		
	70	3,66	245	2,95	184	3,74		
8	53	4,79	213	3,87	159	4,89		
9	42	6,06	187	4,92	140	6,19		
10	33	7,50	166	6,10	125	7,65		
■ Druckg	■ Druckgurt nur am Trägerende gehalten!							
	kg/m		kg		kg			
2	371	0,13	371	0,10	278	0,13		
3	77	0,13	115	0,11	86	0,14		
4	23	0,14	47	0,11	35	0,14		
5	8	0,14	21	0,12	16	0,15		
Das Eigenge	Das Eigengewicht der Traverse ist in der Belastungstabelle berücksichtigt.							









































CODE Ø Kreis/circle Kreisstück/circle part Gewicht/weight
32R10-180V 2,0 m 1 Stück 180° 6,9 kg
32R15-90V 3,0 m 1 Stück 90° 5,3 kg
32R20-90V 4,0 m 1 Stück 90° 6,9 kg
F32R25-45V 5,0 m 1 Stück 45° 4,6 kg
32R30-45V 6,0 m 1 Stück 45° 5,2 kg
32R35-45V 7,0 m 1 Stück 45° 6,2 kg
32R40-45V 8,0 m 1 Stück 45° 6,2 kg
/\lambda
[2]







Zubehör/Accessories











VON ALUMINIUM BIS ZERTIFIZIERT

Global Truss legt besonderen Wert auf die zu bearbeitenden Rohstoffe. Um die hohe Qualität zu gewährleisten, ist jeder Schritt, von der Rohstoffgewinnung über die Verarbeitung bis hin zum fertigen Produkt, entsprechend strenger Richtlinien durch externe Prüfinstitute zertifiziert. Nur so können Sie als Anwender sicher sein, Traversen und weitere Global Truss Produkte aus Premium Aluminium (EN AW-6061 und EN AW-6082 nach DIN EN 573-3) im Einsatz zu haben.

FROM ALUMINUM TO CERTIFICATION

Global Truss puts great emphasis on the raw materials. In order to guarantee the highest possible quality, every step from the production of the raw material via the processing until the finished product are being certified by independent testing institutes. Only by following these guidelines, you as a user, can be sure to have truss and further Global Truss products made of premium aluminum (EN AW-6061 and EN AW-6082 following DIN EN 573-3) in use.

42 43





Kompatibel	Global Truss F33	Global Truss F33PL
Eurotruss FD33	X	
Prolyte X30		Х



Bei der F33 Traverse handelt es sich um ein 3-Punktsystem. Dieses bietet für seine Baugröße und einem Rohrdurchmesser von 50mm ein Optimum an Volumen und Tragfähigkeit. Verbunden wird dieses System über ein spezielles konisches Verbindersystem, welches mittels eines Kupferhammers zum vollständigen Formschluss zusammengefügt wird, so dass dadurch ein optimaler Kraftschluß entsteht.

Ihre Anwendung findet die Global Truss F33 Traverse im professionellen Messe- und Ladenbau sowie in der Veranstaltungstechnik im Allgemeinen. Sie zeichnet sich zudem durch ein minimales Transportvolumen und die besondere Leichtbauweise aus.

Die konischen Verbinder befinden sich selbstverständlich im Lieferumfang - Sonder-konstruktionen und Pulverbeschichtungen sind kurzfristig realisierbar.

The Global Truss F33 is a 3-point truss system. This provides optimum volume and load capacity for its construction size and a tube diameter of 50mm. This system is connected via a special conical connector system, which is joined together to a complete form fit by means of a copper hammer, creating optimal traction.

The Global Truss F33 finds application in trade fairs and shops, as well as in the event industry in general. It is also characterised by a minimum transport volume and the special lightweight design.

The conical connectors are of course included in the scope of delivery - special designs and powder coatings can be carried out at short notice.

TECHNISCHE DATEN

Rohrdurchmesser Hauptrohr: 50 mm
Wandstärke: 2,0 mm
Material: Al EN AW-6082 T6
Rohrdurchmesser Brace: 20 mm
Konische Verbinder enthalten

TECHNICAL DATA

Pipe diameter: 50 mm
Wall thickness: 2,0 mm
Material: Al EN AW-6082 T6
Brace diameter: 20 mm
Connectors included





GERADEN | STRAIGHTS F33 CODE Länge | length Gewicht | weight F33017 17 cm F33018 18 cm 2,0 kg F33019 19 cm 2,1 kg F33020 20 cm 2,2 kg F33021 21 cm 2,3 kg F33022 22 cm 2.4 kg F33023 23 cm 2,5 kg F33024 24 cm 2,6 kg F33025 25 cm 2,7 kg F33040 3,1 kg 40 cm F33050 3,5 kg F33055 55 cm 3,8 kg F33060 4,3 kg 60 cm F33065 4,8 kg 65 cm F33070 5,1 kg F33075 75 cm 5,4 kg F33100 100 cm 5,8 kg F33150 7,5 kg F33200 200 cm 9,3 kg F33250 250 cm 11,0 kg F33300 300 cm 12,7 kg F33350 350 cm 14,5 kg F33400 400 cm 16,2 kg F33450 17,0 kg 450 cm F33500 500 cm





















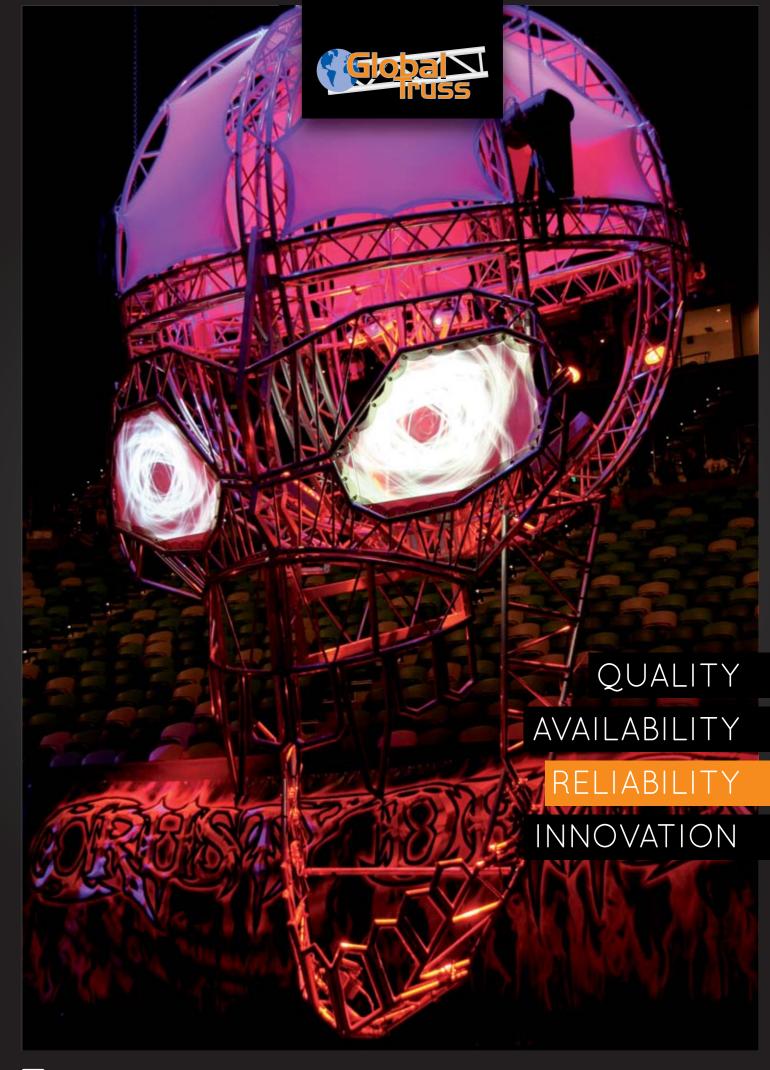






























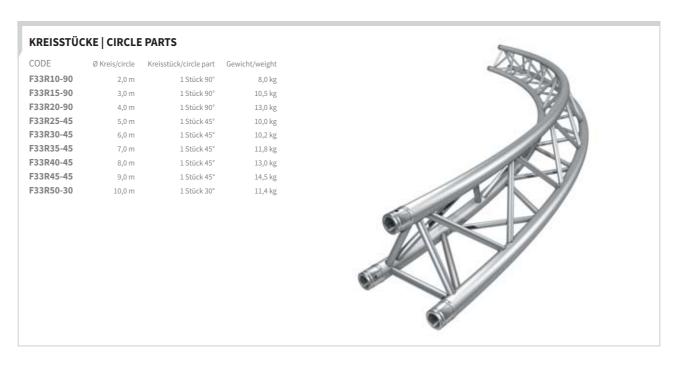


























F33 PL

Kompatibel	Global Truss F33 PL	Global Truss F33
Prolyte X30	Х	
Eurotruss FD33		Х



Bei der F33PL Traverse handelt es sich um ein 3-Punktsystem. Dieses bietet für seine Baugröße und einem Rohrdurchmesser von 51mm ein Optimum an Volumen und Tragfähigkeit. Verbunden wird dieses System über ein spezielles konisches Verbindersystem, welches mittels eines Kupferhammers zum vollständigen Formschluss zusammengefügt wird, so dass dadurch ein optimaler Kraftschluß entsteht.

Ihre Anwendung findet die Global Truss F33PL Traverse im professionellen Messe- und Ladenbau sowie in der Veranstaltungstechnik im Allgemeinen. Sie zeichnet sich zudem durch ein minimales Transportvolumen und die besondere Leichtbauweise aus.

Die konischen Verbinder befinden sich selbstverständlich im Lieferumfang - Sonderkonstruktionen und Pulverbeschichtungen sind kurzfristig realisierbar.

The Global Truss F33PL is a 3-point truss system. This provides optimum volume and load capacity for its construction size and a tube diameter of 51mm. This system is connected via a special conical connector system, which is joined together to a complete form fit by means of a copper hammer, creating optimal traction.

The Global Truss F33PL finds application in trade fairs and shops, as well as in the event industry in general. It is also characterised by a minimum transport volume and the special lightweight design.

The conical connectors are of course included in the scope of delivery - special designs and powder coatings can be carried out at short notice.

TECHNISCHE DATEN

Rohrdurchmesser Hauptrohr: 51 mm
Wandstärke: 2,0 mm
Material: Al EN AW-6082 T6
Rohrdurchmesser Brace: 16 x 2 mm
Konische Verbinder enthalten

TECHNICAL DATA

Pipe diameter: 51 mm
Wall thickness: 2,0 mm
Material: Al EN AW-6082 T6
Brace diameter: 16 x 2 mm
Connectors included



The dead load of the truss is considered in the load table



GERADEN | STRAIGHTS CODE Länge | length

CODE	Länge length	CODE	Länge length
F33017PL	17 cm	F33065PL	65 cm
F33018PL	18 cm	F33070PL	70 cm
F33019PL	19 cm	F33075PL	75 cm
F33020PL	20 cm	F33100PL	100 cm
F33021PL	21 cm	F33150PL	150 cm
F33022PL	22 cm	F33200PL	200 cm
F33023PL	23 cm	F33250PL	250 cm
F33024PL	24 cm	F33300PL	300 cm
F33025PL	25 cm	F33350PL	350 cm
F33050PL	50 cm	F33400PL	400 cm
F33055PL	55 cm	F33450PL	450 cm
F33060PL	60 cm	F33500PL	500 cm

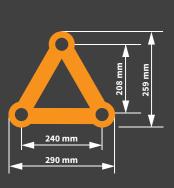


KREISSTÜCKE | CIRCLE PARTS

CODE	Ø Kreis circle	Kreisstück circle part	Gewicht weight
F33R10-90PL	2,0 m	1 Stück 90°	8,0 kg
F33R15-90PL	3,0 m	1 Stück 90°	10,5 kg
F33R20-90PL	4,0 m	1 Stück 90°	13,0 kg
F33R25-45PL	5,0 m	1 Stück 45°	10,0 kg
F33R30-45PL	6,0 m	1 Stück 45°	10,2 kg
F33R35-45PL	7,0 m	1 Stück 45°	11,8 kg
F33R40-45PL	8,0 m	1 Stück 45°	13,0 kg
F33R45-45PL	9,0 m	1 Stück 45°	14,5 kg
F33R50-30PL	10,0 m	1 Stück 30°	11,4 kg



etars includes



BELASTUNGSTABELLE			LOAD	TABLE						
Spannweite Span	gleichmäßig verteilte Last Uniform distribution load	Durchbiegung Deflection	mittige Einzellast Center point load	Durchbiegung Deflection	Einzellast in den Drittelspunkten point load in third-point	Durchbiegung Deflection	Einzellast in den Viertelspunkten point load in	Durchbiegung Deflection	Einzellast in den Fünftelspunkten point load in fifth-point	Durchbiegung Deflection
							<u> </u>		<u> </u>	
	kg/m				kg				kg	
4	246	1,30	461	0,98	333	1,20	238	1,20	193	1,24
5	156	2,04	371	1,56	270	1,93	191	1,90	155	1,97
6	108	2,95	308	2,28	226	2,82	158	2,75	129	2,86
	78	4,03	263	3,15	193	3,89	134	3,77	110	3,93
8	59	5,28	227	4,16	168	5,14	116	4,95	95	5,17
9	46	6,70	199	5,32	148	6,57	101	6,30	84	6,59
10	36	8,29	176	6,64	131	8,18	89	7,82	74	8,18
11	29	10,05	157	8,12	117	9,98	80	9,51	66	9,96
12	24	12,00	140	9,77	105	11,98	71	11,38	59	11,91
13	20	14,12	126	11,60	95	14,17	64	13,42	53	14,06
14	17	16,43	113	13,62	86	16,57	57	15,65	48	16,39
15	14	18,92	102	15,83	78	19,18	52	18,07	43	18,92
16	12	21,60	92	18,24	70	21,97	46	20,68	39	21,65
17	10	24,48	83	20,86	63	24,87	42	23,49	35	24,58
18	8	27,55	75	23,71	57	27,96	38	26,51	32	27,71

BODENPLATTE | BASE PLATE CODE F33BASEPL

1,0 kg























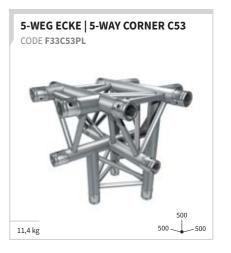




























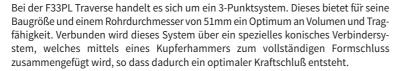




F33 PL-B

Kompatibel	Global Truss F33 PL	Global Truss F33
Prolyte X30	Х	
Eurotruss FD33		Х





Ihre Anwendung findet die Global Truss F33PL Traverse im professionellen Messe- und Ladenbau sowie in der Veranstaltungstechnik im Allgemeinen. Sie zeichnet sich zudem durch ein minimales Transportvolumen und die besondere Leichtbauweise aus.

Die konischen Verbinder befinden sich selbstverständlich im Lieferumfang - Sonderkonstruktionen und Pulverbeschichtungen sind kurzfristig realisierbar.

The Global Truss F33PL is a 3-point truss system. This provides optimum volume and load capacity for its construction size and a tube diameter of 51mm. This system is connected via a special conical connector system, which is joined together to a complete form fit by means of a copper hammer, creating optimal traction.

The Global Truss F33PL finds application in trade fairs and shops, as well as in the event industry in general. It is also characterised by a minimum transport volume and the special lightweight design.

The conical connectors are of course included in the scope of delivery - special designs and powder coatings can be carried out at short notice.

TECHNISCHE DATEN

Rohrdurchmesser Hauptrohr: Wandstärke: Material: Rohrdurchmesser Brace: Konische Verbinder 51 mm 2,0 mm Al EN AW-6082 T6 16 x 2 mm enthalten

TECHNICAL DATA

Pipe diameter: 51 mm
Wall thickness: 2,0 mm
Material: Al EN AW-6082 T6
Brace diameter: 16 x 2 mm
Connectors included











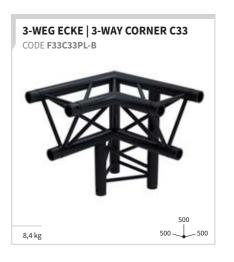
























Bei der F34 Traverse handelt es sich um ein 4-Punktsystem. Dieses bietet für seine Baugröße und einem Rohrdurchmesser von 50mm ein Optimum an Volumen und Tragfähigkeit. Verbunden wird dieses System über ein spezielles konisches Verbindersystem, welches mittels eines Kupferhammers zum vollständigen Formschluss zusammengefügt wird, so dass dadurch ein optimaler Kraftschluß entsteht.

Ihre Anwendung findet die Global Truss F34 Traverse im professionellen Messe- und Ladenbau sowie in der Veranstaltungstechnik im Allgemeinen. Sie zeichnet sich zudem durch ein minimales Transportvolumen und die besondere Leichtbauweise aus.

Die konischen Verbinder befinden sich selbstverständlich im Lieferumfang - Sonderkonstruktionen und Pulverbeschichtungen sind kurzfristig realisierbar.

The Global Truss F34 is a 4-point truss system. This provides optimum volume and load capacity for its construction size and a tube diameter of 50mm. This system is connected via a special conical connector system, which is joined together to a complete form fit by means of a copper hammer, creating optimal traction.

The Global Truss F34 finds application in trade fairs and shops, as well as in the event industry in general. It is also characterised by a minimum transport volume and the special lightweight design.

The conical connectors are of course included in the scope of delivery - special designs and powder coatings can be carried out at short notice.

TECHNISCHE DATEN

Rohrdurchmesser Hauptrohr: 50 mm Wandstärke: 2,0 mm Material: Al EN AW-6082 T6 Rohrdurchmesser Brace: 20 mm Konische Verbinder enthalten

TECHNICAL DATA

Pipe diameter:	50 mm
Wall thickness:	2,0 mm
Material:	Al EN AW-6082 T6
Brace diameter:	20 mm
Connectors	included

Kompatibel	Global Truss F34	Global Truss F34QX	Global Truss F34PL
Eurotruss FD34	х		
Litec QX30		Х	
Prolyte H30			Х

240 mm 240 mm

RELA	ISTUNGS	IABELLE	LOAD	IARLE						
Spannweite Span	gleichmäßig verteilte Last Uniform distribution load	Durchbiegung Deflection	mittige Einzellast Center point load	Durchbiegung Deflection	Einzellast in den Drittelspunkten point load in third-point	Durchbiegung Deflection	Einzellast in den Viertelspunkten point load in	Durchbiegung Deflection	Einzellast in den Fünftelspunkten point load in fifth-point	Durchbiegung Deflection
	kg/m	cm	kg	cm	kg	cm	kg	cm	kg	cm
4	501	1,36	922	1,01	627	1,16	496	1,28	393	1,29
5	344	2,30	763	1,64	528	1,93	411	2,09	324	2,09
6	241	3,36	649	2,43	455	2,89	346	3,06	274	3,09
7	177	4,61	562	3,39	398	4,06	297	4,22	237	4,29
8	135	6,06	494	4,51	353	5,42	260	5,56	208	5,68
9	106	7,71	440	5,80	316	7,00	230	7,10	185	7,28
10	85	9,55	395	7,26	285	8,77	205	8,82	166	9,07
11	69	11,60	357	8,89	258	10,76	185	10,75	150	11,08
12	58	13,85	324	10,71	236	12,97	168	12,87	136	13,29
13	48	16,29	296	12,71	216	15,39	153	15,19	125	15,70
14	41	18,95	271	14,91	199	18,03	140	17,71	114	18,33
15	35	21,81	249	17,30	183	20,89	128	20,44	105	21,18
16	30	24,88	229	19,90	169	23,99	118	23,38	97	24,24
17	26	28,16	211	22,71	157	27,32	109	26,53	89	27,52
18	23	31,65	195	25,74	146	30,89	100	29,90	82	31,03

GERADEN | STRAIGHTS Länge | length Gewicht | weight F34017 17 cm 2,1 kg F34018 18 cm 2,2 kg F34019 2,3 kg 19 cm F34020 20 cm 2.4 kg F34021 2,5 kg 21 cm F34022 2,6 kg 22 cm F34023 23 cm 2,7 kg F34024 24 cm 2,8 kg F34025 2,9 kg F34029 29 cm 3,0 kg F34040 40 cm 4,7 kg F34050 50 cm 4,9 kg F34055 55 cm 6,2 kg F34060 60 cm 6,4 kg F34065 65 cm 6,6 kg F34070 6,8 kg 70 cm F34075 7,0 kg 75 cm 80 cm 7,2 kg 7,5 kg 100 cm F34150 150 cm 9,7 kg F34200 12,0 kg 200 cm F34250 250 cm 14,0 kg F34300 300 cm 16,0 kg F34350 350 cm 19,0 kg F34400 400 cm 21,0 kg F34450 450 cm 23,6 kg F34500 500 cm 25,9 kg

ODE	Ø Kreis circle	Kreisstück circle part	Gewicht weight
F34R10-180	2,0 m	1 Stück 180°	17,0 kg
F34R15-45	3,0 m	1 Stück 45°	7,0 kg
F34R15-60	3,0 m	1 Stück 60°	9,0 kg
F34R15-90	3,0 m	1 Stück 90°	13,0 kg
F34R20-45	4,0 m	1 Stück 45°	8,5 kg
F34R20-90	4,0 m	1 Stück 90°	16,4 kg
F34R25-45	5,0 m	1 Stück 45°	13,1 kg
F34R25-60	5,0 m	1 Stück 60°	18,0 kg
F34R30-30	6,0 m	1 Stück 30°	13,4 kg
F34R30-45	6,0 m	1 Stück 45°	15,0 kg
F34R30-60	6,0 m	1 Stück 60°	16,2 kg
F34R35-45	7,0 m	1 Stück 45°	15,0 kg
F34R40-45	8,0 m	1 Stück 45°	16,5 kg
F34R45-45	9,0 m	1 Stück 45°	19,0 kg
F34R50-30	10,0 m	1 Stück 30°	15,5 kg
F34R55-30	11,0 m	1 Stück 30°	18,2 kg
F34R60-30	12,0 m	1 Stück 30°	22,1 kg

































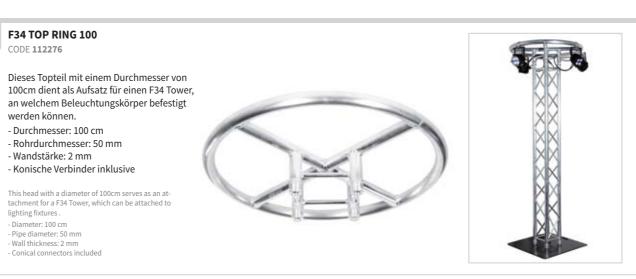


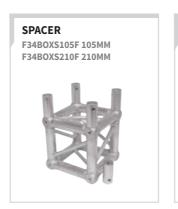








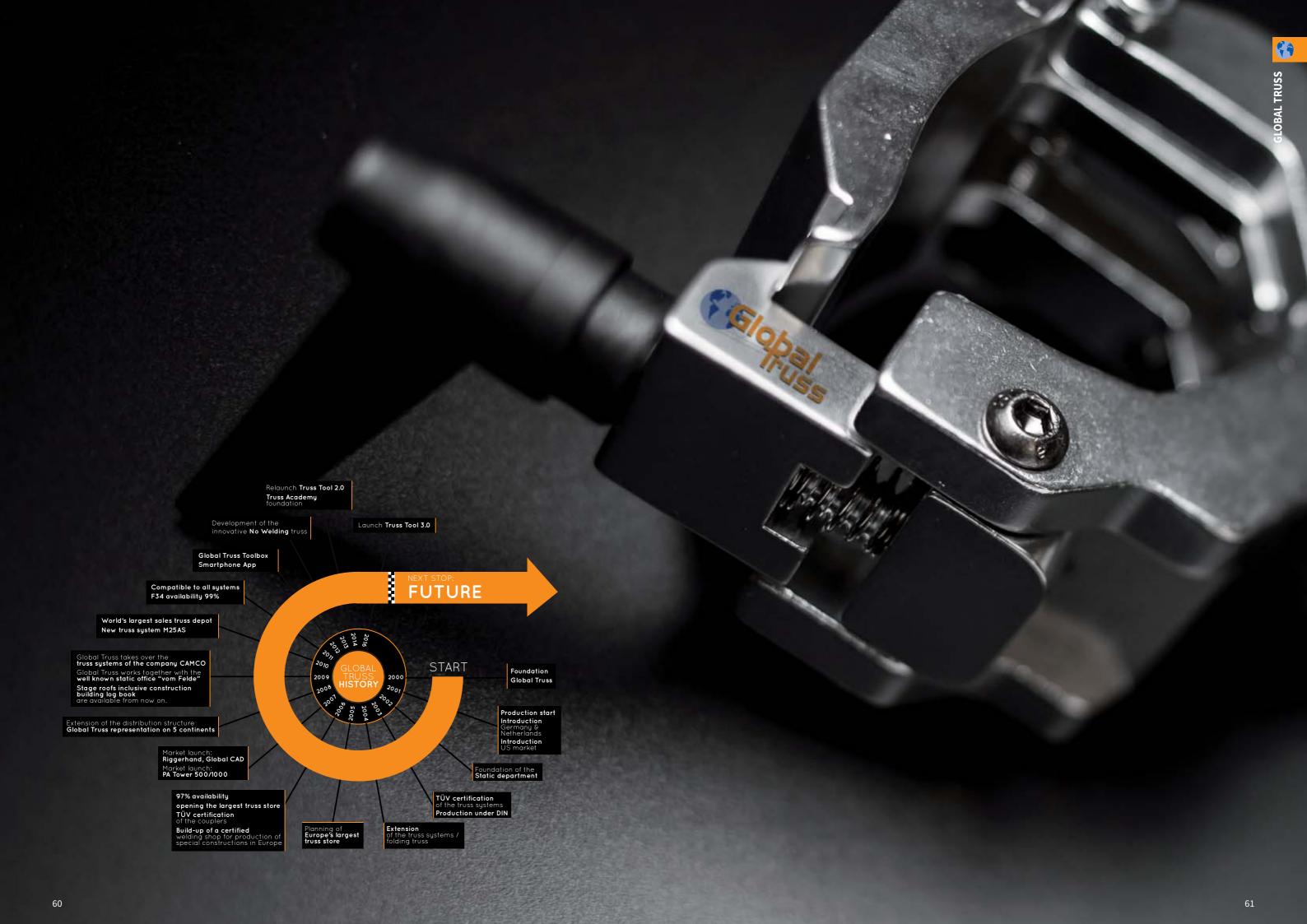












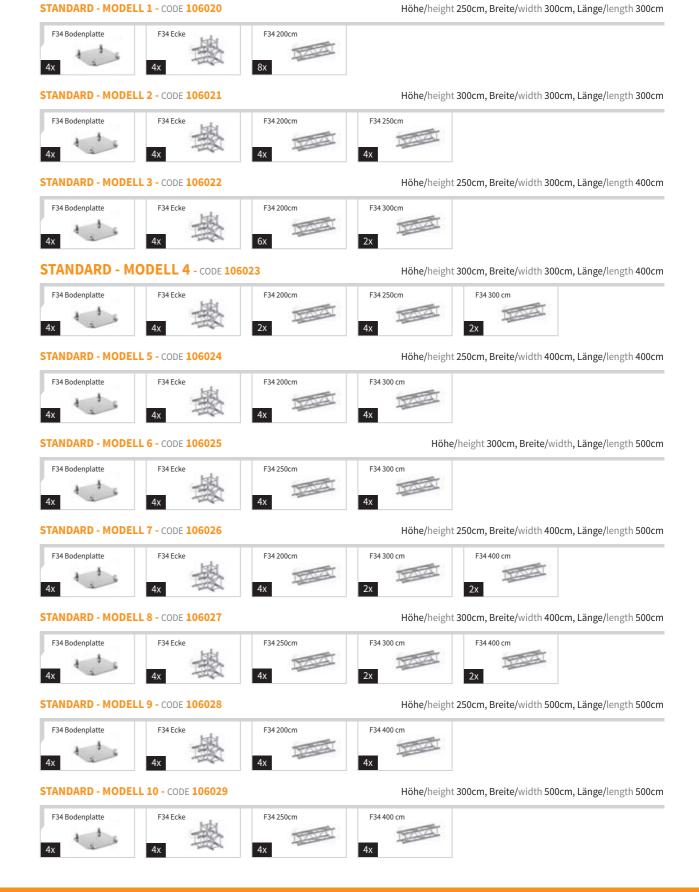




MESSESTAND STAND











MESSESTAND QUERTRÄGER/KREUZ STAND CROSSBAR/CROSS







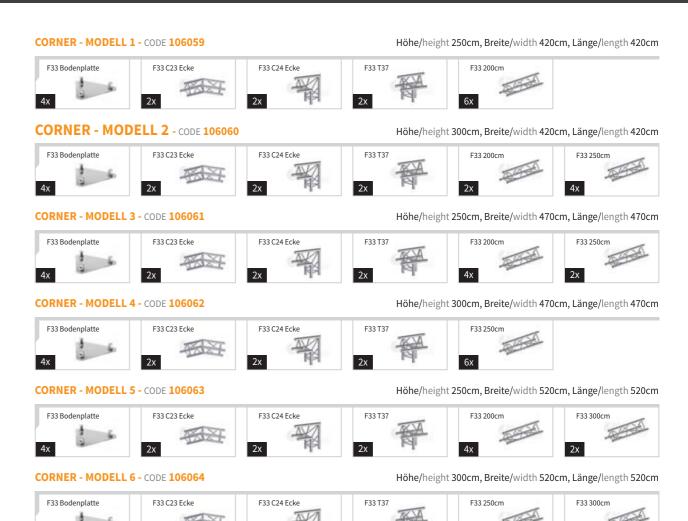




MESSESTAND ECKE STAND CORNER







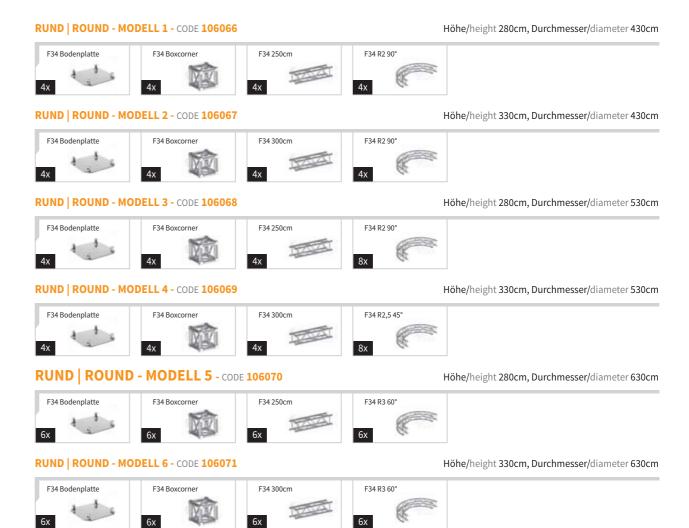




MESSESTAND RUND STAND ROUND





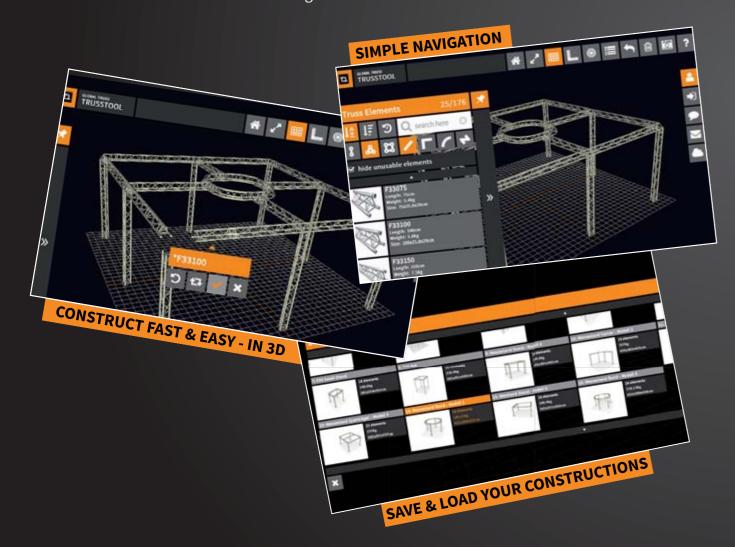




NEW VERSION 3.0

CREATE YOUR OWN TRUSS CONSTRUCTION ONLINE - FOR FREE!

No Plugins or software needed.



www.TrussTool.com



facebook.com/GlobalTruss

www.dq.com.au www.excelsingapore.com www.modernstageservice.in www.fb.com/stardimensionsindia

www.valook.cl www.fenixlt.es

www.ezstage.com.tw skypub17@hotmail.com





F34P



Bei der F34P Traverse handelt es sich um ein 4-Punktsystem. Dieses bietet für seine Baugröße und einem Rohrdurchmesser von 50mm ein Optimum an Volumen und Tragfähigkeit. Verbunden wird dieses System über ein spezielles konisches Verbindersystem, welches mittels eines Kupferhammers zum vollständigen Formschluss zusammengefügt wird, so dass dadurch ein optimaler Kraftschluß entsteht.

Ihre Anwendung findet die Global Truss F34P Traverse im professionellen Messe- und Ladenbau sowie in der Veranstaltungstechnik im Allgemeinen. Sie zeichnet sich zudem durch ein minimales Transportvolumen und die besondere Leichtbauweise aus.

Die konischen Verbinder befinden sich selbstverständlich im Lieferumfang - Sonderkonstruktionen und Pulverbeschichtungen sind kurzfristig realisierbar.

The Global Truss F34P is a 4-point truss system. This provides optimum volume and load capacity for its construction size and a tube diameter of 50mm. This system is connected via a special conical connector system, which is joined together to a complete form fit by means of a copper hammer, creating optimal traction.

The Global Truss F34P finds application in trade fairs and shops, as well as in the event industry in general. It is also characterised by a minimum transport volume and the special lightweight design.

The conical connectors are of course included in the scope of delivery - special designs and powder coatings can be carried out at short notice.

TECHNISCHE DATEN

Rohrdurchmesser Hauptrohr: 50 mm Wandstärke: 3,0 mm Material: Al EN

Rohrdurchmesser Brace: Konische Verbinder 50 mm 3,0 mm Al EN AW-6082 T6

20 mm

enthalten

Pipe diameter: 50 mm

Wall thickness: 3,0 mm

Material: Al EN AW-6082 T6

Brace diameter: 20 mm

Connectors included

TECHNICAL DATA

Kompatibel	Global Truss F34P	Global Truss F34QX	Global Truss F34PL
Eurotruss HD34	Х		
Litec QX30		х	
Prolyte H30			Х









BELA	STUNGS	TABELLE	LOAD	TABLE						
Spannweite Span	gleichmäßig verteilte Last Uniform distribution load	Durchbiegung Deflection	mittige Einzellast Center point load	Durchbiegung Deflection	Einzellast in den Drittelspunkten point load in third-point	Durchbiegung Deflection	Einzellast in den Viertelspunkten point load in	Durchbiegung Deflection	Einzellast in den Fünftelspunkten point load in fifth-point	Durchbiegung Deflection
	kg m		kg		kg		kg		kg	
4	500	0,93	1350	1,00	911	1,15	667	1,17	500	1,12
5	399	1,82	1120	1,63	774	1,92	605	2,09	476	2,09
6	331	3,14	954	2,42	668	2,88	509	3,05	403	3,08
	261	4,61	829	3,37	586	4,04	438	4,21	350	4,27
8	200	6,06	730	4,49	520	5,40	384	5,55	308	5,66
9	157	7,70	651	5,76	467	6,96	341	7,08	274	7,25
10	126	9,54	586	7,21	422	8,73	305	8,80	247	9,04
11	104	11,58	531	8,83	384	10,71	276	10,71	224	11,04
12	86	13,82	484	10,62	352	12,89	251	12,82	204	13,23
13	73	16,26	444	12,59	324	15,29	229	15,12	187	15,64
14	62	18,91	408	14,75	299	17,91	211	17,63	172	18,25
15	53	21,75	377	17,09	277	20,74	194	20,33	159	21,07
16	46	24,81	349	19,63	257	23,80	179	23,24	147	24,11
17	40	28,07	323	22,37	239	27,08	166	26,35	136	27,35
18	35	31,54	301	25,31	223	30,59	154	29,68	127	30,82
	ewicht der Traverse oad of the truss is co			sichtigt.						





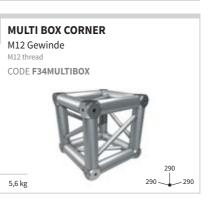




















F34 P-B



Bei der F34P Traverse handelt es sich um ein 4-Punktsystem. Dieses bietet für seine Baugröße und einem Rohrdurchmesser von 50mm ein Optimum an Volumen und Tragfähigkeit. Verbunden wird dieses System über ein spezielles konisches Verbindersystem, welches mittels eines Kupferhammers zum vollständigen Formschluss zusammengefügt wird, so dass dadurch ein optimaler Kraftschluß entsteht.

Ihre Anwendung findet die Global Truss F34P Traverse im professionellen Messe- und Ladenbau sowie in der Veranstaltungstechnik im Allgemeinen. Sie zeichnet sich zudem durch ein minimales Transportvolumen und die besondere Leichtbauweise aus.

Die konischen Verbinder befinden sich selbstverständlich im Lieferumfang - Sonderkonstruktionen sind kurzfristig realisierbar.

The Global Truss F34P is a 4-point truss system. This provides optimum volume and load capacity for its construction size and a tube diameter of 50mm. This system is connected via a special conical connector system, which is joined together to a complete form fit by means of a copper hammer, creating optimal traction.

The Global Truss F34P finds application in trade fairs and shops, as well as in the event industry in general. It is also characterised by a minimum transport volume and the special lightweight design.

The conical connectors are of course included in the scope of delivery - special designs can be carried out at short notice.

TECHNISCHE DATEN

Rohrdurchmesser Hauptrohr: Wandstärke: Material:

Rohrdurchmesser Brace: Konische Verhinder

50 mm 3,0 mm Al EN AW-6082 T6 20 mm

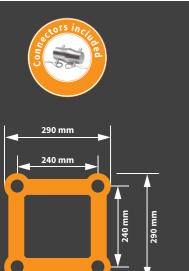
Pipe diameter: 50 mm Wall thickness: Material:

TECHNICAL DATA

3,0 mm Al EN AW-6082 T6 20 mm Brace diameter: included Connectors

Kompatibel	Global Truss F34P	Global Truss F34QX	Global Truss F34PL
Eurotruss HD34	Х		
Litec QX30		Х	
Prolyte H30			Х

enthalten



BELASTUNGSTABELLE LOAD TABLE 1,15 1,92 2,88 4,04 5,40 6,96 8,73 10,71 12,89 15,29 17,91 20,74 23,80 27,08 30,59 500 476 403 350 308 274 247 224 204 187 172 159 147 136 127 2,09 3,05 4,21 5,55 7,08 8,80 10,71 12,82 15,12 17,63 20,33 23,24 26,35 2,09 3,08 4,27 5,66 7,25 9,04 11,04 13,23 15,64 18,25 21,07 24,11 27,35 30,82 399 331 261 200 157 126 104 1,82 3,14 4,61 6,06 7,70 9,54 11,58 13,82 16,26 18,91 21,75 24,81 28,07 1,63 2,42 3,37 4,49 5,76 7,21 8,83 10,62 12,59 14,75 17,09 19,63 22,37 25,31 774 668 586 520 467 422 384 352 324 299 277 257 239 223 605 509 438 384 341 305 276 251 229 211 194 179 166 154



















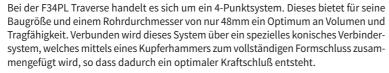






F34 PL





Ihre Anwendung findet die Global Truss F34PL Traverse im professionellen Messe- und Ladenbau sowie in der Veranstaltungstechnik im Allgemeinen. Sie zeichnet sich zudem durch ein minimales Transportvolumen und die besondere Leichtbauweise aus.

Die konischen Verbinder befinden sich selbstverständlich im Lieferumfang - Pulverbeschichtungen sind kurzfristig realisierbar.

The Global Truss F34PL is a 4-point truss system. This provides optimum volume and load capacity for its construction size and a tube diameter of only 48mm. This system is connected via a special conical connector system, which is joined together to a complete form fit by means of a copper hammer, creating optimal traction.

The Global Truss F34PL finds application in trade fairs and shops, as well as in the event industry in general. It is also characterised by a minimum transport volume and the special lightweight design.

The conical connectors are of course included in the scope of delivery - powder coatings can be carried out at short notice.

TECHNISCHE DATEN

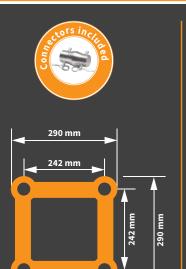
Rohrdurchmesser Hauptrohr: 48 mm Wandstärke: 3,0 mm Material: Al EN AW-6082 T6 Rohrdurchmesser Brace: 16 x 2 mm Konische Verbinder enthalten

TECHNICAL DATA

Pipe diameter:	48 mm
Wall thickness:	3,0 mm
Material:	Al EN AW-6082 T6
Brace diameter:	16 x 2 mm
Connectors	included

Kompatibel	Global Truss F34PL	Global Truss F34QX	Global Truss F34P
Prolyte H30V	Х		
Litec QX30		х	
Eurotruss HD34			Х

CODE	Länge length	
F34017PL	17 cm	
F34018PL	18 cm	2,
F34019PL	19 cm	2,3 kg
F34020PL	20 cm	2,4 kg
F34021PL	21 cm	2,5 kg
F34022PL	22 cm	2,6 kg
F34023PL	23 cm	2,7 kg
F34024PL	24 cm	2,8 kg
F34025PL	25 cm	2,9 kg
F34050PL	50 cm	4,9 kg
F34055PL	55 cm	6,2 kg
F34060PL	60 cm	6,4 kg
F34065PL	65 cm	6,6 kg
F34070PL	70 cm	6,8 kg
F34075PL	75 cm	7,0 kg
F34100PL	100 cm	7,5 kg
F34150PL	150 cm	9,7 kg
F34200PL	200 cm	12,0 kg
F34250PL	250 cm	14,0 kg
F34300PL	300 cm	16,0 kg
F34350PL	350 cm	19,0 kg
F34400PL	400 cm	21,0 kg
F34450PL	450 cm	23,6 kg
F34500PL	500 cm	25,9 kg

























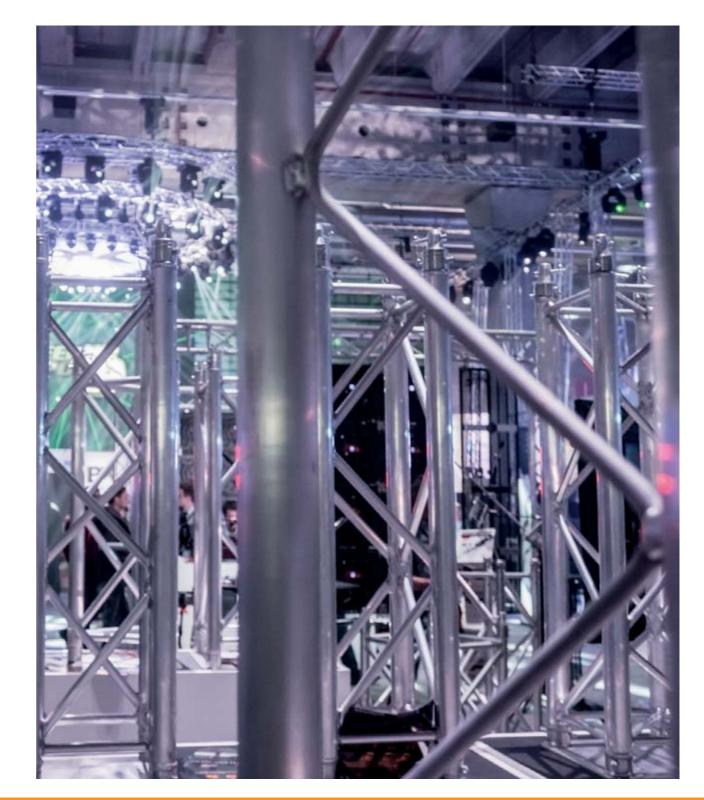








CODE	Ø Kreis circle	Kreisstück circle part	Gewicht weight	
F34R10-180PL	2,0 m	1 Stück 180°	17,0 kg	
F34R15-90PL	3,0 m	1 Stück 90°	13,0 kg	
F34R20-90PL	4,0 m	1 Stück 90°	16,4 kg	
F34R25-45PL	5,0 m	1 Stück 45°	11,2 kg	
F34R25-90PL	5,0 m	1 Stück 90°	19,0 kg	
F34R30-60PL	6,0 m	1 Stück 60°	16,2 kg	10
F34R35-45PL	7,0 m	1 Stück 45°	15,0 kg	
F34R40-45PL	8,0 m	1 Stück 45°	16,5 kg	
F34R45-45PL	9,0 m	1 Stück 45°	19,0 kg	
F34R50-30PL	10,0 m	1 Stück 30°	15,5 kg	
F34R60-30PL	12,0 m	1 Stück 30°	17,9 kg	







F34 PL-B



Bei der F34PL Traverse handelt es sich um ein 4-Punktsystem. Dieses bietet für seine Baugröße und einem Rohrdurchmesser von nur 48mm ein Optimum an Volumen und Tragfähigkeit. Verbunden wird dieses System über ein spezielles konisches Verbindersystem, welches mittels eines Kupferhammers zum vollständigen Formschluss zusammengefügt wird, so dass dadurch ein optimaler Kraftschluß entsteht.

Ihre Anwendung findet die Global Truss F34PL Traverse im professionellen Messe- und Ladenbau sowie in der Veranstaltungstechnik im Allgemeinen. Sie zeichnet sich zudem durch ein minimales Transportvolumen und die besondere Leichtbauweise aus. Die konischen Verbinder befinden sich selbstverständlich im Lieferumfang.

The Global Truss F34PL is a 4-point truss system. This provides optimum volume and load capacity for its construction size and a tube diameter of only 48mm. This system is connected via a special conical connector system, which is joined together to a complete form fit by means of a copper hammer, creating optimal traction.

The Global Truss F34PL finds application in trade fairs and shops, as well as in the event industry in general. It is also characterised by a minimum transport volume and the special lightweight design. The conical connectors are of course included in the scope of delivery.

TECHNISCHE DATEN

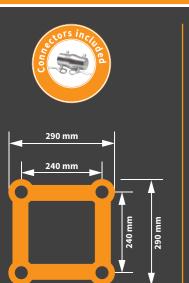
Rohrdurchmesser Hauptrohr: 48 if Wandstärke: 3,0 Material: Al E Rohrdurchmesser Brace: 16 if Konische Verbinder ent

48 mm 3,0 mm Al EN AW-6082 T6 16 x 2 mm enthalten

TECHNICAL DATA

Pipe diameter:	48 mm
Wall thickness:	3,0 mm
Material:	Al EN AW-6082 T6
Brace diameter:	16 x 2 mm
Connectors	included

Kompatibel	Global Truss F34PL	Global Truss F34QX	Global Truss F34P
Prolyte HD34	х		
Litec QX30		Х	
Eurotruss HD34			Х



BELA	STUNGS'	TABELLE	LOAD	TABLE						
Spannweite Span	gleichmäßig verteilte Last Uniform distribution load	Durchbiegung Deflection	mittige Einzellast Center point load	Durchbiegung Deflection	Einzellast in den Drittelspunkten point load in third-point	Durchbiegung Deflection	Einzellast in den Viertelspunkten point load in	Durchbiegung Deflection	Einzellast in den Fünftelspunkten point load in fifth-point	Durchbiegung Deflection
	kg m		kg		kg		kg		kg	
4	427	0,83	1353	1,05	855	1,13	570	1,05	427	1,00
5	341	1,62	1114	1,69	779	2,02	568	2,05	426	1,96
6	283	2,80	944	2,50	671	3,01	496	3,11	398	3,17
	242	4,45	817	3,46	585	4,20	427	4,27	344	4,38
8	193	6,11	719	4,59	518	5,59	373	5,62	302	5,78
9	152	7,75	640	5,88	463	7,18	331	7,16	269	7,39
10	122	9,60	575	7,33	418	8,98	297	8,89	242	9,20
11	100	11,64	521	8,96	380	10,98	268	10,81	219	11,20
12	83	13,88	475	10,76	348	13,19	244	12,92	200	13,42
13	70	16,32	435	12,73	320	15,61	223	15,23	183	15,83
14	60	18,96	401	14,89	295	18,25	205	17,74	168	18,46
15	52	21,81	370	17,23	274	21,10	189	20,44	156	21,29
16	45	24,86	343	19,76	254	24,17	175	23,35	144	24,33
17	39	28,11	319	22,49	237	27,47	163	26,46	134	27,59
18	34	31,57	296	25,41	221	30,99	151	29,78	125	31,06

F34P-B (BLACK) CODE Länge | length Gewicht | weight F34050PL-B 50 cm 4,9 kg F34100PL-B 7,5 kg 100 cm F34150PL-B 9,7 kg 150 cm F34200PL-B 200 cm 12,0 kg F34250PL-B 250 cm 14,0 kg F34300PL-B 300 cm 16,0 kg

















F34QX



Bei der F34QX Traverse handelt es sich um ein 4-Punktsystem. Dieses bietet für seine Baugröße und einem Rohrdurchmesser von 48mm ein Optimum an Volumen und Tragfähigkeit. Verbunden wird dieses System über ein spezielles konisches Verbindersystem, welches mittels eines Kupferhammers zum vollständigen Formschluss zusammengefügt wird, so dass dadurch ein optimaler Kraftschluß entsteht.

Ihre Anwendung findet die Global Truss F34QX Traverse im professionellen Messe- und Ladenbau sowie in der Veranstaltungstechnik im Allgemeinen. Sie zeichnet sich zudem durch ein minimales Transportvolumen und die besondere Leichtbauweise aus.

Die konischen Verbinder befinden sich selbstverständlich im Lieferumfang - Sonderkonstruktionen und Pulverbeschichtungen sind kurzfristig realisierbar.

The Global Truss F34QX is a 4-point truss system. This provides optimum volume and load capacity for its construction size and a tube diameter of only 48mm. This system is connected via a special conical connector system, which is joined together to a complete form fit by means of a copper hammer, creating optimal traction.

The Global Truss F34QX finds application in trade fairs and shops, as well as in the event industry in general. It is also characterised by a minimum transport volume and the special lightweight design.

The conical connectors are of course included in the scope of delivery - powder coatings can be carried out at short notice.

TECHNISCHE DATEN

Konische Verbinder

Rohrdurchmesser Hauptrohr: 50 mm Wandstärke: 2,0 mm Material: AI EN AW-6082 T6 Rohrdurchmesser Brace: 18 x 2 mm

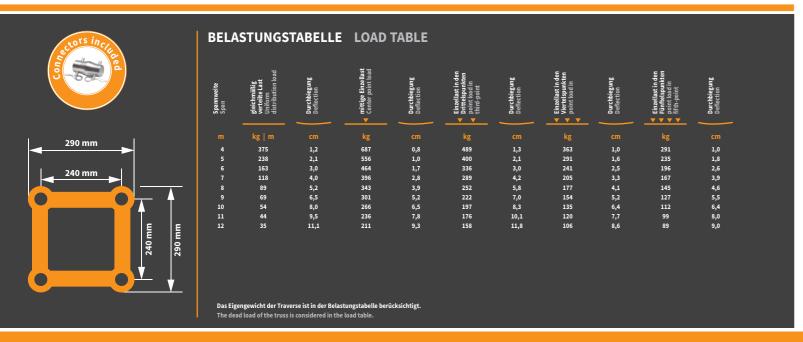
TECHNICAL DATA

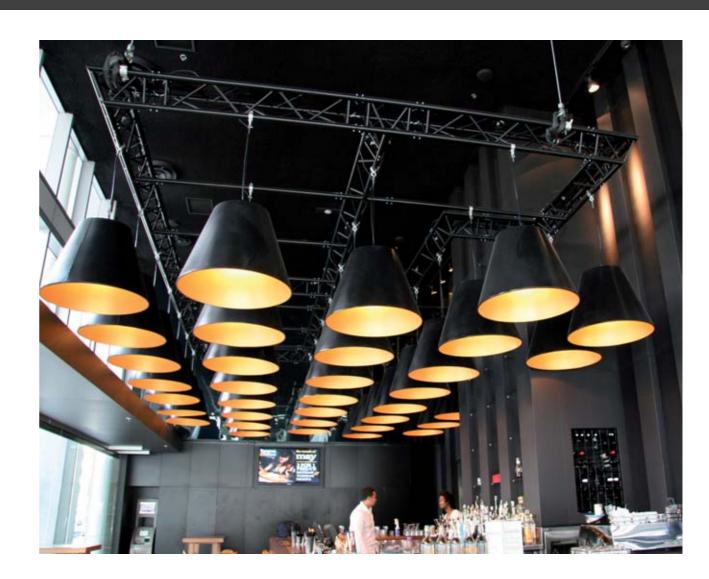
50 mm
2,0 mm
Al EN AW-6082 T
18 x 2 mm
included



Kompatibel	Global Truss F34QX	Global Truss F34	Global Truss F34PL
Litec QX30	Х		
Eurotruss FD34		х	
Prolyte H30			Х

enthalten





CODE	Länge length	Gewicht weight
F34017QX	17 cm	2,3 kg
F34018QX	18 cm	2,4 kg
F34019QX	19 cm	2,4 kg
F34020QX	20 cm	2,5 kg
F34021QX	21 cm	2,5 kg
F34022QX	22 cm	2,6 kg
F34023QX	23 cm	2,7 kg
F34024QX	24 cm	2,8 kg
F34025QX	25 cm	2,9 kg
F34050QX	50 cm	4,9 kg
F34055QX	55 cm	5,1 kg
F34075QX	75 cm	6,3 kg
F34100QX	100 cm	7,5 kg
F34150QX	150 cm	9,7 kg
F34200QX	200 cm	12,0 kg
F34250QX	250 cm	14,0 kg
F34300QX	300 cm	16,0 kg
F34350QX	350 cm	19,0 kg
F34400QX	400 cm	21,0 kg

















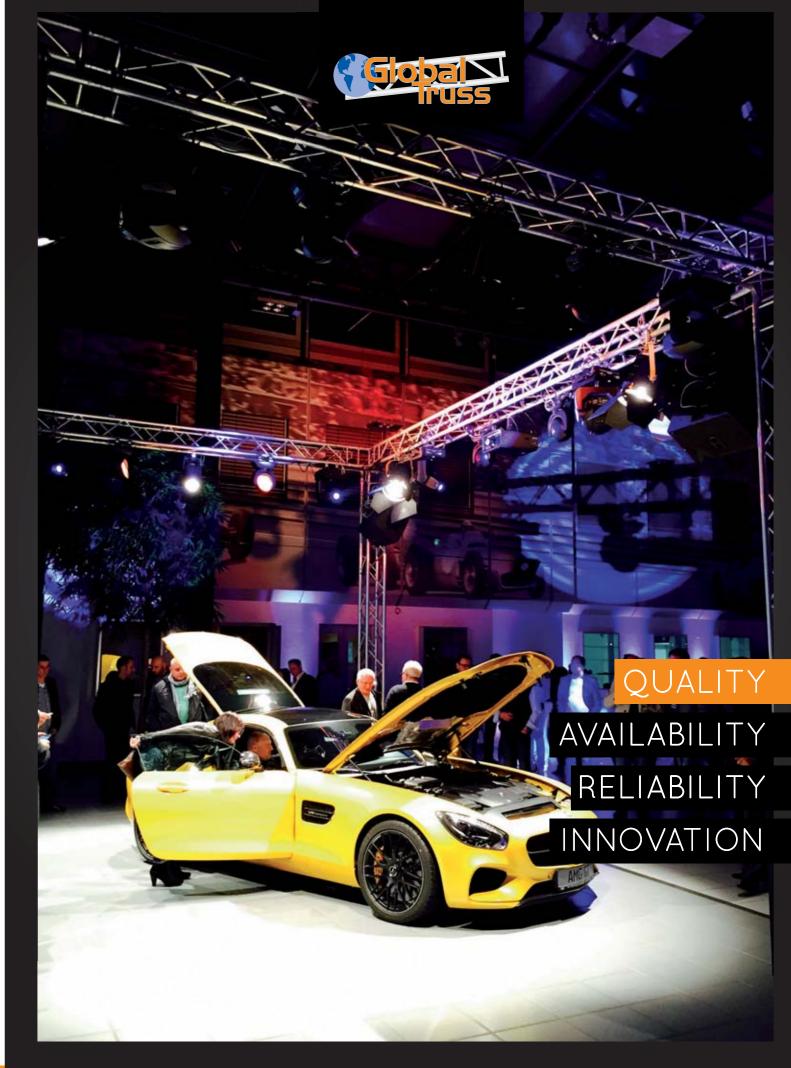








Weiteres Zubehör finden Sie auf Seite 152 More accessories on page 152





PRODUKTION

Um aus Premium Aluminium auch Premium Produkte herstellen zu können, benötigt man vor allem eines:

Ausgezeichnete und hochqualifizierte Mitarbeiter. Aus diesem Grund sind unsere Schweißer nach Norm DIN EN ISO 3834-2 zertifiziert und arbeiten in einer Umgebung, die es ihnen erlaubt, Aluminium auf höchstem fachlichem Niveau zu verarbeiten. Darüber hinaus ist unsere Produktionsstätte natürlich EN 1090-1 zertifiziert.

PRODUCTION

In order to produce premium products out of premium aluminum you need especially one thing:

Excellent and highly qualified workers. Therefore our welders are DIN EN ISO 3834-2 certified and work in an environment that allows them to process aluminum on the highest skill level. Furthermore our factory is of course EN 1090-1 certified.

86



F34 SLEEVE



F34 SLEEVE MIT STAHLINLETS

CODE F34S-SI

Mit dem Sleeve CA-3 ist ein Produkt der neuen Generation entstanden. Der Sleeve wurde speziell für den Bühnenbau entwickelt. Erstmals ist es möglich, die Traverse an unterschiedlichen Punkten anzuschlagen. Dies ist besonders im Bühnen- oder Messebau von Vorteil, da hier endlich keine Kanten mehr entstehen. Man kann die Fittings für mittige, rechts- oder linksbündige Montage anbringen. Aus Gewichtsgründen wurde ein neues Produktionsverfahren entwickelt: in dem neuartigen Aluminiumsleeve befinden sich an den statisch relevanten Positionen verschraubte Stahlinlets mit Fixierpunkt für die Fittings. Erstmals ist es somit möglich, ein Produkt mit den Eigenschaften eines Stahlsleeves und dem Gewicht eines Alusleeves herzustellen. Die zulässige Last bei Aufhängung am ungünstigsten Punkt in der Mitte des Obergurts beträgt P = 1450Kg. In Einzelfällen (bei Anschluss an zwei, drei bzw. vier Seiten) kann die zulässige Gesamtbelastung, die hochgezogen werden darf, erhöht werden (z.B. für den gleichmäßig belasteten 4-seitigen Anschluss auf bis zu 3360 kg)

The sleeve CA-3 is a new generation of sleeve blocks which has been specially developed for roof constructions. For the first time it is possible to mount the truss on different spots. This is especially an advantage when building roofs or stands because there are no more edges. The fittings can be applied centrally, left or right-justified. For weight reasons a new production method was developed: within the aluminum sleeve there are on all relevant static points screwed together steel inlets with fixing points for the fittings. It is now possible to create a product with the features of a steel sleeve and the weight of an aluminum sleeve. The permitted load when choosing the most unfavorable location of the top chord is P = 1450kg. In some cased (if connected on two, three or four sides) the permitted total load which has be lifted can be increased (e.g. if equally loaded on four sides up to 3360 kg)

SLEEVE ALU CODE **F34SLEEVE** F-34 CODE **F44SLEEVE** F-44



F44 TOP

CODE **F44TOP**





88

















LEITER TRUSS

CODE **F34L100** 100cm / F34

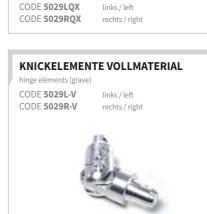
CODE **F34L200** 200cm / F34

Ladder for F32 / F34









links / left

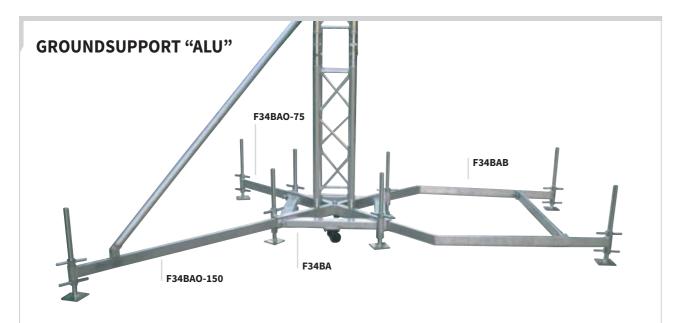
CODE 5029L-PL

CODE 5029R-PL

rechts / right

links / left (PL Version)

rechts / right (PL Version)



BASE für F-34/F-44 mit Rollen/Füße Alu

for F-34/F-44 with wheels/feet Alu CODE F34BA

OUTRIGGER BASE Outrigger Base

OUTRIGGER

Outrigger Base

New Style 75cm Alu Outrigger Base New Style 75cm ALU CODE **F34BAO-75**

AUSLEGEARM

Auslegearm+Querverstrebung New Style Alu Outrigger for Ballast New Style Alu

CODE **F34BAO-150**

OUTRIGGER

Outrigger für Ballast New Style Alu Outrigger for Ballast New Style Alu CODE F34BAB



BASE

für F-34/F-44 mit Rollen/Füße Stahl for F-34/F-44 with wheels/feet steel CODE F34BS

OUTRIGGER+ QUERVERSTREBUNG

New Style 75cm Stahl Auslegearm+Querverstrebung Outrigger Base New Style 75cm steel New Style 150cm Stahl CODE **F34BSO-75** CODE **F34BSO-150**

OUTRIGGER Outrigger für Ballast

New Style Stahl CODE F34BSB

OUTRIGGER

Outrigger für Ballast MKII New Style Stahl Outrigger for Ballast MKI CODE F34BSB2

TOP F32 Sonderteil für Bühnendächer Special part for stage roof CODE F32ROOF





BODENPLATTE MULTI BASE PLATE MULTI (45X45CM)

Für F31-F34 und F22-F24, Stahl. Gewicht 7,8 kg CODE **106122**



BODENPLATTE | BASE PLATE ECKIG (80X80CM)

Für F22-F24, F32-44, Stahl. Gewicht 36 kg CODE **27195**



BODENPLATTE | BASE PLATE RUND (68CM)

Für F23-24, F32-34, Stahl. Gewicht 80 kg CODE **27205**



HALBKONUS | HALF CONE

Halber Konusverbinder M-10 Gewinde für F32-F44 (PL), inkl. Steel Pin.

CODE **5003** F32-F44 CODE **5003PL** F33PL-F34PL CODE **5015**



TRANSPORTWAGEN | DOLLY

für Bodenplatten eckig. Lieferung erfolgt ohne Rollen

CODE **27195-1**



TRANSPORTWAGEN | DOLLY

für Bodenplatten rund. Lieferung erfolgt ohne Rollen





BABY TOWER

Einsatzgebiet: Spezieller Tower für Messe- und TV Anwendung - er zeichnet sich durch sein Design und geringes Transportvolumen aus.

Innovative und kreative Aspekte des Produktes: der F34Babytower ist unauffällig und kann von der TV Kamera fast nicht wahr genommen werden, bisher war es unmöglich ein Rigg im TV Bereich zu stellen, ohne dass der Fernsehzuschauer es auch sehen konnte.

Der F34-Babytower bringt hier durch seine innovative Formgebung Abhilfe. Verringerung des Transportvolumens um 80%, durch Part in Part Technologie. Der F34 Babytower kann durch Designfolien dem Bühnenbild, der Umgebung oder dem Design des Messestandes angeglichen werden.

Operational area: Special Tower for exhibition and TV use - he is characterizes by: Design, transport volume and is invisable by a TV camera. Innovative and creative aspects: the F34 Baby Tower is unobtrusive and is nearly invisable for TV cameras. He reduces the transport volume about 80 %, through his Part in Part Technology.

Through its Designfoils the F34Babytower could be very good aligned with stage settings, surrounding areas or the design of exhibition stands. The information is valid for the load-load capacity of a baby Tower independently of the hoist!

The regulations BGV D8 and BGV C1 have to be kept in mind. The Babytower – rigg is for applications, where locations are difficult to accessible, complex to create and even optical unremarkable, which is normal Ground-Support too heavy and too big.





VERBINDER SPIELFREI CONNECTOR Patend and Design by Karsten Gierß CODE F34BTV









CODE F34BTBASE





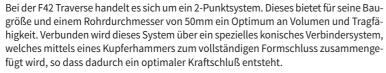




Kompatibel zu Eurotruss FD42 in Verbindung mit Artikelcode F3432L und F3432R

Compatible to Eurotruss FD42 with code F3432L und F3432R





Ihre Anwendung findet die Global Truss F42 Traverse im professionellen Messe- und Ladenbau sowie in der Veranstaltungstechnik im Allgemeinen. Sie zeichnet sich zudem durch ein minimales Transportvolumen und die besondere Leichtbauweise aus.

Die konischen Verbinder befinden sich selbstverständlich im Lieferumfang - Sonderkonstruktionen und Pulverbeschichtungen sind kurzfristig realisierbar.

The Global Truss F42 is a 2-point truss system. This provides optimum volume and load capacity for its construction size and a tube diameter of 50mm. This system is connected via a special conical connector system, which is joined together to a complete form fit by means of a copper hammer, creating optimal traction.

The Global Truss F42 finds application in trade fairs and shops, as well as in the event industry in general. It is also characterised by a minimum transport volume and the special lightweight design.

The conical connectors are of course included in the scope of delivery - special designs and powder coatings can be carried out at short notice.

TECHNISCHE DATEN

Rohrdurchmesser Hauptrohr: Wandstärke: Material: Rohrdurchmesser Brace: Konische Verhinder

TECHNICAL DATA

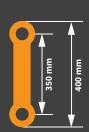
50 mm 2,0 mm Al EN AW-6082 T6 25 mm included





50 mm	Pipe diameter:
2,0 mm	Wall thickness:
Al EN AW-6082 T6	Material:
25 mm	Brace diameter:
enthalten	Connectors





BELASTUNGSTABELLE LOAD TABLE

Spannweite Span gleichmäßg wertelle Last Uniform distribution load distribution load distribution load Durcthiegung Deflection Durcthiegung	Deflection
■ Druckgurt alle 1 m gehalten!	
m kg/m cm kg cm kg	
2 832 0,13 954 0,12 580 0	,13
3 554 0,45 746 0,32 476 0	,35
4 321 0,83 610 0,63 401 0	,70
5 205 1,29 511 1,04 346 1	,19
6 141 1,86 424 1,49 303 1	,81
7 103 2,53 361 2,04 269 2	,57
8 79 3,31 314 2,67 236 3	,38
9 62 4,19 277 3,39 208 4	,28
10 49 5,18 247 4,20 185 5	,29
■ Druckgurt nur am Trägerende gehalten!	
	,09
	,10
	,10
5 13 0,10 33 0,08 25 0	,10
Das Eigengewicht der Traverse ist in der Belastungstabelle berücksichtigt.	
The dead load of the truss is considered in the load table.	

GERADEN | STRAIGHTS CODE Länge | length Gewicht | weight F42050 50 cm F42100 100 cm 2,5 kg F42150 3,5 kg 150 cm F42200 4,6 kg 200 cm F42250 250 cm 5,7 kg F42300 300 cm 6,7 kg F42350 350 cm 7,8 kg F42400 400 cm 8,6 kg F42450 450 cm 9,9 kg F42500 500 cm 10,9 kg

BODENPLATTE | BASE PLATE CODE F42BASE







60° ECKE | CORNER C20 H CODE F42C20H





































Zubehör/Accessories





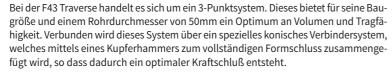












Ihre Anwendung findet die Global Truss F43 Traverse im professionellen Messe- und Ladenbau sowie in der Veranstaltungstechnik im Allgemeinen. Sie zeichnet sich zudem durch die besondere Leichtbauweise aus.

Die konischen Verbinder befinden sich selbstverständlich im Lieferumfang - Sonderkonstruktionen und Pulverbeschichtungen sind kurzfristig realisierbar.

The Global Truss F43 is a 3-point truss system. This provides optimum volume and load capacity for its construction size and a tube diameter of 50mm. This system is connected via a special conical connector system, which is joined together to a complete form fit by means of a copper hammer, creating optimal traction. The Global Truss F43 finds application in trade fairs and shops, as well

as in the event industry in general. It is also characterised the special lightweight de-

The conical connectors are of course included in the scope of delivery - special designs and powder coatings can be carried out at short notice.

TECHNISCHE DATEN

Rohrdurchmesser Hauptrohr: Wandstärke: Material: Rohrdurchmesser Brace: Konische Verhinder

50 mm 2,0 mm Al EN AW-6082 T6 25 mm enthalten





TECHNICAL DATA

Pipe diameter:	50 mm
Wall thickness:	2,0 mm
Material:	Al EN AW-6082 T6
Brace diameter:	25 mm
Connectors	included





GERADEN | STRAIGHTS

Länge | length

50 cm

100 cm

150 cm

250 cm

300 cm

350 cm

400 cm

450 cm

500 cm

Gewicht | weight

7,5 kg

9,7 kg

12,0 kg

14,0 kg

16,0 kg

19,0 kg

21,0 kg

23,6 kg

25,9 kg

CODE

F43050

F43100

F43150

F43200

F43250

F43300

F43350

F43400

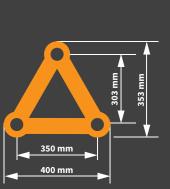
F43450

F43500

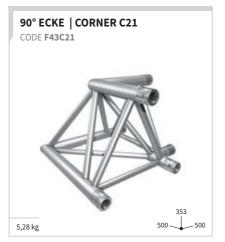






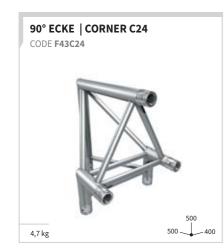


BELA	\STUNGS	TABELLE	LOAD	TABLE						
Spannweite Span	gleichmäßig verteilte Last Uniform distribution load	Durchbiegung Deflection	mittige Einzellast Center point load	Durchbiegung Deflection	Einzellast in den Drittelspunkten point load in third-point	Durchbiegung Deflection	Einzellast in den Viertelspunkten point load in	Durchbiegung Deflection	Einzellast in den Fünftelspunkten point load in fifth-point	Durchbiegung Deflection
	kg m		kg		kg		kg		kg	
4	339	0,88	604	0,63	419	0,74	325	0,80	256	0,80
5	219	1,40	494	1,02	348	1,22	262	1,28	209	1,29
6	152	2,03	416	1,51	296	1,81	219	1,86	176	1,90
	111	2,78	358	2,09	256	2,53	187	2,56	151	2,63
8	84	3,65	312	2,78	225	3,37	162	3,38	131	3,48
9	65	4,64	275	3,58	200	4,33	142	4,31	116	4,45
10	52	5,75	244	4,48	178	5,42	126	5,36	103	5,54
11	42	6,98	218	5,50	160	6,65	113	6,53	92	6,76
12	34	8,34	196	6,63	145	8,01	101	7,82	83	8,11
13	29	9,82	177	7,89	131	9,51	91	9,24	75	9,59
14	24	11,43	160	9,27	119	11,14	82	10,79	68	11,20
15	20	13,16	145	10,79	108	12,93	74	12,47	61	12,94
16	17	15,03	131	12,45	99	14,86	67	14,28	55	14,83
17	15	17,03	119	14,26	90	16,95	61	16,22	50	16,85
18	12	19,16	107	16,22	82	19,20	55	18,31	45	19,02
	ewicht der Traverse oad of the truss is co			sichtigt.						































































Kompatibel	Global Truss F44	Global Truss F44P
Eurotruss FD44	Х	
Eurotruss HD44		Х



Bei der F44 Traverse handelt es sich um ein 4-Punktsystem. Dieses bietet für seine Baugröße und einem Rohrdurchmesser von 50mm ein Optimum an Volumen und Tragfähigkeit. Verbunden wird dieses System über ein spezielles konisches Verbindersystem, welches mittels eines Kupferhammers zum vollständigen Formschluss zusammengefügt wird, so dass dadurch ein optimaler Kraftschluß entsteht.

Ihre Anwendung findet die Global Truss F44 Traverse im professionellen Messe- und Ladenbau sowie in der Veranstaltungstechnik im Allgemeinen. Sie zeichnet sich zudem durch die besondere Leichtbauweise aus.

Die konischen Verbinder befinden sich selbstverständlich im Lieferumfang - Sonderkonstruktionen und Pulverbeschichtungen sind kurzfristig realisierbar.

The Global Truss F44 is a 4-point truss system. This provides optimum volume and load capacity for its construction size and a tube diameter of 50mm. This system is connected via a special conical connector system, which is joined together to a complete form fit by means of a copper hammer, creating optimal traction.

The Global Truss F44 finds application in trade fairs and shops, as well as in the event industry in general. It is also characterised by the special lightweight design.

The conical connectors are of course included in the scope of delivery - special designs and powder coatings can be carried out at short notice.

TECHNISCHE DATEN

Rohrdurchmesser Hauptrohr 50 mm Wandstärke: 2,0 mm Material: Al EN AW-6082 T6 Rohrdurchmesser Brace: 25 mm Konische Verhinder

TECHNICAL DATA

50 mm Pipe diameter: Wall thickness: 2,0 mm Al EN AW-6082 T6 25 mm Brace diameter: included Connectors

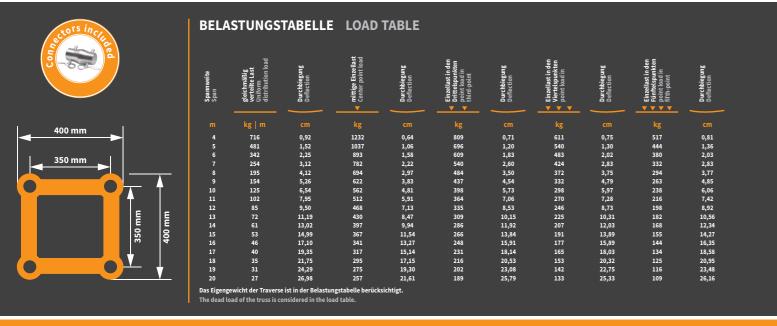






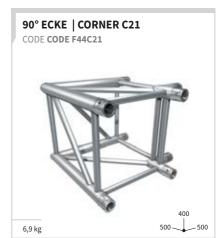


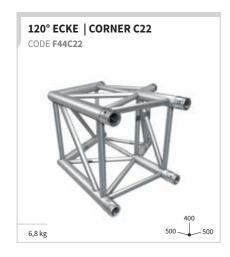




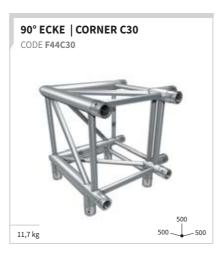
























Zubehör/Accessories















F44 P

Kompatibel	Global Truss F44P	Global Truss F44
Eurotruss HD44	Х	
Eurotruss FD44		х



Bei der F44P Traverse handelt es sich um ein 4-Punktsystem. Dieses bietet für seine Baugröße und einem Rohrdurchmesser von 50mm ein Optimum an Volumen und Tragfähigkeit. Verbunden wird dieses System über ein spezielles konisches Verbindersystem, welches mittels eines Kupferhammers zum vollständigen Formschluss zusammengefügt wird, so dass dadurch ein optimaler Kraftschluß entsteht.

Ihre Anwendung findet die Global Truss F44P Traverse im professionellen Messe- und Ladenbau sowie in der Veranstaltungstechnik im Allgemeinen. Sie zeichnet sich zudem durch die besondere Leichtbauweise aus.

Die konischen Verbinder befinden sich selbstverständlich im Lieferumfang - Sonderkonstruktionen und Pulverbeschichtungen sind kurzfristig realisierbar.

The Global Truss F44P is a 4-point truss system. This provides optimum volume and load capacity for its construction size and a tube diameter of 50mm. This system is connected via a special conical connector system, which is joined together to a complete form fit by means of a copper hammer, creating optimal traction.

The Global Truss F44P finds application in trade fairs and shops, as well as in the event industry in general. It is also characterised by the special lightweight design.

The conical connectors are of course included in the scope of delivery - special designs and powder coatings can be carried out at short notice.

TECHNISCHE DATEN

Rohrdurchmesser Hauptrohr: Wandstärke: Rohrdurchmesser Brace: Konische Verhinder

50 mm 3,0 mm Al EN AW-6082 T6 25 mm enthalten

TECHNICAL DATA

Pipe diameter: Wall thickness: 3,0 mm Al EN AW-6082 T6 Brace diameter: 25 mm included Connectors

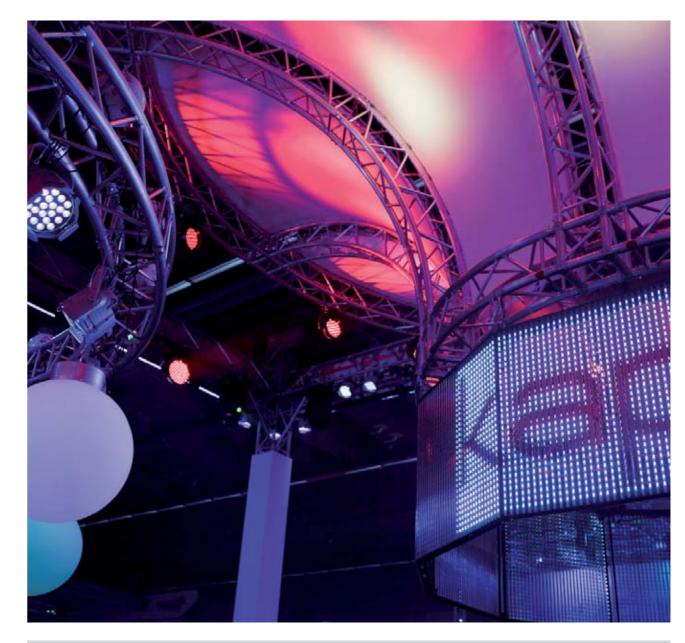












ODE	Länge length	Gewicht weight	
44050P	50 cm	6,5 kg	
44100P	100 cm	9,5 kg	
44150P	150 cm	12,4 kg	
44200P	200 cm	15,8 kg	
44250P	250 cm	18,6 kg	A VIII DO
44300P	300 cm	21,7 kg	
44350P	350 cm	24,6 kg	
44400P	400 cm	27,6 kg	
44450P	450 cm	30,5 kg	
44500P	500 cm	33,9 kg	











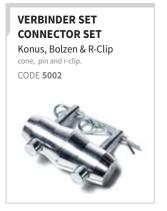








Zubehör/Accessories















F44 P-B

Kompatibel	Global Truss F44P	Global Truss F44
Eurotruss HD44	Х	
Eurotruss FD44		Х



Bei der F44P Traverse handelt es sich um ein 4-Punktsystem. Dieses bietet für seine Baugröße und einem Rohrdurchmesser von 50mm ein Optimum an Volumen und Tragfähigkeit. Verbunden wird dieses System über ein spezielles konisches Verbindersystem, welches mittels eines Kupferhammers zum vollständigen Formschluss zusammengefügt wird, so dass dadurch ein optimaler Kraftschluß entsteht.

Ihre Anwendung findet die Global Truss F44P Traverse im professionellen Messe- und Ladenbau sowie in der Veranstaltungstechnik im Allgemeinen. Sie zeichnet sich zudem durch ein minimales Transportvolumen und die besondere Leichtbauweise aus.

Die konischen Verbinder befinden sich selbstverständlich im Lieferumfang - Sonderkonstruktionen und Pulverbeschichtungen sind kurzfristig realisierbar.

The Global Truss F44P is a 4-point truss system. This provides optimum volume and load capacity for its construction size and a tube diameter of 50mm. This system is connected via a special conical connector system, which is joined together to a complete form fit by means of a copper hammer, creating optimal traction.

The Global Truss F44P finds application in trade fairs and shops, as well as in the event industry in general. It is also characterised by a minimum transport volume and the special lightweight design.

The conical connectors are of course included in the scope of delivery - special designs and powder coatings can be carried out at short notice.

TECHNISCHE DATEN

Rohrdurchmesser Hauptrohr Wandstärke: Material: Rohrdurchmesser Brace: Konische Verhinder

50 mm 3,0 mm Al EN AW-6082 T6 25 mm enthalten

TECHNICAL DATA



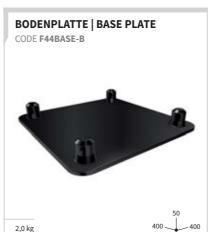


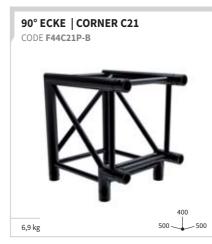
Pipe diameter:	50 mm
Wall thickness:	3,0 mm
Material:	Al EN AW-6082 T6
Brace diameter:	25 mm
Connectors	included

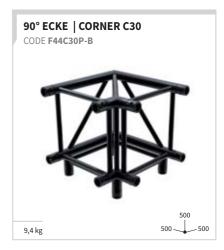




GERADEN | STRAIGHTS BLACK CODE F44025P-B 25 cm F44050P-B 50 cm 6,5 kg F44100P-B 100 cm 9,5 kg F44200P-B 200 cm 15,8 kg F44300P-B 300 cm 21,7 kg

















Kompatibel Global Truss F54



Bei der F54 Traverse handelt es sich um ein 4-Punktsystem. Dieses bietet für seine Baugröße und einem Rohrdurchmesser von 50mm ein Optimum an Volumen und Tragfähigkeit. Verbunden wird dieses System über ein spezielles konisches Verbindersystem, welches mittels eines Kupferhammers zum vollständigen Formschluss zusammengefügt wird, so dass dadurch ein optimaler Kraftschluß entsteht.

Ihre Anwendung findet die Global Truss F54 Traverse im professionellen Messe- und Ladenbau sowie in der Veranstaltungstechnik im Allgemeinen. Sie zeichnet sich zudem durch die besondere Leichtbauweise aus.

Die konischen Verbinder befinden sich selbstverständlich im Lieferumfang - Sonder-konstruktionen und Pulverbeschichtungen sind kurzfristig realisierbar.

The Global Truss F54 is a 4-point truss system. This provides optimum volume and load capacity for its construction size and a tube diameter of 50mm. This system is connected via a special conical connector system, which is joined together to a complete form fit by means of a copper hammer, creating optimal traction.

The Global Truss F54 finds application in trade fairs and shops, as well as in the event industry in general. It is also characterised by the special lightweight design.

The conical connectors are of course included in the scope of delivery - special designs and powder coatings can be carried out at short notice.

TECHNISCHE DATEN

Rohrdurchmesser Hauptrohr Wandstärke: Material: Rohrdurchmesser Brace: Konische Verbinder 50 mm 4,0 mm Al EN AW-6082 T6 30 mm enthalten

TECHNICAL DATA

Pipe diameter: 50 mm

Wall thickness: 4,0 mm

Material: Al EN AW-6082 T6

Brace diameter: 30 mm

Connectors included





GERADEN | STRAIGHTS CODE Länge | length Gewicht | weight F54050 50 cm 15,3 kg F54100 100 cm 20,7 kg F54150 26,2 kg 150 cm F54200 200 cm 31,6 kg F54250 250 cm 37,6 kg F54300 46,0 kg 300 cm F54350 350 cm 53,8 kg F54400 400 cm 58,9 kg F54450 450 cm 66,5 kg F54500 500 cm 76,8 kg















Kompatibel	Global Truss F52	Global Truss F102
Prolyte S52F	X	
Prolyte S100F		Х



Bei der F52 Traverse handelt es sich um ein klappbares 2-Punktsystem. Dieses bietet für seine Baugröße und einem Rohrdurchmesser von 50mm ein Optimum an Volumen und Tragfähigkeit. Verbunden wird dieses System über ein spezielles konisches Verbindersystem, welches mittels eines Kupferhammers zum vollständigen Formschluss zusammengefügt wird, so dass dadurch ein optimaler Kraftschluß entsteht.

Ihre Anwendung findet die Global Truss F52 Traverse im professionellen Messe- und Ladenbau sowie in der Veranstaltungstechnik im Allgemeinen. Sie zeichnet sich zudem durch ein minimales Transportvolumen und die besondere Leichtbauweise aus.

Die konischen Verbinder befinden sich selbstverständlich im Lieferumfang - Pulverbeschichtungen sind kurzfristig realisierbar.

The Global Truss F52 is a 2-point folding truss system. This provides optimum volume and load capacity for its construction size and a tube diameter of 50mm. This system is connected via a special conical connector system, which is joined together to a complete form fit by means of a copper hammer, creating optimal traction.

The Global Truss F52 finds application in trade fairs and shops, as well as in the event industry in general. It is also characterised by a minimum transport volume and the special lightweight design.

The conical connectors are of course included in the scope of delivery - powder coatings can be carried out at short notice.

TECHNISCHE DATEN

Rohrdurchmesser Hauptrohr: 50 mm
Wandstärke: 4,0 mm
Material: Al EN Al
Rohrdurchmesser Brace: 25 mm
Konische Verbinder enthalt

4,0 mm Al EN AW-6082 T6 25 mm enthalten

TECHNICAL DATA

icht der Traverse ist in der Belastungstabelle bei of the truss is considered in the load table

Pipe diameter: 50 mm
Wall thickness: 4,0 mm
Material: Al EN AW-6082 T6
Brace diameter: 25 mm
Connectors included



BELASTUNGSTABELLE LOAD TABLE









GERADEN | STRAIGHTS

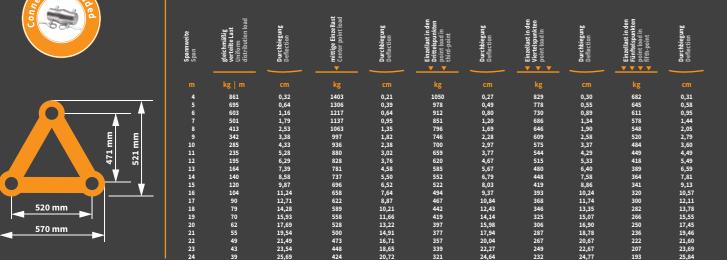
























Kompatibel	Global Truss F102	Global Truss F52
Prolyte S100F	X	
Prolyte S52F		х



Die klappbare F102 Traverse von Global Truss ist speziell für den mobilen Einsatz sowie für Konstruktionen in einer Ebene konzipiert worden. Die Folding Truss zeichnet sich durch ihre große Belastbarkeit bei minimalem Platzbedarf aus, da sie einfach zusammengefaltet werden kann. Dadurch ist ein einfacher Transport und eine platzsparende Lagerung möglich.

The Global Truss F102 is a 2-point folding truss system. This provides optimum volume and carrying capacity for its construction size and a tube diameter of only 50mm. This system is connected via a special conical connector system, which is joined together to a complete form fit by means of a copper hammer, creating optimal traction.

TECHNISCHE DATEN

Rohrdurchmesser Hauptrohr: 50 mm
Wandstärke: 4,0 mm
Material: Al EN AW-6082 T6
Rohrdurchmesser Brace: 48 mm
Konische Verbinder enthalten

TECHNICAL DATA

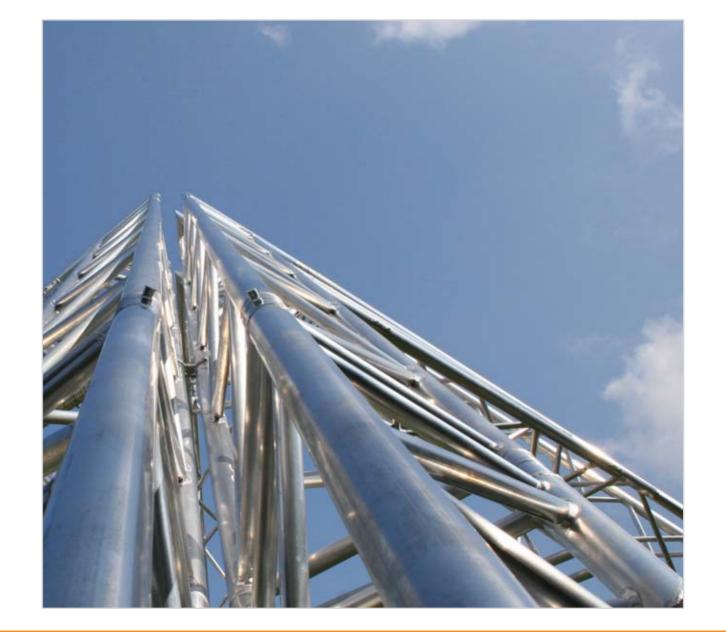
Pipe diameter: 50 mm
Wall thickness: 4,0 mm
Material: Al EN AW-6082 T6
Brace diameter: 48 mm
Connectors included

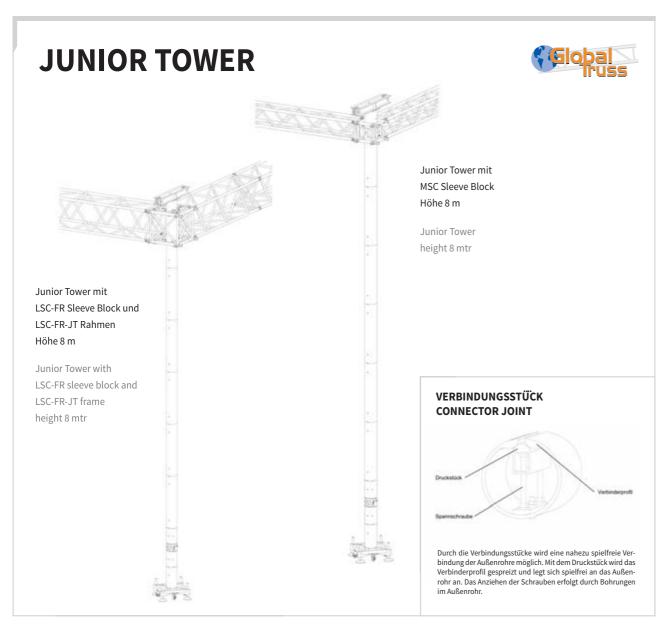




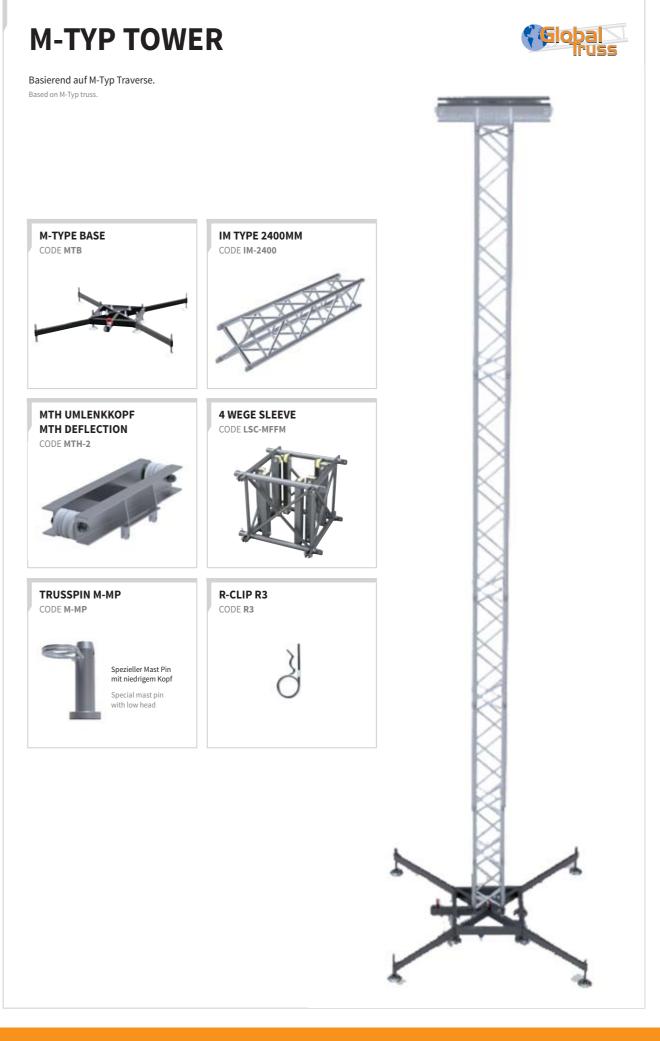
GERADEN | STRAIGHTS CODE Länge | length Gewicht | weight | F102050 50 cm 15,5 kg F102100 100 cm 29,2 kg F102200 200 cm 43,5 kg F102300 300 cm 56,2 kg







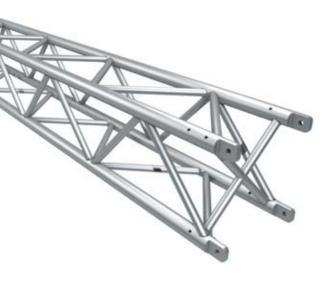






IM-TYPE

Kompatibel	Global Truss IM-Type	Global Truss M-Type
Silk GS Truss	Х	Х



Für die Haupttragrohre der iM-Type-Traversen werden Aluminiumrohre mit einem Außendurchmesser von 48,3 mm verwendet, Voraussetzung für die problemlose Kombination mit Standard-Gerüstbaumaterial und die sichere und vorschriftsmäßige Verwendung entsprechender Kupplungen. iM-Type ist die Universal-Traverse in unserem Programm. Die hervorstechendsten Eigenschaften sind die Verbindung aus Kompaktheit und außergewöhnlich hoher Belastbarkeit.

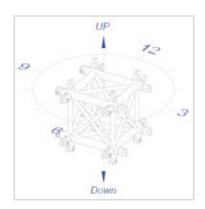
iM-Type-Traversen (mit quadratischem Querschnitt) zeichnen sich durch hohe Knicksicherheit bei kompakter Bauform aus. Wegen der diagonalen Aussteifungen auf allen vier Seiten, eignen sie sich besonders für Außenaufbauten, bei denen kombinierte Lasten aufgenommen werden müssen, oder als vertikale Traverse in Tower-Systemen.

The main load-bearing tubes of the iM-type trusses are special aluminium tubes with an outer diameter of 48.3 mm. They are the prerequisite for easy combination with standard scaffolds and for the use of standard couplings according to specification. The iM-type is our universal truss combining compact design and excellent load-bearing capacity.

The iM-Type truss (with a square section) are characterized by high security kink in compact form. Because of the diagonal barcing from all 4 sites are particularly suitable for exterior building, where combined loads are to be included, or as a vertical truss in Tower systems.







An allen M-Type-Eckelementen von Global Truss engineered by Camco sind die Gabelverbinder für die zwei horizontalen Abgänge in Richtung der Haupttragrohre eingesplintet - die Verbinder für die anderen horizontalen und vertikalen Abgänge sind angeschweißt.

Betrachten Sie nun das Eckelement in der Art, dass -in waagerechtem Einbau - die männlichen (male) eingesplinteten Teile der Gabelverbinder auf die 12-Uhr-Position einer gedachten Uhr zeigen.

Für männliche Verbinder an der 12-Uhr-Position setzen Sie in der Typenbezeichnung des Eckelements an die erste Stelle hinter dem Bindestrich ein M (male). Beispiel: MC-M.... Sind an der 12-Uhr-Position keine Verbinder vorhanden, setzen Sie stattdessen eine 0. Beispiel: MC-O.... Fügen Sie nun entsprechend an die zweite, dritte und vierte Stelle hinter dem Strich nacheinander die Zeichen

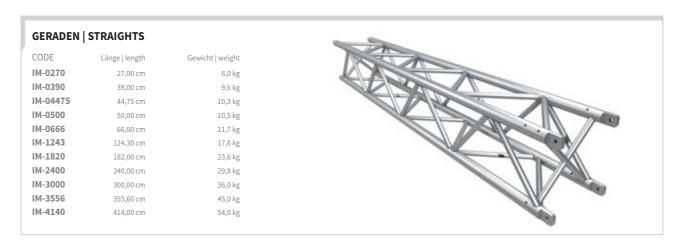
M (male), F (female) bzw. 0 (nicht vorhanden) für die horizontalen Abgänge an der 3-Uhr, 6-Uhr und 9-Uhr-Position ein. Beispiel: MC-MM0F.

Wenn das Eckelement zusätzlich vertikale Abgänge besitzt, geben Sie diese in der gleichen Weise nach einem weiteren Strich in der Typenbezeichnung an: an der ersten Stelle für den Abgang nach unten, an der zweiten Stelle für den Abgang nach oben. Auch hier gilt: Ist kein Verbinder vorhanden, setzen Sie stattdessen eine 0. Beispiel: MC-MFFM-0F.

Sollten auf eine 0 in der gleichen Ebene nur weitere Nullen folgen, werden diese weggelassen. Beispiele:

MC-MF00 = MC-MF, MC-M000-F = MC-M-F





KREISSTÜCK	(E CIRCLE PA	ARTS	
CODE	Ø Kreis circle	Kreisstück circle part	
IM-R20-90	4,0 m	1 Stück 90°	A XXI
IM-R40-30	8,0 m	1 Stück 30°	777
IM-R50-30	10,0 m	1 Stück 30°	









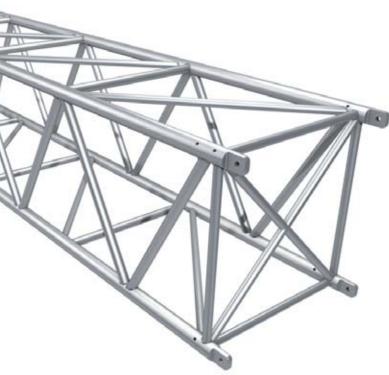


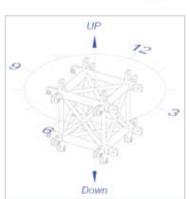






IL-TYPE





Für die Haupttragrohre der iL-Type-Traversen werden spezielle Aluminiumrohre mit einem Außendurchmesser von 48,3 mm verwendet - Voraussetzung für die problemlose Kombination mit Standard-Gerüstbaumaterial und die sichere und vorschriftsmäßige Verwendung entsprechender Kupplungen. Ob mobiler Veranstaltungsbetrieb, Außenaufbauten oder Messe, ob als horizontale Traversen oder als Beine in gestellten Systemen - der Einsatzbereich der iL-Type-Serie ist breit gefächert. Wegen der diagonalen Aussteifungen auf allen 4 Seiten eignen sich iL-Type-Traversen besonders für Aufbauten, bei denen kombinierte Lasten aufgenommen oder große Stützweiten realisiert werden müssen.

The main load-bearing tubes of the iL-type trusses are special aluminium tubes with an outer diameter of 48.3 mm. They are the prerequisite for easy combination with standard scaffolds and for the use of standard couplings according to specification. Whether for touring, outdoor constructions or fairs, whether horizontal trusses or legs for upright systems - there are lots of applications for the iLseries. Diagonal bracing on each side make them particularly suitable for constructions that need to carry combined loads or that have very large spans.

Kompatibel	Global Truss IL-Type	
Silk Maxi Beam	х	





An allen L-Type-Eckelementen von Global Truss engineered by Camco sind die Gabelverbinder für die zwei horizontalen Abgänge in Richtung der Haupttragrohre eingesplintet - die Verbinder für die anderen horizontalen und vertikalen Abgänge sind angeschweißt.

Betrachten Sie nun das Eckelement in der Art, dass - in waagerechtem Einbau - die männlichen (male) eingesplinteten Teile der Gabelverbinder auf die 12-Uhr-Position einer gedachten Uhr zeigen.

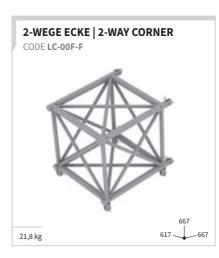
Für männliche Verbinder an der 12-Uhr-Position setzen Sie in der Typenbezeichnung des Eckelements an die erste Stelle hinter dem Bindestrich ein M (male). Beispiel: LC-M.... Sind an der 12-Uhr-Position keine Verbinder vorhanden, setzen Sie stattdessen eine 0. Beispiel: LC-O.... Fügen Sie nun entsprechend an die zweite, dritte und vierte Stelle hinter dem Strich nacheinander die Zeichen M (male), F (female) bzw. 0 (nicht vorhanden) für die horizontalen Abgänge an der 3-Uhr, 6-Uhr und 9-Uhr-Position ein. Beispiel: LC-MM0F.

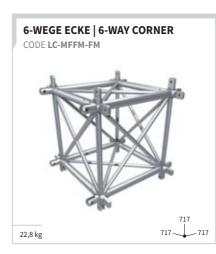
Wenn das Eckelement zusätzlich vertikale Abgänge besitzt, geben Sie diese in der gleichen Weise nach einem weiteren Strich in der Typenbezeichnung an: an der ersten Stelle für den Abgang nach unten, an der zweiten Stelle für den Abgang nach oben. Auch hier gilt: Ist kein Verbinder vorhanden, setzen Sie stattdessen eine 0. Beispiel: LC-MFFM-OF.

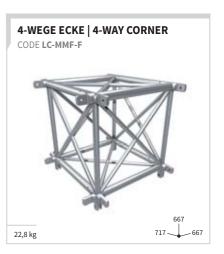
Sollten auf eine 0 in der gleichen Ebene nur weitere Nullen folgen, werden diese weggelassen.Beispiele: LC-MF00 = LC-MF, LC-M000-F = LC-M-F

BELASTUNGSTABELLE LOAD TABLE 570 mm 1,15 1,56 0,91 3,64 2,19 1,82 0,59 0,48 0,80 42,16 24,19 19,94 16,61 13,98 11,97 10,37 16,90 21,08 14,10 11,80 9,91 8,30 6,99 5,98 5,19 4,53 16,97 12,81 10,12 3,99 Das Eigengewicht der Traverse ist in der Belastungstabelle berücksichtigt. The dead load of the truss is considered in the load table.

GERADEN | STRAIGHTS CODE Länge | length Gewicht | weight IL-0600 60 cm 15,6 kg IL-1200 120 cm 24,0 kg IL-2400 240 cm 37,8 kg IL-3000 300 cm 45,9 kg

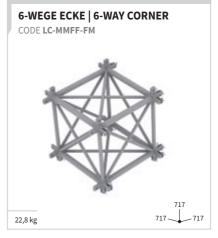








Es gelten unsere Allg. Geschäftsbedingungen. Irrtümer und Lieferbarkeit vorbehalten.





VARIABLES TELESKOP VORHANGSYSTEM VARIABLE TELESCOPIC CURTAIN SYSTEM

Dieses System wurde eigens dafür entwickelt, um große Räume voneinander abzutrennen oder Bühnensituationen sowie unschöne Bühnenrückseiten durch Vorhänge elegant zu verdecken oder zu kaschieren. Auch Eingänge oder Ähnliches können elegant verschönert werden, z.B. bei glamourösen Gala-Veranstaltungen, Preisverleihungen oder Theateraufführungen.

Diesem Vorhangsystem stehen insgesamt drei verschiedene Höhen (bis max. 6,00m) und drei verschiedene Längen an Querträgern (bis max. 3,60m) zur Verfügung. Alle Komponenten lassen sich frei kombinieren. Darüber hinaus gibt es optional die Möglichkeit, mit entsprechendem Zubehör auch Doppelquerträger für die etwas schwereren Vorhänge zu setzen oder um Vorhänge zu überlappen. Auch zwei unterschiedliche Bodenplatten können innerhalb des Systems benutzt werden. Das System lässt sich dank spezieller Taschen, extrem kompakt verpacken und leicht transportieren.

This system is specifically designed to separate large spaces, or stage situations as well as to cover unattractive stage backs by curtains. Also entrances or the like can be elegantly embellished, for example at glamorous gala events, award ceremonies or theater productions.

Three different heights (up to max. 6m) and three different lengths of cross bars (up to max. 3,6m) are available. All components can be freely combined.

In addition, there is an appropriate attachment optional available for a double curtain suspension for curtains which are heavier for example. Also there are two different base plates available. Thanks to the special bags, the system is extremely compact and easy to transport.

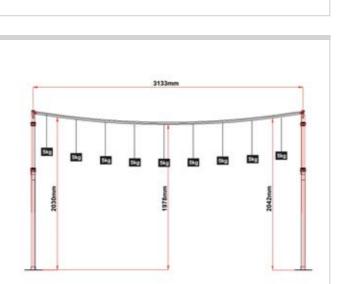


















TELESKOP QUERSTANGE



BODENPLATTE STAHL BASE PLATE STEEL CODE **CC50402** 450 x 450 x 5mm (exkl. Aufnahme) CODE **CC50403** 600 x 600 x 5mm (exkl. Aufnahme) CODE CC50401 Aufnahme / Adapter





TRAVERSEN TV STÄNDER **TRUSS TV STAND**

2000 mm 400 x 300 mm

850 x 600 mm

Höhe | height Ablage (verstellbar) | tray (adjustable) Bodenauflage | base plate

CODE TV-STAND

ZUBEHÖR: TV-BAR FÜR TV-STAND

mounting for plasma TV CODE **TV-BAR**



REDNERPULT 1 SPEAKERS DESK 1



Höhe | height Auflage | tray Bodenauflage | base plate

107 mm 500 x 500 mm 500 x 500 mm

CODE PULT-1

REDNERPULT 2 SPEAKERS DESK 2



620 x 430 mm 550 x 800 mm

CODE PULT-2-ECO







Sitzhöhe Gesamt | seat total height Sitzfläche Durchmesser | seat diameter Sitzfläche Holzstärke | seat wood thickness Fußauflage Höhe | foot levy height Fußauflage | foot levy Bodenauflage | floor space

300 mm 35 mm 275 mm 410 x 410 mm 340 x 340 mm

CODE **5060-0**

TRAVERSEN STEHTISCH **TRUSS TABLE**



30 mm 530 mm

Höhe | height Tischplatte Durchmesser | table top diameter Tischplatte Holzstärke | wood thickness Bodenauflage Durchm. | floor space

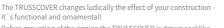
CODE **5061T**

TRUSSCOVER F33/F34

Das TRUSSCOVER verändert spielerisch die Wirkung Ihrer Traversenkonstruktion -

Wie ein Strumpf wird TRUSS COVER vor dem Aufbau des Riggs über die einzelnen Traversen gezogen. Das verwendete Material ist schwer entflammbar nach DIN 4102 B1 ausgestattet und zeichnet sich durch eine hohe Reißfestigkeit aus. Die Traversenschläuche mit nur einer Naht sind in den Farben Weiß und Schwarz lieferbar.

- Stretchschlauch für Traversen
- Material schwer entflammbar (DIN 4102 B1)
- waschbar, bügelfrei und strapazierfähig
- schnelle und einfache Montage
- kein lästiges Drapieren



Before mounting of the rigging the TRUSSCOVER is drawn socklike over each truss. The used material is flame-resistant due to DIN 4102 B1 and is characterized by its high tensile strength. These one-seamed covers are available in black and white.

- stretch cover for trussing flame-resistant material (DIN 4102 B1)
- washable, noniron and durable
 quick and easy assembling





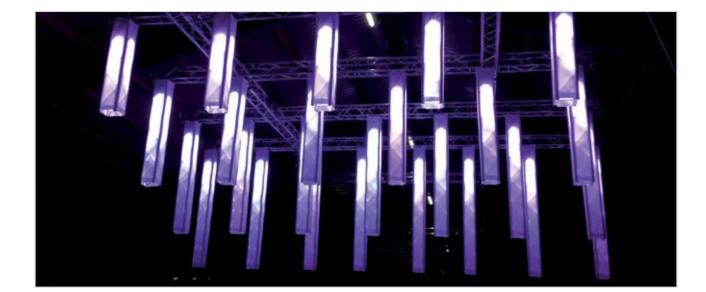
TRUSSCOVER F33

1,0m	weiß white
1,5m	weiß white
2,0m	weiß white
2,5m	weiß white
3,0m	weiß white
3,5m	weiß white
4,0m	weiß white
4,5m	weiß white
5,0m	weiß white
1,0m	schwarz black
1,5m	schwarz black
2,0m	schwarz black
2,5m	schwarz black
3,0m	schwarz black
3,5m	schwarz black
4,0m	schwarz black
4,5m	schwarz black
	1,5m 2,0m 2,5m 3,0m 3,5m 4,0m 4,5m 5,0m 1,0m 1,5m 2,0m 2,5m 3,0m 3,5m



TRUSSCOVER F34

CODE 104750	1,0m	weiß white
CODE 104751	1,5m	weiß white
CODE 104752	2,0m	weiß white
CODE 104753	2,5m	weiß white
CODE 104754	3,0m	weiß white
CODE 104755	4,0m	weiß white
CODE 112177	5,0m	weiß white
CODE 104774	1,0m	schwarz black
CODE 105448	1,5m	schwarz black
CODE 104756	2,0m	schwarz black
CODE 104775	2,5m	schwarz black
CODE 104757	3,0m	schwarz black
CODE 111011	4,0m	schwarz black
CODE 106930	5,0m	schwarz black



MODUL DOLLY ZERLEGBAR

Das Raumwunder beim Transport (spart Frachtkosten)

DOLLY FÜR 4 X 4ER BAR MIT ROLLEN

Seitenteile links und rechts, 4 x F31150, Rollen CODE **27210**

DOLLY FÜR 4 X 6ER BAR MIT ROLLEN

Seitenteile links und rechts, 4 x F31200, Rollen CODE **27211**

DOLLY FÜR 6 X 4ER BAR MIT ROLLEN

Seitenteile links und rechts, 4 x F31150, Rollen CODE **27212**

DOLLY FÜR 6 X 6ER BAR MIT ROLLEN

Seitenteile links und rechts, 4 x F31200, Rollen CODE **27213**

Optionales Zubehör zur Erweiterung für 225cm T-Bars: 1 x Spacer 21cm für 225cm T-Bar CODE **5021**

MODUL DOLLY ANALYZABLE

The miracle of space during transport (saves freight costs)

DOLLY FOR 4 X 4ER BAR WITH WHEELS

side panel left and right, 4 x F31150, wheels CODE **27210**

DOLLY FOR 4 X 6ER BAR WITH WHEELS

side panel left and right, 4 x F31200, wheels CODE **27211**

DOLLY FOR 6 X 4ER BAR WITH WHEELS

side panel left and right, 4 x F31150, wheels CODE **27212**

DOLLY FOR 6 X 6ER BAR WITH WHEELS

side panel left and right, 4 x F31200, wheels CODE **27213**

optional Accessories to extend for 225cm T-Bars: 1 x Spacer 21cm for 225cm T-Bar CODE **5021**











STACKING CASE für 48 konische Trussverbinder stacking case for 48 pieces of conical connector

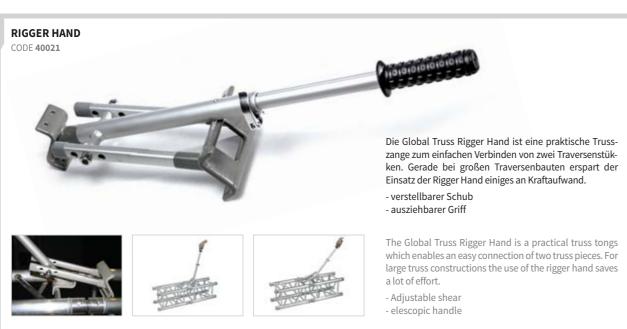






ROLLWAGEN | TROLLY FÜR 2 X F34 Rollen optional erhältlich. Wheels optional available CODE **1281** Bohrung für 2 Rollen / with hole for 2 wheels CODE **1282** Bohrung für 3 Rollen / with hole for 3 wheels CODE **1283** Bohrung für 4 Rollen / with hole for 4 wheels





KUPFERHAMMER 500G MIT HICKORYSTIEL COPPER HAMMER 500G WITH HICKORY HANDLE

CODE **112275**

Der GLOBAL TRUSS Kupferhammer schont die Trusspins beim Ein- und Ausschlagen, da Kupfer ein weicheres Material als der Stahlpin ist. Dies macht die Trusspins langlebiger.

The GLOBAL TRUSS Kupferhammer already truss pins boarding and knocking, since copper is a softer material than the steel pin. This makes the durable truss pins.





CLAMP 13-55/45/15

CODE **5071**

Diese Clamp ist für den professionellen Einsatz in der Veranstaltungstechnik konzipiert. Er ist für die Montage an 13-55mm Rundrohr und mit Hilfe des Plattenadapters auch für flache Materialien (Platten, Scheiben) geeignet.

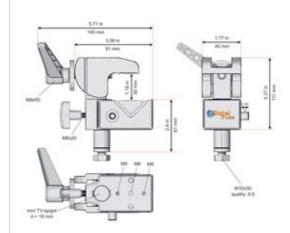
This clamp is designed for professional use in event technology. It is suitable for mounting on 13-55mm round tube and using the adapter plate for flat materials (sheets, discs).

13-55 mm

 $\textbf{Kompatibel} \, | \, \mathsf{compatibility}$ Breite | wide

45 mm Mini TV-Zapfen M10, Abgang | retaining screw M5 und M6 Gewinde

Zugbelastung | tensile load max. 15 kg





PYTHON CLAMP

CODE 104498 / 104499 (MINI)



Die Python Clamp ist eine äußerst vielseitige Klammer. Sie kommt in vielen Anwendungen zum Einsatz, so zum Beispiel in der Film & Photoindustrie, Bühnen- und auch bei Musikproduktionen.

Gerade im Bereich des Visual Merchandising bietet die Python Clamp neue Möglichkeiten. So lassen sich für Messestände und Shopdisplays schnell und einfach Lösungen generieren. Ob für den mobilen Einsatz oder festinstalliert. Die Python Clamp ist extrem vielseitig und eröffnet neue Möglichkeiten im Displaybau. In Kombination mit Adaptern ermöglicht die Python Clamp weitere Einsatzmöglichkeiten wie Lichtanbringung in verschiedenen Höhen oder ähnlichem

The Python clamp is possible the most versatile clamp on the market. It can be adapted to be used in a variety of industries such as photo, film, stage, music production and visual merchandizing. In the film and photo industries it can for example be used in a combination with a grip head, where by replacing the two clamping discs with the two jaws, the grip head would be able to clamp onto odd shaped pieces and tubes up to 50mm.

In the visual merchandising industry it could be used in combination with any 10mm rods to form shelfs, hangers, holders etc. In the staging industry it could be used in combination with a truss coupler to enable users to combine truss structures with regular building materials such as boards among more. It could also be used together with an adapter to hang lighting fixtures on a grater range of different mounting shapes.



BARRACUDA CLAMP

CODE **104496**

Die Barracuda Clamp ist die wohl vielseitigste Klammer auf dem Markt,... Eine "echte" Super Clamp, die alle gängigen Anschlußmöglichkeiten bestehender Haken und Klammern auf dem Markt bietet. Sie ist mit einer Snap-In Buchse ausgestattet, die es erlaubt, eine Leuchte ohne umständige Ver- oder Entriegelung zu fixieren. Die leistungsfähigen Spannbacken öffnen und schließen mit nur wenigen Umdrehungen von 0 – 60 mm und wurden so konzeptiert, dass Sie ohne Adaptereinsätze nahezu an jeder Werkstückform angeklemmt werden können. Dabei verteilen sie den Klemmdruck gleichmässig auf maximaler Fläche. Ein weiteres Ausstattungsmerkmal ist ein Ankerpunkt. An diesem können sowohl Safetys, als auch Seile oder Taue befestigt werden.

The Barracuda clamp is the most versatile clamp on the market - a real super clamp that has all the connection possibilities, and more, of all the other clamps and holders on the market.

It has a true snap-in socket for light studs that makes it possible to hang a light fixture without having to push any button.

It has a faster and more powerful, no friction, clamping jaw that smoothly opens and closes with fewer turns of the clamping screw.

The clamping range reaches from 0 to 60mm on tubes and it will clamp onto a wider range of different workpiece shapes, without the necessity of a triangular insert, and with the clamping pressure will be more equally spread.

It also has an anchoring point for safety cables or rope tightening.



SMART GRIPPER

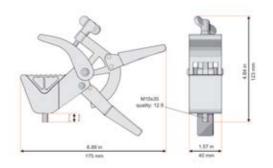
CODE **5077-1**

Der Smart Gripper ist eine Kombination aus Zange und Coupler. Der Gripper hat am unteren Ende eine M10 Schraube mit Unterlagscheibe, Sprengring und selbstsichernder Mutter. Der Gripper lässt sich sowohl an Platten bis 30mm oder durch Entfernen des Inlets an Rohren von 30-52 mm befestigen. Einfach Zange ans Rohr oder an die Platte ansetzen, mittels einer Feder hat er jetzt schon Vorspannung, so dass er alleine hält. Dann mittels der Flügelmutter die gewünschte Kraft einstellen - fertig!

The Smart Gripper is a combination of a gripper and a coupler. It has an M-10 screwing with screw nut, retaining ring and washer at the bottom. Due to its special body structure the Smart Gripper can be used with any plates up to 30mm thickness as well as pipes with a diameter between 30 and 52mm. This variety of possibilities makes this product the perfect match for nearly every application.

Breite | wide Abgang | retaining screw 40 mm

M10 Geräteschraube, Sprengring, Unterlagsscheibe









COUPLER

QUICK SNAP MINI

CODE 104493 (SILVER) / CODE 105152 (BLACK)

Dieser Schnellverschluss ist eine Anschlussbuchse, die es Ihnen ermöglicht, schnell und einfach einen Beleuchtungskörper oder einen anderen Gegenstand an einer Traverse montierten Coupler oder Haken zu befestigen. Dies funktioniert unkompliziert und mit nur einer Hand! Gegenstände müssen beim Befestigen nicht mehr umständlich mit einer Hand gehalten und mit der Zweiten arretiert werden. Die Arretierung

erfolgt mechanisch beim Einführen des Zapfens in die Verschlussbuchse, die den Zapfen automatisch verriegelt. Nach der automatischen Verrieglung wird nur noch der Zapfen mittels einer Schraube gegen Verdrehung gesichert.

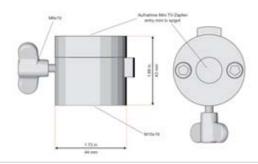
This Quick Snap is an adapter plug to mount an object to a hook or clamp in a fast and easy way. The mounting can be done with only one hand and in only a few seconds! No more the need for awkwardly having to position with one hand and locking with the other. The locking happens mechanically through the insertion of the spigot into the receiver socket which secures the spigot in place. The rotation of the spigot can be further secured by tightening of a wing screw. A form-fitting of the lock prevents the wing screw from directly pressing onto the spigot.



Für Mini TV Zapfen | for mini TV spigots Schraubaufnahme | Mounting



Passender Adapter, Seite 154 suitable adapter, page 156



133

HALF COUPLER 48-51 | 50 | 500KG CODE **823 / 823-B**

Das Zugpferd unter den Half Couplern! Mit diesem Half Coupler können auch schwere Konstruktionen verwirklicht werden.

This coupler is the standard in heavy duty couplers and can accommodate up to 500kg tensile load. Due to

its width, it offers substantially more load bearing surface, and is thus better secured.

Kompatibel | compatibility 48-51 mm 50 mm Breite | wide Zugbelastung | tensile load 500 kg

M10 Geräteschraube, Sprengring, Abgang | retaining screw Unterlagsscheibe

Verschluß | screw plug M12 Flügelmutter

TÜV geprüft | TÜV approved

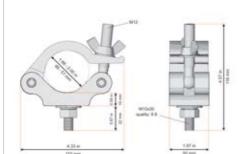
Belastung nach BGV C1 Bruchkraft | tensile strength Aluminium | aluminium

Geprüft nach | approved by DIN 4113-1:1980 + A1: 2002 DIN 41136-2:2002, DIN V 4113-3:1999

450 kg

44,89 kN

6061 T6





KOMPATIBILITÄT | COMPATIBILITY









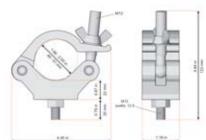


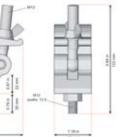
F42 F32 F31 F31PL

HALF COUPLER HEAVY 48-51 | 50 | 750KG

The workhorse of truss systems! Due to its large crosssectional size, this coupler can handle heavier loads of up to 750kg the

Zugbelastung | tensile load Abgang | retaining screw Verschluß | screw plug





KOMPATIBII ITÄT | COMPATIBII ITY







F31 F31PL



HALF COUPLER SLIM 48-51 | 30 | 300KG

Dieser schmale Half Coupler besticht durch eine Breite von nur 30mm. Er lässt sich so bes-

ser und einfacher an der Traverse befestigen, ohne dass ein lästiges Brace im Weg ist. Da-

This narrow truss coupler is impressive due to its width of only 30mm. It fastens more effectively and more simply to the

truss, with less chance of cross bracing getting in the way. The load carrying capacity is rated at a sturdy 300kg.

48-51 mm Rohr

KOMPATIBILITÄT | COMPATIBILITY

CODE 812 / 812-B

Kompatibel | compatibility

Zugbelastung | tensile load

Abgang | retaining screw

Verschluß | screw plug

TÜV geprüft | TÜV app Belastung nach BGV C1

Bruchkraft | tensile strength

Geprüft nach | approved by

Aluminium Laluminium

Breite | wide

mittlere Geräte ist er die ideale Wahl.

the truss. It is the ideal choice for smaller and mediumsized devices.

CODE **5035-2 / 5035-2-B**

Kompatibel | compatibility

durch ist die Lastaufnahme auf 300kg beschränkt.





HALF COUPLER SMALL 48-51 | 30 | 100KG

Der meistverbreitete Half Coupler der Welt. Millionenfach bewährt und von keiner Veranstaltung mehr wegzudenken. Die schlanke Bauform ermöglicht es, den Coup-

The 812 is the most widely used coupler in the world. Proven millions of times over within the industry and an

M10 Flügelmutter, Sprengring

und Unterlagsscheibe

M8 Flügelmutter

ler an fast jeder Stelle der Traverse anzubringen. Für kleinere und

48-51 mm

30 mm

100 kg

100 kg

14,57 kN







F31 F31PL

CODE **8121 / 8121-B**



Das Arbeitstier unter den Half Couplern! Durch seinen größeren Materialquerschnitt können auch schwere Konstruktionen bis 750kg verwirklicht werden. Dieser Coupler ist der am höchsten Belastbare im kompletten Sortiment.

highest load in the entire range.



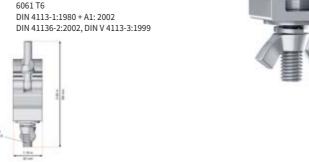








F52 Folding





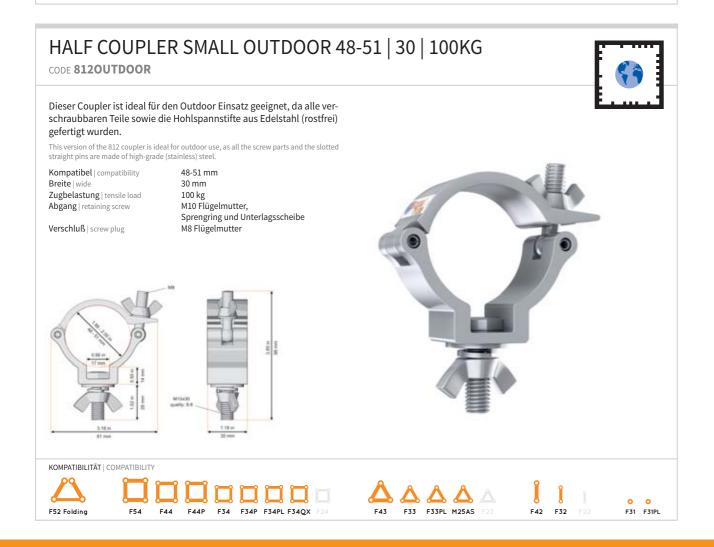






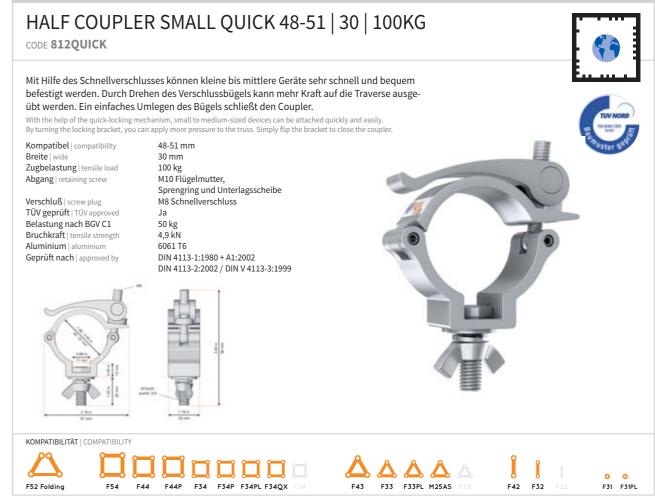
F52 Folding

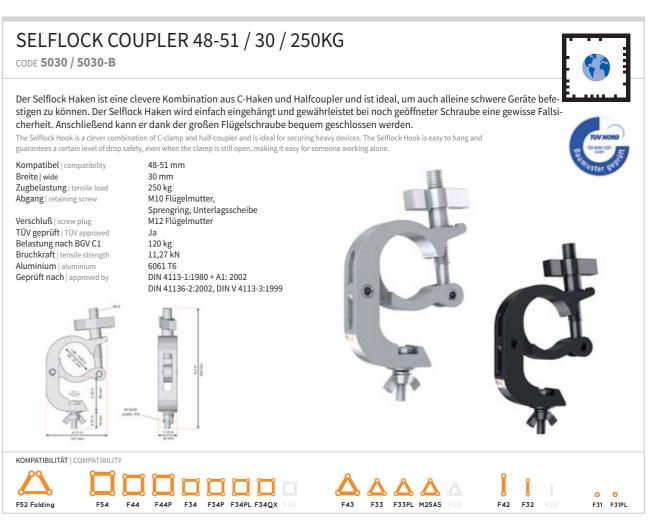




F42 F32

F31 F31PL





F52 Folding

F44 F44P F34 F34P F34PL F34QX

SELFLOCK HOOK EASY 48-51 | 30 | 250KG

CODE **5073-1 / 5073-1B**

Der Selflock Haken Easy ist eine schnelle und einfache Möglichkeit, Geräte an einer Traverse zu befestigen. Durch seine besondere Bauform mit abgehender Schraube zur Seite kann sich diese niemals an den Geräten oder in der Traverse verhaken. Ein bequemes Verschließen durch die große Flügelmutter ist so zu jeder Zeit möglich.

The Selflock Hook Easy is a fast and simple way to attach devices to a truss. The special design with lateral screw prevents it from hooking itself to the devices or to the cross beam. The large wing nut makes it easy to lock the coupler in place.

30 mm

Kompatibel | compatibility Breite | wide Zugbelastung | tensile load Abgang | retaining screw

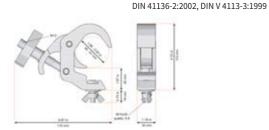
Verschluß | screw plug TÜV geprüft | TÜV approved

Belastung nach BGV C1 Bruchkraft | tensile strength Aluminium | aluminium

Geprüft nach | approved by



M10 Flügelmutter, Sprengring, Unterlagsscheibe M12 Flügelmutter 125 kg 12.26 kN 6061 T6 DIN 4113-1:1980 + A1: 2002



KOMPATIBILITÄT | COMPATIBILITY

















SMART HOOK 48-51 / 50 / 100 KG CODE **5075-1 / 5075-1B**

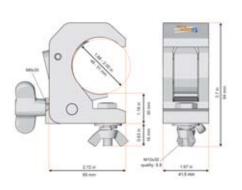
Einfacher Haken zum Einhängen an die Traverse mit einem Verschluss, der von unten greift.

Simple hook for hanging devices on the truss with a lock which grips from underneath/below.

Kompatibel | compatibility Breite | wide Abgang | retaining screw

48-51 mm 41,5 mm M10 Flügelmutter, Sprengring, Unterlagsscheibe

Zugbelastung | tensile load 100 kg



KOMPATIBILITÄT | COMPATIBILITY

























SMART COUPLER 48-51 | 50 | 50KG

CODE **5076-1 / 5076-1B**



Der Smart Coupler ist eine selbstschließender innovativer Coupler, der durch einfaches Hochdrücken an die Traverse selbstständig die obere Lasche einhakt und somit das Gerät sichert.

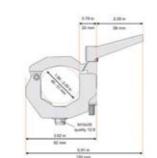
The Smart Coupler is an innovative, self-locking coupler. The simple application of pressure makes the coupler hook through the upper bracket, securing the device. 48-51 mm

Kompatibel | compatibility

50 mm Abgang | retaining screw M10 Geräteschraube, Sprengring, Unterlagsscheibe

Zugbelastung | tensile load

50 kg





KOMPATIBILITÄT | COMPATIBILITY

















SMART HOOK SLIM 48-51 | 30 | 50KG

CODE **5075-2 / 5075-2B**

Eine Haken-Slim-Ausführung zum Einhängen an die Traverse mit einem Verschluss, der von unten greift.

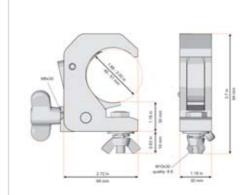
A slim hook design for hanging devices on the truss with a lock which grips from underneath/below.

Kompatibel | compatibility 48-51 mm 30 mm

Breite | wide Abgang | retaining screw

M10 Flügelmutter, Sprengring, Unterlagsscheibe

Zugbelastung | tensile load 50 kg





KOMPATIBILITÄT | COMPATIBILITY















SWIVEL COUPLER 48-51 | 50 | 500KG

CODE **8231 / 8231-B**

Die doppelte Bauform des 500kg Couplers ermöglicht es zwei Gurtrohre fest miteinander zu verbinden. Bei diesem Coupler ist das mittlere Gelenk drehbar und jeder Winkel ist realisierbar.

The double construction of these 500kg couplers allows you to connect two main chords securely. The middle joint pivots, making any angle possible 48-51 mm

50 mm

500 kg

120 kg

11.64 kN

6061 T6

Aufnehmer für 48-51mm, drehbar

gekoppelt durch Bolzen

M12 Flügelmutter

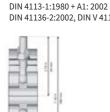
Kompatibel | compatibility Breite | wide

Zugbelastung | tensile load Abgang | retaining screw

Verschluß | screw plug TÜV geprüft | TÜV app Belastung nach BGV C1

Aluminium | aluminium Geprüft nach | approved by

Bruchkraft | tensile strength





KOMPATIBILITÄT | COMPATIBILITY













F31 F31PL

F54 F44 F44P F34 F34P F34PL F34QX

SWIVEL COUPLER FIXABLE 48-51 | 50 | 500KG

CODE 8231-90 / 8231-90-B

Die doppelte Bauform des 500kg Couplers ermöglicht es zwei Gurtrohre fest miteinander zu verbinden. Der Coupler ist bei 90° mit Hilfe eine Hohlspannstiftes arretierbar und verhindert somit ein Verändern des Winkels.

The double construction of these 500kg couplers allows you to connect two main chords securely. The coupler can be locked at 90° with the help of a hollow clamping/dowel pin.

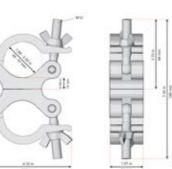
Kompatibel | compatibility Breite | wide Zugbelastung | tensile load

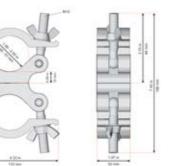
48-51 mm 50 mm 500 kg

Aufnehmer für 48-51 mm, drehbar Abgang | retaining screw gekoppelt durch Bolzen

bei 90° aretierbar

Verschluß | screw plug





KOMPATIBII ITÄT | COMPATIBII ITY





















SWIVEL COUPLER SLIM 48-51 | 30 | 250KG

CODE **5025 / 5025-B**

Dieser Half Coupler besticht durch eine Breite von nur 30mm, er lässt sich so besser an einer Traverse befestigen, ohne dass ein lästiges Brace im Weg ist. Bei diesem Coupler ist das mittlere Gelenk dreh- und jeder Winkel realisierbar.

This coupler has a width of only 30mm. It fastens more effectively and more simply to the truss, without being blocked by any cross braces. The middle joint of this coupler is rotatable and thus each angle is feasable.

Kompatibel | compatibility Breite | wide

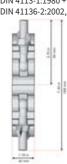
Zugbelastung | tensile load Abgang | retaining screw

Verschluß | screw plug TÜV geprüft | TÜV approved Geprüft nach | approved by



48-51 mm 30 mm 250 kg Aufnehmer für 48-51 mm, drehbar gekoppelt durch Bolzen M12 Flügelmutter

6061 T6 DIN 4113-1:1980 + A1: 2002 DIN 41136-2:2002, DIN V 4113-3:1999





KOMPATIBILITÄT | COMPATIBILITY

















SWIVEL COUPLER SMALL 48-51 | 30 | 100KG

Aufnehmer für 48-51 mm, drehbar

gekoppelt durch Bolzen

M8 Flügelmutter

CODE **5032-2 / 5032-2B**

Dieser Swivel Coupler ermöglicht ein einfaches Verbinden von Rundrohren mit einer maximalen Zugbelastung von 100kg.

ting of 100kg.

48-51 mm

30 mm

100 kg

160 kg

16.01 kN

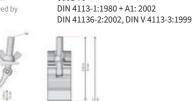
6061 T6

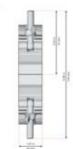
Kompatibel | compatibility Breite | wide

Zugbelastung | tensile load Abgang | retaining screw

Verschluß | screw plug TÜV geprüft | TÜV approved Belastung nach BGV C1 Bruchkraft | tensile strength

Aluminium | aluminiur Geprüft nach | approved by









KOMPATIBII ITÄT I COMPATIBII ITY











HALF COUPLER SLIM HALFCONICAL 48-51 | 30 | 300KG

CODE **81701**

Dieser Half Coupler ist dank seiner Kompaktheit und seiner Bauform bestens geeignet, um variabel zwischen den Braces im Truss befestigt

Thanks to its compact construction, this half coupler is ideal for securing between

Kompatibel | compatibility 48-51 mm Zugbelastung | tensile load 300 kg

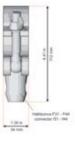
Halbkonus für F31-44 (nicht PL!) M12 Flügelmutter

TÜV geprüft | TÜV approved

Belastung nach BGV C1 150 kg Bruchkraft | tensile strength 14,71 kN Aluminium | aluminium 6061 T6

DIN 4113-1:1980 + A1: 2002 Geprüft nach | approved by DIN 41136-2:2002, DIN V 4113-3:1999







KOMPATIBILITÄT | COMPATIBILITY













F31 F31PL

HALF COUPLER HALFCONICAL 48-51 | 50 | 500KG

CODE 5034 / 5034-B

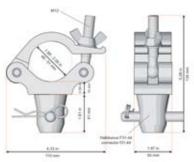
Halbkonus in Kombination mit einem 500kg Coupler. Mit Hilfe des Halbkonus kann dieser Coupler an einer Traverse angebracht werden und erlaubt somit weitere Konstruktionsmöglichkeiten.

Half-cone combined with a 500kg coupler. With the help of the half-cone, this coupler can be attached at a crossbeam allowing for further construction options

Kompatibel | compatibility Breite | wide Zugbelastung | tensile load 48-51 mm 50 mm 500 kg

Verschluß | screw plug

Halbkonus für F31-44 (nicht PL!) M12 Flügelmutter



KOMPATIBILITÄT | COMPATIBILITY









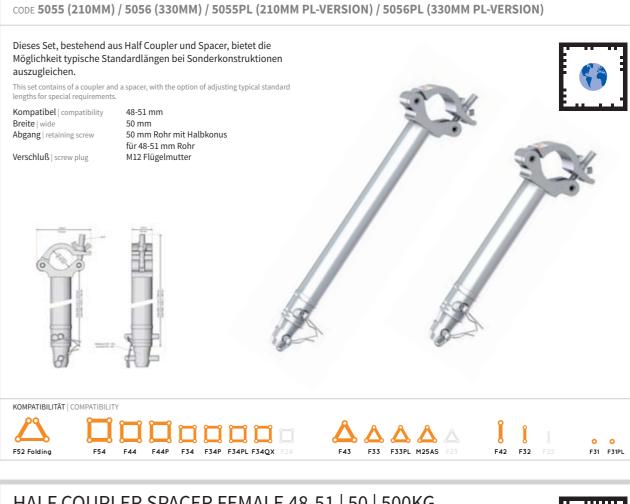








F31 F31PL





HALF COUPLER SPACER 48-51 | 50 | 500KG

CODE **5034-1 / 5034-1B**

Dieser Coupler mit 50mm Rohr ist kompatibel zu Traversen von F31- F44 (ausgeschlossen PL-Version). Er kann durch die angebaute Hülse auf bereits installierte Konusse aufgesetzt werden. Er ist das weibliche Gegenstück zu Artikel-Nr. 5034.

This coupler has a 50mm pipe and is compatible with F31-F44 truss (except PL-version). It can be attached to already installed cones, with the built-on casing. It is the female counterpart to part number 5034.

50 mm Rohr, 70 mm lang

48-51 mm

50 mm

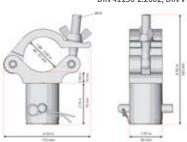
500 kg

 $Kompatibel \,|\, {\sf compatibility}$ Breite | wide Zugbelastung | tensile load Verschluß | screw plug

TÜV geprüft | TÜV approved Belastung nach BGV C1 Bruchkraft | tensile strength Aluminium | aluminiun

250 kg 24,52 kN 6061 T6 Geprüft nach | approved by

M12 Flügelmutter DIN 4113-1:1980 + A1: 2002 DIN 41136-2:2002, DIN V 4113-3:1999





KOMPATIBII ITÄT I COMPATIBII ITY









F31 F31PL

HALF COUPLER EYE 48-51 | 50 | 200KG

CODE **5033 / 5033-B**

Mit diesem Coupler kann eine Ringöse an einer beliebigen Stelle einer Traverse montiert werden. Sie dient zur Anbringung von Schäkeln, Stahlseilen und sonstigen Hebezeugen.

With this coupler, you can install a rigging eye at any point on a truss. It can be used to mount shackles, steel cables and other lifting equipment

Kompatibel | compatibility 48-51 mm 50 mm Zugbelastung | tensile load 200 kg M10 Ringöse Verschluß | screw plug M12 Flügelmutte

TÜV geprüft | TÜV approved Belastung nach BGV C1 100 kg Bruchkraft | tensile strength 9,81 kN Aluminium | aluminium 6061 T6

Geprüft nach | approved by

DIN 4113-1:1980 + A1: 2002 DIN 41136-2:2002, DIN V 4113-3:1999





KOMPATIBILITÄT | COMPATIBILITY















F31 F31PL

HALF COUPLER SPIGOT 48-51 | 50 | 500KG

CODE **822**

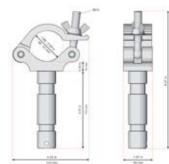
Dieser Coupler eignet sich um auf Stative mit TV Zapfenaufnahme aufgesetzt zu werden. Auf diese Art und Weise können Pipes als Querträger für Geräte angebracht werden. Half Coupler mit TV-Zapfen für höchste Belastungen.

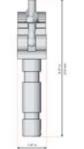
This coupler is suitable for tripods with TV spigots. Pipes can be attached as cross-girders

Kompatibel | compatibility Breite | wide Zugbelastung | tensile load Abgang | retaining screw

Verschluß | screw plug

48-51 mm 50 mm 500 kg TV-Zapfen M12 Flügelmutter





KOMPATIBILITÄT | COMPATIBILITY



















HALF COUPLER SMALL BUSBAR 48-51 | 30 | 100KG

CODE **888813**



Dieser Coupler wurde speziell für den Messe- und Ladenbau entwickelt. Er dient zur Befestigung von 3-Phasen Stromschienen an Traversen.

This coupler was specially developed for trade fair and retail constructions. It can be used to attach 3-

48-51 mm

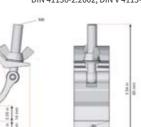
Kompatibel | compatibility

Breite | wide 30 mm 100 kg Zugbelastung | tensile load

Abgang | retaining screw Verschluß | screw plug für 3-Phasen Stromschiene M8 Flügelmutter

TÜV geprüft | TÜV approved 50 kg Belastung nach BGV C1 Bruchkraft | tensile strength 4 9 kN 6061 T6 Aluminium | aluminium

DIN 4113-1:1980 + A1: 2002 Geprüft nach | approved by DIN 41136-2:2002, DIN V 4113-3:1999





KOMPATIBILITÄT | COMPATIBILITY















F31 F31PL

HALF COUPLER SMALL 32-35 | 30 | 75KG

CODE 5036 / 5036-B

Die schlanke Bauform ermöglicht es, den Coupler an fast jeder Stelle der Traverse anzubringen. Für kleinere und mittlere Geräte ist er die ideale Wahl. Er wurde speziell für Traversen mit 32-35mm Gurtrohr entwickelt.

The slim design allows you to attach this coupler at almost any point on a truss. developed for truss with 32-35mm main chords.

Kompatibel | compatibility Breite | wide Zugbelastung | tensile load

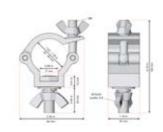
Abgang | retaining screw

Verschluß | screw plug TÜV geprüft | TÜV app Belastung nach BGV C1 Bruchkraft | tensile strength Aluminium Laluminium Geprüft nach | approved by

32-35 mm 30 mm 75 kg M10 Flügelmutter,

Sprengring, Unterlagsscheibe M8 Flügelmutter 110 kg 11,64 kN 6061 T6

DIN 4113-1:1980 + A1: 2002 DIN 41136-2:2002, DIN V 4113-3:1999





HALF COUPLER SMALL OUTDOOR 32-35 | 30 | 75KG CODE **5036OUTDOOR**

Dieser Coupler ist ideal für den Outdoor Einsatz geeignet, da alle verschraubbaren Teile sowie die Hohlspannstifte aus Edelstahl (rostfrei) gefertigt wurden.

This version is ideal for outdoor use, as all the screw parts and the slotted straight pins are made of high-grade (stainless) steel.



KOMPATIBII ITÄT | COMPATIBII ITY











SWIVEL COUPLER SMALL 32-35 | 30 | 35KG

CODE **5038-1 / 5038-1B**

Dieser doppelte Coupler ermöglicht ein einfaches Verbinden von Rundrohren mit einer maximalen Zugbelastung von 35kg. Er wurde speziell für Traversen mit 32-35mm Gurtrohr entwickelt.

This double coupler offers an easy connecting between pipes with a maximium load of 35kg. He was developed especially for truss with a pipe diameter of 32-35mm.

Kompatibel | compatibility 32-35 mm Breite | wide 30 mm

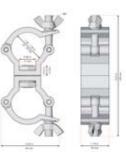
Zugbelastung | tensile load Abgang | retaining screw

Verschluß | screw plug TÜV geprüft | TÜV appro Belastung nach BGV C1 Bruchkraft | tensile strength

Aluminium | aluminium Geprüft nach | approved by

Aufnehmer für 32-35 mm, drehbar gekoppelt durch Bolzen M8 Flügelmutter 16,51 kN 6061 T6 DIN 4113-1:1980 + A1: 2002

DIN 41136-2:2002, DIN V 4113-3:1999





















SELFLOCK HOOK SMALL 32-35 | 30 | 100KG

CODE 5070-2 / F245070-B

Der Selflock Haken ist eine clevere Kombination aus C-Haken und Half Coupler und ist ideal, um auch alleine schwere Geräte befestigen zu können. Der Selflock Haken wird einfach eingehängt und gewährleistet bei noch geöffneter Schraube eine gewisse Fallsicherheit. Anschließend kann er dank der großen Flügelschraube bequem geschlossen werden. Er wurde speziell für Traversen mit 32-35mm Gurtrohr entwickelt.

The Selflock Hook is a clever combination of C-clamp and half-coupler and is ideal for securing heavy devices. The Selflock Hook is easy to hang and guarantees a certain level of drop safety, even when the clamp is still open, making it easy for someone working alone. It was specially developed for truss with

Sprengring, Unterlagsscheibe

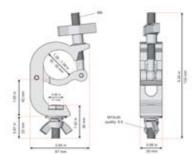
32-35 mm 30 mm

100 kg M10 Flügelmutter,

Kompatibel | compatibility

Zugbelastung | tensile load Abgang | retaining screw

Verschluß | screw plug



KOMPATIBII ITÄT | COMPATIBII ITY















HALF COUPLER SMALL 35 HALFCONICAL 32-35 | 30 | 35KG

CODE **81700**



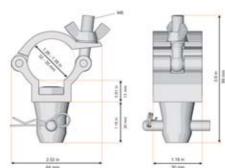
Halbkonus in Kombination mit einem 35kg Coupler. Mit Hilfe des Halbkonus kann dieser Coupler an einer F22-F24 Traverse angebracht werden und erlaubt somit weitere Konstruktionsmöglichkeiten. Er wurde speziell für Traversen mit 32-35mm Gurtrohr entwickelt.

Half-cone combined with a 35kg coupler. With the help of the half-cone, this coupler can be attached to a F22-F24 truss. It was specially developed for truss with 32-35mm main

Kompatibel | compatibility Breite | wide Zugbelastung | tensile load Abgang | retaining screw

32-35 mm 30 mm 35 kg Halbkonus für 32-35 mm Rohr

Verschluß | screw plug M8 Flügelmutter





KOMPATIBILITÄT | COMPATIBILITY

















HALF COUPLER SMALL 35 EYE 32-35 | 30 | 35KG

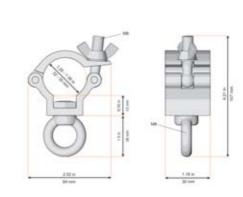
CODE **81702**

Mit diesem Coupler kann eine Ringöse an einer beliebigen Stelle einer Traverse montiert werden. Sie dient zur Anbringung von Schäkeln, Stahlseilen und sonstigen Hebezeugen. Er wurde speziell für Traversen mit 32-35mm Gurtrohr entwickelt.

Half-cone combined with a 35kg coupler. With the help of the half-cone, this coupler can be attached to a F22-F24 truss. It was specially developed for truss with 32-35mm main

 $Kompatibel \,|\, {\sf compatibility}$ Breite | wide Zugbelastung | tensile load Verschluß | screw plug

32-35 mm 30 mm 100 kg M8 Ringöse M8 Flügelmutter





KOMPATIBII ITÄT I COMPATIBII ITY











HALF COUPLER 60 | 50 | 500KG

CODE **828**

Dieser Coupler ist speziell für 60mm Gurtrohre entwickelt, wie sie z.B. als Züge im Theater vorkommen und kann bis zu 500kg Gewicht aufnehmen. Durch seine Breite bietet er wesentlich mehr Auflagefläche am Traversengurt und ist dadurch besser gegen ein ungewolltes Rutschen gesichert.

This coupler was specifically developed for 60mm main chords and can take loads of up to 500kg. It's increased width offers a substantially larger load bearing surface area.

Breite | wide Zugbelastung | tensile load

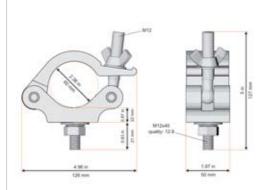
500 kg

Abgang | retaining screw

M10 Geräteschraube, Sprengring,

Verschluß | screw plug

Unterlagscheibe M12 Flügelmutter





60 mm Gurtrohr | 60 mm main chord

KOMPATIBILITÄT | COMPATIBILITY













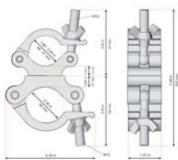


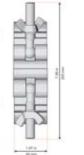


SWIVEL COUPLER 50-60 | 50 | 500KG

This coupler combination allows the connection of 50mm main chord trusses with 60mm main chord trusses. This double coupler pivots freely, allowing it to be positioned at any

Breite | wide Adapter | adapter 50 mm für 50mm / 60mm Rohre 500 kg













F31 F31PL





















F42 F32



CODE **8232**

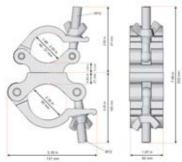
Diese Coupler-Kombination ermöglicht es, 50mm Gurtrohre mit 60mm Gurtrohren zu verbinden. Diese Verbindung wird benötigt, wenn Traversen in Theatern an Züge angebracht werden. Dieser Doppelcoupler ist frei drehbar und ermöglicht es, jeden Winkel zu realisieren.

Zugbelastung | tensile load Verschluß | screw plug

KOMPATIBII ITÄT | COMPATIBII ITY

F52 Folding

M12 Flügelmutter gekoppelt durch Bolzen

































CLAW CODE CLAW50

Klauenadapter zum Anschweißen auf Aluminiumrohre mit einem Innendurchmesser von 43mm. Die Klaue dient in diesem Falle als schnelle Klickverbindung und ist nur für die horizontale Anwendung geeignet (Klaue liegt oben auf).

A claw clamp that attaches to aluminium pipes with an inner diameter of 43mm. The

Kompatibel | compatibility Breite | wide Abgang | retaining screw

50 mm













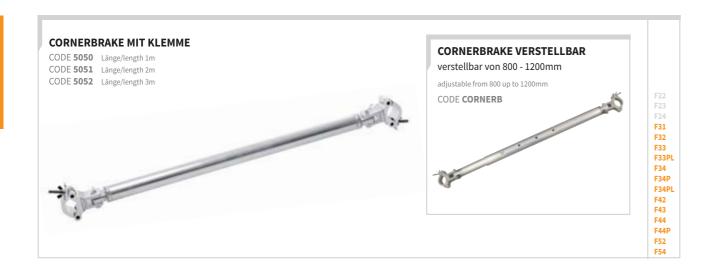














CODE **5039-4**

Kompatibel | compatibility F42-F44 (48-51 mm) Breite Adapter | wide adapter 400 mm 100 kg Zugbelastung | tensile load Ringöse Abgang | retaining screw Verschluß | screw plug M10 Flügelmutter



TRAVERSENADAPTER MIT RINGÖSE

CODE **5039-3**

Kompatibel | compatibility F32-F34PL (48-51 mm) Breite Adapter | wide adapter 300 mm 100 kg Zugbelastung | tensile load Ringöse Abgang | retaining screw Verschluß | screw plug M10 Flügelmutter



F33PL F34 F34P F34PL

F31 F32 F33 F33PL F34 F34P F34PL F42 F43 F44 F44P F52 F54

F31 F32 F33

TRAVERSENADAPTER MIT RINGÖSE (VA-RIABEL)

CODE **5039-1**

Kompatibel | compatibility F32-F44 (48-51 mm) Breite Adapter | wide adapter 290-390 mm (variabel) Zugbelastung | tensile load 100 kg Abgang | retaining screw Ringöse Verschluß | screw plug M10 Flügelmutte



TRUSSAUFNEHMER FÜR KURBELSTATIV

CODE **814**

F31 F32 F33 F33PL F34 F34PL F42 F43 F44 F44P

F24

Kompatibel | compatibility Breite Adapter | wide adapter Belastung | load Abgang | retaining screw Verschluß | screw plug

F32-F44 (48-51 mm) 290-390 mm (variabel) 100 kg TV-Zapfen

M10 Flügelmutter



TRAVERSENADAPTER MIT RINGÖSE

CODE **5039-2**

Kompatibel | compatibility F22-F24 (32-35 mm) Breite Adapter | wide adapter 220 mm Zugbelastung | tensile load 100 kg Abgang | retaining screw Ringöse Verschluß | screw plug M10 Flügelmutter

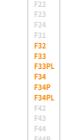


WANDHALTER|WALLBRACKET F33/F34

CODE **SET105016** Silber / silver CODE SET105445 Schwarz / black

Maße | Dimensions Seite | page 49











SPACER MALE UND SPACER FEMALE - STANDARDGRÖSSEN/STANDARD SIZES

CODE 5019M	F 32-44 Abstandshalter	male 105 mm	CODE 5019M-PL	F 32-44 PL Abstandshalter	male 105 mm
CODE 5020M	F 32-44 Abstandshalter	male 170 mm	CODE 5020M-PL	F 32-44 PL Abstandshalter	male 170 mm
CODE 5021M	F 32-44 Abstandshalter	male 210 mm	CODE 5021M-PL	F 32-44 PL Abstandshalter	male 210 mm
CODE 5019	F 32-44 Abstandshalter	female 105 mm	CODE 5019-PL	F 32-44 PL Abstandshalter	female 105 mm
CODE 5020	F 32-44 Abstandshalter	female 170 mm	CODE 5020-PL	F 32-44 PL Abstandshalter	female 170 mm
CODE 5021	F 32-44 Abstandshalter	female 210 mm	CODE 5021-PL	F 32-44 PL Abstandshalter	female 210 mm

SPACER MALE - SONDERGRÖSSEN/CUSTOM SIZES

CODE \$10	Spacer	1 cm male	CODE S80PL	Spacer	8 cm male PL	CODE \$160	Spacer	16 cm male
CODE S10PL	Spacer	1 cm male PL	CODE \$90	Spacer	9 cm male	CODE \$160PL	Spacer	16 cm male PL
CODE \$20	Spacer	2 cm male	CODE S90PL	Spacer	9 cm male PL	CODE \$180	Spacer	18 cm male
CODE S20PL	Spacer	2 cm male PL	CODE \$100	Spacer	10 cm male	CODE \$180PL	Spacer	18 cm male PL
CODE \$30	Spacer	3 cm male	CODE \$100PL	Spacer	10 cm male PL	CODE \$190	Spacer	19 cm male
CODE S30PL	Spacer	3 cm male PL	CODE \$110	Spacer	11 cm male	CODE \$190PL	Spacer	19 cm male PL
CODE \$40	Spacer	4 cm male	CODE \$110PL	Spacer	11 cm male PL	CODE \$200	Spacer	20 cm male
CODE S40PL	Spacer	4 cm male PL	CODE \$120	Spacer	12 cm male	CODE \$200PL	Spacer	20 cm male PL
CODE \$50	Spacer	5 cm male	CODE \$120PL	Spacer	12 cm male PL	CODE \$220	Spacer	22 cm male
CODE S50PL	Spacer	5 cm male PL	CODE \$130	Spacer	13 cm male	CODE \$220PL	Spacer	22 cm male PL
CODE \$60	Spacer	6 cm male	CODE \$130PL	Spacer	13 cm male PL	CODE \$230	Spacer	23 cm male
CODE S60PL	Spacer	6 cm male PL	CODE \$140	Spacer	14 cm male	CODE \$230PL	Spacer	23 cm male PL
CODE \$70	Spacer	7 cm male	CODE \$140PL	Spacer	14 cm male PL	CODE \$240	Spacer	24 cm male
CODE S70PL	Spacer	7 cm male PL	CODE \$150	Spacer	15 cm male	CODE \$240PL	Spacer	24 cm male PL
CODE \$80	Spacer	8 cm male	CODE S150PL	Spacer	15 cm male PL			

SPACER MALE-FEMALE - SONDERGRÖSSEN/CUSTOM SIZES

CODE S60MF	Spacer	6 cm male/female	CODE \$110MF	Spacer	11 cm male/female	CODE \$170MF	Spacer	17 cm male/female
CODE S70MF	Spacer	7 cm male/female	CODE \$120MF	Spacer	12 cm male/female	CODE \$180MF	Spacer	18 cm male/female
CODE S80MF	Spacer	8 cm male/female	CODE S130MF	Spacer	13 cm male/female	CODE S190MF	Spacer	19 cm male/female
CODE S90MF	Spacer	9 cm male/female	CODE S140MF	Spacer	14 cm male/female	CODE \$200MF	Spacer	20 cm male/female
CODE \$100MF	Spacer	10 cm male/female	CODE S150MF	Spacer	15 cm male/female	CODE \$210MF	Spacer	21 cm male/female
CODE S105MF	Spacer	10,5 cm male/female	CODE S160MF	Spacer	16 cm male/female			

SPACER FÜR BOXCORNER

Lieferung erfolgt ohne Boxcorner

Delivery without boxcorne

F34BOXS105F Spacer F34BOXS210F Spacer 210 mm F44BOXS100F Spacer 100 mm



SPACER VARIABEL

SV105-170 Spacer variabel 105-170 mm SV210-265 Spacer variabel 210-265 mm



F24 F31 F32 F33 F33PL F34 F34P F42 F43 F44 F44P

HALBKONUS | HALF CONE

Halber Konusverbinder M-10 Gewinde für F32-F44 (PL), inkl. Steel Pin.

CODE **5003** F32-F44 CODE **5003PL** F33PL-F34PL CODE **5003S** Sleeveblock CODE **5003SQX** F34QX (ohne Bolzen, R-Clip)





Standard M12

CODE **F34BOXCPL** PL-Version M10

CODE **F34BOXDPL** PL-Version M12

HALBKONUS | HALF CONE CODE **F34BOXC** Standard M10 für F32-F44, F31PL-F34PL CODE F34BOXD

F33PL-F34PL CODE 5009QX F34QX



KONUSVERBINDER | CONE Konusverbinder für F32-F44, Lieferung inkl. Steel Pin.

CODE **5002** F32-F44 CODE 5002PL F33PL-F34PL



KONUSVERBINDER | CONE F32 AUF F34

Lieferung erfolgt ohne Bolzen und Splint



F31 F32 F33



ABSCHLUSS-STÜCK **END CAP**

Halbkonisches Abschluss-Stück für F32-F44 Nicht für PL-Version kompatibel!

CODE ST5008



KONISCHER STIFT CONICAL SPLINT

inkl. R-Clip

CODE **5004** für F32-F44 CODE **5004P** für F32-F44 (10,9) CODE **5004PL** für F33PL-F34PL CODE **5004QX** für F34QX



CONICAL SPLINT

CODE **5005** CODE **5005QX** für F34QX



TRAVERSENPIN "SHORT"

TRUSSPIN "SHORT" für Messebau, inkl. R-Clip Material: Edelstahl

Material: stainless steel





KONUSVERBINDER | CONE

CODE **5009** CODE 5009PL



KONUSVERBINDER | CONE PL AUF GT

Adapterkonus für PL-GT Traversen. Spezialadapter zum Verbinden unterschiedlicher Systeme. Lieferung ohne Bolzen und Splint.

KONISCHER STIFT

Konischer Stift mit M-8 Gewinde

für F32-F44 CODE **5005PL** für F33PL-F34PL



F31 F32 F33 F33PL F34 F34PL F42 F43 F44

F44P



HALBKONUS | HALF CONE

Halber Konusverbinder M-8 Gewinde für F22-F24, inkl. Steel Pin.

CODE **5015**



F22 F23 F24

KONUSVERBINDER | CONE für F22-F24, inkl. Steel Pin. CODE **5014**

F22 F23

HALB KONUS FÜR BOXCORNER HALF CONE FOR BOXCORNER CODE F24BOX-C



ABSCHLUSS-STÜCK END CAP

Halbkonisches Abschluss-Stück für F22-F24

CODE **\$T5008-1** F22-F24



KONISCHER STIFT CONICAL SPLINT Konischer Stift inkl. R-Clip für F22-F24. CODE **5016**



DRAHTSEILHALTER TYP 50 SV II MIT RINGÖSE

CODE **104236**

Drahseilhalter M12 mit Ringöse Für Stahlseile 4-5 mm Anhängelasten:

bei 4 mm 150 kg (80 kg BGV C1) bei 5 mm 250 kg (130 kg BGV C1)





TV ZAPFEN | SPIGOT

Durchmesser/diameter 28mm, Länge/length 110 mm, inkl. Schraube und Unterlagescheibe, delivery incl. srew and washer.

für Stativ M-10

CODE **472** CODE **4721**



TV ZAPFEN | SPIGOT TV Zapfen 28 mm auf Mini TV Zapfen M10 Gewinde CODE **102368**







CODE **165008** Ø 35mm innen CODE **165009** Ø 55mm innen

verzinkt, mit Schraube

AUFNAHME STAHL, RUND





BOXEN ADAPTER mit 35 mm Aufnahme inkl. Halbkonus für 30er Truss (F31/F31PL) CODE **65430**

Z063 INKL. SCHRAUBE M10 X 40

FLÜGELMUTTER MIT GEWINDE

CODE **600801** CODE **101275** M8 Gewinde M12 Gewinde





GLASSCHEIBENHALTER

Glasscheibenhalter mit M10 Gewinde



MONTAGESCHIENE MOUNTING BAR

für Trussaufnehmer, TV-Zapfen oder Ringmutter, vestellbar von 18-40 cm, verzinkt for couplers, spigot or ringnut, adjustable 18-40 cm,

CODE **165006**







HAKEN | CLAMPS JL-221S

M-8 Gewinde

CODE 112 schwarz / black



HAKEN | CLAMPS CL-075

13 cm, max. 30 kg

CODE **115**



HAKEN | CLAMPS CL-075

13 cm, max. 30 kg

CODE **115B** schwarz / black



Safety 100 cm / 4 mm mit Kettennotglied

Safety 60 cm / 4 mm mit Kettennotglied

Safety 60 cm / 4 mm DIN 56926/BGVC1

nach DIN 56926, Bruchkraft: 885 kg Safety 100 cm / 4 mm, DIN 56926 / BGVC1,

tensile strength 230 kg

CODE **10117**

nach DIN 56926

CODE **10118**

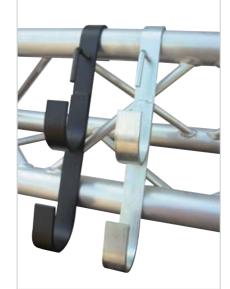
KABELHAKEN CABLE HOOK

Der Kabelhaken ist perfekt geeignet, um Kabel sicher und aufgeräumt durch bzw. an Traversen entlangzuführen.

Der Kabelhaken ist so aufgebaut, dass die Kabel in verschiedenen Ebenen geführt werden können. Somit bietet der Kabelhaken genügend Platz für viele Kabel.

CODE **468** alu CODE **468B**





SICHERUNGSSEILE MIT KETTENNOTGLIED | SAFETIES

Sicherungsseil mit Kettennotglied verschraubbar und einseitig geöst. Die Tragkraft errechnet sich aus der Mindestbruchkraft. Diese wird durch den für den jeweiligen Einsatzzweck vorgeschriebenen Sicherheitsfaktor geteilt.

Safety cable with chain-safe-member screwable and unliteral eye. The load capacity is calculated from the minimum tensile strength. This is the objective for the purpose prescribed safety factor divided.

Safety 60 cm / 2 mm mit Kettennotglied Sicherungsseil ohne BGVC1, Bruchkraft: 230 kg Safety 60 cm / 2 mm, without BGVC1, tensile strength 230 kg CODE **10114**

Safety 60 cm / 3 mm mit Kettennotglied nach DIN 56926, Bruchkraft: 498 kg

Safety 60 cm / 3 mm, DIN 56926, tensile strength 230 kg CODE **10115**

Safety 70 cm / 3 mm mit Kettennotglied nach DIN 56926, Bruchkraft: 496 kg

Safety 70 cm / 3 mm, DIN 56926, tensile strength 496 kg CODE **10116**



SICHERUNGSSEILE NACH BGV-C1

Die Sicherungsseile des Stuttgarter Herstellers Safetex gehören zur Seilklasse 6x19 mit Fasereinlage und sind nach BGV-C1 gefertigt. Die verzinkten Drahtseile (EN 12385-4) verfügen über zwei Kauschen nach DIN 6899 Typ BF sowie über zylindrische Pressklemmen nach DIN 3093 A. Der verzinkte Karabinerhaken verfügt zudem über eine Überwurfmutter, die gemäß BGI-810-3 nicht ausfädelbar ist. Zur exakten Bestimmung gibt ein Kennzeichnungs-Label Aufschluss über Seildurchmesser, Tragfähigkeit und Hersteller.

With 2 thimbles according to DIN 6899 type BF and cylindrical wire rope clamps according to DIN 3093 A. Wire rope zinc coated according to EN 12385-4.

Construction 6 x 19 with fibre core. Zinc coated carabiner with sleeve nut, cannot thread-out according to BGI-810-3. Identification Label with rope diameter, capacity and manufacturer's instructions.



Safety 60cm Ø 3mm BGV-C1, max. 5kg CODE **113647**

Safety 80cm Ø 3mm BGV-C1, max. 5kg CODE **113649**

Safety 60cm Ø 4mm BGV-C1, max. 10kg

Safety 100cm Ø 4mm BGV-C1, max. 16kg CODE 113650

STEELFLEX **NUTZLAST 2000 KG**

CODE **101130** CODE **101131** Nutzlänge/length 1,0 m CODE **101132** Nutzlänge/length 1,5 m CODE **101133** Nutzlänge/length 2,0 m CODE **101134** Nutzlänge/length 2,5 m CODE **101135** Nutzlänge/length 3,0 m



RUNDSCHLINGEN SX SCHWARZ NUTZLAST 1200 KG

CODE 10210	Nutzlänge/length 0,5 m
CODE 10211	Nutzlänge/length 1,0 m
CODE 10212	Nutzlänge/length 1,5 m
CODE 10213	Nutzlänge/length 2,0 m
CODE 10218	Nutzlänge/length 2,5 m
CODE 10224	Nutzlänge/length 3,0 m
CODE 10226	Nutzlänge/length 4,0 m
CODE 10221	Nutzlänge/length 5,0 m



RUNDSCHLINGEN SX SCHWARZ NUTZLAST 2200 KG

NO IZEASI ZZO	O NO
CODE 10214	Nutzlänge/length 0,5 m
CODE 10215	Nutzlänge/length 1,0 m
CODE 10216	Nutzlänge/length 1,5 m
CODE 10217	Nutzlänge/length 2,0 m
CODE 10219	Nutzlänge/length 2,5 m
CODE 10223	Nutzlänge/length 3,0 m
CODE 10220	Nutzlänge/length 5,0 m
CODE 10222	Nutzlänge/length 6,0 m



ANSCHLAGSEILE | STEEL CABEL 14MM

6 x 37, EN 12385, 1-4, 10* mit Fasereinlage/FC

Standard-Machart/M, sZ (früher DIN 3066/FE) Bei einer Nennzugfestigkeit der Drähe von 1770N/qmm

CODE 10302	Nutzlänge/length 100 cm
CODE 10303	Nutzlänge/length 150 cm
CODE 10304	Nutzlänge/length 200 cm
CODE 10305	Nutzlänge/length 250 cm
CODE 10306	Nutzlänge/length 300 cm

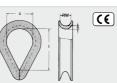


Seil-Ø mm	Gewicht per 100 m kg	Rechnerische Bruchkraft kN	Mindest- Bruchkraft kN
14	67,8	124,0	102,0



(((

RW mm	c** mm	l ca. mm		Gewicht per 100 Stück ca. kg
14	32	51	3,5	11,3
* neue EN-Normen.	Hinweis Seite 3, ab RW 4	15 nicht in Norm enthalten.	** Maß c entspricht Bolzen-@	J. Abweichungen möglich.



TRÄGERKLEMME | BEARER CLAMP 1,0 TONNEN

Typ WHC, Flanschbreite 75-230 mm

CODE **10402**

TRÄGERKLEMME | BEARER CLAMP 2,0 TONNEN

Typ WHC, Flanschbreite 75-230 mm CODE **10403**

TRÄGERKLEMME | BEARER CLAMP 3,0 TONNEN

Typ WHC, Flanschbreite 75-230 mm

CODE **10404**



SCHÄKEL | SHACKLE HA2 1T 3/8-36

hochfest, geschwarzt, verzinkt, mit Schraubb.

CODE **10502**

SCHÄKEL | SSHACKLE HA2 3,25T 5/8-60

hochfest, geschwarzt, verzinkt, mit Schraubb. CODE **10503**



HA2 1T 3/8-36

SCHÄKEL | SSHACKLE

SCHÄKEL | SSHACKLE HC2 3,25T 5/8-60

hochfest, geschwarzt, verzinkt, mit Schraubb.+muttter, TÜV geprüft CODE **10505**



Ausführung: feuerverzinkt, Bolzen feuerverzinkt und lackiert, Tragfähigkeit und Nenngröße eingeschlagen





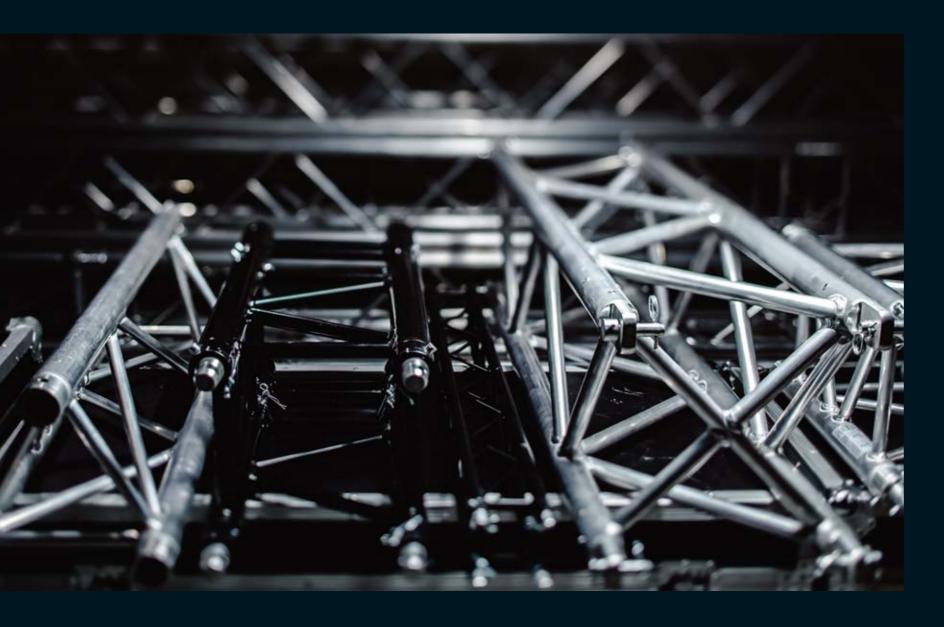
CODE	Nenngröße Zoll	Tragfähigkeit bei 5facher Sicherheit kg	d1 mm	d2 mm	d3 mm	d4 mm	b1 mm	b2 mm	h2 mm	Gewicht per Stück ca. kg
10505	5/8	3250	16	19	40	3/4	27	43	60	0,71
10502	3/8	1000	10	11	25	7/16	16	26	36	0,14
10503	5/8	3250	16	19	40	3/4	27	43	60	0,65
10504	1/2	2000	13	16	30	5/8	21	33	48	0,33

HOCHFESTE RINGMUTTER | SHIGH STRENGTH RING NUT

M12, Zuglast 1,5 Tonnen, seitliche Belastung 380 kg

CODE **1070**







SYSTEM FÜR SYSTEM

Seit 2001 erweitern wir unsere Traversensysteme Stück für Stück. Angefangen mit 3 Systemen, führen wir heute über 10 verschiedene Traversensysteme und positionieren uns damit an die Spitze der Hersteller in dieser Kategorie.

SYSTEM BY SYSTEM

Since 2001 we expand our truss systems piece by piece. Starting with 3 systems we offer today more than 10 different truss systems and this puts us in the leading position of truss manufacturers in this category.

SEMINARE

TRUSS ACADEMY



Paket 1

Basiswissen der Statik und des Anschlagens





Paket 2

Sachkundiger für Anschlagmittel*

Sachkundiger für Traversen*

*Voraussetzung ist die Teilnahme am "Basiswissen der Statik und des Anschlaaens"

*Voraussetzung ist die Teilnahme am "Basiswissen der Statik und des Anschlagens"

Paket 1 + 2

Seminar: Sachkundiger für Anschlagmittel oder Traversen

Ort: Global Truss, Industriestr. 2, 76307 Karlsbad-Ittersbach

Was ist die Truss Academy?

Die Truss Academy ist eine Institution von Global Truss, die Seminare in den Bereichen Rigging, Bühnenbau und Sicherheit in der Veranstaltungstechnik anbietet.

Für wen ist die Truss Academy?

Die Academy richtet sich an alle fach-interessierten Personen, die sich in dem Bereich Rigging, Bühnenbau und Sicherheit in der Veranstaltungstechnik ausoder weiterbilden wollen - auch Quereinsteiger oder Neulinge sind herzlich willkommen.





Was bietet die Truss Academy?

In den Seminarkosten inbegriffen ist die komplette Verpflegung, das Zertifikat bzw. der bestätigte Schein nach erfolgreich abgeschlossener Prüfung, sowie die Übernachtung im Businesshotel MAXIS in Fussnähe zum Schulungsort bei zweitägigen Seminaren. Zudem erhält jeder Teilnehmer ein exklusives Welcomepackage von Global Truss.

Da die Teilnehmerzahl bei allen Seminaren auf 30 Personen begrenzt ist, sollte eine verbindliche nmeldung bei Interesse zeit nah erfolgen.





ANMELDUNG:

Info@TrussAcademy.com / +49 7248 912 111

PSA



HELM ULTRALEICHT L

CODE 9093 weiß / white CODE 9093R rot / red

Kletter- und Schutzhelm nach EN 397 mit Lüftungslöchern. Weitere Farben auf Anfrage.

Helmet for climping, E397, ventilation holes.





ERGOGRIP SICHERUNGSSEIL

CODE 9091

Schnelles und einfach zu benutzendes Halteseil zur Arbeitsplatzpositionierung. SK12 1,5m lang, EN 358

Fast and easy to use for work positioning SK12 length 1,5m.



BFD Y MIT GURTBAND

CODE **9092**

Y Verbindungsmittel mit Falldämpfer für den stets gesicherten Aufstieg. Mit 2 Gerüsthaken 60mm und Karabiner für die sichere Verbindung mit dem Gurt (Gurtbandlänge 1,5m) EN 354, 355

Y- lanvard with shock absorber for the always 60mm for secure connection to belt, (length



ROPE BAG

CODE 9099 (38 L) Maße: Ø 300 mm Gewicht: Material: Nvlon 600

> Ø 300 mm 0,55 kg Nylon 600

CODE 111026 (22 L) Maße. Ø 300 mm Gewicht 0,31 kg

Dimensions: Ø 300 mm



STATIKSEIL TENDON

CODE **12547**

geringe Seildehnung, vorgesehen insbesondere für Höhenarbeiten und Absicherung von Personen. Arbeitsseil zum Heben und Fixieren von

Länge: 12 mm Gewicht: 90 g/m Polyamid 36,5 % Material: Mantelanteil: 0,84/30 Normstürze: EN 1891 Normen:

12mm 90g/m weight: due cover coating: elongation

BÜHNENSYTEM | PLATFORM "STAGE DESK"

Das Stage Desk Outdoor Podest ist ein mobiles Bühnensystem für alle Anwendungen im Außen- oder selbstverständlich auch im Innenbereich. Die Einsatzgebiete sind vielfältig: Konzerte, Theater, Schul- und Gemeindehallen, Messen, Modeveranstaltungen und jedes denkbare sonstige Event. Die optional erhältlichen Steckfüße gibt es in runder und eckiger Ausführung. Es kann zwischen einer variablen Variante und fixen Längen gewählt werden. Die Steckfüße werden unterseitig in der Eckaufnahme angebracht.

Als weiteres Zubehör stehen zwei unterschiedliche Geländer und modulare Treppenstufen zur Verfügung - für jeden Aufbau das richtige Zubehör. Eine kleinere Version des Bühnenpodests mit den Maßen 1,00 x 1,00m ist ebenso erhältlich, auch Sondergrößen können auf Wunsch produziert werden.

Die einzelnen Podeste werden mit einer speziellen Klammer an der Unterseite zusammengeschraubt und ergeben somit eine standfeste Bühnenkonstruktion. Alle Teile des Systems werden in Deutschland

The Stage Desk Outdoor platform is a mobile platform system for all applications in the in- or outdoor area. The areas are diverse concerts, theater, school- und community halls, fairs, fashion events and every imaginable event. The optionally available pegs are obtainable in round or angular performance. You can choose between variable variants and fixe lenghts. The plug-feet will be attached underneath

Further available accessoires are two different railings and modular stairs - for every construction the right accessory. A smaller version of the platform system (1,00 x 1,00m) is also available. Special sizes can be produced, too.

The individual platforms will be connected with a special bracket on the lower surface and will make stable stage construction. All parts of the system are produced in Germany.





Weitere Versionen auf Anfrage.

Other versions on request.







- Belastbarkeit: 500 kg/m²
- Wetterfeste Bodenplatte!
- made in Germany
- capacity 500 kg / $\rm m^2$ approved to DIN EN 13814:2005-06
- weatherproof base plate

Geprüft nach DIN EN 13814:2005-06* Lastannahmen (Teilweiser Ersatz für DIN 4112:198302)

*Vertikale Verkehrslast: 3,5 kN/ m2 (357 kg/m2) Horizontale Verkehrslast: k=1/20 der vertikalen Verkehrslast

100x100CM OUTDOOR

CODE **105002**

- Made in Germany
- Aluminium- Chassis
- Wetterfeste Bodenplatte!
- made in Germany
- approved to DIN EN 13814:2005-06
- weatherproof base plate



STECKFÜSSE RUND 50x3MM FORK ROOT ROUND 50x3MM

CODE **105003** 4er Set - 20cm CODE **104507** 4er Set - 40cm CODE **104508** 4er Set - 50cm CODE **104509** 4er Set - 60cm CODE **104510** 4er Set - 70cm CODE **104511** 4er Set - 80cm CODE **104512** 4er Set - 90cm CODE **104513** 4er Set - 100cm



PODESTKLAMMERN-SET STAGE DESK CLAMPS SET

CODE **105006** Klammer inkl. Schrauben CODE **105655** Set für Geländer inkl. Schrauben

CODE 105008 Podestklammer light inkl. Schrauber





ABSTURZSICHERUNG / SAFETY BARRIER

Schöne Optik durch 50mm Aluminiumrohr. Befestigung mit Code105655.

Beautiful appearance by 50mm aluminum tube. Mounting with Code105655.

CODE **105010** 100x100cm CODE **105005** 200x100cm

STUFE OHNE BEFESTIGUNG STEP WITHOUT MOUNTING KIT 25x100CM

CODE **104795**



BEFESTIGUNGSSET FÜR EINE TREPPENSTUFE MOUNTING KID FOR ONE STEP

CODE 104797

Es werden weitere Steckfüße benötigt.

There are more roots needed.

BÜHNENPODEST





BÜHNENPODEST - PROFIVERSION OUTDOOR

CODE **8215**

 Größe:
 1000 x 2000 mm

 Höhe verstellbar:
 40-60-80-100 cm

 Belastbarkeit:
 750 kg/m²

 Gewicht:
 58,4 kg

Size: Height adjustable: loading capacity: 1000 x 2000 mm 40-60-80-100 cm 750 kg/m² 58,4 kg





VERBINDER-SET

CODE **82151**





GLOBAL TRUSS SHOWSTAGE I

CODE SET1000

Die Global Truss Showstage I ist eine klassische Giebeldachbühne bestehend aus Global Truss F34 Standardtraversen. Egal ob Stadtfeste, Firmenfeiern, Open-Air Konzerte oder Promo-Veranstaltungen, die Showstage I findet überall ihr Einsatzgebiet.

Der ultimative Vorteil: Die Stage ist in den meisten Kleintransportern transportierbar, da die längsten Teile eine Maximallänge von 300 cm haben.

Ein weiterer Vorteil dieser Konstruktion ist, dass eine Anhängelast von 30 kg/ lfm. an den horizontale Trägern möglich ist. Dies bedeutet, dass sie über 800 kg verteilte Last ins Dach einbringen, um Ihre Licht- und Tontechnik auch richtig platzieren zu können.

Da die Höhe nicht die 5m Grenze übersteigt, ist hier kein Baubuch erforderlich. Einen Standsicherheitsnachweis inklusive einer Aufbauanleitung ist im Set enthalten.

Die Dachplane, bestehend aus PVC (B1) ist bereits geöst und wird am unteren Gurtrohr der Traverse mit PVC Spannern (im Set enthalten) gespannt. Die variablen Dachsteben mit Klauen verhindern somit das Bilden von Wassersäcken.

Der Betrieb dieser Bühne ist zugelassen bis Windstärke 8 (74 km/h). Verschiedene Ballastierungsarten sind in der Statik vorgesehen. Das Set wird ohne Bal-

The Global Truss Showstage is a classic gable roof stage consisting of Global Truss F34 standard truss. It is adapted for city festivals, company festivities, Open Air concerts or promotion events.

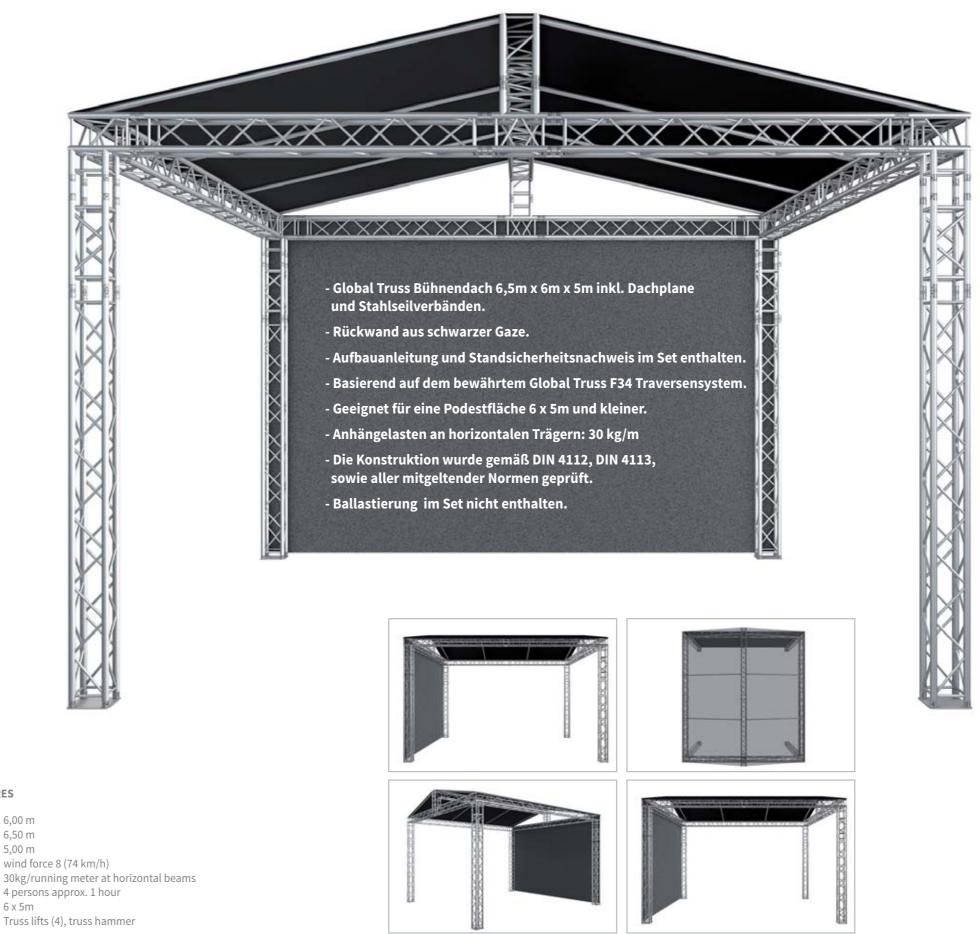
Because the maximum length is only 300cm, it's easy to transport in a minivan.

Another advantage of this construction is the towing capacity of 30kg/running meter at horizontal beams. That means, to place your light and audio you can hang up to 800kg distributed force into the rig.

The set comes with proof of stability including assembly instructions.

The roof awning, consisting of PVC (B1) is already eyed and can be stretched with PVC turnbuckle (comes with the delivery) at the bottom chord tube of the truss. The variable roof trusses with claws prevent the building of water bags.

The stage can be used up to wind force 8 (74 km/h). Various burdons are provided in statics. The set does not include any ballast.



TECHNISCHE DATEN

6,00 m Länge 6,50 m **Breite** 5,00 m Höhe

Maximale Windkraft Windstärke 8 (74 km/h)

Anhängelast 30 kg/lfm an horizontalen Dachträgern

Aufbauzeit 4 Personen ca. 1 Stunde

Max. Podestgröße 6 x 5 m

Benötigte Werkzeuge Traversenlifte (4), Trusshammer

TECHNICAL FEATURES

6,00 m Length 6,50 m Width Height 5,00 m

wind force 8 (74 km/h) Max. wind power

Towing capacity Construction time 4 persons approx. 1 hour

Max. podium size

Truss lifts (4), truss hammer Needed tools

LED-LEINWAND: GT-LK44



Für den Aufbau einer LED-Wand wird im Outdoor-Bereich in der Regel eine Traversenkonstruktion benötigt. Da es sich bei diesen um fliegenden Bauten handelt, benötigen Veranstalter und Dienstleister eine Ausführungsgenehmigung in Form eines Baubuchs.

Für genau diesen Zweck bietet Global Truss seit neuestem eine vorgefertigte Konstruktion aus F44-Traversen inklusive Ausführungsgenehmigung an. Die Grundkonstruktion verfügt über die Maße 5800 mm x 4800 mm und kann LED-Leinwände bis zu einer Breite von sechs Metern problemlos aufnehmen. Darüber hinaus lassen sich an der LED-Leinwandkonstruktion Ausleger für Beschallungsanlagen anbringen, welche gleichzeitig als Halterungen für Banner genutzt werden können. Um die Konstruktion profitabel für Verleiher zu machen wurde bei der Entwicklung stets darauf geachtet viele Standard F44 Teile zu verwenden.

Durch die intelligente Bauweise kann die LED Leinwand bequem bei Windstärke 8 abgelassen und fixiert werden und kann bei vollem Wind stehen bleiben. Unterhalb der LED Wand kann die Konstruktion komplett mit Bannern verkleidet werden.

Das Gewicht der Leinwand kann so bis zu 800kg betragen und auch die Hängepunkte für Ton sind bis 200kg pro Seite ausgelegt.

TECHNISCHE DATEN:

 Tiefe:
 5,00m

 Breite:
 5,80m

 Höhe:
 8,80 m

Anhängelast: 800kg Leinwand, 2x200kg Ton Aufbauzeit: 4 Personen ca. 2 Stunden For the installation of your LED screen you need in outdoor areas usually a truss construction. As these are mobile constructions, you will need permission under building law.

GLOBAL TRUSS is now offering a prefabricated structure made of F44 truss including construction record for these purposes. The ground construction has the measurements 5800mm x 4800mm and can easily carry LED screens up to a width of 6m. Furthermore there can be attached outriggers for PA systems, which can also be used as holding device for banners. To make the construction profitable for rental business there are used many standard parts of the F44 system.

Thanks to the intelligent design the LED screen can be easily placed and fixed at wind force 8. Below the LED screen, the structure can be completely covered with banners.

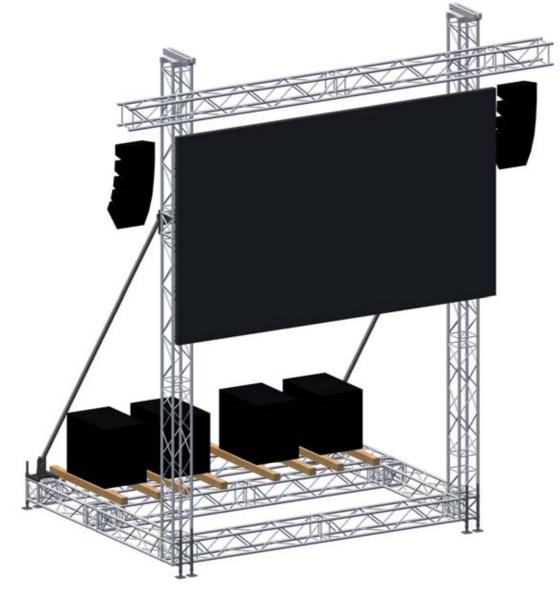
The construction is designed for LED screens up to 800kg and the suspension points are designed for PA systems up to 200kg per side.

TECHNICAL SPECIFICATIONS:

Depth: 5,00m Width: 5,80m Height: 8.80 m

Load capacity: 800kg LED screen, 2x200kg PA systems

Assembly time: 4 people approx. 2 hours



PA TOWER

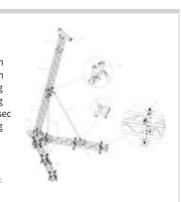


TOWER PA-500

inkl. Statik

Max. Höhe: 7,90 m
Max Lifthöhe: 7,50 m
Max. Belastung: 500 kg
Ballast Gewicht: 130 kg
Max. Windgeschw.: 20m/sec
Gesamtgewicht: 236 kg

Max height: 7,90 m Max lift height 7,50 m Maximal Load: 500 kg Ballast Weight: 130 kg Max windspeed: 20m/ss System weight: 236 kg



TOWER PA-1000

inkl. Statik

Max. Höhe: 9,80 m
Max Lifthöhe: 9,60 m
Max. Belastung: 1050 kg
Ballast Gewicht: 550 kg
Max. Windgeschw.: 20m/sec
Gesamtgewicht: 420 kg

Max height: 9,80 m
Max lift height 9,60 m
Maximal Load: 1050 kg
Ballast Weight: 550 kg
Max windspeed: 20m/sec
System weight: 420 kg



Der um 10° nach vorne geneigte Tower kann als alleinstehender PA-Tower im Outdoor Bereich eine maximal Last von 1050 kg aufnehmen. Die maximale Windangriffsfläche von vorne darf hierbei 3,8m² betragen.

Die aufgenommene Last wird über die Diagonalstreben auf die V-förmig angeordneten Ausleger abgeleitet. Die Konstruktion besteht aus einer speziell von Global Truss entwickelten F44 Traverse mit 4mm Wandung und stärkeren Verbindern.

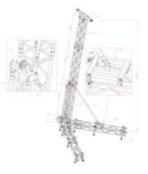
Mit Hilfe der Spindelfüßen kann der Tower genau ausgerichtet werden, ebenso kann der Tower mit Hilfe der Aufstellvorrichtung über einen Elektrokettenzug aufgestellt werden.

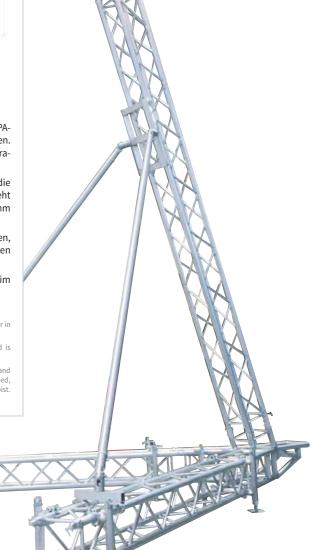
Bei Bestellung eines PA-1000 wird eine Statik für Sie erstellt und ist im Preis inbegriffen.

The 10° inclined tower has a maximum load capacity of 1050kg as a standalone PA tower in

The windage area from the front may not be more than 3,8m². The carrying load is derived by the diagonal braces to the V-shaped outrigger.

The construction consists of a specially developed F44 truss with 4mm wall thickness and stronger connectors. Due to the spindle foot the tower can be precisely aligned, furthermore with help of the installation device it can be set up with an electric chain hoist. By ordering the PA-Tower we provide the statics for free.





Traversen in der Veranstaltungstechnik nach Eurocode

Aluminium-Traversen in der Veranstaltungstechnik werden vor allem als Lastaufnahmemittel über Personen oder als tragendes Bauteil in bauaufsichtlich geregelten Bereichen (z.B. Fliegende Bauten) eingesetzt. Der Einsatz in diesen Bereichen erfordert, dass Traversen unter Einhaltung von Qualitätsstandards gefertigt und die Tragfähigkeit über eine statische Berechnung belegt wird.

Maßstab hierfür sind mittlerweile die folgenden europäischen Normen:



EN-1999-1-1: Eurocode 9: Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln

EN-1090-3: Technische Regeln für die Ausführung von Aluminiumtragwerken

Diese Normen geben die allgemein anerkannten Regeln der Technik für die Bemessung und Herstellung von Traversen wieder. Sowohl in den Listen der technisch eingeführten Baubestimmungen der Bundesländer, als auch in den Branchenstandards SQP1 und BGI 810-3 finden sich Verweise auf diese Normen wieder. Die früher in diesem Zusammenhang relevanten Normen DIN 4113 Teil 1 – 3 sind nach einer Übergangsregelung nun definitiv nicht mehr gültig.

Als Qualitätsmerkmal, dass Traversen diesen Standards genügen hat sich in der Veranstaltungstechnik die Bauart-Zertifizierung durch einen Technischen Überwachungsverein etabliert. Hierbei werden in der Regel der Schweißeignungs

nachweis des Hersteller-Betriebs und die veröffentlichten Belastungstabellen kontrolliert. Mit der Umstellung der Norm müssen demnach auch diese Bauart-Zertifizierungen aktualisiert werden und die Werte in den Belastungstabellen bei allen Traversentypen und Herstellern werden sich zumindest geringfügig ändern.

Hinweis: Für eine Anwendung in bauaufsichtlich geregelten Bereichen hatte und hat diese Zertifizierung allerdings keine Bedeutung. Der Einsatz muss für jeden Einzelfall geprüft werden wobei auch hier nach den gleichen Normen geprüft wird.

In diesem Artikel soll zum einen auf die Änderungen im Rahmen der Umstellung von DIN 4113 auf Eurocode 9 eingegangen werden und zum anderen generelle Hintergründe zur Anwendung und Anwendbarkeit der Belastungstabellen gegeben werden.

Was hat sich mit der Einführung des Eurocodes geändert bzw. was ist gleich geblieben?

Eines vorweg: Die Qualitäten der verwendeten Aluminiumlegierungen und die Befähigung des Schweißers haben sich mit der Einführung des Eurocodes 9 nicht geändert. Das heißt eine Traverse, die vor Einführung des Eurocodes hergestellt wurde, hat erst einmal keine bessere oder schlechtere Qualität als eine, die nach Einführung des Eurocode 9 hergestellt wurde.

Was sich geändert hat sind das grundlegende Sicherheitskonzept (nicht das Sicherheitsniveau) und die Berechnungsgrundsätze zur Ermittlung der Tragfähigkeit. Daher können und werden die neuen Belastungstabellen Unterschiede zu den alten aufweisen.

Sicherheitskonzept: Die nicht mehr gültige DIN 4113 war eine der letzten Normen, die noch auf einem Sicherheitskonzept mit globalen Sicherheitsbeiwerten basierte. Dabei wurden pauschal alle zu berücksichtigenden Sicherheiten auf der Materialseite angesetzt – sprich die vorhandenem Materialkennwerte wie Zugfestigkeit oder Steckgrenze der verwendeten Aluminiumlegierung wurden um einen globalen Sicherheitsbeiwert reduziert.

Alle neuen Normenreihen und so auch der Eurocode 9 wenden dagegen ein Sicherheitskonzept mit Teilsicherheitsbeiwerten an. Dabei wird unterschieden zwischen Unsicherheiten auf der Einwirkungsseite (Lasten) und Unsicherheiten auf Seite des Materialwiderstands. Praktisch führt das dazu, dass für einen rechnerischen Nachweis die vorhandene oder die tatsächlich zu erwartende Belastung, die sogenannten charakteristischen Lasten, um einen Sicherheitsbeiwert erhöht werden und der Tragwiderstand der Aluminiumbauteile mit einem eigenen zusätzlichen Sicherheitsbeiwert ermittelt wird. Der nach der alten DIN 4113 ermittelte Tragwiderstand eines Trägers ist daher nicht direkt mit dem

0x3 mm Gurten	M zułassig = 14 kNm	M _{ne} = 21 kNm
ierstellerangaben für die Iraverse z.B. 30iger Traverse mit	Charakteristisches Biegemoment	Bernessungsmoment
liegemoment in der Traverse folge der Belastung	M = 1,0 x 1,0x10VB = 12,5 kNm	M _e = 1,5 x 1,0 x 1018 = 18,75 kNm
aktor für die Belastung	1	15
	alles Verfahren nach DRN 4113 (nicht mehr gültig)	Eurocode – neues Verfahren nach DIN EN 1999
	Vergleich DIN 4113 altes Verfahren und	Eurocode 9 (DIN EN 1999) Beispielrechnung

Tragwiderstand nach Eurocode 9 zu vergleichen. Erst unter Einbeziehung der Sicherheitsbeiwerte auf der Lastseite können hier Vergleiche angestellt werden.

Die Sicherheitsbeiwerte auf der Einwirkungsseite sind nicht in der Aluminium - Norm geregelt sondern in den Normen für Lastannahmen. Das sind zum Beispiel für fliegende Bauten die Normen EN 13814 und EN 13782, oder für den allgemeinen Hochbau die EN-1990 und EN-1991. In der Regel spricht man hier von Sicherheitsbeiwerten in einer Größenordnung von 1,35 bis 1,5 je nach dem um was für eine Last und Bauart es sich handelt. Im Fall des Zusammenwirkens mehrerer Lasten mit unterschiedlicher Ursache werden diese Sicherheitsbeiwerte noch durch Kombinationsfaktoren angepasst.

Dabei kommt es im Rahmen der Veranstaltungstechnik jetzt zu dem Fall, dass Nutzlasten z.B. durch Beleuchtung oder Beschallung bei fliegenden Bauten mit einem geringeren Sicherheitsbeiwert beaufschlaat werden als bei Installationen in Messe- oder Veranstaltungshallen (siehe hierzu auch letzter Abschnitt des Artikels).

Die Unsicherheit auf der Materialseite bei metallischen Werkstoffen ist kleiner als auf der Einwirkungsseite, da man durch moderne Herstellungsverfahren und Qualitätsüberwachung in der Regel von gesicherten Materialeigenschaften ausgehen kann. Bei Aluminiumkonstruktionen werden Sicherheitsbeiwerte von 1,1 bis 1,25 angewendet. Voraussetzung ist, dass Rohrprofile mit einer CE-Kennzeichnung zum Einsatz kommen.

Durch die Aufteilung der Sicherheiten muss jetzt allerdings der Nutzer genauer darauf achten welche Werte er vergleicht. Die zulässige Belastung einer Aluminiumtraverse kann jetzt theoretisch ohne Berücksichtigung der Teilsicherheitsbeiwerte auf der Lastseite erfolgen oder mit Berücksichtigung dieser Sicherheitsbeiwerte. Wir empfehlen in diesem Zusammenhang, dass in den Belastungstabellen immer ein Sicherheitsbeiwert von 1,5 für die Nutzlast berücksichtigt sein sollte und dieser auch ausgewiesen ist.

Ein Vergleich der zulässigen Belastungsdaten nach der alten DIN 4113 mit den Belastungsdaten nach Eurocode 9 macht wie schon gesagt nur Sinn, wenn bei den Belastungsdaten nach Eurocode 9 der Teilsicherheitsbeiwert auf der Lastseite berücksichtigt wurde. Zu diesem Punkt auch noch später mehr.

Berechnungsgrundsätze: Vereinfacht kann man sagen dass nach der alten DIN 4113 die Schweißnaht als schwächster Punkt angesehen wurde. Die Höhe des Tragwiderstands wurde in der alten Norm in der Regel richtig ermittelt, allerdings haben Zugversuche die Versagensursache in den meisten Fällen nicht bestätigt. In der Regel ist das Aluminiumbauteil unmittelbar neben der Schweißnaht in der sogenannten Wärme-Einfluss-Zone (kurz WEZ) das schwächere Glied. Um diese Eigenschaft richtig zu erfassen sind nach Eurocode 9 differenzierte Betrachtungen in Abhängigkeit der Umfangsund Längenausdehnung der WEZ erforderlich. Eine genaue Erläuterung hierzu würde den Umfang sprengen, man kann aber für überschlägige Betrachtungen davon ausgehen, dass sich der resultierende Tragwiderstand eines Gurtrohrs in der Größenordnung eines vollständig wärmebeeinflussten Querschnitts bei Ansatz der Zugfestigkeit der verwendeten Aluminiumlegierung befindet

Ein Hinweis für interessierte Leser die die Norm einmal selber anwenden wollen: beachten sie die Fußnote 4 in Tab 3.2b. Der Nachweis knickgefährdeter Bauteile hat sich formal verändert, es sind keine neueren Erkenntnisse eingeflossen und die Ergebnisse daher mit der alten DIN 4113 vergleichbar.

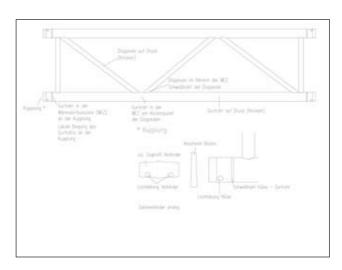
Bei verschraubten oder gesplinteten Verbindungen kann jetzt nach Eurocode der Einfluss der Rand- und Schraubenabstände differenzierter berücksichtigt werden, was bei günstigen Verhältnissen zu deutlich höheren aufnehmbaren Kräften führen kann. Bei Traversen mit gesplinteten Verbindungen sind allerdings in der Regel andere Bereiche maßgebend, so dass dieser Effekt hier nicht zum Tragen kommt.

Schweißeignungsnachweis des Herstellers

Die handwerklichen Anforderungen an den Schweißer nach der jetzt zu berücksichtigenden Norm EN 1090-3 sind grob gesagt vergleichbar mit denen nach der alten DIN 4113-3. Der formale Schweißeignungsnachweis allerdings nicht, da in der neuen Norm ein größeres Augenmerk auf die Arbeitsvorbereitung (Erstellung von Schweißplänen) und die Überprüfung der Schweißqualität gelegt wird.

Statische Berechnung einer Traverse und Ermittlung der Tragfähigkeiten/ Widerstände gemäß DIN EN 1999

Die Berechnung beinhaltet alle Bauteile einer Traverse, d.h. Gurtrohre, Diagonalen, Schweißnähte, Verbinder, Schrauben oder Pins usw. Für alle diese Bauteile werden die Bemessungswerte der Tragfähigkeit ermittelt.



Soll zum Beispiel der Biegewiderstand einer Traverse ermittelt werden, ist dafür zunächst der maximale Zug- und Druckwiderstand eines Gurtes zu bestimmen.

Da das maßgebende Bauteil nicht im Vorfeld bestimmt werden kann müssen alle Einzelpunkte betrachtet werden.

Dies sind für das Gurtrohr einer Traverse mit Konus- oder Gabelverbindung folgende Werte:

Zug- und Druckbelastung Gabelverbinder/Konusverbinder

Lochleibungskräfte Gabelverbinder/Konusverbinder

Abscheren/Biegung Bolzen/Pin (entspricht der Normalkraftrichtung des Gurtes)

Zug- und Druckbelastung Gurtrohr Schweißnaht/WEZ

Druckbelastung Gurtrohr zwischen den Diagonalen auf Knicken

Im Fall einer gesplinteten Kupplung:

• Abscheren Rollpins (entspricht der Normalkraftrichtung des Gurtes)

• Lochleibungskräfte Gurtrohr bei Rollpins

Fb.Rd.Gurt

Index R = Resistance = Widerstand

Index d = design = Bemessung

Der kleinste Absolutwert dieser ermittelten Widerstände ist der Druck- bzw. Zugwiderstand N_{Rd,Gurtrohr mit Verbinder} des gesamten Gurtrohres.

Traversen in der Veranstaltungstechnik nach Eurocode

.... Fortsetzung

Das maßgebende Bemessungswiderstandsmoment einer Gesamttraverse (4-Gurt) ergibt sich damit zu:

 $M_{u,Rd} = 2 \times N_{Rd,Gurtrohr mit Verbinder} \times h$

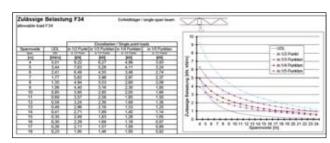
Außerdem wird die Tragfähigkeit der Gurtrohre auf Biegung sowie die Tragfähigkeit der Diagonalen auf Zug und Druck ermittelt. Aus diesen Werten ergeben sich die Bemessungswiderstände der Traversen V_{Rd}, M_{Rd} und N_{Rd}.

Wenn keine Stückelung vorgegeben und somit die Lage der Kupplungen beliebig ist, sind zusätzliche Betrachtungen an der Kupplung erforderlich. Da an diesen Stellen das Fachwerk unterbrochen ist, werden die Gurtstäbe auf Biegung beansprucht. Deshalb wird unter Umständen die Interaktion von Normalkraft und Moment für das Gurtrohr maßgebend.

Gemäß DIN EN 1999 handelt es sich hierbei um Bemessungswerte, es erfolgt eine Berechnung auf Streckgrenzen bzw. Bruchspannunasniveau.

Auf Grundlage dieser ermittelten Bemessungswerte können dann die Belastungstabellen erstellt werden. Dabei ist wie oben beschrieben auf die berücksichtiaten Sicherheiten auf der Lastseite zu achten.

Anwendung von Belastungstabellen

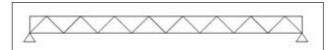


Fast jeder Traversenhersteller stellt seinen Anwendern mittlerweile Belastungstabellen seiner Traversen zur Verfügung. Dort sind zulässige Belastungen in Form von Streckenlasten (kg/m) oder Einzellasten (kg) angegeben. Doch wie sind diese Tabellen zu bewerten, wann kann ich diese Tabellen anwenden und wie verbindlich sind die angegebenen Werte?

Der Anwender steht vor einer Vielzahl von Fragen. Durch diesen Aufsatz versuchen wir Ihnen die Anwendung der Belastungstabellen zu erleichtern, bzw. Ihnen einige Grundlagen zu erläutern.

Die Belastungstabellen sollen dem Anwender die Tragfähigkeit der Traverse verdeutlichen. In der Regel wird dafür das System des Einfeldträgers gewählt, da es sich hier um das einfachste statische System handelt.

Einfeldträger



Weiterhin gelten in der Regel folgende grundsätzliche Randbedingungen:

- Traverse nur vertikal belastet
- · Lasteinleitung in den Knotenpunkten der Diagonalen mit
- Auflagerung bzw. Abhängung in den Knoten
- Gleichmäßige Verteilung der Lasten auf zwei Gurte

Da diese Voraussetzungen so gut wie nie vollständig erfüllt werden (insbesondere die Lasteinleitung an den Knotenpunkten sowie die gleichmäßige Verteilung der Lasten), empfiehlt die BGI 810-3 die anaeaebene Traafähiakeit immer um etwa 20 % abzumindern. Grundsätzlich ist es natürlich möglich die angegebenen Werte voll auszunutzen, wenn sämtliche Randbedingungen eingehalten sind. Bei so stark ausgenutzten Systemen sollte jedoch immer ein Statiker zu Rate gezogen werden.

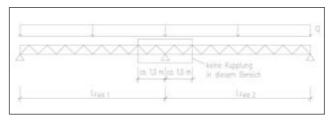
Wann darf ich die Belastungstabellen anwenden?

Da in den meisten Fällen das System des Einfeldträgers als Grundlage für die ermittelten Werte genommen wurde, darf die Belastungstabelle auch nur in diesen Fällen angewendet werden. Für alle anderen Systeme ist die Tabelle eigentlich ungültig.

In der Praxis liegen aber oft andere Randbedingungen vor. Im Folgenden werden näherungsweise Randbedingungen für eine überschlägliche Vordimensionierung von häufig verwendeten Systemen angegeben. Problematisch bei der Übertragung der Lastangaben des Einfeldträgers auf andere Systeme ist vor allem die im vorherigen Kapitel erwähnte Interaktion von Normalkraft und Moment an der Kupplung, da bei unterschiedlichen Systemen verschiedene Kombinationen von Querkraft und Moment auftreten.

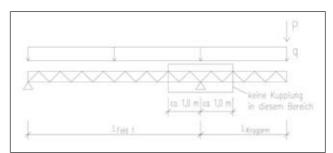
keine Kupplungen anzuordnen oder die zulässigen Lasten zusätzlich um 25 % abzumindern.

Zwei- oder Mehrfeldträger:



Hier kann für Gleichstreckenlasten die für einen Einfeldträger angegebene zulässige Last für die größere Feldlänge Leeld oder L_{Feld2} angesetzt werden. Wie schon zuvor erwähnt sollte dieser Wert laut BGI 810-3 um 20 % abgemindert werden. In dem Bereich über und neben mittleren Auflagern darf keine Kupplung angeordnet werden oder alternativ muss die zulässige Last nochmals um 25 % abgemindert werden.

Hier kann für Gleichstreckenlasten a der für den Einfeldträger angegebene Wert für die **2-fache Kragarmlänge** L = 2 x L_{Kragarm} angesetzt werden. Für eine Einzellast P am Kragarmende muss mit dem Wert der mittigen Einzellast auf dem Einfeldträger für die **4-fache Kragarmlänge** L = 4 x L_{Kragarm} gerechnet werden. Wieder gilt die Empfehlung einer Abminderung von 20 % nach BGI sowie, dass im Bereich des Auflagers neben dem Kragarm keine Kupplung angeordnet werden darf oder die zulässige Last um weitere 25 % abaemindert werden muss.



Die Belastungstabellen dienen vorrangig der Vorauswahl eines geeigneten Traversentyps. Sie können eine statische Berechnung nur ersetzen, wenn nachweislich alle für die Tabelle vorausgesetzten Randbedingungen eingehalten sind.

Ein weiterer Punkt ist, dass in den Belastungstabellen immer von einer gleichmäßigen Verteilung der Lasten ausgegangen wird oder die Last genau mittig oder in den Drittelspunkten angreifen muss. Dies ist natürlich in den seltensten Fällen so. Mit folgender Annäherung kann man sich in diesen Fällen behelfen: Alle auf die Traverse wirkenden Lasten aufaddieren. Diese Summe muss kleiner sein als die mittige Einzellast.

Mischen von Traversen

Die Bemessung von Systemen mit unterschiedlichen Traversen ist mit den Belastungstabellen nicht möglich.

Aus rein statischer Sicht ist es jedoch unter Berücksichtigung folgender Voraussetzungen möglich, verschiedene Traversen-Systeme zu mischen: Verwendete Produkte müssen spiel- und zwängungsfrei verbunden werden können

Aus diesem Grund wird vorgegeben in kritischen Bereichen Nur zertifizierte und geprüfte Systeme dürfen verwendet werden. Jeder Aufbau muss statisch nachgewiesen werden und die Position der verwendeten Traversentypen muss definiert sein.

> Um eventuellen Haftungsfragen im Schadensfall aus dem Weg zu gehen, empfehlen wir allerdings Konstruktionen aus Traversen eines Herstellers zu bauen.

Verwendung von Sonderelementen

Bei Verwendung von Sonderelementen wie Ecken, T-Stücken, Box Cornern oder ähnlichem verlieren die Belastungstabellen ihre Gültigkeit, da im Einzelfall Abminderungen auftreten

Vergleich verschiedener Tabellen

Es liegt nahe anhand der Tabellen verschiedene Traversentypen zu vergleichen. Wichtig ist aber zu wissen, mit welchen Randbedingungen die Werte berechnet worden sind.

Folgende Parameter haben Einfluss:

Sicherheitsniveau der Tabellenwerte:

Mit Einführung der DIN 13814 ist es zulässig das Sicherheitsniveau für ständige Lasten von 1,35 auf 1,10 und für veränderliche Lasten von 1,50 auf 1,35 zu reduzieren.

Wohlgemerkt gilt dies nur bei Einsatz der Traversen als Bestandteil eines Fliegenden Baus. Bei Einsatz der Traverse in einer Messehalle ist also das höhere Sicherheitsniveau zu berücksichtigen.

Durchbiegungsbeschränkung:

Einige Hersteller geben Belastungstabellen heraus, in denen Durchbiegungs-beschränkungen berücksichtigt wurden (oft 1/100 der Spannweite). Dies führt im Allgemeinen zu kleineren zulässigen Belastungswerten.

Generell ist es im Hochbau so, dass bei ständigen Bauwerken gewisse Durchbiegungen nicht überschritten werden dürfen. Für Stahlbauten z.B 1/300 der Spannweite. Für temporäre Bauten gibt es diese Durchbiegungsbeschränkungen nicht, allerdings sollte man die Verformungen auch immer im Blick haben.

Ausnutzung der Traversen:

Schließlich kommt es auch noch darauf an, wie hoch die Traversen ausgenutzt sind.

Um möglichst hohe Belastungswerte veröffentlichen zu können, werden die Traversen zunehmend bis aufs Letzte

Dies steht unserer Meinung nach im Widerspruch zu dem eigentlichen Zweck der Tabellen, Abschätzungen machen zu können, ob ein Traversensystem geeignet ist oder nicht.

Gerade wenn man sich im oberen Bereich der Traversenausnutzung befindet, sollten genauere Berechnungen gemacht

Um eine seriöse Abschätzung bzw. Vorbemessung eines Sustems zu ermöglichen, haben die Ingenieurbürgs Krasenbrink + Bastians und vom Felde + Keppler ein Faltblatt

Hiermit können Sie für unterschiedlichste Traversentypen zulässige Belastungen für Einfeld-, Zweifeld- und Mehrfeld-

Autoren:

Frank Bastians, Stefan Krasenbrink, Jan Keppler, Ralf-Harald vom Felde.

Weitere Informationen aibt es von den Autoren unter:

www.krasenbrink-bastians.de sowie www.vom-felde.de

Regelungen in der Veranstaltungstechnik

Der folgende Artikel wurde in gemeinsamer Abstimmung/Arbeit der Aachener Büros "Büro für Tragwerksplanung und Ingenieurbau vom Felde + Keppler" und "Krasenbrink + Bastians Ingenieure" verfasst, beide seit langem im Bereich der Veranstaltungstechnik tätig.

Rechtliche Grundlagen

Wann brauche ich für welche Konstruktion welche Nachweise? Was ist eine Statik, eine prüffähige Statik, eine statische Berechnung oder ein Standsicherheitsnachweis?

Grundsätzlich sind für Konstruktionen im Rahmen der Veranstaltungstechnik zwei rechtliche Grundlagen von Bedeutung:

1. Das Baurecht, das über die Bauordnungen der Länder geregelt wird und

2. Die Unfallverhütungsvorschriften (wie z. B. BGV C1)

In Bezug auf das hier betrachtete Thema der Statik und damit der Standsicherheit in der Veranstaltungstechnik haben alle Vorschriften praktisch dabei das gleiche primäre Ziel:

Zitat Musterbauordung (MBO):

"§3(1) Anlagen sind so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instand zu halten, dass die öffentliche Sicherheit und Ordnung, insbesondere Leben, Gesundheit und die natürlichen Lebensgrundlagen nicht gefährdet werden."

Die Formulierung hierzu in der Unfallverhütungsvorschrift BGV C1 ist etwas anders, aber sinngemäß gleich.

Weiter wird sinngemäß in beiden Vorschriften gefordert, dass die Sicherheit nach objektiven Kriterien, wie zum Beispiel eingeführten technischen Baubestimmungen, gewährleistet sein muss. In diesem Zusammenhang wird auch von allgemein anerkannten Regeln der Technik gesprochen, die es einzuhalten ailt.

Zusammengefasst und vereinfacht gesagt, fordern beide Vorschriften, dass die Standsicherheit einer Anlage - welcher Art auch immer - auf Grundlage von nachvollziehbaren und allgemein anerkannten Kriterien gegeben sein muss. Die Forderung nach Einhaltung der allgemein anerkannten Regeln der Technik beinhaltet dabei nicht nur, dass eine Konstruktion so gerade hält, sondern auch, dass ein bestimmtes Sicherheitsniveau nachweislich vorhanden ist.

Die persönliche Überzeugung "das hält schon" oder "das haben wir immer schon so gebaut" oder "die anderen bauen auch so" ist unzureichend.

Für einzelne einfache Produkte, wie zum Beispiel Anschlagmittel, kann der Nachweis über ein Herstellerzertifikat oder durch Belastungstests nachgewiesen werden. Für komplexere Konstruktionen ist allerdings ein **statischer Nachweis** erforderlich.

Dabei ist es egal, ob man von Statik, prüffähiger Statik, statischer Berechnung oder Standsicherheitsnachweis spricht. Hinter allen Bezeichnungen verbirgt sich das gleiche. Aufgestellt werden diese Berechnungen in der Regel von Ingenieurbüros für Baustatik.

Je nach Konstruktion und Anwendungsfall ist eine geprüfte Statik erforderlich. Das heißt, die statische Berechnung wird zusätzlich von einem unabhängigen und öffentlich anerkannten Sachverständigen (z.B. TÜV oder Prüfstatiker) geprüft.

Hinter dem in diesem Zusammenhana oft aebrauchten umgangssprachlichen Begriff Prüfstatik verbirgt sich dann eine durch ein Ingenieurbüro aufgestellte und durch einen anerkannten Sachverständigen geprüfte statische Berechnung.

Allgemein anerkannte Regeln der Technik

Als allgemein anerkannte Regeln der Technik werden Regeln bezeichnet, die in der praktischen Anwendung ausgereift sind und anerkanntes Gedankengut der auf dem betreffenden Fachgebiet tätigen Personen geworden sind. (Definition aus Lexikon - Juraforum.de)

Hinweise zu den allgemein anerkannten Regeln der Technik finden sich in der Liste der bauaufsichtlich eingeführten Technischen Baubestimmungen, in DIN-Normen, in Unfallverhütungsvorschriften und in diversen Richtlinien.

Erschwerend und daher für den Laien nicht immer ganz nachvollziehbar kommt hinzu, dass man aber nicht grundsätzlich sagen kann, dass die zuvor aufgeführten Regelwerke, wie zum Beispiel DIN-Normen, immer die allgemein anerkannten Regeln der Technik widerspiegeln. In älteren Normen sind technische Neuerungen, die sich in der Praxis bewährt haben, nicht unbedingt enthalten. Oder neue Normen, die für den klassischen Bausektor als allgemein anerkannte Regeln gelten, müssen nicht grundsätzlich für den Bereich von Konstruktionen in der Veranstaltungstechnik gelten.

Aktuelle Diskussionen um Windstärkenbegrenzungen bei Fliegenden Bauten, Ansätze von Reibkoeffizienten für Stoffe, die zum Beispiel nicht in der DIN EN 13814 aufgeführt sind, oder Auslegungsfragen zur Sicherheit bei maschinentechnischen Einrichtungen in der Veranstaltungstechnik zeigen, dass die allgemein anerkannten Regeln sich ständig verändern bzw. sich an den Stand der Technik anpassen.

Dies hat zur Folge, dass gerade in innovativen und jungen Bereichen, wie eben der Veranstaltungstechnik, nicht immer im Vorfeld klar ist, welche Regeln anzuwenden sind, da hier Situationen auftreten können, die bisher noch nicht über bestimmte Regelwerke abgedeckt sind. Beziehungsweise es gilt

Konstruktionen zu beurteilen, für die nur bedingt Erfahrungswerte vorliegen. Insbesondere, wenn Konstruktionen nicht klar dem Baurecht oder der Maschinenrichtlinie zugeordnet werden können, kann es zu unterschiedlichen Auffassungen über einzuhaltende Sicherheitsniveaus kommen.

Die wichtigsten Vorschriften mit grundlegenden Sicherheitsanforderungen sind:

Einwirkungen auf Tragwerke: regelt die Lastansätze für Hochbauten und Ingenieurbauwerke

DIN FN 13814 -

Fliegende Bauten und Anlagen für Veranstaltungsplätze und Vergnügungsparks und

DIN FN 13782 -

Fliegende Bauten - Zelte:

europäische Normen für fliegende Bauten: Grund für die Aufteilung zwischen allgemeinen fliegenden Bauten und Zelten ist, dass an Zelte höhere Anforderungen gestellt werden, da sie im Gegensatz zu Fahrgeschäften oder Konzertbühnen auch als Zufluchtstätte dienen und deshalb sturmsicher sein müssen. Die erhöhten Anforderungen betreffen daher im Wesentlichen die anzusetzenden Windlasten

FIBauR -

Richtlinie über den Bau und Betrieb fliegender Bauten: Verwaltungs-, Bau- und Betriebsvorschriften für fliegende Bauten

RI 2006/42/EG -

Maschinenrichtlinie und

DIN 56950 -

Veranstaltungstechnik - Maschinen technische Einrichtungen: Sicherheitsvorschriften für maschinentechnische Einrichtungen

Veranstaltungs- und Produktionsstätten für szenische Darstellung und

Sicherheit bei Produktionen und Veranstaltungen -Lasten über Personen:

Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften

Technische Richtlinien der Messen

Konstruktionen im Rahmen des Baurechts

Klassische Konstruktionen aus der Veranstaltungstechnik, die unter das Baurecht fallen, sind unter anderem Festzelte, Tribünen und Bühnen. In diesem Zusammenhang wird meist von "Fliegenden Bauten" gesprochen, wobei der Begriff nicht immer zutreffend ist.

Fliegende Bauten

Regelungen zu Fliegende Bauten werden in den einzelnen Landesbauordnungen getroffen wobei diese bundesweit praktisch einheitlich sind. Im Weiteren wird daher auf die Musterbauordnung (kurz MBO) verwiesen die als Grundlage für alle Landesbauordnungen genutzt wird.

In der MBO (§ 76) werden Fliegende Bauten wie folgt

"Fliegende Bauten sind bauliche Anlagen, die geeignet und bestimmt sind, an verschiedenen Orten wiederholt aufgestellt und zerlegt zu werden."

Die Betonung liegt dabei auf dem wiederholten Aufbau. Bauliche Anlagen, die vom Konstruktionsprinzip her gleich sind, aber nur einmalig erstellt werden, sind daher keine Fliegenden Bauten. Ausnahmen sind per Beschluss des für das Bauwesen zuständige Länderministerium möglich (z.B. bei Freizeitparks)

Eine weitere Definition, die weitläufig im Zusammenhang mit Fliegenden Bauten verwendet wird, ist der zeitlich befristete Aufbau. Bei Standzeiten von mehr als drei Monaten wird im Einzelfall durch die örtliche Baubehörde geprüft, ob die Konstruktion noch als Fliegender Bau gilt. Bei Standzeiten von mehr als drei Monaten sind zunehmend neben den sicherheitstechnisch relevanten Fragen auch planungsrechtliche Fragen von Bedeutung, die mit dem örtlichen Bauordnungsamt abzuklären sind.

Hinsichtlich sicherheitstechnischer Fragen ist bei Fliegenden Bauten aber auch schon bei kürzeren Standzeiten als drei Monaten zu prüfen, ob Betriebsbedingungen oder Lastansätze, wie sie bei Konstruktionen mit nur sehr kurzer Standzeit angewendet werden, noch zulässig sind.

Konstruktionen bei einmaligen Aufbau

Konstruktionen aus der Veranstaltungstechnik, die nur einmalig und zeitlich befristet aufgestellt werden, sind nach Landesbauordnung nicht einer bestimmten Kategorie zugeordnet. Doch nach der gängigen Praxis werden sie zu den Sonderbauten gezählt, für die im Einzelfall besondere Auflagen und/oder Erleichterungen gestellt werden können.

Genehmigungspflichtige und -freie Bauten

Genehmigungspflichtige Bauten bedürfen einer Ausführungsgenehmigung. Genehmigungsfreie Bauten sind hiervon entbunden. Dennoch gelten für diese die gleichen Grundsätze wie für genehmigungspflichtige Bauten:

Die Standsicherheit der Konstruktion ist zu gewährleisten.

Im Einzelfall könnte daher das Bauordnungsamt jederzeit einen Nachweis der Standsicherheit verlangen, da diese nach der grundsätzlichen Anforderung der Landesbauordnung für jede bauliche Anlage gegeben sein muss. Dabei reicht es nicht aus zu zeigen, "dass es hält", sondern man muss ein gewisses Sicherheitsniveau nachweisen, was in der Regel nur über einen statischen Nachweis möglich ist.

Fliegende Bauten, die keiner Ausführungsgenehmigung bedürfen sind: "Fliegende Bauten mit einer Höhe bis zu 5 m, die nicht dazu bestimmt sind, von Besuchern betreten zu werden."

"Bühnen, die Fliegende Bauten sind, einschließlich Überdachungen und sonstigen Aufbauten mit einer Höhe bis zu 5 m. einer Grundfläche bis zu 100 m. und einer Fußbodenhöhe bis zu 150 m."

"Zelte, die Fliegende Bauten sind, mit einer Grundfläche bis zu 75 m² ."

Prüfbuch (Baubuch)

Für alle anderen Fliegenden Bauten ist dann bei der Bauaufsichtsbehörde, in deren Bereich der Betreiber seinen Firmensitz oder Wohnsitz hat, eine Ausführungsgenehmigung zu beantragen. Hierzu ist dann eine durch ein Prüfamt für Fliegende Bauten geprüfte statische Berechnung, Konstruktionszeichnungen und eine Betriebsbeschreibung einzureichen. Die Ausführungsgenehmigung wird dann, nach einer Bauprüfung (Probeaufbau mit Abnahme), in Form eines Prüfbuchs für eine befristete Zeit erteilt und ist bundesweit gültig. (auf die zuständigen Genehmigungsbehörden und Prüfämter wird später noch genauer eingegangen).

Die zeitlich befristete Gültigkeit des Prüfbuchs kann nach Ablauf der Gültigkeitsdauer und nach einer Verlängerungsprüf**ung** wieder verlängert werden.

Mit der Änderung zu europäischen Normen wurden die Lastansätze für fliegende Bauten teilweise geändert. Relevant sind von diesen Änderungen vor allem die Windlastansätze, die teilweise verschärft wurden, sowie eine Ersatzlast, die nach neuer Norm auf die Dächer von Zelten angesetzt werden muss. Auch die Materialnormen haben sich geändert. Aus diesen Gründen ist die Verlängerung von Ausführungsgenehmigungen, die nach alter Norm erstellt wurden, nicht pauschal möglich, sondern muss im Einzelfall mit dem Prüfamt bzw. der zuständigen Genehmigungsstelle abgestimmt werden. Von

der ARGE Bau wurden Entscheidungshilfen für die Verlängerung von Ausführungsgenehmigungen erarbeitet. Darauf aufbauend ist es möglich Verlängerungen unter Vorbehalt von Nebenbestimmungen zu erlangen.

Der Aufbau der Konstruktion ist vor Beginn der unteren Bauaufsichtbehörde mitzuteilen. In der Regel findet bei jedem Aufbau eine **Gebrauchsabnahme** durch einen Baukontrolleur statt die im Prüfbuch vermerkt wird.

Einmalige Konstruktionen die nach MBO keiner Genehmigung bedürfen sind: "bauliche Anlagen, die für höchstens drei Monate auf genehmigtem Messe- und Ausstellungsgelände errichtet werden, ausgenommen Fliegende Bauten."

"Verkaufsstände und andere bauliche Anlagen auf Straßen,-Volksfesten und Märkten, ausgenommen Fliegende Bauten."

Die letzte Formulierung ist etwas schwammig, und bei Nachfrage beim Bauordnungsamt kommt man dann eigentlich zur gleichen Verfahrensweise wie bei genehmigungspflichtigen Bauten.

Für alle anderen einmaligen Konstruktionen ist dann bei dem örtlich zuständigen Bauordnungsamt, formal gesehen, eine Baugenehmigung zu beantragen. In der Regel wird aber kein Bauantrag wie für ein permanentes Bauwerk gestellt, sondern es wird mit der **Baubehörde abgestimmt**, welche Unterlagen einzureichen sind, und welche Auflagen zu beachten sind. In der Regel genügt bei kleineren Bauwerken, die nicht in Fluchtund Rettungswege eingreifen, ein Standsicherheitsnachweis, der gegebenenfalls noch geprüft werden muss. Bei größeren oder komplexeren Bauwerken steigen die Anforderungen. Eine enge Absprache mit den zuständigen Baubehörden ist hier unerlässlich.

Prüfämter für Fliegende Bauten und Prüfingenieure

Handelt es sich um einen genehmigungspflichtigen Fliegen-

den Bau, wird in den Bauordnungen der Länder geregelt, dass eine durch ein Prüfamt für Fliegende Bauten geprüfte statische Berechnung vorliegen muss. Die zugelassenen Prüfämter sind in der Regel auf die Technischen Überwachungs-Vereine ausgelagert worden.

Für Konstruktionen bei einmaligen Aufbauten, bei denen vom Bauordnungsamt die Vorlage einer geprüften Statik gefordert wird, hat die Prüfung durch Prüfingenieure mit einer passenden Prüflizenz zu erfolgen. Die Prüflizenz richtet sich dabei nach den wesentlichen verwendeten Baumaterialien. (i.d.R. Prüfingenieur für Stahlbau). Eine kurze Absprache mit dem Bauordnungsamt über die Wahl des Prüfingenieurs ist dabei unbedingt zu empfehlen.

Genehmigungsbehörden

Diese sind bei "Fliegenden Bauten" je nach Bundesland verschieden. Maßgebend ist dabei das Bundesland, in dem der Betreiber seinen Firmensitz hat (nicht in dem der Fliegende Bau aufgestellt wird). Kommt der Betreiber aus dem Ausland, ist laut MBO die Bauaufsichtsbehörde zuständig, in deren Bereich der Fliegende Bau erstmals aufgestellt werden soll, de facto kann der Betreiber sich aussuchen, an welche Bauaufsichtsbehörde er sich wendet.

In einigen Bundesländern sind die Genehmigungsbehörden auf die Technischen Überwachungsvereine ausgelagert worden (z.B. in Bayern und Baden-Württemberg). In anderen Bundesländern sind die Genehmigungsbehörden auf einzelne Bauämter konzentriert, die bestimmte Bezirke abdecken (z.B.

Eine Liste mit zuständigen Genehmigungsbehörden und zugelassenen Prüfämtern bzw. Prüfstatikern kann über unsere Internet-Seiten heruntergeladen werden.

Bei einmaligen Aufbauten ist das örtliche Bauordnungsamt zuständia.

Ablaufschema für Konstruktionen die unter das Baurecht fallen Konstruktionen die mehrfach Konstruktionen aufgestellt werden für einmaligen Aufbau Fliegender Bau Genehmigungsfrei sind: Genehmigungspflichtig: Genehmigungsfrei sind: Genehmigungspflichtig: Fliegende Bauten mit einer Höhe bis zu Ausführungsgenehmigung in Form Bauliche Anlagen, die für höchstens drei Art und Umfang über die einzureichen-5 m. die nicht dazu bestimmt sind, von eines Prüfbuchs, zu beantragen bei der Monate auf genehmigten Messe,- und den Unterlagen. Auflagen sollten mit Resuchern hetreten zu werden zuständigen Behörde (je nach Bundes-Ausstellungsgelände errichtet werden, dem Bauamt abgestimmt werden. land verschieden), gilt dann befristet ausgenommen Fliegende Bauten. Bühnen, einschließlich Überdachunger aber Bundesweit. und sonstigen Aufbauten mit eine Verkaufsstände und andere bauliche Höhe bis zu 5 m, einer Grundfläche bis Anlagen auf Straßenfesten, Volksfesten zu 100 m² und einer Fußbodenhöhe bi und Märkten, ausgenommen Fliegende zu 1,50 m. Bauten. Zelte, mit einer Grundfläche bis zu 75 m². Betreiber muss gewährleisten, dass Für die Erteilung eines Prüfbuchs sind Betreiber muss gewährleisten, dass Mindestens wird der Nachweis einer statischen Berechnung gefordert - in der seine Konstruktion den allgemein aner seine Konstruktion den allgemein anerkannten Regeln der Technik entspricht. kannten Regeln der Technik entspricht. Regel in gepfüfter Form. Statische Berechnung die durch ein Prüfamt für fliegende Bauten geprüft Prüfung kann durch Prüfämter für fliewurde. gende Bauten oder auch durch Prüfin- Bauabnahme genieure erfolgen. Nachweis in der Regel nur über statische Nachweis in der Regel nur über statische Konstruktionszeichnungen Berechnung möglich. Berechnung möglich. Betriebsbeschreibung

Ausland

Trotz einheitlicher europäischer Normung gilt:

- Im Ausland erworbene Genehmigungen sind in Deutschland weiterhin nicht gültig.
- Ausländische Ersteller und Betreiber müssen eine Ausführungsgenehmigung in Deutschland erwirken.
- In Deutschland erteilte Genehmigungen sind nicht automatisch im Ausland gültig.

Ein wesentlicher Grund liegt in den Windlasten, die in jedem Land unterschiedlich sein können, insbesondere in windexponierten Lagen wie Küsten oder in den Bergen. Auch Brandschutzauflagen sind nicht in jedem Land gleich.

Konstruktionen nach Maschinenrichtlinie / BGV C1

Im Rahmen der Veranstaltunastechnik fallen hierunter: Beleuchtungs- und Oberlichtzüge zum Beispiel aus Traversen, bewegliche Beleuchtungstürme oder Bildwände.

Für diese Konstruktionen sind formale Genehmigungsverfahren wie im Baurecht, nicht vorgeschrieben, aber in der Praxis wird schon aus privatrechtlicher und versicherungstechnischer Sicht fast immer ein Nachweis in Form einer Zertifizierung durch anerkannte Sachverständige gefordert.

Diese Zertifizierung kann dann auf Grundlage einer statischen Berechnung und/oder Belastungstest erfolgen.

Bauten auf genehmigten Messe- oder Ausstellungsgeländen sind nach der MBO genehmigungsfrei. Von den Messebetreibern werden allerdings oft eigene Anforderungen und Richtlinien aufgestellt, die auch zunehmend vereinheitlicht werden. Hier ailt es sich im Einzelnen zu informieren. Ein Link zur "technischen Richtlinie für Messen" finden sie auf unseren Internetseiten.

Beispiele

- Bühnenüberdachung 6,00 m hoch,
- Grundfläche 80 m²
- wiederholter Aufbau an verschiedenen Orten

Hier ist eine Ausführungsgenehmigung in Form eines Baubuchs/Prüfbuchs erforderlich. Für ein Prüfbuch sind u. a. folgende Dinge erforderlich:

- Betriebsbeschreibung
- Geprüfte statische Berechnung
- Konstruktionszeichnungen
- Werkstoffzeuanisse
- Bauprüfuna
- Schweißeignungsnachweis
- Nachweis der Schwerentflammbarkeit nach DIN 4102-2

Die Erstellung eines Prüfbuchs gliedert sich in 3 Abschnitte:

- 1. Erstellen der Unterlagen (Kunde/Statiker)
- 2. Prüfen der Unterlagen und Bauprüfung (TÜV)
- 3. Erstellung des Prüfbuchs (Genehmigungsbehörde)

Der zeitliche Umfang beträgt dabei schnell 3 Monate!!

Ein Prüfbuch für ein Bühnendach hat eine Gültigkeitsdauer von 3 Jahren.

Falls aus zeitlichen Gründen die endgültige Fertigstellung eines Prüfbuchs vor dem 1. Aufbau nicht möglich ist, besteht in der Regel die Möglichkeit über eine vorläufige Bescheinigung für den zwischenzeitlichen Betrieb des Fliegenden Baus eine Genehmigung zu erlangen.

- Bühnenüberdachung 4 m hoch
- Grundfläche 20 m²
- · wiederholter Aufbau an verschiedenen Orten

Hierbei handelt es sich um einen genehmigungsfreien Fliegenden Bau. Der Aufsteller muss aber auf jeden Fall den sicheren Betrieb gewährleisten. In der Regel ist dies nur über einen Standsicherheitsnachweis möglich. Die technischen Anforderungen sind mit denen für einen genehmigungspflichtiaen Bau identisch. Das Bauordnungsamt könnte daher den Nachweis einer statischen Berechnung verlangen.

3. Beispiel:

- · Bühne 6 m hoch.
- Grundfläche 60 m²
- Erstmaliger Einsatz auf einem Stadtfest

Der Betreiber hat die Materialien zum Bau der Bühne kurzfristig gekauft und will mit dieser Bühne auf weiteren Veranstaltungen auftreten. Gegebenenfalls will er nach den Erfahrungen des 1. Aufbaus noch Modifikationen am Bühnensustem vornehmen.

Da es sich um den erstmaligen Einsatz dieser Bühne handelt und noch nicht sicher ist, ob die Bühne in der Form überhaupt noch weitere Male aufgebaut wird, betrachtet der Betreiber diese erst einmal wie einen einmaligen Sonderbau, der nach MBO genehmigungsfrei ist, da der Aufbau auf einem Stadtfest erfolat.

Hier empfiehlt es sich im Vorfeld Kontakt mit dem Bauordnungsamt aufzunehmen, da für das Bauordnungsamt nicht ersichtlich ist, dass es sich hier um einen einmaligen Aufbau handelt, und daher nicht um einen Fliegenden Bau. Da die Grenzabmessungen für genehmigungsfreie Fliegende Bauten überschritten werden, kann das Bauordnungsamt folglich die Vorlage eines Prüfbuchs verlangen.

Unsere Erfahrungen zeigen, dass bei frühzeitigem Kontaktieren in der Regel pragmatische Lösungen möglich sind, wenn mit offenen Karten gespielt wird. Die Vorlage einer statischen Berechnung wird dabei allerdings fast immer verlangt und in den meisten Fällen bei einer Bühne dieser Größenordung auch die Prüfung durch einen Sachverständigen (TÜV oder Prüfingenieur).

4. Beispiel

- Podestsystem 1,5 m hoch
- Grundfläche 20 m²
- als Aussichtsplattform für Zuschauer bei einem Stadtumzug

Formal gesehen ein genehmigungsfreier Fliegender Bau, für den der Aufsteller jedoch mindestens einen Standsicherheitsnachweis benötigt.

Nach unseren Erfahrungen werden aufgrund der großen Menschenansammlung auf dem Podest vom Bauordnungsamt nicht selten geprüfte statische Berechnungen verlangt, es sei denn, es ist ein allgemein bekanntes Podestsystem im Regelaufbau mit Herstellerunterlagen, aus denen der bestimmungsgemäße Gebrauch klar ersichtlich ist.

5. Beispiel

Festinstallation eines Riggs in einer Stadthalle

Hier ist eine statische Berechnung erforderlich, die geprüft werden muss.

6 Reispiel

Temporäre Installation eines Riggs in einer Stadthalle

Die Traversenhersteller geben in der Regel Tabellen mit Belastungswerten für Einfeldträger heraus.

Entspricht das gehängte Rigg dem statischen System des Einfeldträgers, kann die Belastung mit Hilfe dieser Tabellen ermittelt werden. Die BGI 810-3 empfiehlt allerdings die zulässigen Lasten um 20 % abzumindern. Soll die Traverse höher ausgenutzt werden, oder ist ein Mehrfeldträger vorhanden, ist in jedem Fall eine statische Berechnung erforderlich.

Leichte Übung oder riskantes Manöver?

In keinem anderen Bereich der Veranstaltungstechnik wird mit so großen Systemen ohne fundierte Berechnungen gearbeitet. Dabei sind gerade in diesem Bereich die theoretischen Grundlagen von enormer Wichtigkeit.



SO war es nicht gewollt.

- Kann ich die statische Berechnung selber anfertigen?
- Kann ich die Konstruktion mithilfe der Traglasttabellen für Traversen bemessen?
- Welche Motoren muss ich benutzen?
- Was ist mit der Lastweiterleitung in dem bestehenden Gebäude?
- Können Traversenriggs gleichzeitig abgehängt und gestützt werden?
- Kann eine PSA an Traversenriggs angeschlagen werden?

Bei abgehängten Traversenkonstruktionen oder Traversenriggs handelt sich um Traversenkonstruktion in verschiedensten Formen, welche zur Montage von Licht und Ton oder anderen Lasten nachträglich in Hallen oder Veranstaltungsorten eingebaut werden. In der Regel werden diese unter Last verfahren.

Normen / Vorschriften

Neben den allgemein gültigen DIN Normen wie z.B. DIN EN1991 (früher DIN 1055) - Lastannahmen oder DIN EN 1999 (Ffrüher DIN 4113) Aluminium, DIN EN 1993 (früher DIN18800) Stahl, sind hier zusätzliche Anforderungen zu beachten.

Da sich in der Regel Menschen unterhalb der Riggs aufhalten, muss zusätzlich die **BGV C1** in Verbindung mit der BGI810_3 beachtet werden.

Bei der BGV C1 (Vorschrift für Veranstaltungs- und Produktionsstätten für szenische Darstelluna) handelt es sich um eine Unfallverhütungsvorschrift nach 15 des siebten Sozialgesetzbuch. Somit hat diese Vorschrift den Charakter eines Gesetzes. Eigentlich handelt es sich bei einer Unfallverhütungsvorschrift um eine Regelung die für Arbeitnehmer gilt. Die darin enthaltenen Regelungen dürfen aber als "Stand der Technik" gesehen werden. Somit sollten die Regelungen für alle Riggs mit Personengefährdung gelten.

Ausländische Firmen, die in Deutschland tätig sind sollten die BGV C1 somit auch anwenden. Dies ist gleichfalls aus der BGV A1 Grundsätze der Prävention abzuleiten.

Was wird in der BGV C1 geregelt:

Im Folgenden werden nur einige Regelungen der BGV C1, die die Stand-sicherheitsnachweise betreffen, erläutert.

Sicherheitsfaktoren/Betriebskoeffizienten

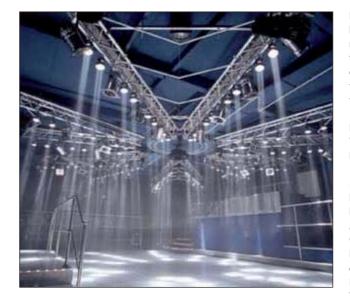
Die BGV C1 in Verbindung mit der BGI 810-3 regelt für einzelne Bauteile die geforderten Sicherheitsfaktoren/Betriebs-

Im Wesentlichen werden die folgenden Bauteile

- Lastaufnahmemittel (Traverse, Träger, usw)
- Anschlagmittel (Seile, Ketten Schäkel, usw.)
- Tragmittel (BGVC1 Züge, D8 Züge usw.)

Lastaufnahmemittel (Traversen):

Alle Systeme müssen in einer schriftlich dokumentierten Statik nachgewiesen werden und werden dort mit der im Hochbau üblichen Sicherheit von ca. 2,0 gegenüber dem Bruchzustand ausgelegt (keine Verdoppelung der Betriebskoeffizienten). Für manche Standardsysteme (Einfeldträger) ist diese Berechnung bereits von den Herstellern erbracht worden und in Form von Tabellen dokumentiert worden. Dabei ist zu beachten, dass der Hersteller alle Anforderungen des SQ P1 Abschn. 4 erfüllt. z.B. technische Zeichnungen, Materialangaben, zulässige Schnittgrößen, Querschnittswerte bereitstellt. Eine Tabelle oder ein Diagramm ohne weitere Angaben ist nicht aussagekräftig und nicht ausreichend. Insbesondere fehlen in diesem Zusammenhang oft Angaben zur Art wie die Traversen angeschlagen bzw. Lasten eingehängt werden dürfen.



Gemäß BGI 810-3 muss die Belastung einschließlich eines dunamischen Faktors von 1.2 ermittelt werden. Dieser Wert ist aber auf jeden Fall als untere Grenze zu verstehen. Der Lastfall "Notstop" einer Konstruktion weist in der Regel höhere dynamische Lasterhöhungsfaktoren auf.

Insbesondere schnell verfahrbare Systeme oder wenn Lasten über Personen verfahren werden, sollte mit einem höheren Lasterhöhungsfaktor berechnet werden.

Anschlaamittel:

Für Anschlagmittel werden vom Hersteller Tragfähigkeiten angegeben. Diese dürfen in jedem Fall nur zur Hälfte ausgenutzt werden. Z.B. für Seile ist ein Betriebskoeffizient von 5 gefordert, nach BGV C1 muss dieser Wert nochmals verdop-

9. GPSGV Anhang 1			PSGV (MRL) ang 1	Betriebskoeffizient gemäß BGV C1
Ketten 4 8 8 Textilfasern 7 14" 14"		9. GPSGV Anhang 1	Betriebskoeffizient nach Anhang 1	Eigensicherheit BGI 810-3
Textilfasern 7 14** 14**	Drahtseile	5	10	10"
	Ketten	4	8	8
	Textilfasern Seile/Gurte	7	14**	14**
Andere Metaliteile 4*** 8 8	Andere Metaliteile	4***	8	8

Auszug aus der BGI 810 3

Traamittel - Auswahl der Motoren

Für die üblichen Züge (Motoren) gibt es verschiedene Klassifizierungen. Hier werden BGV C1, D8, D8 mit Sekundärsicherung und D8+ Motoren unterschieden.

Art Einsatz	D 8	D 8 mit Sekundär- sicherung	D 8 Plus	C 1
Halten von Lasten	unzulässig	zulässig gem. Tab. 3	zulässig gem. Tab. 3	zulässig gem. Tab 4
Auf- / Abbau Einrichtbetrieb	unzulässig	unzulässig	unzulässig	zulässig gem. Tab 4
Szenische Bewegung	unzulässig	unzulässig	unzulässig	zulässig gem. Tab 4
Komplexe szenische Bewegung	unzulässig	unzulässig	unzulässig	zulässig gem. Tab 4

Auszug aus SQ P2

Ein BGV C1 Motor darf Lasten über Personen heben bzw. halten. Alle anderen Motoren dürfen keine Lasten über Personen heben. D8-Motoren mit Sekundärsicherung und D8 + Motoren dürfen Lasten über Personen nur statisch halten. Bei der Anbringung der Sekundärsicherung muss darauf geachtet werden das der Fallweg auf 0 begrenzt ist. Sinnvollerweise wird ein solcher Motor entlastet.

Die Sekundärsicherung ist eigensicher auszuführen, d.h. die WLL der Sekundärsicherung bzw. des Motors darf nur zur Hälfte angesetzt werden.

Statische Berechnung

Die Geometrien der Traversenriggs werden individuell an die Bedürfnisse der Veranstaltung angepasst. Die notwendigen Abhängungen sind meistens durch den Veranstaltungsort vorgegeben. Vor dem Hängen eines Riggs sollten auf jeden Fall die genauen Anschlagmöglichkeiten mit den entsprechenden Lastangaben zur Verfügung stehen. Diese Informationen sollten auf jeden Fall in schriftlicher Form vom Verantwortlichen der Halle vorgelegt werden.

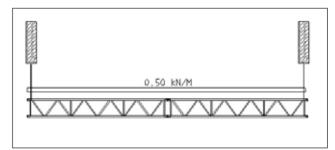
Sollten diese Angaben nicht vorliegen, muss diese Information anhand einer bestehenden Hallenstatik erarbeitet werden. Ein Einbringen zusätzlicher Lasten in bestehende Konstruktionen sollte auf keinen Fall ohne Prüfuna /statischen Nachweis erfolgen.

Wie schon bereits erwähnt, können nur sehr einfache Konstruktionen mithilfe der Herstellerangaben mit definierten Randbedingungen bemessen werden.

Meist sind diese Angaben auf den Einfeldträger unter Gleichlast oder mittiger Einzellast beschränkt. Der 2-Feldträger - also ein einfaches System - kann hiermit schon nicht mehr bemessen werden.

Als Erläuterung hierzu folgen 2 Beispiele (Einfeld- und 2-Feld-

Beispiel 1: Traversenlänge 8,0m Belastung 0,50 kN/m, d.h. Belastung von 50 kg/m Eigengewicht der Traverse 0,10 kN/m



Dies ist das einzige Beispiel, welches mit den üblicherweise von den Herstellern veröffentlichten Traversentabellen abgeschätzt werden kann. Die Auflagerkraft ergibt sich aus dem Eigengewicht der Traverse und der angehängten Last

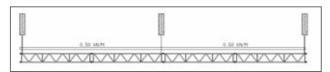
Die Summe der Lasten verteilt sich auf beide Auflager gleich. In diesem Fall also $8,0/2 \times (0,50 + 0,10) = 2,40 \text{ kN}$. Die betrachtete Belastung ist in diesem Fall sehr vereinfacht angenommen. Wichtig ist es alle Lasten zu berücksichtigen. Dazu gehören natürlich auch Kabellast, Lasten für Motoren und An-

Üblicherweise sind die Lasten nicht gleichmäßig verteilt sondern ergeben sich aus einer Anzahl verschiedener Einzellasten. Sind diese über die Traversenlänge gleichmäßig verteilt gilt die obige Aussage, ansonsten müssen die Auflagerkräfte infolge der ungleichmäßigen Verteilung errechnet werden.

Leichte Übung oder riskantes Manöver?

.... Fortsetzung

Beispiel 2 Traversenlänge 2 x 8,0m Belastung 0,50 kN/m, d.h. Belastung von 50 kg/m, Eigengewicht der Traverse 0,10 kN/m



Für diesen Fall können die Traversentabellen nicht mehr ohne weiteres angewendet werden. Die zulässigen Lasten aus den Traversentabellen können nicht voll ausgenutzt werden, sondern müssen gesondert errechnet werden.

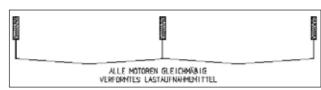
Die auftretenden Auflagerkräfte lassen sich nicht mehr durch Gesamtlast dividiert durch die Anzahl der Auflager ermitteln. Dies ist eine absolut falsche Abschätzung und sollte auf gar keinen Fall angewendet werden.

Bei den Randabhängungen ergibt sich eine Kraft von $0,375 \times 8 \times (0,5+0,1) = 1,80 \text{ kN}$ das Mittelauflager 1,25 x 8 x (0,5+0,1) = 6,0 kN (Idealisiert ist hier mit starren Auflagern gerechnet, bei genauer Berechnung sind Seil/Kettenlängungen zu berück-

Diese Berechnung gilt nur wenn die Abhängungen gleich lang sind und bzw. die Motoren immer mit gleicher Geschwindigkeit verfahren werden.

Gerade beim Verfahren von Riggs unter Last mit mehr als 2 Motoren auf einer Länge bzw. mit mehr als 3 Motoren in einem ebenen System kann die berechnete Lastverteilung nur über lastgesteuerte Motoren erfolgen. Wenn die Motoren nicht gleichmäßig ziehen, wird es zu einer Lastumverteilung kommen. Dies kann zu einer Überlastung der Hängepunkte sowie des Riggs führen.

Dies sei am Beispiel des Zweifeldträger gezeigt:



Abhängelast Rand = 1,80 kN, Abhängelast Mitte = 6,0 kN Maximales Biegemoment für das Lastaufnahmemittel M = (0.5+0.1)x 8 /8 = 4.80 kNm(am mittigen Lager; Stützmoment)

Unter der Voraussetzung, dass die mittige Abhängung nicht gleichmäßig mit den Randabhängungen verfährt, ergibt sich die Folgende Konstellation.



Extremfall: mittige Abhängung ist lastfrei

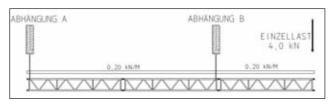
Abhängelast Rand = 4,8 kN, Abhängelast Mitte = 0 kN Maximales Biegemoment für das Lastaufnahmemittel M = (0.5+0.1)x 16/8 = 19.2 kNm(Feldmoment für 16 m Spannweite)

Das **Biegemoment** hat sich somit **vervierfacht**. In diesem Fall sind dann auch die Sicherheiten soweit ausgeschöpft, dass ein Versagen sehr wahrscheinlich ist.

Besondere Systeme:

Seilgehängte Systeme können auch instabil sein:

Ein 8,0m Einfeldträger mit 4,0 m Kragarm. Streckenlast 0,10 kN/m + 0,10 kN/m Eigengewicht



Bei dem vorliegenden System drückt die Einzellast die Traverse am ersten Auflager nach oben. Hier muß also ein räumlich ausgesteifter Druckstab angebracht sein, da sonst das System einfach versagt.

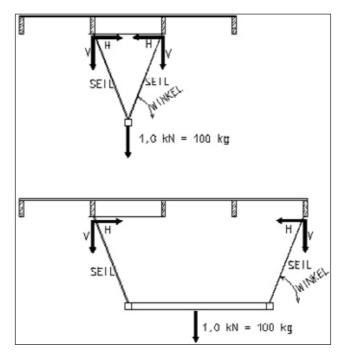
Weitere Hinweise zur Anwendung von Belastungstabellen finden sie auch im Artikel "Traversen in der Veranstaltungstechnik nach Eurocode".

Schräge Abhängungen

In der Regel werden für die Anschlagpunkte in einer Halle nur vertikale Lasten angegeben. Sollten die Riggs mit Motoren nur senkrecht verfahren werden, ist diese Lastinformation für die z.B. Deckenträger auch ausreichend. Oftmals werden Riggs auch durch Lifte oder Motoren verfahren und dann "totgehängt". Dieses "Tothängen" sollte dann auch nur senkrecht erfolgen.

Manchmal ist es notwendig auch schräge Abhängungen auszuführen (Bridle). Dabei entstehen am Anschlagpunkt der Abhängungen neben den senkrechten Kräften auch horizontale Kräfte, die je nach Winkel genauso groß oder

größer als die Vertikalkomponente sein kann. Diese müssen Das Folgende Beispiel soll dies noch weiter erläutern: auf jeden Fall gesondert betrachtet werden. Oftmals können diese von den Hallenkonstruktionen nicht aufgenommen



In den Seilen des Bridles können abhängig vom Winkel Seilkräfte auftreten die ein Vielfaches der angehängten Last be-

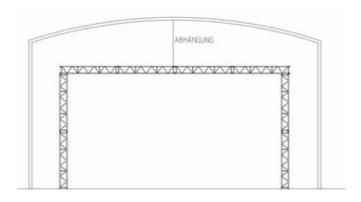
Angehängte Last 1,0 kN (100kg) Siehe Tabelle

Winkel der Abhängung	Seilkraft je Seil	Vertikaler Anteil am	
		Anschlagpunkt	
80°	0,51 kN	0,50 kN	0,09 kN
45°	0,71 kN	0,50 kN	0,50 kN
15°	1,93 kN	0,50 kN	1,87 kN

Traversenrigg teilweise an der Decke abhängen und auf Stützen stellen

Das gleichzeitige Abhängen und Stützen ist nur unter bestimmten Umständen möglich. Es muss sichergestellt sein, das die Verformungen der Dach und Deckenkonstruktion sehr klein bleiben oder systembedingt ohne Einfluss bleiben.

Ansonsten führt die Verformung zu ungewollten Lastumlagerungen wie auch schon bei ungleichmäßig ziehenden Motoren erläutert.



Bei der oben gezeichneten Konstruktion muss sichergestellt werden, dass eine Dachverformung das System nicht ungünstig verändert. Es gibt Hallendächer und Decken die sich um mehrere Zentimeter heben oder senken.

Gründe dafür können bei Dächern Temperaturänderungen (Tag und Nacht) oder Belastungen aus Schnee und Wind sein, bei Decken können Verkehrslasten auftreten, die zum Zeitpunkt der Montage der Traversenkonstruktion nicht

Sicherung von Personen an Traversenriggs

Die Sicherung von Personen mit Ihrer PSA an Traversenriggs ist gesondert nachzuweisen. Bei Benutzung eines Falldämpfers ist eine Sturzlast von 6,0 kN aufzunehmen. Ohne Falldämpfer (mit weitaus größeren resultierenden Lasten) dürfte es kaum Systeme geben, die dieser Belastungen standhalten. Auch die 6,0 kN können von vielen Systemen nicht aufgenommen werden! Insbesondere bei Riggs aus "Deko-Traversen" sollte man sich schon sehr genau überlegen. bzw. überprüfen ob man diese als Sicherungspunkt für die PSA benutzen darf.

Damit sind wir wieder am Anfang unseres Artikels. Traversenrigas sind komplexe Konstruktion, die nur mit fundierten Kenntnissen installiert werden können. Ausreichende statische Kenntnisse sind unbedingt notwendig um langfristig schadens- und unfallfrei zu bauen.

Autoren:

Frank Bastians, Stefan Krasenbrink, Jan Keppler, Ralf-Harald vom Felde.

Weitere Informationen aibt es von den Autoren unter:

www.krasenbrink-bastians.de sowie www.vom-felde.de

GROUND-SUPPORT RIGGS

Dieser Teil der Artikelserie zum Thema "Statik in der Veranstaltungstechnik" widmet sich dem Thema Riggs, die auf dem Boden aufgebaut werden. Viele Aspekte, die wir schon bei den Bühnendächern und PA-Towern erläutert haben, sind auch bei diesen Systemen von Bedeutung. Wiederum ist Feedback erlaubt und gewünscht!

Eine Frage der Aussteifung

Mit Ground-Support Riggs sind Systeme gemeint, bei denen Traversenrahmen auf Stützen stehen und zur Aufnahme von Deko-Elementen. Scheinwerfern, einer LED-Wand etc. dienen.

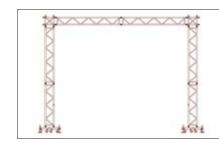
Im Allgemeinen werden hier wie im Veranstaltungsbereich üblich hauptsächlich Aluminiumtraversen verwendet. Wie auch bei PA-Towern kommen diese Systeme im Indoor- wie im Outdoorbereich zum Einsatz. Für beide Bereiche ist die horizontale Aussteifung entscheidend. Neben Eigengewicht und Nutzlasten sind diese Konstruktionen also noch zusätzlichen Belastungen ausgesetzt.

Für den Anwendungsbereich Outdoor sind das im Wesentlichen Windlasten, für den Anwendungsbereich Indoor sind es horizontale Ersatzlasten aus Schiefstellung, Stabilisierungslasten und/oder Anpralllasten von Personen. (In einigen

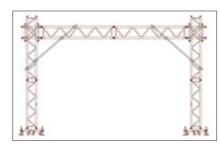
Messehallen wird inzwischen auch der Nachweis der Standsicherheit unter begrenzten Windlasten gefordert)

Welche Systeme kommen zum Einsatz bzw. was sind stabile Systeme und wie sind sie konstruktiv durchgebildet?

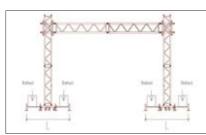
A. Als Rahmen mit "biegesteifen" Ecken (oben), den so genannten Cornerblocks/Boxcorner oder



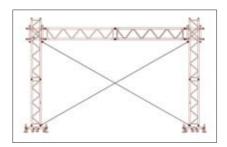
B. Aussteifung (als Rahmen) durch in den Ecken angeordnete Diagonalen



C. Fußeinspannung mittels ballastierten Basements und/oder Auslegern. Hierzu sind auch ausführliche Betrachtungen in unserem Artikel 4 - PA-Tower



D. Eine Aussteifung über Verbände mit Seilkreuzen wie bei Bühnen. - Val. auch unseren Artikel 3 zu Bühnenkonstruk-



F. Mischformen.

Zu A. Rahmen mit "biegesteifen" Ecken

Wie werden biegesteife Ecken ausgebildet?

Die aufnehmbaren Eckmomente sind abhängig von der Ausbildung des Eckelementes und zwar:

Anzahl der Diagonalen (1, 2 Diagonalen oder Diagonalkreuze)

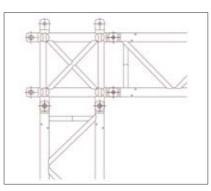
Anordnung der Diagonalen im Eckbe-

Größe der Rohre (d, t) insbesondere der Diagonalen

Ausmitte im Anschluß der Rohre etc.

Eine genaue Berechnung ist somit erforderlich!

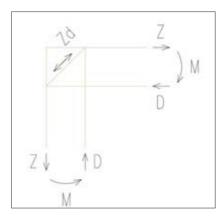
1. Eckelemente, sogenannte Cornerblock/Boxcorner



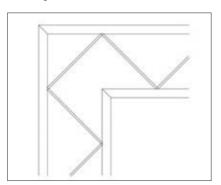
Bei diesen "biegesteifen Ecken" ist zu beachten, dass die Eckelemente (M_{Fch}) so gut wie nie die volle Tragfähigkeit der Traverse auf Biegung (M_{TRAVERSE}) erreichen.

zul. M_{Ech} = ca. 20% bis 70% zul. M_{TRAVERSE} (Erfahrungswert)

Das Prinzip ist, dass die Biegung als Zug-/Druckkraft über die Diagonale mit einem Hebelarm "umgeleitet" wird



2. "Geschweißte Ecken" -"unausgesteifte" Ecken



Dies sind meist irgendwie mit Diagonalen versehene "Deko"-Traversen. Bei einer "ungünstigen" Bauweise wie im Bild dargestellt, sinkt das aufnehmbare Moment allein auf die vergleichsweise geringe Biegetragfähigkeit der Gurtrohre.

 M_{Ech} = ca. 5% bis 10% $M_{TRAVERSE}$ (Erfahrunaswert)

Nicht zu vergessen ist, dass aus der **Rahmenwirkung** aus Vertikalkräften auf das Rigg Horizon-

talkräfte am Fußpunkt und Eckmomente entstehen. Dies gilt auch für das folgende System (B.)

Zu B. Mit angeschellten Gerüstrohren biegesteif ausgebildete Ecken

Diese können ausgebildet werden, z.B. wenn über sogenannte "Sleeveblocks" der Trägerrost aus Traversen hochgefahren wird

Das aufnehmbare Moment ist davon abhänaia:

a. welchen **Hebelarm** die Diagonale (zu der Ecke) hat

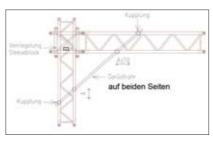
b. die zulässige Druckkraft der Diagonalrohre (je länger desto geringer wegen Rohrknicken)

c. eine symmetrische Anordnung der Diagonalen (also beidseits)

d. die zulässigen Anschlusskräfte z.B.

einer **Drehkupplung**. Problem hierbei ist, dass es in der Veranstaltungstechnik keine bauaufsichtlich zugelassene Kupplung mit Kraftübertragung auf Reibung (Verrutschen) gibt. Man behilft sich mit zugel. Werten aus dem Gerüstbau (z.B. Layher), wobei die Anwendung im Einzelfall mit der zuständigen Prüfbehörde abzustimmen ist.

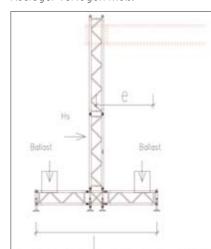
e. Querbiegung der Traversengurtrohre. Hier ist ein **geringer Abstand zu** den Diagonalen der Traverse anzustreben. Über die Gerüstrohre und die Druckkräfte entsteht über die Ausmitte (A siehe Graphik) lokale Querbiegung in den Stützengurtrohren, die die Tragfähigkeit stark herabsetzt. (Vorsicht: Diese Querbiegung (dadurch Spannungen) im Gurtrohr kann alleine zum Versagen der Traverse führen).



Wichtig ist weiterhin, dass der Sleeveblock nach unten und oben verriegelt ist z.B. über Stützenaufnahme mit Einschubrohr oder in Kette hängend und mit Kupplungen und Rohren nach oben

Zu C. Fußeinspannung mittels ballastierten Basements und/oder Ausle-

Die Standsicherheit der unten eingespannten Stütze ist davon abhängig, wie groß das "kippende" Moment zu dem "haltenden" Moment ist. Bildlich ausgedrückt heißt das, dass die H-Käfte die Stütze über ihre Basis kippen wollen. Das bedeutet, dass die Stütze in der Regel mindestens über ein Basement mit einer ausreichenden Breite und Ballast und/oder zusätzliche Ausleger verfügen muß.

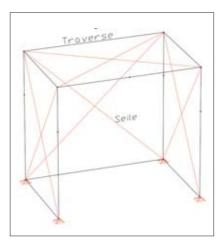


Entscheidend für die Standsicherheit einer Stütze sind daher meistens die

Größe des Basements (L), wie stabil es gebaut ist und das Eigengewicht mit Ballast der Gesamtkonstruktion. Nur bei sehr stabilen Basement-Konstruktionen kann die eigentliche Towerkonstruktion das schwächere Glied sein.

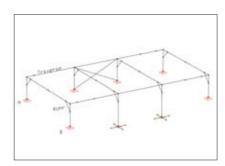
Zu D. Aussteifung über Seilverbände

Hier ist zu beachten, dass es drei unabhängige Wandverbände mit Seilkreuzen also Wandaussteifungsebenen gibt, wie bei den Bühnenkonstruktionen und die Dachebene als Scheibe mit Verbänden aus Seilkreuzen und evtl. mit Druckrohren ausgebildet wird. Alternativ kann die Trägerrostebene über biegesteife horizontale Ecken also biegesteife Eckelemente – ausgesteift sein.



Zu E. Beispiel für Mischformen:

Outdoor-Rigg mit über Rohren ausgesteiften Ecken in Querrichtung. In Längsrichtung über zwei unten eingespannte Stützen (vorne B) und Seilkeuz (hinten A)



Lokale Lasteinleitung in die Traversen

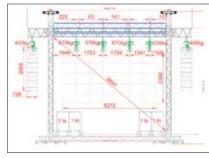
Die lokale Lasteinleitung von Lasten in die Traversen wird oft unterschätzt. Hier entstehen zu den Druck- und Zugkräften in den Gurtrohren aus der Gesamtbelastung der Traverse als Träger zusätzliche lokale Biegemomente, die die Tragfähigkeit der Traverse stark herabsetzen.

Als Beispiel die Aufhängung des LED-Rahmens an der Traverse. Dies geschieht z.B. mit mehreren Einzelpunkten und Motoren.

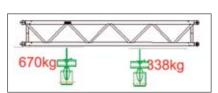
GROUND-SUPPORT RIGGs

.... Fortsetzung

Übersicht:



Lokal:



In diesem Fall führt die Last aus der LED-Wand von 670 kg zu einer unzulässigen Querbiegung im Untergurtrohr der Traverse.

Bei einem Abstand von z.B. 55 cm ist überschlägig eine Biegung von

 $M = 6.7 \text{ kN} \times 55 / 6 = 61.4 \text{ kNcm im Un-}$ tergurtrohr.

Dies führt zu zusätzlichen lokalen Spannungen, die auch ohne die Spannungen aus der Wirkung als Träger zu einem Versagen der Traverse führen

bei einem Rohr 48,3 mm, t = 4,5 mm σ = 61.4 / 6.2 = 9.91 kN/cm²

> zul 8.5 kN/cm² WEZ

bei einem Rohr 48,3 mm, t = 2,0 mm σ = 61,4 / 3,2 = 19,2 kN/cm²

>> zul 8,5 kN/cm² WEZ

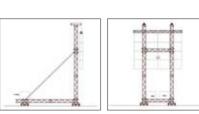
(mehr als 2-fach !!!)

Die Lasten müssen also in den Knoten oder bestenfalls knotennah eingehängt oder aufgelegt werden. Eine Verteilung auf zwei Gurtrohre ist zusätzlich zu empfehlen.

Outdoor- Riggs

Im Allgemeinen sind hier die Windangriffsflächen für die Stützen- oder Rahmennachweise und ausreichende Ballastierung bei entsprechenden Basements maßgebend. Die Gesamt H-Lasten sind hier geringer als bei Bühnen mit geschlossenen Seitenwänden. Zu beachten ist, dass bei Rahmen auch aus den Vertikallasten H-Lasten an den Stützenfüßen entstehen.

Eine Sonderform sind LED-Riggs:



Im Wesentlichen ist die Aufgabe

1. hohe horizontale Windlasten aus großer Fläche aufzunehmen und

2. das große Eigengewicht in die Traversen einzuleiten.

Da die LED-Wand in der Regel hängen, wird die Windlast oben an der Aufhängung abgegeben und führt somit zu einem großen vertikalen Hebelarm also zu großen Biegemomenten - in den unten eingespannten Stützen und zu hohen erforderlichen Auflasten je nach Hebelarm der "Basementkonstruktion".

Des Weiteren führt dies auch dazu, dass die Stützen abgestrebt werden müssen (im Besonderen auch bei Einsatz von Eckelementen an der Einspannung unten, da die aufnehmbaren Eckmomente vergleichsweise gering sind - wie vor erläutert).

Hier ein Beispiel für die Ballastierung, bei dem die LED- Wand oben "nur

LED- Wand $5 \times 3,00 \text{ m} = 15 \text{ m}^2$ - aufgehängt mit WS > 8

Aufbau in Windzone 1

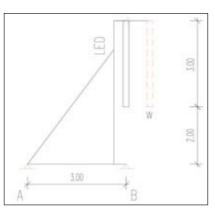
Basis mit a = 3.0 m

Eigengewicht $G_{LED} = 1.100 \text{ kg} = 11,0 \text{ kN}$

 $H = 1.3 \times 0.35 \times 3.0 \times 5.0 = \pm 6.83 \text{ kN}$ $M = 5.0 \times H = 34.15 \text{ kNm}$

Für die Ballastierung wird für den Wind ein Sicherheitsbeiwert von 1,2 gemäß EN 13814 angesetzt!!

 $Erf A = (1.2 \times 34.15) / 3.0 = 13.7 kN$ Erf B = 13.7 - 11.0 = 2.7 kN



mit WS > 8 erf. Auflast bei A → erf. Auflast bei **B** →

1.370 kg 270 ka

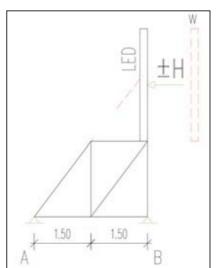
Der Nachteil des "Hängens" mit großem Hebelarm wird dadurch kompensiert, dass die LED- Wand ab Windstärke 8 abgelassen wird und nur für den Betriebszustand bis WS < 8 geringer ballastiert werden kann.

mit WS < 8

785 kg erf. Auflast bei A → erf. Auflast bei **B** → kein Ballast

Im Gegensatz hierzu zum vorherigen Fall die erforderlichen Auflasten für den Fall, dass die LED- Wand aufgesetzt ist mit WS > 8. Hier ist es in der Regel nicht möglich die **LED-Wand** schnell zu entfernen, so dass keine Windstärkenbegrenzung im Betriebszustand möglich ist.

LED- Wand $5 \times 3,00 \text{ m}$ aufgesetzt



Basis mit a = 3.0 m

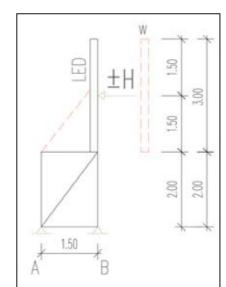
mit WS > 8 erf. Auflast bei A → erf. Auflast bei B →

960 kg kein Ballast

Ein weiterer Vergleich zeigt deutlich, wie sich eine reduzierte Basis auf die Auflasten auswirkt:

LED- Wand $5 \times 3,00 \text{ m}$ aufgesetzt Basis mit a = 1.50 m

erf. Auflast bei **A** → 1.920 kg erf. Auflast bei B → 820 kg



Indoor- Riggs

Für den Anwendungsbereich Indoor sind es horizontale Ersatzlasten aus Schiefstellung, Stabilisierungslasten und/oder Anpralllasten von Personen, die bei der Aussteifung berücksichtigt werden müssen. (In einigen Messehal-Ien wird inzwischen auch der Nachweis der Standsicherheit unter begrenzten Windlasten gefordert).

Die Systeme entsprechen denen der Outdoor-Riaas.

Weiterhin ist anzumerken, dass eine Rahmenausbildung auch im Innenbereich nur mit "Sleeveblocks" nicht ausreicht. Zum einen haben die Führungsrollen in der Regel viel Spiel, so dass sie erst nach einem "Kippen" der Stütze anliegen.

(Ein Eckbiegemoment würde zudem ein Kräftepaar - Druck und Zug - aus den Rollen auf das Stützengurtrohr bewirken, so dass hier lokale Spannungen aus Querbiegung nachzuweisen wären.)

Bei diesen Riggs sind mindestens die Lasten aus ungewollter Schiefstellung mit Horizontallast aus Vertikallast:

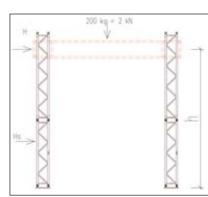
H = V / 200 und V / 100 also vereinfacht zusammen V/50 anzusetzen.

Es ist zu bedenken, dass für sich alleine Stützen auf Fußplatten mit geringen Abmessungen zunächst stehen bleiben, aber schon bei gerinaen Zusatz H-Lasten z.B. aus Publikumsverkehr instabil werden.

Beispiel;

Stützen aus 35 er Traverse auf Fußplatte 40 x 40 cm:

mit h = 3.50 mmittlere Höhe des Riggs



aus Menschengedränge Hs > 0.5 kN in Höhe h = 1.0 m

aus Nutzlast mit Eigengewicht: V = 2,0 /2 = 1,0 kN je Stütze

mit H = 1.0 / 50 = 0.02 kN

A. \rightarrow MKipp = 3.5 x 0.02 = 0.07 kNm

aus Menschengedränge Hs > 0,5 kN in Höhe h = 1,0 m

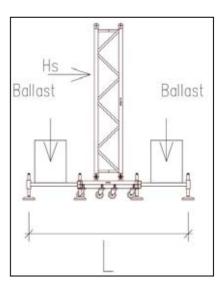
B. \rightarrow MKipp = 0,5 x 1,0 = 0,50 kNm

mit einer Sicherheit von 1,3 muß das Kippende Moment kleiner als das Haltende Moment sein

A: $0.07 \times 1.3 = 0.091 < 1.0 \times 0.18 = 0.18$ B. $(0.07+0.5) \times 1.3 = 0.74 >> 0.18$

Die **Sicherheit** ist im Fall B um 4 unterschritten ||

Nur unten eingespannte Stützen sind nur mit ausreichend stabilem Basement evtl. mit Auslegern oder der Möglichkeit Ballast aufzubringen oder mit angedübelter und "starker" Fußplatte auszuführen.



Autoren:

Frank Bastians, Stefan Krasenbrink, Jan Keppler, Ralf-Harald vom Felde. Weitere Informationen aibt es von den Autoren unter:

www.krasenbrink-bastians.de sowie www.vom-felde.de

Für den Anwendungsbereich Outdoor sind das im Wesent lichen Windlasten, für den Anwendungsbereich Indoor sind es horizontale Ersatzlasten aus Schiefstellung, Stabilisierungslasten und/oder Anpralllasten von Personen. (In einigen Messehallen wird auch der Nachweis der Standsicherheit unter begrenzten Hallenwindlasten gefordert, diese sind aber als horizontale Ersatzlasten zu verstehen. Aerodynamische Beiwerte müssen nicht berücksichtigt werden.)

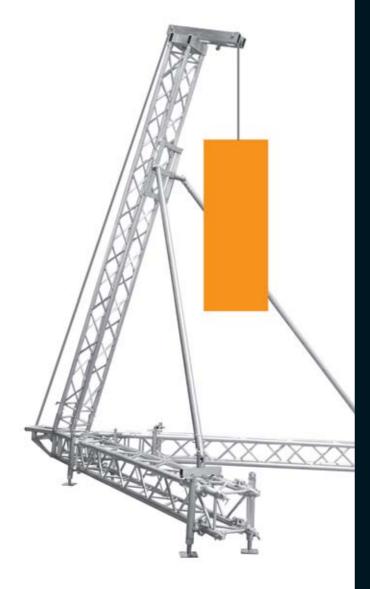
Aus den horizontal anzusetzenden Lasten resultieren Kippmomente, die je nach Lage der Nutzlast zum Basement auch noch durch die Nutzlast vergrößert werden können.

Entscheidend für die Standsicherheit eines PA-Towers sind daher meistens die Größe des Basements und das Eigengewicht der Gesamtkonstruktion. Nur bei sehr stabilen Basement-Konstruktionen kann die eigentliche Towerkonstruk- tion das schwächere Glied sein. Es tritt dann ein Knick-Problem kombiniert mit Biegung aus den Horizontallasten auf. Hierzu sind Berechnungen unter Berücksichtigung der Verformungen (Gleichgewicht am verformten System) erforderlich, die nur von ausgebildeten Statikern durchgeführt werden sollten.

Insbesondere, wenn es in den Grenzbereich geht, ist hier Vorsicht geboten, da es bei Überschreiten der zulässigen Beanspruchung auch zu einem plötzlichen Versagen des Towers (ohne Vorankündigung) kommen kann. Wie man überschlägig die Grenzlast eines Towers berechnen kann, wird später erläutert.

Im Rahmen dieses Artikels sollen einfache Zusammenhänge zwischen Towerhöhe, Nutzlast, Windangriffsfläche, erforderlichen Basement-Abmessungen und Ballast erläutert werden.

Die hier vorgestellten Nachweise und Beispiele sind nur für eine überschlägige Berechnung gedacht. Für genaue statische Nachweise spielen weitere Punkte eine Rolle bzw. es sind differenziertere Betrachtungen notwendig, die aber in der Regel nicht zu grundsätzlich anderen Dimensionen führen.



1. Fall Tower im Indoor- Betrieb

Neben der Nutzlast (P) sind für die Standsicherheit von Bedeutuna:

- Exzentrizität (e) der Nutzlast gegenüber Mitte Basement Insbesondere, wenn die Nutzlast außerhalb der Standfläche hängt (2. Bild), ist eine Ballastierung erforderlich.
- Horizontallasten (H) aus ungewollter Schiefstellung und als Stabilisierungslast, in der Summe ca. 1/50 der vertikalen Nutzlast.
- Besteht aufgrund von Menschengedränge die Gefahr, dass die Tower umgestoßen werden können, sollten Stoßlasten aus Personen berücksichtigt werden. Vorgeschriebene oder genormte Belastungsansätze gibt es hierzu nicht, wir empfehlen dennoch folgende Ansätze:

Hs = 0 kN Hs = 0,5 kN in 1,0 m Höhe bei normalen

Hs = 1.0 kN in 1.0 m Höhe bei dichtem

ohne Publikumsverkehr Publikumsverkehr

Menschengedränge

Zum Vergleich: Versuchen Sie eine Waage gegen die Wand zu drücken und lesen Sie das Gewicht ab: 10 kg = 0,1 kN, mehr als 30 kg permanent zu drücken schafft kaum jemand.

Für die Standsicherheit entscheidend ist das Verhältnis von Kippmoment zu Standmoment. Ist das Kippmoment größer als das Standmoment, kippt der Tower um. Ist es gleich, so ist der Tower so gerade in der Waage und erst wenn das Standmoment um einen bestimmten prozentualen Anteil (Sicherheit) größer ist, kann man auch von einer sicheren Konstruktion sprechen.

Das Kippmoment bezogen auf den Mittelpunkt des Basements berechnet sich zu:

 $Mk = P \times e + H \times h + Hs \times 1.0 m$

Das Standmoment berechnet sich zu:

 $Ms = G \times 1/2$

G = Gewicht der Gesamtkonstruktion (inklusive Nutzlast) L = Seitenlänge Basement

Die Standsicherheitsnachweis ist erfüllt wenn:

Ms > v y Mk

Oder in Worten: Das Standmoment muss größer sein als das um den Sicherheitsfaktor erhöhte Kippmoment.

Der einzuhaltende Sicherheitsfaktor bei Fliegenden Bauten (indoor) beträgt nach DIN EN 13814 v = 1,3. (Zum Vergleich: permanente Konstruktionen Sicherheit v = 1.5)

Ist das Standmoment nicht ausreichend groß genug, muss entweder das Gewicht der Konstruktion über Ballast erhöht werden oder ein breiteres Basement verwendet werden.

Dabei kann vereinfacht Folgendes gesagt werden.

Jedes kg Eigengewicht spart direkt ein kg Ballast.

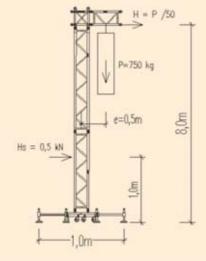
Je breiter das Basement desto besser, kleine Basements brauchen überproportional mehr Ballast.

Zum Vergleich ist für den Tower in Beispiel 1 bei einer Basementbreite von 1,5 m nur noch ca. 45 kg Ballast erforderlich.

- = > Basement um 50 % vergrößert
- = > Ballast um 91 % reduziert

Beispiel 1:

Tower H = 8.0 mNutzlast 750 kg (=7,5 kN) Exzentriztät e = 0,5m normaler Publikumsverkehr am Towe



Mk = 7.5 kN x 0.5 m + 7.5 kN / 50 x 8.0 m + 0.5 kN x 1.0 m = 5.45 kNm

Grundfläche Basement 1.0m x 1.0 m Eigengewicht Tower + Basement 150 kg =1,5 kN

Standmoment Ms = $(1,5kN + 7,5kN) \times 1,0m/2 = 4,5 kNm$

Erf. Sicherheit nach DIN 13814 = 1,3 Ms = 4.5kNm < 1.3 Mk = 7.085 kNm

Nachweis nicht erfullt => zusätzlicher Ballast erforderlich Gewicht der Konstruktion solange erhöhen bis Nachweis erfüllt.

Ms = G 1,0m/2 > 7,085 kNm => G > 14,17 kN = 1417 kgVorhanden: 150 kg + 750 kg => noch erf. 517 kg

2. Fall Tower im Outdoor-Betrieb

Neben vertikalen Lasten und deren Exzentrizität sind hier insbesondere die Windlasten von Bedeutung (Stabilisierungslasten und Stoßlasten wie im Fall Indoor können für einen überschlägigen Nachweis vernachlässigt werden). Windlasten resultieren aus Wind auf die Nutzlast am Towerkopf und Wind auf die Towerkonstruktion. In der Reael wird für einen PA-Tower im Outdoor Betrieb eine Windstärken-Begrenzung bis Windstärke 8 angesetzt. Ab Windstärke 8 ist die Nutzlast abzulassen und, wenn der Tower nicht einfach gekippt werden kann, muss dieser freistehend für Regel-Windlasten nachgewiesen werden.

Für eine überschlägige Berechnung können vereinfacht für den Betrieb bis Windstärke 8 folgende Windkräfte angesetzt werden.

Hinweis: Bei dieser vereinfachten überschlägigen Berechnungsweise wird das Kippmoment infolge Nutzlast und Wind aleich bewertet. Für einen aenauen Nachweis müsste unterschieden werden ob die Nutzlast innerhalb oder außerhalb der Standfläche hängt.

PA-Tower

... Fortsetzung

- Staudruck für Wind bis Windstärke 8 H< 8,0 m q=0,20 kN/m²
- Wind auf Nutzlast $W = 1.3 \times q \times A \lceil kN \rceil$ mit A = Windangriffsfläche der Nutzlast
- Wind auf Tower aus Traversen $W_1 = 0.25 \times q [kN/m]$ (überschlägiger Ansatz für Traversen mit Standardabmessungen)

Wind auf Tower aus vollwandigen Profilen $w_1 = 1.3 \times b \times q [kN/m]$ mit b = Towerbreite

Für einen frei stehenden Tower ohne Windstärkenbegrenzung gilt z.B. in Windzone 2:

- Staudruck: H< 10 ma = 0.46 kN/m²
- Wind auf Tower analog zum Betriebsfall $w_2 = 0.25 \times q \text{ bzw. } w_2 = 1.3 \times b \times q$

Wind auf Nutzlast wird nicht berücksichtigt, da die Last ab Windstärke 8 abgelassen wird.

Wie im Fall Indoor ist wieder das Verhältnis von Kippmoment zu Standmoment für den Nachweis entscheidend.

Das Kippmoment berechnet sich zu

im Betrieb bis Windstärke 8: $Mk = P \times e + W \times H + W_1 \times H^2 / 2$

Betrieb eingestellt: $Mk = W_2 \times H^2 / 2$

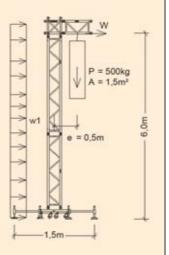
Das Standmoment bleibt gegenüber Fall Indoor unverändert: Ms = G x L/2

Der Nachweis ist auch hier erfüllt, wenn Ms >v x Mk.

Die erforderliche Sicherheit gegenüber Windeineinwirkungen beträgt für Fliegende Bauten v = 1,2.

Beispiel 2:

Tower H = 6.0 mNutzlast 500 kg (=5,0kN) Exzentriztät e = 0.5mWindangriffsfläche A = 1,5m²



Für Betrieb bis WS 8 ailt :

 $W = 1.3 \times 0.20 \text{ kN/m}^2 \times 1.5 \text{m}^2 = 0.39 \text{ kN}$ $w1 = 0.25 \times 0.20 \text{ kN/m}^2 = 0.05 \text{ kN/m}$

 $Mk = 5.0 \text{ kN} \times 0.5 \text{m} + 0.39 \text{kN} \times 6.0 \text{m} + 0.05 \text{ kN/m} \times 6.0^2 / 2 = 5.74 \text{ kNm}$

zum Vergleich:

Kippmoment bei Tower ohne Nutzlast und ohne Windstärkenbegrenzung: $Mk = 0.25 \times 0.46 \text{ kN/m}^2 \times 6.0^2 / 2 = 2.07 \text{ kNm}$

Grundfläche Basement 1,5m x 1,5 m Eigengewicht Tower + Basement 150 kg = 1.5 kN

Standmoment $Ms = (1,5kN + 5,0kN) \times 1,5m/2 = 4,875 kNm$

Erf. Sicherheit nach EN 1381 = 1,2 Ms = 4.875 < 1.2 x Mk = 6.89 kNm

Nachweis nicht erfüllt => zusätzlicher Rallast erforderlich

 $Ms = erfG \times 1.5 \text{ m} / 2 > 6.89 = erfG = 9.19 \text{ kN} = 919 \text{ kg}$ Vorh. 150 kg + 500 kg => noch erf. 269 kg

Alternativ: Breite Basement auf 2,12 m erhöhen

Die Grenzlast eines Towers - Knickproblem

Bei druckbelasteten schlanken Bauteilen kann es zu einem so genannten Knickversagen kommen. Das bedeutet, dass ein System ab einer bestimmten Druck-Last nicht mehr in der Lage ist. ungewollte Auslenkungen rückgängig zu machen, sondern es kommt zu einer sich immer weiter fortpflanzenden Verformung und damit praktisch zu einem Versagen des Bauteils. Die Last, ab der dieser statisch kritische Fall eintreten kann, wird auch Kritische Last oder Grenzlast aenannt.

Den Belastungszustand eines Towers im Bereich der Kritischen Last kann man sich dabei über folgende Analogie bewusst machen.

Lieat die vorhandene Last unter der Kritischen Last, verhält sich der Tower wie eine Kugel in einer Schale. Lenkt man die Kugel aus, rollt sie von alleine wieder zur Mitte. Man spricht dann von einem stabilen Sustem.



Liegt die vorhandene Last oberhalb der kritischen Last verhält sich der Tower wie eine Kugel auf einer umgedrehten Schale. Die Kugel, um ein paar Millimeter ausgelenkt, führt sofort zum Absturz. Man spricht hier von einem instabilen System.

In diesem Zusammenhana können Tower-Konstruktionen wie Kragstützen betrachtet werden (Ausnahme schräg stehende Kipptower oder abgespannte Tower), und die Kritische Last für diesen Fall kann nach der Euler-Formel berechnet werden: $Fk = \pi \times EI/(2 \times H)$

Für die Größe der Kritischen Last sind die Steifigkeit der verwendeten Traversen (EI) und die Bauhöhe (H) entscheidend. Je steifer und niedriger ein Tower ist, desto größer ist die Kritische Last also desto höher kann der Tower belastet werden. In Bezug auf 4-Punkt Traversen kann weiter gesagt werden:

Die zulässige Nutzlast nimmt quadratisch mit der Höhe ab (Doppelte Höhe => 1/4 Nutzlast)

Nutzlast steigt quadratisch mit Achsabstand der Gurtrohre (Doppelter Achsabstand => 4-fache Nutzlast)

Nutzlast steigt linear mit Querschnittsfläche der Gurtrohre (Doppelte Fläche => doppelte Nutzlast)

In der folgenden Tabelle sind für gängige Traversenabmessungen die Grenzlasten bei verschiedenen Towerhöhen aufgelistet (Berechnung siehe Beispiel): Die Grenzlast gilt dabei für mittig belastete Tower ohne Horizontallasten, wobei in

den Berechnungen eine Sicherheit von 2,5 gegenüber der kritischen Last nach Euler berücksichtigt wird. Außermittige Belastungen und Windlasten führen zu einer weiteren Reduzierung der zulässigen Belastung.

Hier sei noch einmal angemerkt, dass es sich bei diesen Berechnungen nur um Überschlagsformeln handelt.

Bei einem genauen statischen Nachweis gibt es weitere Punkte, die beachtet werden müssen:

- Einspannung in weiches Basement (hier nimmt die Kritische Last weiter ab, womit auch die zulässige Nutzlast sinkt)
- Wird die Last nicht direkt am Tower angehängt, sondern über ein Umlenkrolle hochgezogen, verdoppelt sicht die Druckkraft auf den Tower. Damit wird die zulässige Nutzlast halbiert.
- Eine Dynamische Erhöhung aus Hochfahren oder Ab-lassen der Nutzlast sollte mit 20 % - 40 % Last-Erhöhung berücksichtigt werden.
- Bei Kipptowern oder Towern mit auskragenden Nutz lasten nimmt die Kritische Last aufarund der zusätzlichen Biegebeanspruchung weiter ab. Diese Fälle sind nicht mehr über einfache Überschlags-berechnungen zu erfassen, sondern erfordern genauere Betrachtungen.

Berechnungsbeispiel zur Berechnung der kritischen Last nach Euler

Tower H = 10 m aus 4-Punkt Aluminium-Traversen mit Gurtrohren 50x4 Achsabstand 47 cm

Kritische Last nach Euler: $Fk = \pi \times I/(2 \times H)^2$

 $\pi = Kreiszahl = 3.14$

E = E-Modul für Aluminium = 7.000 kN/cm²

I = Flächenträgheitsmoment 2. Grades I= Querschnittsfläche Gurtrohr mal Achsabstand zum Quadrat

 $I = A_{Gurt} x e^2 = 5,78 cm^2 x 47^2 = 12768 cm^4$ $H = H\ddot{o}he Tower = 10 m = 1000 cm$

Zulässige Belastung F mit Sicherheit = 2,5

 $= 3.14 \times 7.000 \times 12768 / (2.5 \times 2000^2)$ 7ul F < Fk/2.5

= 28,1kN = 2,81 t

Gurtrohre	Achsenabstand Gurtrohre	1	Knicklast in [kN] - Sid	herheit von 2,5 bei H in [-	
	[cm]	[cm²]	5,0	7,5	10,0	12,5	
50 x 2,0	24	1737	15,3	6,8	3,8	2,4	
48 x 4,5	30	5535	48,7	21,6	12,2	7,8	
50 x 4,0	47	12769	112,3	49,9	28,1	18,0	
48 x 4,5	57	19980	175,8	78,1	43,9	28,1	

Weitere Informationen von den Autoren:

www.krasenbrink-bastians.de, www.vom-felde.de

Windlasten für Fliegende Bauten

In diesem Artikel wollen wir ausschließlich auf die Windlasten eingehen, da diese für fliegende Bauten in der Veranstaltungstechnik neben der Nutzlast aus Ton und Licht die maßgebende Belastungsart sind und es hierzu in der Veraanaenheit einige Veränderungen gegeben hat. Ziel dieses Artikels soll sein, zum einen konkret über die aktuell anzusetzenden Windlasten zu informieren und zum anderen deren praktische Bedeutung für Bauwerke mit Windstärkenbegrenzung zu erläutern.

Grundlagen. Zum Verständnis und Einordnung der zukünftigen Windlastansätze erfolgt zunächst eine kurze Einführung in die Grundlagen:

Windzonen. Mit der Einführung einer neuen Windlast-Norm in Deutschland im Jahr 2005 mussten die Regelungen zu fliegenden Bauten überarbeitet werden. Wesentliches Merkmal der neuen Windlast-Norm war damals die Einführung von 4 Windzonen und die Unterscheidung zwischen Windlasten an der Küste und im Binnenland. Die Windzonen werden dabei nach der Windgeschwindigkeit (so genannte Referenz-Geschwindigkeit v-ref bzw. vb,0) eines 10 min-Windes, der einmal in 50 Jahren auftritt, unterschieden.

Da es in der Normenreihe vor 2005 diese differenzierte Betrachtung nicht gab, wurden fliegende Bauten bis dato praktisch mit einheitlichen standortunabhängigen Lasten berechnet. Die neue Normengeneration zu fliegenden Bauten nimmt jetzt Bezug auf die Einteilung in Windzonen. Dies erlaubt am Ende zwar optimal an den Aufbauort angepasste Konstruktionen, macht die Sache aber damit auch unübersichtlich und komplizierter. Die Norm ist in diesem Zusammenhana auch praktisch nie ohne zusätzliche nationale Regelungen anwendbar.

Höhenabhängiges Windprofil. Grundsätzlich gilt der Zusammenhang, dass mit der zunehmenden Höhe auch die Windlasten zunehmen. Praktisch wird das über Windprofile berücksichtigt, in denen Höhen definiert sind, ab denen eine höhere Windlast anzusetzen ist.

Aerodynamische Beiwerte (cp-Werte)/Staudruck q

Für die Ermittlung der Windlast w = cp x q [kN/m²] benötigt man neben dem Staudruck, der sich aus den vorher be-



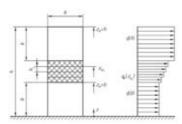
schriebenen Windzonen eraibt, noch den aerodynamischen Beiwert. Dieser Wert berücksichtiat die Geometrie des Baukörpers. Ein Beispiel hierfür: die Windlast auf eine Kugel mit einer 1m Projektionsfläche ist ca. nur halb so aroß wie die Windlast auf eine 1m Wandfläche, da der Wind an einer Kugel besser vorbei strömen kann als an einer

Weiter kann es an Rand- und Eckberei-

chen zu so genannten Sogspitzen kommen, so dass insbesondere bei starren Hüllflächen diese Bereiche mit lokal erhöhten Windlasten beaufschlagt werden müssen. Zu fliegenden Bauten mit nachgiebigen Hüllflächen, wie Planen oder Gazen, gab es bisher eine Regelung, dass diese Sogspitzen nicht berücksichtigt werden mussten. In den neuen Normen und zugehörigen Auslegungen fehlt bisher eine derartige Regelung, was den Aufwand erheblich vergrößert.

Betriebswind. Bisher war es möglich für bestimmte fliegende Bauten (wie z.B. Bühnen oder PA-Tower) reduzierte Windlasten anzusetzen, wenn ab Windstärke 8 der Betrieb eingestellt wird. Voraussetzungen hierfür sind eine Überprüfung auf Durchführbarkeit im Vorfeld und im Betrieb der Abruf von Informationen zur Beurteilung der Wetterlage.

Eine Ausnahme bilden dabei die Konstruktionen. die als Zelt eingestuft werden. Diese Konstruktionen gelten als Zufluchtstätte und müssen daher auch ohne Windstärkenbegrenzung betrieben werden können. Diese



Grundsätze finden sich auch so in den Normen-Reihen DIN EN Windlasten für Bühnen - Fall außer Betrieb ohne Windstär-13814 und 13782 wieder.

Die Definition der Windgeschwindigkeit, ab der zukünftig eine Sicherungsmaßnahme einzuleiten ist hat sich allerdings geändert. Man spricht in der Norm nicht mehr von Windstärke ab der Sicherungsmaßnahmen einzuleiten sind, sondern von einer Referenz-Windgeschwindigkeit von v-ref = 15 m/s. Dabei gemittelte und in 10 m Höhe gemessene Windgeschwindigkeit. Für die Praxis hilfreich wäre allerdings eine messbare Böengeschwindigkeit am höchsten Punkt der Konstruktion. Die aktuelle Windlastnorm ermöglicht aber eine Umrechnung. Vereinfacht kann man von maximal zulässigen Böengeschwindigkeiten von 18 – 20 m/s (je nach Messhöhe) ausgehen was in etwa wieder der Windstärke Beaufort 8 emtspricht.

Überblick Windlasten

Der folgende Abschnitt soll einen Überblick über die Windlasten nach den aktuellen Normen geben. Zur besseren Übersicht wird dabei exemplarisch unterschieden zwischen Windlasten für Zelte. Betriebswind für Bühnen und Windlasten für Bühnen ohne Windstärkenbegrenzung.

Windlasten für Zelte: Die in der Norm 13782 vorgegebenen Windlasten aelten zunächst einmal nur für Gebiete mit einer Referenzgeschwindigkeit von vref≤28m/s. Das bedeutet für Deutschland die Gebiete der Windzonen 1, 2 und 3. Für Gebiete der Windzone 4 werden keine Angaben gemacht und auf lokale (bzw. nationale) Anforderungen verwiesen. Die Windlasten nach EN 13782 für Gebiete mit vref < 28 m/s und damit in Deutschland für die Windzonen 1, 2 und 3 gilt:

Windlasten für Zelte	nach EN 13782
Zone 1,2 und 3	Staudruck q (kN/m²)
0,0 m < h ≤ 5 m	0,50
5,0 m < h ≤ 10 m	0,60
10,0 m < h ≤ 15 m	0,66
15,0 m < h ≤ 20 m	0,71
20,0 m < h ≤ 25 m	0,76

Für Gebiete oberhalb vref = 28 m/s, damit in Windzone 4, gibt es für Deutschland eine Regelung im Anhang zur Musterliste der eingeführten technischen Baubestimmungen. Danach können die um den Faktor 0.7 reduzierten Windlasten nach DIN FN 1991-1-4 verwendet werden.

	Windzone	Staudruck q (kN/m²)			
		$h \le 10 \text{ m}$	$10 \text{m} < \text{h} \le 18 \text{m}$	18 m < h 25 m	
4	Binnenland	0,67	0,81	0,91	
	Küste der Nord- und Ostsee und Inseln der Ostsee	0,88	0,98	1,09	
	Inseln der Nordsee	0,98	-	-	

Windlasten für Bühnen - Fall Betriebswind (vref = 15 m/s): (Dies entspricht einer Böenwindgeschwindigkeit von 20 m/s

gemessen in 10 m Höhe). Für Bühnen im Betrieb werden die Windlasten für vier Höhenintervalle angegeben:

Betriebswind -	nach EN 13814 Staudruck q (kN/m²)
h ≤ 8 m	0,20
8 m < h ≤ 20 m	0,30
20 m < h ≤ 35 m	0,35
35 m < h ≤ 50 m	0,40

kenbearenzuna

Für Bauhöhen kleiner 5.0 m und oberhalb 8.0 m werden die Hierbei ist zu beachten, dass die in Deutschland anzuwendenden Windlasten nicht aus der DIN EN 13814 entnommen sind, sondern infolge der deutschen Ergänzungen zur DIN EN 13814

in der Muster Richtlinie technische Baubestimmungen für handelt es sich um eine über einen Zeitraum von 10 Minuten Deutschland anders geregelt sind. Die Werte aus Tabelle 1 der DIN EN 13814 für den Lastfall außer Betrieb dürfen nicht angewendet werden. In anderen europäischen Ländern, insbesondere mit Gebieten mit vref > 28m/s, wird dies ebenfalls der Fall sein. Die Regelung für Deutschland bezieht sich wie bei Zelten für die Windzone 4 auf die aktuelle DIN EN 1991-1-4 wobei die dort aufgeführten Werte um den Faktor 0,7 reduziert werden können

	Windzone	St	audruck q (kN/m	2)
		h ≤ 10 m	$10 \text{ m} < \text{h} \le 18 \text{ m}$	18 m < h 25 m
1	Binnenland	0,35	0,46	0,53
2	Binnenland	0,46	0,56	0,63
	Küste und Inseln der Ostsee	0,60	0,70	0,77
3	Binnenland	0,56	0,67	0,77
	Küste und Inseln der Ostsee	0,74	0,84	0,91
4	Binnenland Küste der Nord- und Ostsee	0,67	0,81	0,91
	und Inseln der Ostsee	0,88	0,98	1,09
	Inseln der Nordsee	0,98	-	-

Was tun bei Sturmwarnung

Wie bereits beschrieben ist eine Reduzierung der Windlasten nur möglich, wenn besondere Maßnahmen ergriffen werden können. Hierin ist ein Hauptgrund von immer noch aktuellen Diskussionen zu finden. Früher wurden die angesetzten Windlastreduzierungen ohne Überprüfung auf Durchführbarkeit akzeptiert. Das führte zum Teil zu Anforderungen die nicht realisierbar sind. z.B. ab Windstärke 8 ist der Betrieb einzustellen und das Dach herunterzufahren.

In der Regel ist ein Bühnendach durch Seilkreuze ausgesteift. Sobald das Dach heruntergefahren wird, werden die Seile schlaff und die gesamte Konstruktion verliert ihre Stabilität. Also genau das sollte man nicht tun.

Ein anderes Beispiel ist das Entfernen der Wandplanen. Bei Bühnen mit einer Höhe von 10m oder mehr, durchaus ein Problem, ohne lebensgefährliche Aktionen wie Erklettern des Daches und Aufschneiden der Befestigungen

Abtakelunasmöalichkeiten

Die Windlastflächen (in der Regel die Wandplanen), die nur bis Windstärke 8 berücksichtigt sind, müssen innerhalb kurzer Zeit entfernt werden können. 10-15 Minuten scheint für uns dabei ein realistischer Zeitraum zu sein. Das Entfernen der Planen sollte vom Boden aus durchführbar sein.

Beispiele dafür sind:

- Wandplanen in Kederschienen
- Lösbare Verbindungen wie Klettverschlüsse
- Knüpftechniken mit Auslösemechanismus

Die Arbeitsschritte und Maßnahmen zur Reduzierung der Windlasten müssen in einer Arbeitsanweisung beschrieben

Tag- und Nachtbereitschaftsdienst mit Verbindung zum

Es muss sichergestellt werden, dass jederzeit Personal Vorort ist um etwaige Maßnahmen einzuleiten. Aktuelle Vorhersagen und Sturmwarnungen können z.B. beim Deutschen Wetterdienst abgerufen werden (www.dwd.de).

Windlasten für Fliegende Bauten

... Fortsetzung

Messen der Windgeschwindigkeit

Bei jeder Konstruktion mit Windstärkenbegrenzung, muss die Windgeschwindigkeit überprüft werden. Hierzu sollte an der Konstruktion ein Windmesser am höchsten Punkt der Konstruktion angebracht werden, bzw. bei Konstruktionsgesamthöhen unter 8 m sollte der Ort und die zu messende Windgeschwindigkeit mit dem Aufsteller der statischen Berechnung abgestimmt werden.

Für Bühnen "im Betriebszustand", bei denen z.B. die Seitenplanen vor Überschreiten des zulässigen Betriebswindes entfernt werden müssen, sollte man natürlich bei vorliegender Sturmwarnung vorsorglich früh (also vor/mit Erreichen z.B einer gemessenen Windstärke 7) mit den Maßnahmen beginnen; insbesondere in Abhängigkeit der notwendigen "Abtakelungszeit".

Durchlässige Wandverkleidungen

Oft werden für Bühnendächer so genannte Gazen eingesetzt. Dabei handelt es sich um ein durchscheinendes Gewebe

Seitenverkleidung mit Gaze

Oft wird auf die anscheinende Durchlässigkeit dieses Gewebes hingewiesen, und zum Teil werden Abminderungen der Windlasten angesetzt.

Windkanalversuche haben gezeigt, dass eine Verminderung des Winddrucks erst bei sehr grobmaschigen (5x5 cm) Gewebe zulässig ist.

Bei den heute größtenteils benutzten Gazen ist eine Abminderung der Windlast nicht zulässig. Der oft angegebene Wert der Luftdurchlässigkeit bedeutet nicht zwangsläufig Winddurchlässigkeit. Eine Winddurchlässigkeit darf nur angesetzt werden, wenn vom Hersteller ein Windkanal geprüfter cf- Wert für den Gazentyp angegeben wird.



Seitenverkleidung mit Gaze

Autoren:

Frank Bastians, Stefan Krasenbrink, Jan Keppler, Ralf-Harald vom Felde. Weitere Informationen gibt es von den Autoren unter:

www.krasenbrink-bastians.de sowie www.vom-felde.de



Dieser Teil der Artikelserie zum Thema "Statik in der Veranstaltungstechnik" widmet sich dem Thema Bühnendächer. Wiederum ist Feedback erlaubt und gewünscht!

Besonderheiten bei Bühnendächern:

Ein Bühnendach muss hohe Lasten aus Beleuchtung und Beschallung aufnehmen, sollte aber aus Einzelelementen leichter Bauart zusammengesetzt werden. Sinnvollerweise kommen hier hauptsächlich Aluminiumtraversen zum Einsatz.



Die leichte Konstruktionsart dieser Bauwerke hat wiederum zur Folge, dass diese sehr windanfällig sind, und in der Regel ballastiert werden müssen.

Neben Eigengewicht und Nutzlasten sind diese Konstruktionen also noch zusätzlichen Belastungen ausgesetzt.

Schneelasten werden in der Regel nicht berücksichtigt, da man bei einem Bühnendach sicherstellen kann, dass die Konstruktion nur bei entsprechender Witterung aufgebaut wird, oder Dachflächen schneefrei gehalten werden.

Eine Schneelast müsste im günstigsten Fall mit 68 kg/m Dachfläche angesetzt werden, und das kann von keinem üblichen Bühnendachsystem aufgenommen werden.

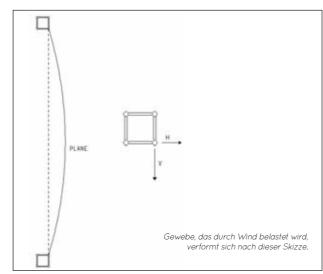


Windlasten stellen neben den Nutzlasten die wichtigste Belastung eines Bühnendaches dar. Eine ausgiebige Betrachtung der Windlasten finden Sie im Teil Windlasten für fliegende Bauten.

Die Rück- und Seitenwände einer Bühnenkonstruktion werden üblicherweise mit einer Plane oder Gaze geschlossen. Planen sind als undurchlässig anzusehen, während eine Gaze nur unter bestimmten Vorraussetzungen eine gewisse Winddurchlässigkeit besitzt.

Bei der Berechnung kann man diese Winddurchlässigkeit allerdings nur dann ansetzten, wenn für diese spezielle Gewebe eine Bescheinigung des Herstellers oder Ergebnisse aus Windkanalversuchen vorliegen. Nur wenn der so genannte aerodynamischen Kraftbeiwert cf aus Versuchen ermittelt wird, kann eine Abminderung der Windlasten innerhalb der Statik erfolgen.

Planen oder Gaze bezeichnet man als Membranen. Diese Tragelemente können wie auch Seile nur Zugkräfte in Ihrer Verformungslinie aufnehmen. Die Windlast auf eine Plane bewirkt für die belastete Traverse also nicht nur eine Belastung in Windrichtung sondern gleichzeitig eine dazu senkrechte Komponente (beide Komponenten zusammen genommen nennt man Planenzug).



Gewebe das durch Wind belastet wird, verformt sich nach der nebenstehenden Skizze. Das zeigt, dass neben der horizontalen Kraft, der Windlast, auch ein vertikaler Kraftanteil wirkt.

Je straffer eine Plane gespannt ist, bzw. je weniger sie sich unter Last dehnt, desto größer ist der Planenzug. Die Windkraft erzeugt also eine vertikale Last, die größer als die horizontale Last ist.

Betriebsbedingungen

Bühnendächer in der Veranstaltungstechnik sind in der Regel "fliegende Bauten" da der Aufbau nur temporär und an verschiedenen Orten erfolgt, d.h. die DIN EN 13814 (Norm für fliegende Bauten) kann angewendet werden.

Es dürfen "im Betriebszustand" reduzierte Windlasten angesetzt werden, wenn sichergestellt ist, dass die Planen ab ca. Windstärke 8 abgetakelt werden können. "Außer Betrieb" muss die restliche Konstruktion, also alles was nicht abgebaut oder abgetakelt werden kann, für die vollen Windlasten berechnet werden.

Vorsicht ist geboten bei Anforderungen wie z.B. ab Windstärke 8 ist der Betrieb einzustellen und das Dach herunterzufahren. In der Reael ist ein Bühnendach durch Seilkreuze ausgesteift. Sobald das Dach heruntergefahren wird, werden die Seile schlaff und die gesamte Konstruktion verliert ihre Stabilität. Also genau das sollte man nicht tun.

Ein anderes Beispiel ist das Entfernen der Wandplanen. Bei Bühnen mit einer Höhe von 10m oder mehr, durchaus ein Problem, ohne lebensgefährliche Aktionen wie Erklettern des Daches und Aufschneiden der Befestigungen.

Abtakelungsmöglichkeiten

Die Windlastflächen (in der Regel die Wandplanen), die nur bis Windstärke 8 berücksichtigt sind, müssen innerhalb kurzer Zeit entfernt werden können. 10-15 Minuten scheint für uns dabei ein realistischer Zeitraum zu sein. Das Entfernen der Planen muss vom Boden aus durchführbar sein.

Beispiele dafür sind:

- Wandplanen in Kederschienen
- Lösbare Verbindungen wie Klettverschlüsse
- Knüpftechniken mit Auslösemechanismus

Tag- und Nachtbereitschaftsdienst mit Verbindung zum Wetteramt

Es muss sichergestellt werden, dass jederzeit Personal Vorort ist um etwaige Maßnahmen einzuleiten. Aktuelle Vorhersagen und Sturmwarnungen können z.B. beim Deutschen Wetterdienst abgerufen werden (www.dwd.de).

Messen der Windgeschwindigkeit

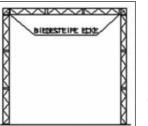
Bei jeder Konstruktion mit Windstärkenbegrenzung, muss die Windgeschwindigkeit überprüft werden. Hierzu sollte an der Konstruktion ein Windmesser am höchsten Punkt der Konstruktion angebracht werden, bzw. bei Konstruktionsgesamthöhen unter 8 m sollte der Ort und die zu messende Windgeschwindigkeit mit dem Aufsteller der statischen Berechnung abgestimmt werden.

Für Bühnen "im Betriebszustand", bei denen z.B. die Seitenplanen ab Windstärke 8 entfernt werden müssen, sollte man natürlich bei vorliegender Sturmwarnung vorsorglich früh (also vor/mit Erreichen z.B einer gemessenen Windstärke 7) mit den Maßnahmen beginnen; insbesondere in Abhängigkeit der notwendigen "Abtakelungszeit".

Um eine ausreichende Stabilität einer Konstruktion zu erreichen, ist jedes Bauwerk entsprechend auszusteifen.

Dieses kann durch unterschiedliche Arten erfolgen.

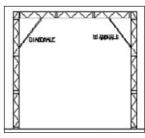
1. Aussteifung durch biegesteife Ecken



Die Ecken müssen jeweils nachgewiesen werden, Ihre Biegetragfähigkeit ist in der Regel kleiner als die Tragfähigkeit der Traverse.

Diese Aussteifung findet in der Regel nur bei indoor Konstruktionen Anwendung.

2. Aussteifung durch Diagonalstreben



Diese Aussteifung findet bei indoor und bei kleineren Belastungen auch bei outdoor Konstruktionen Anwendung.

3. Aussteifung durch Seilkreuze (Verbände)

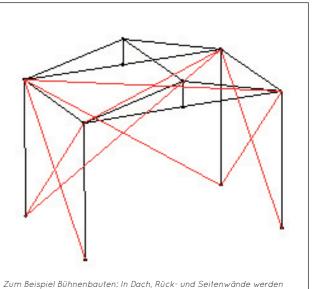


Diese Aussteifung kann bei allen Konstruktionen eingesetzt werden und ist statisch mit Abstand die beste Lösung.

Bei Bühnenkonstruktionen mit Sleeveblock sind Seilkreuze immer notwendig, da ein Sleeveblock nur eine sehr geringe Biegetragfähigkeit besitzt.

Um ein Bauwerk auszusteifen benötigt man 4 Aussteifungs-

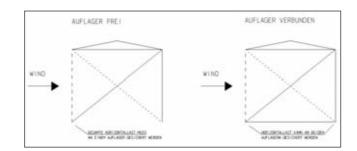
Zum Beispiel Bühnenbauten: In Dach, Rück- und Seitenwände werden Windverbände angeordnet.



Windverbände anaeordnet.

Bühnendächer

.... Fortsetzung



Hochfahren und Sicherung des Daches

Die üblichen Dachsysteme werden am Boden zusammengebaut und mittels Sleeveblöcken hochgefahren. Nach Erreichen der Endposition muss das Dach gesichert werden. Dafür gibt es unterschiedliche Systeme. Beispiele sind eingeschobene Riegel oder auch das so genannte Töthängen eines Daches. Dabei wird oft vergessen, das ein leichtes Dach bei Unterwind abheben kann, und somit auch gegen abheben gesichert werden muss.

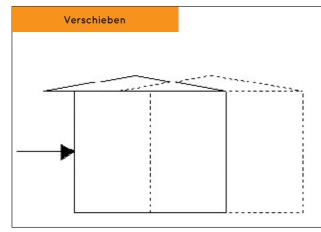
Zum Thema Hochfahren des Daches ist noch wichtig zu wissen, ob das Dach mit Nutzlast oder nur unter Eigengewicht gefahren werden darf, und bis zu welcher Windstärke das Dach hochgefahren werden darf, da normalerweise die Aussteifung des Bühnendaches erst nach Hochfahren eingebaut wird. Beide Angaben können vom Statiker angegeben werden.

Ballastierung

Bei Fliegenden Bauten handelt es sich in der Regel um sehr leichte Bauwerke mit großen Windangriffsflächen.

Da eine konventionelle Fundamentierung mittels Betonfundamenten im Normalfall nicht möglich ist, muss die gesamte Konstruktion durch andere Maßnahmen gegen Umkippen und Verschieben gesichert werden.

Die Sicherung der Konstruktion kann durch verschiedene Arten erfolgen.



Gewichtsballast:

Gewichte aus Stahl, Beton oder Wassertanks die am Stützenfuß befestiat werden.

Erdanker sind meistens Rundrohrprofile aus Stahl, die in den Erboden eingetrieben werden.

Da die Gewichtsballastieruna hauptsächlich zum Einsatz kommt, wird im Rahmen dieser Veröffentlichung nur diese Art der Sicherung angesprochen.

Die Größe des Ballastes ist aber nicht nur von den Windlasten abhängig, sondern auch von der Konstruktion der Bühne selbst. Eine ganz entscheidende Rolle spielt dabei, ob die Fußpunkte untereinander verbunden sind oder nicht.

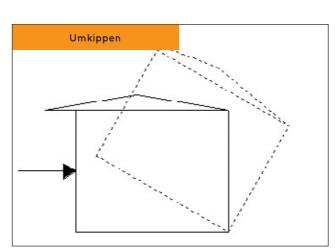
Eine Vergleichrechnung einer Bühne mit 4 Stützen, mit den Abmessungen Breite x Tiefe x Höhe = 10 x 10 x 8 m bringt folgende Ergebnisse:

Erforderliche Ballastierung je Stütze:

ohne Fußpunktverbindung 4000 kg 2000 kg mit Fußpunktverbindung

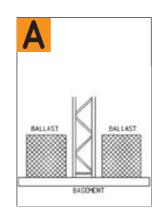
Es zeigt sich also, dass sich der Ballast durch Systemoptimierung extrem verringern lässt.

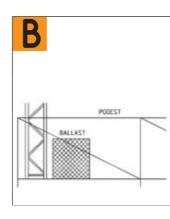
Auf die ermittelten Ballastzahlen dürfte dann noch das Eigengewicht einer kraftschlüssig angeschlossenen Podestfläche oder auch ständig eingehängte Nutzlasten angerechnet werden.

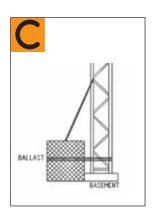


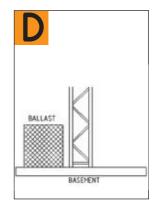
Anordnung des Ballastes am Tower

Der Ballast dient zur Sicherung von vertikalen und horiz talen Kräften, und muss so aufgestellt und befestigt werden, dass diese Kräfte aufgenommen werden können.









- Symmetrische Ballastanordung Basement muss für die Aufnahme des Ballastes nachgewiesen sein.
- Einbindung der Stützen in eine Podestkonstruktion Podest muss ausreichende Tragfähigkeiten besitzen.

C/D: einseitige Ballastanordnung Stütze erfährt Zusatzbelastung (Moment) aus Außermittigkeit.

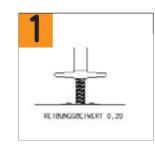
Reibungsbeiwerte

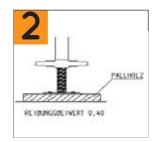
Der Ansatz der Reibungsbeiwerte erfolgt nach DIN EN 13814.

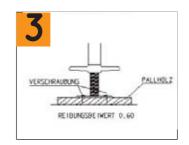
Für eine Stahlspindel auf Pallholz auf Beton/Asphalt sieht die DIN einen Reibungsbeiwert von 0,40 vor. Durch Verschraubung der Spindeln mit dem Pallholz, lässt sich der Wert auf 0,60 erhöhen.

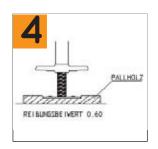
Leider findet sich kein aussagekräftiger Reibungsbeiwert für die Verwendung von Gummimatten.

Praktische Beispiele für Reibungsbeiwerte:









erforderlicher Ballast für 1 kN = 100 kg horizontale Last

1. Stahlspindel auf Beton	μ = 0,20	600 kg Ballast
2. Stahlspindel auf Pallholz auf Beton	μ = 0,40	300 kg Ballast
3.Stahlspindel mit Pallholz verschraubt auf Beton	μ = 0,60	200 kg Ballast
4.Stahlspindel eingelassen in Pallholz auf Beton	μ = 0,60	200 kg Ballast

Autoren:

Frank Bastians, Stefan Krasenbrink, Jan Keppler, Ralf-Harald vom Felde.

Weitere Informationen aibt es von den Autoren unter:

www.krasenbrink-bastians.de sowie www.vom-felde.de

199

Trusses are used in event technology as load bearing elements for example for stages, tents and riggs. This use requires the compliance with quality standards in the production of the trusses and the proof of stability of the construction by a structural analysis.

Meanwhile this has to be done according to the following European standards:



EN-1999-1-1Eurocode 9: Design of aluminium structures

Part 1-1: General structural rules

EN-1090-3:

Technical requirements for aluminium structures

These codes represent the generally accepted standards of technology. In Germany the lists of acknowledged technical construction regulations of the federal states as well as the accident prevention regulations refer to these codes. After a transitional period the former relevant German standard DIN 4113 part 1 - 3 is obsolete now.

In Germany it is established to proof the compliance with the standards by a certification of a technical testing association (by example TÜV). This certification usually includes a check of the welding qualification certificate and the published load charts. Therefore these certifications have also to be updated according to the new standards. The values in the load charts of all trusses and manufacturers will change at least slightly.

Note: This certification has no significance for constructions that need building authority approval. The use has to be checked for every single case, but in doing so the same

This article deals with the changes that were made in Eurocode 9 compared to DIN 4113 and gives background information on the use and applicability of load charts.

What changed with the implementation of the Eurocodes resp, what remained the same?

The quality of the used aluminium alloy and the competence of the welder have not changed with the introduction of Eurocode 9. In other words, a truss that has been manufactured before the implementation of Eurocode 9 has no better or worse quality than a truss manufactured after the implementation.

What changed is the basic safety concept (not the safety level) and the determination of the bearing capacity. This is why the new load charts can and will differ from the old charts.

Safety concept:

DIN 4113 which is no longer valid, was one of the last standards based on a safety concept with global safety factors. According to this concept all safeties that have to be considered were applied generally on the material side which means the actual material data, e.g. tensile strength or yield strength of the aluminium alloy was reduced by a global

All new standards and thus also Eurocode 9 define a safety concept with partial safety factors. It is differentiated between uncertainties on the loading side and on the material side. For the calculation the existing or expected loading, the so called characteristic loads are increased by a safety factor and the bearing resistance of the aluminium elements is reduced by an additional own safety factor. The bearing capacity according to DIN 4113 is therefore not equivalent to the bearing capacity according to Eurocode 9. Only if the safety factors on the loading side are taken into account the values are comparable.

Example: Comparison DIN 4113 / Eurocode 9						
DIN 4113 (invalid) Euroco						
Loading factor:	1	1.5				
Bending moment in the truss due to the loading	M _e = 1.0 x 1.0 x 10° / 8 = 12.5 kNm	M _e = 1.5 x 1.0 x 10 ¹ / 8 = 18.75 kNm				
bending moment according to the manufacturer's load charts for a 30cm-truss with main chords 50 x 3 mm	characteristic bending moment M= 14 kNm	design bending moment M _{to} = 21 kNm				

are actually the same!

The safety factors on the loading side are not defined in the aluminium standard, but in the standards for loadings. For temporary structures for example these are EN 13814 and EN 13782, for general building construction EN 1990 and EN 1991. The safety factors vary between 1.35 and 1.5 depending on the loadings and the type of construction. If multiple loads with different safety factors take effect at the same time the safety factors are adjusted by a combination factor.

In event technology the safety factor for so called Fliegende Bauten (temporary structures for recurring set-up) is lower than the factor for installations in exhibition or event halls (on this see also the last section of this article)

The uncertainty on the material side for metallic materials is smaller than on the loading side since modern production processes and quality control ensure constant quality. For aluminium structures safety factors between 1.1 and 1.25 are used. For this only pipes with CE-label are permitted.

Because of the division of the safeties the user has to check carefully which values are comparable. A given permissible load of an aluminium truss can or can not include the safety factors on the loading side.

We recommend that all load charts should include a safety factor of 1.5 for the payload. This safety factor should always be explicitly declared for the chart.

A comparison of the permissible loadings according to the old DIN 4113 with the loadings according to Eurocode 9 only makes sense if the safety factor on the loading side is included in the values according to Eurocode 9. But more on that later.

Calculation principles

Simplified it could be said that according to DIN 4113 the welding seam was supposed to be the weakest point of a truss. The bearing capacity was usually determined correctly according to the old standard but tests could not verify the cause of failure in the majority of cases. Usually the aluminium element right next to the welding seam in the so called heat affected zone (HAZ) fails first.

According to Eurocode 9 detailed examination of the peripheral and length dimensions of the HAZ is necessary to determine the bearing capacity correctly. A more detailed explanation goes beyond the scope of this article. For estimations it can be supposed that the resulting bearing capacity is of the order of the tensile strength of a completely heat affected profile. Note: if you want to use the standard yourself, pay attention to footnote 4 of table 3.2b.

The proof of components with buckling endangering changed formally, but the results are comparable to DIN 4113.

For bolted or pinned connections the edge and bolt distance can be taken into account more precisely according to Eurocode 9. Under the right circumstances this can lead to considerably higher resisting forces. For trusses with pinned connections however the connection is usually not decisive so this effect is not applied in this case.

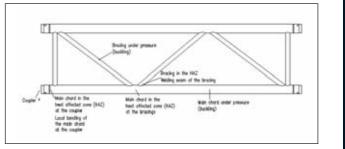
Welding qualification certificate (Schweißeignungsnachweis)

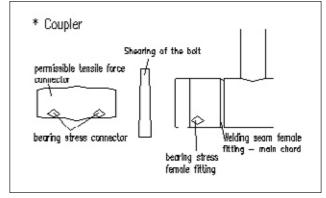
The required mechanical skills of the welder according to the new standard EN 1090-3 are similar to the ones according to the old DIN 4113-3.

But the formal welding qualification certificate changed since the new standard pays more attention to the work preparation (welding plans) and the examination of the welding quality.

Conclusion: don't confuse Mpermissilbe with MRd, the trusses Structural analysis of a truss and determination of the bearing capacity / resistance according to EN 1999

The calculation of a truss includes all components i.e. main chords, bracings, welding seams, connectors, bolts or pins, etc. For all these components the design values of the bearing capacitu have to be determined.





If for example the bending resistance of a truss should be determined, the maximum tensile and compressive resistance has to be calculated at first. Since the decisive component cannot be determined in advance all components have to be checked

For the main chord of a truss with conical or fork-end connection these are the following values:

Tensile and compressive load of the conical / fork-end connection

Bearing stress of the conical / fork-end connector

Shearing/bending of the bolt/pin

(equates the axial force of the main chord)

Tensile and compressive load of the main chord welding seam / HAZ

Buckling of the main chord between the bracings

N_{Rd.chord}

For a pinned coupler:

• Shearing of the pins (equates the axial force of the main chord)

V_{Rd}, pin

• Bearing stress main chord at the pins

Index R = Resistance; Index d = design

The smallest absolute value of these resistances is the tensile resp. compressive resistance N_{Rd, main chord with connector} of the entire main chord.

The decisive design bending resistance of the entire truss (4 chords) is consequently:

 $M_{y,Rd} = 2 \times N_{Rd, main chord with connector} \times h$

A closer examination is necessary if the position of the couplers is unknown. At these points the main chords are subjected to bending stress because of the interruption of the

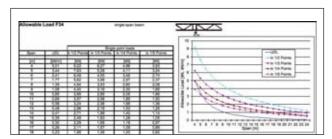
standards are valid.

Trusses in event technology according to Eurocode

... to continue

framework. This is why the interaction of axial force and bending moment is eventually decisive for the main chord. Based on these values load charts can be compiled. As described above attention should be paid to the included safeties on the loading side.

Application of load charts



Almost every truss manufacturer provides load charts of his trusses for the user. In these charts permissible loads are given in the form of uniformly distributed loads (UDL) or single point loads.

But how can these charts be evaluated, how can I use them and are the given values binding? The user faces a lot of questions. With this article we would like to try to facilitate the application of the load charts, resp. explain some basics.

The load charts are supposed to make the bearing capacities of the trusses clear to the user. For this purpose usually the system of a single span beam is chosen since it is the simplest system.

Furthermore the following fundamental basic conditions apply:

- truss is only vertically loaded
- load introduction at the nodes of the bracings and the main chords
- support at the nodes
- uniform distribution of the loads on two chords

Since these requirements are almost never completely fulfilled (especially the load introduction at the nodes and the uniform distribution of the loads) BGI-310-3 recommends to reduce the given bearing capacity by 20 %. Of course it is generally possible to utilize the given values completely if all requirements are fulfilled. If a system is utilized that heavily a structural analyst should always be consulted.

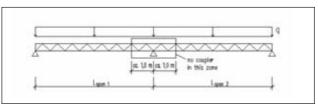
In which cases can I use the load charts?

Since the load charts are usually calculated for a single span beam they can only be used for such a system. For all other systems the charts are actually invalid.

In practice often other conditions are found. In the following requirements for an approximate pre-dimensioning of often used systems are given. The major problem of the transfer of the given loadings of a single span beam to other systems is the interaction of axial force and bending moment at the coupler, since the combinations of shear force and bending moment differ from system to system. Because of that it is demanded to arrange no couplers in critical zones or to reduce the permissible loads additionally by 25 %.

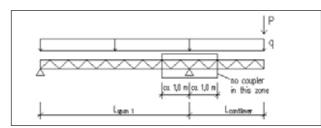
Two or multi span girder:

For uniformly distributed loads the permissible loads given for a single span beam for the longer span $L_{\rm span1}$ or $L_{\rm span2}$ can be used. As mentioned before this value should be reduced by 20 % according to BGI 810-3. In the sector above and next to the support in the middle no couplers may be arranged or alternatively the permissible load has to be reduced by 25 % additionally.



Cantilever:

For uniformly distributed loads the permissible loads given for a single span beam for the double cantilever length can be used. For a single load P at the end of the cantilever it has to be calculated with the value of a center single point load at a single span beam with quadrupled cantilever length L= 4 x L_{cantilever}. Here again the recommendation of a reduction of 20 % according to BGI applies as well as the fact that no coupler should be arranged in the support zone or the permissible load has to be reduced by 25 %.



The load charts are primary supposed for the choice of a suitable truss type. A load chart can be a substitute for a structural analysis only if all preconditioned requirements for the chart are verifiable fulfilled.

Also of importance is the fact that the load charts are calculated for a uniform distribution of the loads or for a load exactly in the middle or in the third points of the truss. In practice this cases almost never occur. With the following approach an estimation is possible: add up all loads applied on the truss, this sum has to be smaller than the center single point load.

Mixing of trusses

Dimensioning systems with different types of trusses is not possible via load charts. It is structurally possible to mix different truss systems if the following requirements are fulfilled:

- the used products have to be connected without clearance and without constraint
- only certified and tested systems may be used
- a structural analysis is necessary for each setup and the position of truss types has to be defined

To avoid problems with liability in case of damage we recommend to build constructions always with trusses of only one manufacturer.

Use of special components

The load charts are not applicable for special components such as corners, t-junctions, box corner etc.

Comparison of different charts

It seems reasonable to compare different truss types on the basis of the load charts. Important is to know the boundary conditions under which the calculations were made.

The following parameters have influence on the values:

Safetu level:

According to DIN 13814 it is permissible to reduce the safety level for dead loads from 1.35 to 1.10 and for live loads from 1.50 to 1.35. This applies only for so called Fliegende Bauten (temporary structures for recurring set-up). For truss constructions in exhibition halls the higher safety level has to be taken into account.

Restriction of the deflection:

Some manufacturer publish load charts that include deflection restrictions (these are often 1/100 of the span length).

In building construction certain deflections may not be exceeded, for example for steel structures 1/300 of the span length. For temporary structures these deflection restrictions do not exist, but the deflection should always be kept in mind.

Utilization of the trusses:

Finally the rate of utilization of the trusses is essential. The trusses are increasingly utilized to their maximum. For our opinion this is not consistent with the purpose of the charts to estimate if a truss system is suitable for a construction.

Especially for heavily utilized trusses a detailed structural analysis is necessary.

The engineering companies Krasenbrink + Bastians and vom Felde + Keppler developed a brochure to enable a reliable estimation resp. pre-dimensioning of a system.

With this brochure you can determine permissible loads for different truss types for single-, two- and multi-span beams.

The brochure can be requested from the companies.

Authors:

Frank Bastians, Stefan Krasenbrink, Jan Keppler, Ralf-Harald vom Felde.

Further informationen of the authors:

www.krasenbrink-bastians.de sowie www.vom-felde.de

Regulations in Event-Technology

The following article is co-written by the companies "Büro für Tragwerksplanung und Ingenieurbau vom Felde + Keppler" and "Krasenbrink + Bastians Ingenieure" from Aachen, both companies have been working in the field of temporary structures for many years. This article is supposed to provide an overview of the legislation and approval procedures for temporary structures in Germany.

Legal basics

When do I need which verifications and approvals for which construction? What is a structural report, a verifiable calculation, a structural analysis or a proof of stability?

For constructions in event technology there are basically two legal bases in Germany:

1. D1. The building law that is governed by the Landesbau ordnungen (building regulations of the federal states)

2. Accident prevention regulations (e.g. BGV C1)

Relating to our subject structural analysis in event technology all regulations have the same prime objective:

Quotation from the Musterbauordnung (Model Building Code): "§3(1) Constructions have to be located, built, modified and maintained in a way that public safety and order, in particular life, health and natural recourses will not be endangered."

The formulation of the accident prevention regulation BGV C1 is a bit different but basically the same.

Furthermore both regulations demand analogously that the safety has to be ensured by objective criteria for example acknowledged technical rules. In this regard it is often referred to "generally accepted standards of technology" which have to be observed. This demand implies not only that a construction just does not collapse but that a certain safety level is verifiable kept.

The personal conviction "that will work" or "we always did it that way" or "others also build it like that" is insufficient.

Single simple products for example attachment gears can be verified by a certificate of the manufacturer or by tests. For more complex constructions a structural analysis is necessary.

In this regard it doesn't matter if it is referred to a structural report, a verifiable calculation, a structural analysis or a proof of stability. All terms correspond to the same thing. Usually these calculations are compiled by stress analysts/structural

Depending on the construction and the application a verified calculation is required. This means the structural report is checked additionally by an independent and publicly acknowledged surveyor (e.g. TÜV or Prüfingenieur, explanation

Generally accepted standards of technology

Generally accepted standards of technology are standards that are fully developed in practical use and acknowledged body of thought of the people working in that field (definition from the encyclopedia juraforum.de).

Information on generally accepted standards of technology can be found in the Liste der bauaufsichtlich eingeführten Technischen Baubestimmungen (list of acknowledged technical construction regulations), in standards, in accident prevention regulations and in various guidelines.

Aggravating and hard to understand for laymen is the fact that the regulations named above are not necessarily always generally accepted standards of technology. Technical innovations that have proven to work are often not contained in

On the other hand new standards for the building sector are not necessarily valid for constructions in event technology.

Current discussions concerning wind force limits for temporary structures, friction coefficients for materials that are not listed in the DIN EN 13814, or questions of interpretation concerning safety of machinery installations, show how the generally accepted standards of technology are constantly changing respectively adjusting to the state of the art.

As a consequence it is not always clear which regulations have to be applied, especially in young and innovative sectors as event technology, because there may be situations that have not been considered in regulations so far, respectively constructions have to be rated for which no experience data

The views on the safety level that has to be kept can be differing, especially if constructions cannot be clearly related to building law or machinery directive.

The most important regulations with essential safety. A structure is regarded as temporary as long as it is set up for requirements are:

DIN EN 1991 -

Actions on structures:

gives characteristic values for various types of loads and densities for all materials which are likely to be used in

DIN FN 13814 -

Fairground and amusement park machinery and structures

DIN FN 13782 -

Fliegende Bauten - Zelte:

europäische Normen für fliegende Bauten; Grund für die Aufteilung zwischen allgemeinen fliegenden Bauten und Zelten ist, dass an Zelte höhere Anforderungen gestellt werden, da sie im Gegensatz zu Fahrgeschäften oder Konzertbühnen auch als Zufluchtstätte dienen und deshalb sturmsicher sein müssen. Die erhöhten Anforderungen betreffen daher im Wesentlichen die anzusetzenden Windlasten.

Directive 2006/42/EC -

European machinery directive

FIBauR -

Richtlinie über den Bau und Betrieb fliegender Bauten (Regulation for building and operation of temporary structures): administration, building and operation regulations for temporary structures in Germany

DIN 56950 -

Entertainment technology

Machinery installations:

Safety regulations for machinery installations in Germany

BG-Regulation for Staging and Production Facilities for the Entertainment Industry and

Safety for Productions and Events -

Overhead Loads: accident prevention regulations

Technical Guidelines for trade fairs

Constructions in building law

Typical constructions in event technology that are governed by building law are among others pavilions, podiums and stages. The German law distinguishes between temporary structures for recurring or non-recurring set-up. Temporary structures that are recurring set up at different places are called Fliegende Bauten (literally translated "flying buildings") in

Fliegende Bauten (temporary structures for recurring set-up)

Regulations for Fliegende Bauten are established in the Landesbauordnungen (building regulations of the federal states), but they are actually the same all over Germany. Because of that in the following it is referred to the Musterbauordnung (Model Building Code), short MBO, which is the basis for the Landesbauordnungen.

Fliegende Bauten are defined in the MBO as follows:

"Fliegende Bauten are constructions that are suitable and destined to be repeatedly set up and dismantled at different places." The emphasis is on the repeated set-up. Constructions that are built in the same way but only once are no Fliegende Bauten in terms of the standards. Exceptions can be made per resolution by the responsible state department (e.g. for amusement parks).

less than three months. For an operating life longer than three months the local building authorities have to decide if the construction can still be regarded as Fliegender Bau. In addition to safety issues in this case the local building authorities have also to be consulted in regard to planning law.

But also for an operating life shorter than three month it has to be checked if the operating and load conditions that are defined for very short operating life, are valid.

Temporary structures for non-recurring set-up

In the Landesbauordnung there is no category for constructions that are only set up once. Usually they are rated as special building for which in individual cases special regulations are made or facilities are granted.

Constructions with or without licensing requirement

Constructions with licensing requirement need a model approval. Construction without licensing requirement do not need a model approval, but for both kinds the following basic principle of the Landesbauordnung is valid:

"The stability of the construction has to be ensured."

In individual cases the building authorities can therefore ask for a proof of stability at any time. In this case it is not sufficient to show "that it works" but a certain safety level has to be proofed what can usually only be done by a structural report.

Fliegende Bauten that do not need a model approval are:

"Fliegende Bauten with a height up to 5.0 m that are not destined to be entered by visitors."

"Stages that are Fliegende Bauten including roofs and other superstructures with a height up to 5.0 m, a base area up to 100 m and a ground floor height up to 1.5 m."

"Tents that are Fliegende Bauten with a base area up to 70 m² ."

Test book (Prüfbuch)

For all other Fliegende Bauten it has to be applied for a model approval at the local building supervisory authority in the district of the owner's office or residence. For this approval a structural report verified by an inspection office, drawings of the construction and a operation manual has to be submitted. The model approval is granted after a check of the building (test set up with inspection and acceptance) in form of a test book for a limited period. It is valid all over Germany. (The responsible approval authorities will be explained later.)

The temporary validity of the test book can be extended at the end of the period of validity after an extension check. With the introduction of the European standards the loads for Fliegende Bauten have partially changed. Relevant is in particular the modification of the wind loads and an equivalent load that has to be applied on the roofs of stages. In addition to that the material standards are also changed. Because of these reasons an extension of the model approval is not generally possible but has to be checked for every single case. Usually the validity of the test book is extended with some re-

The local building supervisory authority has to be notified of the set-up of the construction before starting the work. Usually for every set-up an acceptance of the construction by a building inspector takes place and is noted in the test book.

Temporary structures for non-recurring set-up without license

"Structural works that are constructed on an approved fairground or exhibition area for less than three months, except Fliegende Bauten"

EVENT TECHNOLOGY II

The second phrasing is a bit vague, on inquiry at the building supervisory authority in the end the procedure is the same as for buildings with licensing requirement.

For all other one-time constructions formally it has to be applied for a planning permission at the local responsible building supervisory authority. Usually a planning permission as requested for permanent buildings is not necessary but it is agreed which documents have to be submitted and which requirements have to be observed. For small buildings that do not interfere with the escape- and emergency routes usually a structural report that has to be verified eventually is sufficient. The requirements increase for bigger or more complex buildings. A close consultation with the responsible building supervisory authority is essential in this case.

Verification of structural reports

According to the Landesbauordnungen a structural report verified by an inspection office is required for Fliegende Bauten with licensing requirement. Usually this verification is done by an authorized Technischer Überwachungs-Verein, short TÜV (technical testing association).

If the building supervisory authority requires the submission of a verified structural report for a one-time construction, the structural report has to be verified by a licensed Prüfingenieur (stress analyst who is licensed for verifying structural reports). The verifying license has to be in accordance with the used materials (for Fliegende Bauten usually a Prüfingenieur licensed for steel constructions is required). A consultation of the building supervisory authority regarding the choice of the Prüfingenieur is strongly recommended.

The approval authorities differ from one federal state to another. Decisive is the state in which the owner's business is registered (not where the construction is erected). If the owner is from abroad the authority of the state in which the construction is erected for the first time is competent according to the MBO, actually the owner can choose an authority.

In some federal states the approval authority is also conferred to the Technische Überwachungsvereine (TÜV). In other federal states the approval authority is concentrated on single building supervisory authorities that are competent for certain regions. A list of the competent approval authorities can be downloaded from our homepage.

For non-recurring set-ups the local building supervisory authority is competent.

Abroad

Despite uniform European standards still applies:

- approvals from abroad are not valid in Germany
- manufacturer and owner from abroad need an approval of a German authoritu
- approvals from Germany are not necessarily valid abroad

An essential reason for that can be found in the wind loads that differ from one country to another, especially for locations exposed to the wind as coasts or mountains. Also differing are fire safety regulations.

Constructions according to machinery directive / BGV C1

In the entertainment industry these regulations apply to backdrops for lighting for example of trusses, movable lighting towers or screens.

Flowchart for constructions that aregoverned by building law temporary structures for temporary structures for recurring set-up non-recurring set-up Temporary structures Model approval in form of test Nature and extent of the docu-Fliegende Bauten with a height up Structural works that are conbook, applied for at the competent structed on an approved fairground ments that have to be submitted to 5 m, that are not destined to be authority (different in every federal have to be agreed with the building or exhibition area for less than entered by visitors. state), valid all over Germany three monts, except Fliegende Bausupervisory authority. Stages that are Fliegende Bauten including roofs and other super-Sales booths and other structural structures with a height up to works on street parties, fairs and 5.0 m, a base area up to 100 m² and markets, except Fliegende Bauten a ground floor height up to 1.5 m Tents that are Fliegende Bauten with a base area up to 70 m² The owner has to ensure that his The owner has to ensure that his Required for a test book: At least required: construction is build according to geconstruction is build according to ge verified structural report nerally accepted standards of techoperation manual nerally accepted standards of technology. verified structural report Verification can be done by innology. drawings of the construction spection offices or by a Prüfingenieur building approval Usually structural report required. Usually structural report required.

For these constructions there is no prescribed approval procedure as in building law. In practice usually a certification by an authorized surveyor is demanded for private-law and insurance reasons. This certification can be done on the set-up. basis of a structural analysis and/or tests.

Exhibition stand construction

For buildings that are constructed on an approved fairground or exhibition area according to MBO no license is required. Often the fairground or exhibition operators establish requirements and regulations of their own, which get more and more harmonized

Information on the fairground regulations can be found via a link on our homepage.

Examples

- Stage roof height 6.0 m
- base area 80 m²
- repeated set-up at different places

In this case a model approval in form of a test book (Prüfbuch) is demanded.

The following documents are required for a test book:

- structural report verified by an approval authority
- drawings of the construction
- · material certificates
- building approval
- welding qualification certificate
- verification of low flammability according to DIN 4102-2

The compilation of a test book takes place in three stages:

- 1. compilation of the documents (customer/stress analyst)
- 2. verifying and approval of the documents and test set up with inspection and acceptance
- 3. compilation of the test book (approval authority) This process takes easily three months!

A test book for a roof stage is valid for three years.

If the final compilation of a test book is not possible before the first set-up because of a lack of time, it is usually possible to get a provisional approval for the first operation.

- Stage roof height 4.0 m
- base area 20 m²
- repeated set-up at different places

This is a temporary structure without license requirements. The owner has to ensure the stability of the construction what can usually only be done by a proof of stability. The technical requirements are the same as for structures with license requirement. The building authority could therefore demand a structural report.

3. Example:

- Stage roof height 6.0 m
- base area 60 m²
- first set-up on a town festival

The owner bought the material for the stage on short notice and wants to use the stage for further events. If necessary he wants to modify the system after the experience of the first

Since it is the first set-up of this construction and it is not sure if it will be built in this way another time, the owner considers the stage as a one-time special building which has no license requirements because the set-up is at a town festival.

In this case it is recommended to previously contact the building supervisory authority since it is not obvious for the building authority that it is a one-time set-up and because of that no Fliegender Bau in terms of the regulations. Since the limit of the dimensions for Fliegende Bauten without license requirement is exceeded, the building authority can ask for a test book.

Experience shows that pragmatic solutions are possible if the building authority is contacted early and all cards are put on the table. Anyhow, the submission of a test book is almost always demanded and if a stage has dimensions like that at most times also the verification by a surveyor (TÜV or Prüfingenieur).

4. Example:

- Podium system height 1.5 m
- base area 20 m²
- as observation deck for spectators at a parade

This is formally a temporary structure without license reguirements, but the owner needs at least a proof of stability.

Experience shows that the building authority often asks for a verified structural analysis because of the large number of people on the podium. This is not necessary if it is a common podium system in standard assembly with documents of the manufacturer that show the correct use.

• Permanent installation of a rig in a festival hall

In this case a verified structural report is required.

6. Example:

• Temporary installation of a rig in a festival hall

The manufacturer of the trusses usually publish load charts with permissible loads for single span beams. If the rig corresponds to the system of a single span beam, the allowable load can be determined with these charts. According to BGI 810-3 this loads should be reduced by 20%. If the truss should be higher utilized or the system is a multi-span beam a structural report is required at any rate.

207

Easy job or risky business?

There is no other area in the event engineering where equally large systems are used without proper calculation. But exactly in this area the theoretical basics are of great importance.



THIS is not how it was planned

- Can I do the structural report on my own?
- Can I dimension the construction by using loadcharts?
- Which motors do I have to use?
- What about the loadtransmission in the existing building?
- Can a rigg be suspended and simultaneously supported?
- Can PPE be attached at truss riggs?

Suspended truss constructions or truss riggs are truss constructions of various shapes which are installed subsequently in halls or venues for installation of light and sound or other loadings. Usually these constructions are moved under load.

Standards / Regulations

In addition to the general construction standards (Eurocodes) for example DIN EN 1991 - Actions on structures (formerly DIN 1055), DIN EN 1999 - Aluminium structures (formerly DIN 4113) or DIN EN 1993 - Steel structures (formerly DIN 18800), further requirements have to be considered.

As there are normally people below the rigg, the **BGV C1** together with the BGI 810-3 have also to be considered.

The BGV C1 (BG-Regulation for Staging and Production Facilities for the Entertainment Industry) is an accident prevention regulation according to 15 of book VII of the

Social Code. Therefore this regulation has the character of a law. An accident prevention regulation is actually a provision that applies to employees, but the contained rules may be regarded as state of the art. Consequently these regulations should apply to all riggs with endangerment of persons.

Foreign companies that operate in Germany should therfore also apply the BGV C1. This can likewise be derived from the BGV A1: Principles of Prevention.

What is regulated by the BGV C1?

In the following only some rules of the BGV C1 which affect the verification of stability are explained.

Safety factors / working coefficients

The BGV C1 in conjunction with the BGI 810-3 determines the safety factors / working coefficients for the individual components.

Basically it is distinguished between the following components:

- Load bearing elements (trusses, beams, etc.)
- Attachment gears (ropes, chains, shackles, etc.)
- Tragmittel' (BGV C1 hoists, D8 hoists, etc.)

Load bearing elements (trusses):

Every system has to be verfied in a structural report in written form. The systems are designed with the usual safety factor in building construction of approx. 2.0 for the ultimate limit state (no doubling of the working coefficient). This calculation is already done for some standard systems (single span beam) by the manufacturer and documented in tables. It should be noted that all requirements of the SQ P1 section 3 are fulfilled, for example the provision of technical drawings, information about the material, allowable internal forces and section properties.

A table or a chart without further specifications is not meaningful and not sufficient. In particular specifications about the rigging of the trusses and the way loads are attached are often missing.

In accordance to BGI 810-3 the loadings have to be determined with a dynamic factor of 1.2. This value has to be understood as minimum limit in any case. Usually the loadcase 'emergency stop' of a construction has higher



dynamic increase factors. Particularly fast moving systems or systems with loads that are moved above persons should be calculated with a higher increase factor.

Attachment gears:

The load bearing capacities of attachment gears are given by the manufacturer. The maximum utilization is limited to 50 . For example for wire ropes a utilization coefficient of 5 is required, according to BGV C1 this value has to be doubled again.

NA	
Working coefficient Directive 2006/42/EC (Machinery Directive), Annex 1*	Working coefficient doubled to achieve inherent safety as specified in BGV C1/GUV-V C1
5	10
5	10
7	14**
4	8
5	10
4	8
	2006/42/EC (Machinery

* If applicable ** May only be used in combination with a secondary safety component as described in Section 2.3 *** E.g. turnbuckles, load-measuring devices, beam clamps or O-rings

Excerpt from the BGI 810-3

Support means - Choice of motors

There are different classifications for the common hoists (motors), A distinction is made here between BGV C1, D8, D8

Art Einsatz	DB	D6 with safety back-up	D6 plus	C1
holding of loads	prohibited	allowed as per table 3	allowed as per table 3	allowed as per table 4
set-up, dismantling or installation	prohibited	prohibited	prohibited	allowed as per table 4
movement on stage	prohibited	prohibited	prohibited	allowed as per table 4
complicated move- ment on stage	prohibited	prohibited	prohibited	allowed as per table 4

with secondary safety component and D8+ motors.

Except from SQ P2

A BGV C1 motor may lift respectively suspend loads above persons. All other motors may not lift loads above persons. D8 motors with secondary safety component and D8+ motors may suspend loads above persons only statically. It must be ensured that the secondary safety component is attached in such a way that there is no drop (drop = 0 cm). It is reasonable to unload that motor.

The secondary safety component has to be installed inherently safe which means only half of the WLL of the secondary safety component and the motor may be utilized.

Structural Report

The geometry of the truss riggs is adapted individually to the needs of the event. Usually the suspension points are determined by the event location. The precise suspension possibilities with the according load limits have to be known before the hanging of a rigg. This informations should be provided in written form by the management of the hall.

If this information is not available it has to be calculated on the basis of the existing structural report of the hall. Additional loads should not be applicated on an existing construction without further examination / structural analysis.

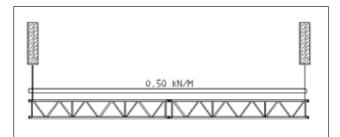
As stated above only very simple constructions with defined boundary conditions can be dimensioned by using the manufacurer's information.

Usually these informations are restricted to a single span beam with uniformly distributed loading or a single load in the middle of the beam. But already the two-span beam a simple system - can not be measured this way.

In the following two examples for explanation (single- and two-span beam):

Example 1: length truss: 8.0 m

loading: 0.50 kN/m i.e. 50 kg/m self-weight truss: 0,10 kN/m



This is the only example that can be measured with the loadcharts usually published by the manufacturer. The reaction forces at the hanging points result from the self-weight of the truss and the suspended load.

The sum of the loads is evenly divided on both supports, in this case: $8.0 / 2 \times (0.50 + 0.10) = 2.4 \text{ kN}$.

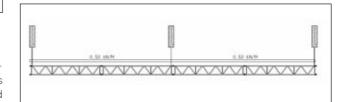
This load assumption is very simplified. It is important to take all loads into account. This includes cable loading, loads for motors and attachment gears, etc.

Usually these loads are not uniformly distributed but resulting of a number of different single point loads. If the single point loads are evenly distributed the calculation above is correct, otherwise the reaction forces have to be determined from the unevenly distribution.

Example 2: length truss: 2 x 8.0 m

loading: 0.50 kN/m i.e. 50 kg/m

self-weight truss: 0.10 kN/m



In this case the loadcharts can not be used without further calculation any more. The permissible loads of the truss charts can not be utilized completely but have to be calculated seperately.

tion of the loads as described above for uneven hoisting mo-

inclined suspension not only vertical but also horizontal forces In the following another example for further explanation:

For the construction shown above it has to be ensured that a deformation of the roof has no negative influence on the system. There are roofs and ceilings of halls that are lifted and lowered several centimetres. For roofs reasons for that can be a change of temperature (day and night) or loading from snow and wind, at ceilings live loads can occur which were not applied when the truss construction was installed.

Securing persons at a truss rigg

Securing persons at a truss rigg with PPE has to be proofed seperately. If a fall impact absorber is used a fall load of 6.0 kN has to be absorbed. Without fall impact absorber (with much higher resulting loads) it is unlikely that there are systems that do not fail at those loads. Many systems can not even absorb the 6.0 kN! Especially riggs of so called 'decoration trusses' should be carefully checked and verified that the attachment of PPE is admissible.

Now we are back at the beginning of our article. Truss riggs are complex constructions that can be installed only with proper knowledge. Sufficient structural knowledge is absolutely necessary for long term damage- and accident-free constructing.

Easy job or risky business?

... to continue

The reaction forces can not be determined by total load divided by the number of supports any longer. This is an entirely wrong assumption and should not be used in any case.

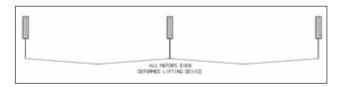
The reaction force of the outer supports is: $0.375 \times 8 \times (0.5 +$ 0.1) = 1.8 kN, the force at the support in the middle is 1.25 \times 8 x (0.5 + 0.1) = 6.0 kN (this calculation is made idealized for rigid supports, on closer analysis the stretch of the ropes/chains has to be considered).

This calculation is only correct if all suspensions have the same length respectively if the motors move with the same speed.

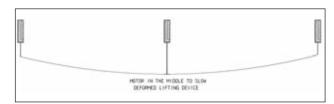
Especially for the hoisting of loaded riggs with more than two motors on one length respectively with more than three motors in a plane system the only way to realize the calculated load distribution is to use motors with load control.

If the motors hoist uneven a redistribution of the loads will take place. This can lead to overloading of the hanging points and the rigg.

For example at a two-span beam:



Outer suspension load = 1.80 kN, middle suspension load = 6.0 kN maximum bending moment for the load bearing element: $M = (0.5 + 0.1) \times 8 / 8 = 4.80 \text{ kNm}$ (moment at the middle support) If the middle suspension is not hoisted even to the outer ones, the following constellation results:



Extreme case: the suspension in the middle is free of load

Outer suspension load = 4.8 kN, middle suspension load = 0 kN maximum bending moment for the load bearing element: $M = (0.5 + 0.1) \times 16/8 = 19.2 \text{ kNm}$ (moment of span of 16m).

Thus the bending moment has quadrupled. In this case the safeties are largely exhausted, so that a failure of the system is very likely.

Special systems:

Systems with rope suspensions can also be unstable:

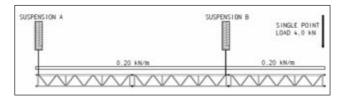
Example

loadina:

length truss: single span beam 8.0 m

with cantilever 4.0 m 0.10 kN/m i.e. 10 kg/m

0.10 kN/m self-weight truss:

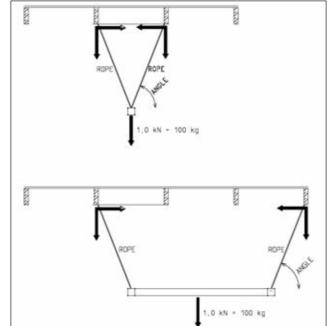


In this system the single Point load lifts the truss at the first suspension. At this point a spacial braced compression strut is necessary to avoid a failure of the system.

Further information concerning the application of load charts see our article 'Trusses in event technology according to Eurocode'.

Inclined Suspension

Usually only vertical loadings for the suspension points of a hall are specified. If the riggs are only moved vertical by the motors this load information is sufficient for example for the roof girders. Often riggs are moved by lifts or motors and



SUSPENSION

afterwards "hung dead". This "dead-hanging" should also only Otherwise the deformation leads to unintentional redistribu-

Authors:

Frank Bastians, Stefan Krasenbrink, Jan Keppler, Ralf-Harald vom Felde

Further informationen of the authors:

www.krasenbrink-bastians.de sowie www.vom-felde.de

be carried out vertical.

construction of the hall.

Angle of the bridle

can be a multiple of the suspended load.

Suspended load: 1.0 kN (100 kg) see table

Force per robe

0.71 kN

supporting it with pillars

due to the system without influence.

Sometimes it is necessary to suspend inclined (bridle). At an

are generated at the attachment points. Depending on the angle these horizontal forces are equal to or even higher than

the vertical component. They have to be examined

seperately. Often these forces can not be absorbed by the

Depending on the angle the forces in the ropes of the bridle

component at

attachment point 0.50 kN

0.50 kN

Suspending a rigg partially from the ceiling and

Suspending and in the same time supporting a system is only

possible under certain conditions. It has to be ensured that

the deformation of the roof and the ceiling is very small or

component at

attachment point

0.09 kN

0.50 kN

GROUND-SUPPORT RIGGS

This part of the series 'Structural analysis in the event technology' is devoted to riggs that are constructed on the ground. Many aspects we have explained in the articles on roof stages and PA-towers are again of importance for this systems. Again feedback is allowed and welcome!

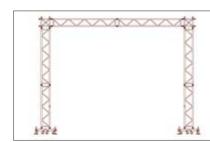
A matter of bracing

With 'ground-support riggs' systems of truss frames are meant that are supported by columns. They serve as substructure for the attachment of decoration, spotlights, a LED-displays etc. As usual in the entertainment industry aluminium trusses are used for this purpose.

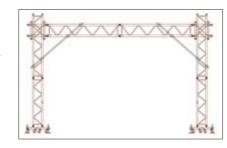
As well as the PA-towers these systems are used indoor and outdoor. For both areas the horizontal bracing is decisive. In addition to self weight and pay loads further loadings affect these constructions. For the use outdoor this loads are mainly wind loads, indoor: horizontal compensation loads for unintended inclination, stabilization loads and/or loads of impact of persons (In the meantime for some exhibition halls a proof of stability for limited hall wind loads is required. These loads have to be understood as horizontal compensation loads.)

Which systems are used respectively what systems are stable and how are they constructed in detail?

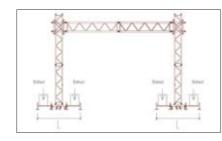
A. Frame with 'bending resistant' corners the so called cornerblocks / boxcorner



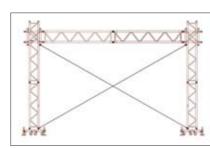
B. Bracing (as a frame) by diagonals in the corners



C. Bending resistant connection to the basements and/or the extension arms (see also the explanations in article 4 – PA tower)



D. Cross bracing with ropes as for stages (see also article 3 – Stage roofs)



E. mixed form:

A. Frame with 'bending resistant'

How are bending resistant corners designed?

The absorbable bending moments are depending on the design of the corner element, more particularly:

Number of the diagonal bracings (one or two diagonal bracings or crossed diagonal bracings)

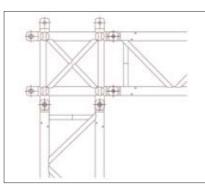
Arrangement of the diagonal bracings in the corner

Dimension of the pipes, in particular the diagonal bracings

Eccentricity at the connection of the pipes

Hence a detailed calculation is necessary!

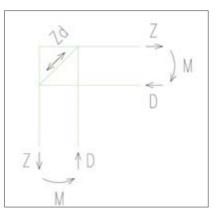
 Corner elements, so called cornerblocks/boxcorner



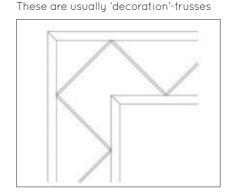
For these 'bending resistant' corners it has to be noted that the corner elements (MEch) almost never have the bending load bearing capacity of the trusses (Mtruss).

permissible MEch = approx. 20-70 permissible Mtruss (experience)

The principle is a "deviation" of the bending as compressive and tensile forces via the diagonal brace (see below).



2. 'Welded corners' – unbraced corners



with somehow placed diagonal bracings. If the construction is unfavorable as shown in the illustration the absorbable moment declines to the comparatively small bending load bearing capacity of the main chords.

MEch = approx. 5 - 10 Mtruss (experience)

It has to be noted that due to the frame effect horizontal forces at the base point and corner moments result from

vertical loadings at the rig. This also applies for the following system (B).

B. Corners braced by coupled pipes

This version can be used for example if the girder grid is hoisted with 'sleeve blocks'.

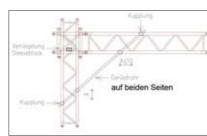
The resisting moment is dependent on:

- a. The lever arm of the diagonal pipe (to the corner)
- b. The permissible compressive force of the pipes (the longer the pipe the lower the permissible force due to buckling)
- c. A symmetrical installation of the pipes (on both sides)
- d. The permissible connection forces for example of a swivel coupler. The problem in this regard is that there is no official approval in Germany for

couplers with force transmission by friction (slipping). As a makeshift approved values of

scaffolding are used (e.g. Layher), but this approach has to be agreed with the responsible authority

e. Transverse bending of the main chords of the truss. In this case it should be tried to keep the distance to the bracings of the truss short. From the compressive force in the diagonal pipe and the eccentricity A (see illustration below) results local transverse bending in the main chords of the column, which reduces the load bearing capacity greatly. (Caution: this transverse bending (the resulting stress) alone may lead to a failure of the truss)



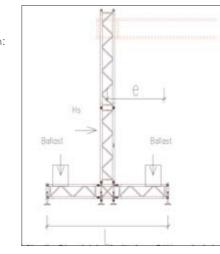
Furthermore of importance is that the sleeveblock is interlocked, for example with a socket at the column that is interlocked with a pipe or hanging in a chain attached above with couplers and pipes.

C. Bending resistant connection to the basements and/or the extension arms

The stability of the column fixed at the base is dependent on the ratio tilting moment - stability moment. Figuratively

speaking this means, that the H-forces want to tip the column over the basis. That means the column needs a basement with sufficient width and ballast and/or additional extension arms.

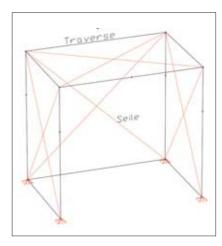
Decisive for the stability of the column are therefore usually the dimensions of the basement (L), how solid the basement is built and the self weight of the total construction including the ballast. Only for very solid basements the weak point is the tower itself.



D. Cross bracing with ropes

In this case it is important that there are three independent wall bracings with crossed ropes as it is done at stage

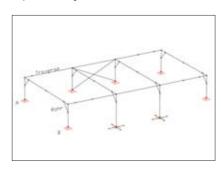
constructions, and the roof level is designed as a plate with bracings of crossed ropes and possibly with pressure tubes. Alternatively the girder grid can be braced by bending resistant horizontal corners.



E. Example for mixed forms

Outdoor rigg with pipe bracings in the corners in transverse direction, in longitudinal direction with two columns with

bending resistant connection to the basements (in front B) and crossed rope bracings (in the back A).



Local application of loads to trusses

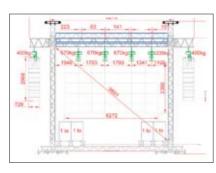
The local application of loads to trusses is often underestimated. In addition to the tensile and compression forces in the main chords there are local bending moments resulting from the total loading of the truss. These bending moments greatly reduce the load bearing capacity of the truss.

As an example the suspension of a LED display from a truss. This is realized e.g. by several suspension points and motors

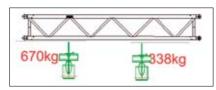
GROUND SUPPORT

GROUND-SUPPORT RIGGs

Overview:



Detail:



In this case the load of 670 kg of the LED display leads to impermissible transverse bending in the lower chord of the truss.

For a distance of for example 55 cm there is a bending moment of approximately

M = 6.7 kN x 55 / 6 = 61.4 kNcm in the lower main chard.

This leads to additional local stresses that effect a failure of the truss even without the stresses of the load bearing

behavior of the whole truss.

for a pipe 48.3 mm, t = 4,5 mm σ = 61.4 / 6.2 = 9.91 kN/cm2 > zul 8.5 kN/cm2 HAZ

for a pipe 48.3 mm, t = 2.0 mm σ = 61.4 / 3.2 = 19.2 kN/cm2 >> zul 8.5 kN/cm2 HAZ (more than 2x!)

This is why the loads have to be suspended or applied at the nodes or near to the nodes. Additionally a distribution on two main chords is recommended.

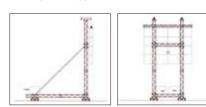
Outdoor riggs

In general decisive for outdoor riggs are the areas exposed to the wind for the verification of columns and frames and

sufficient ballast with appropriate basements. The totalhorizontal loads are less than the ones for stages with closed side walls.

Attention should be paid to the fact that due to the frame effect horizontal forces at the base point result from vertical loadings at the rig.

One special type are **LED Riggs**:



Basically their function is

1. absorbing high horizontal wind loads and

2. load transmission of the self weight by the trusses

Normally the LED displays are hanging. Therefore the wind load is applied at the top of the construction and leads due to the great vertical lever arm to high bending moments in the restrained columns and a high amount of ballast (depending on the lever arm of the basement).

Furthermore the columns have to be braced (especially if corner elements are used at the restraint below because of the comparatively small bending load bearing capacity of these elements, see also above).

In the following an example with a LED display 'just hanging' at the top:

LED- display $5 \times 3.00 \text{ m} = 15 \text{ m}^2$ - suspended for wind force > 8

Construction in wind zone 1

Base with a = 3.0 m

Self weight $G_{LED} = 1100 \text{ kg} = 11.0 \text{ kN}$

Wind H = $1.3 \times 0.35 \times 3.0 \times 5.0$ = +6.83 kN

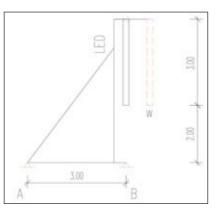
M = 5.0 x H = 34.15 kNm

For the ballast for the wind a safety factor of 1.2 is chosen

according to EN 13814

required A = $(1.2 \times 34.15)/3.0 = 13.7 \text{ kN}$

required B = 13.7 - 11.0 = 2.7 kN



For wind force > 8:

required ballast at A \rightarrow 1370 kg required ballast at B \rightarrow 270 kg

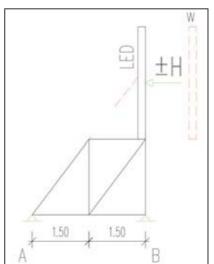
The disadvantage of the suspending with great lever arm is compensated by unrigging of the LED display from wind force δ . Therefore ballast is only given for operation mode with wind force ζ δ .

For wind force < 8:

required ballast at A \rightarrow 785 kg required ballast at B \rightarrow no ballast

In contrast to that the case that the LED display is erected on a construction with wind force > 8.

Normally it is not possible to remove the LED display quickly enough in this



case, which is why usually a limiting of the wind force in operation mode is not possible.

LED display 5 x 3.0 m erected

Base a = 3.0 m

For wind force > 8

required ballast at A \rightarrow 960 kg required ballast at B \rightarrow no ballast

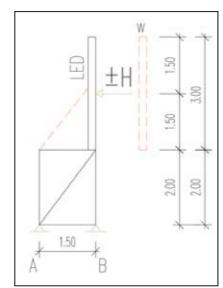
A further comparison shows the influence of a reduced base on the ballast:

LED display 5 x 3.0 m erected

Base a = 1.50 m

required ballast at A \rightarrow 1920 kg

required ballast at B \rightarrow 820 kg



Indoor riggs

For indoor use horizontal compensation loads for inclination, stabilization loads and/or loads for impact of persons have to be taken into account for the bracing. (In the meantime for some exhibition halls a proof of stability for limited hall wind loads is required. These loads have to be understood as horizontal compensation loads.)

The systems correspond to the outdoor riggs.

Furthermore it should be noted that a frame construction only with 'sleeve-blocks' is not sufficient indoor, too. The guiding pulleys usually have so much clearance that they only have contact after tilting of the column. Additionally the stress of transverse bending would have to be verified, that results from the contact of the guiding pulleys to the truss under bending.

For these riggs the minimum horizontal load for unintentional inclination is:

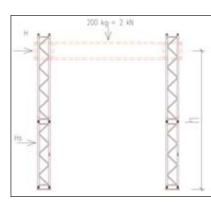
H = V / 200 and V / 100 simplified as V / 50

It should be kept in mind that columns on base plates with small dimensions stand on their own but get already instable at a slight addition of horizontal loads.

Example

Columns: truss w= 35 cm on base plate 40 x 40 cm:

with h = 3.50 m average height of the rig



by crowd:

Hs > 0.5 kN at h = 1,0 m

payload and self weight: V = 2.0 /2 = 1,0 kN per column

with H = 1.0 / 50 = 0.02 kN

 $A. \rightarrow Mtilt = 3.5 \times 0.02 = 0.07 \text{ kNm}$

by crowd

Hs > 0.5 kN in Höhe h = 1.0 m

B. \rightarrow Mtilt = 0.5 x 1.0 = 0.50 kNm

the tilting moment has to be smaller than the stablity moment with safety of 1.3:

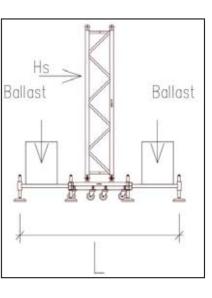
Mtilt x 1.3 < V x 0.18 m

A: $0.07 \times 1.3 = 0.091 < 1.0 \times 0.18 = 0.18$

B. (0.07+0.5) x 1.3 = 0.74 >> 0.18

Four times below the safety!

Conclusion: Columns that are restrained at the base have to be designed with sufficiently stable basement with outriggers or with the possibility of ballasting or with a plugged and 'strong' base plate.



Autoren:

Frank Bastians, Stefan Krasenbrink, Jan Keppler, Ralf-Harald vom Felde.

Weitere Informationen gibt es von den Autoren unter:

www.krasenbrink-bastians.de sowie www.vom-felde.de

The horizontal loads are substantially wind loads for outdoor constructions and compensation loads for inclination, stabilization loads and/or loads for impact of persons for indoor use. (In the meantime for some exhibition halls a proof of stability for limited hall wind loads is required. These loads have to be understood as horizontal compensation loads.)

The horizontal loads generate tilting moments. Depending on the position of the pay load to the basement this tilting moment is enlarged additionally by the pay load.

Decisive for the stability of a PA tower therefore are usually the dimensions of the basement and the self weight of the complete construction.

Only for very solid basements the weak point is the tower itself. In this case the failure of the system results from buckling combined with bending due to the horizontal loads. For the corresponding calculations the deformation of the system has to be taken into account (equilibrium at the deformed system). These calculations should only be performed by a structural engineer.

Especially for highly utilized systems caution is required because an exceeding of the permissible loads can lead to sudden failure of the system (without advance notice).

Further down it will be explained how the load limit of a tower can be estimated.

In this article simple dependences between tower height, pay load, surface area exposed to the wind, necessary dimensions of the basement and ballast will be explained.

the calculations and examples shown in this article are intended for estimation. For more precise structural verifications further points are of importance, respectively more precise calculations are necessary. But normally the results of this calculations are similar to the estimation.



1. Tower for indoor use

In addition to the pay load (P) following points are important for the stability:

- eccentricity (e) of the pay load to the middle of the basement especially if the pay load is hanging outside of the basement area (2. illustration) ballast is necessary
- horizontal loads (H) for unwanted inclination and as stabilization load, together about 1/50 of the vertical pay load
- if there is a crowd of people and because of that a danger that the tower could be knocked over, impact loads should be taken into account. There are no predescribed or normed design loads, we recommend the following loads:

Hs = 0 kN

without public traffic Hs = 0.5 kN in 1.0 m Höhe with normal public traffic

Hs = 1.0 kN in 1.0 m Höhe for crowds

For comparison: try to push a scale against a wall and read off the weight: 10 kg = 0.1 kN, hardly anyone can push more than 30 ka.

Decisive for the stability is the ratio tilting moment - stability moment. If the tilting moment is higher than the stability moment the tower falls over. If it is even the tower is just still in balance. Only if the stability moment is a certain amount higher (safety), you might call it a safe construction.

The tilting moment in reference to the middle of the basement is:

 $Mk = P \times e + H \times h + Hs \times 1.0 m$

The stability moment is:

 $Ms = G \times L/2$

total weight of the construction

(pay load included)

L = side length of the basement

The stability is proofed if:

Ms > v x Mk

Or in words: the stability moment has to be higher than the tilting moment increased by the safety factor.

The safety factor for temporary buildings (indoor) is v = 1.3 according to EN 13814 (for comparison; permanent constructions safety v = 1.5).

If the stability moment is too small the weight of the construction has to be increased by ballast or a wider basement has to be used.

Simplified it can be said:

Every kg of self weight saves a kg of ballast

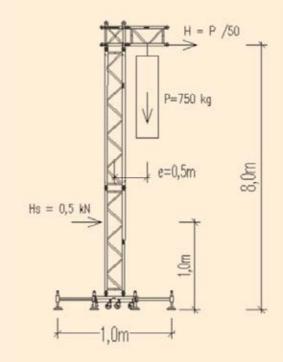
The wider the basement the better, small basements need disproportionately more ballast

For the tower in example 1 with a basement with a width of 1.50 m only 45 kg ballast are needed.

- = > Basement um 50 % vergrößert
- = > Ballast um 91 % reduziert

Beispiel 1:

Tower H = 8.0 mPay load 750 kg (= 7.5 kN) eccentricity e = 0.5 m normal public traffic at the tower



 $Mk = 7.5 \text{ kN } \times 0.5 \text{ m} + 7.5 \text{ kN} / 50 \times 8.0 \text{ m} + 0.5 \text{ kN} \times 1.0 \text{ m} = 5.45 \text{ kNm}$

ground area basement 1.0 m x 1.0 m self weight tower + basement 150 kg =1,5 kN

stability moment = $(1,5kN + 7,5kN) \times 1,0m / 2 = 4,5 kNm$

required safety acc. DIN 13814 = 1,3 Ms = 4,5kNm < 1,3 Mk = 7,085 kNm

No verification => additional ballast necessary Raising the weight of the construction until it can be verified.

Ms = G 1.0m/2 > 7.085 kNm = > G > 14.17 kN = 1417 kgpresent: 150 kg + 750 kg => still necessary: 517 kg

2. Tower for outdoor use

Besides the vertical loads and their eccentricity for outdoor constructions in particular the wind loads are of importance (stabilization loads and impact loads as used for indoor verification can be neglected for an estimation). The wind loads are resulting from the wind on the pay load at the head of the tower and from the wind on the tower. For a PA tower for outdoor use usually a wind force limit of wind force 8 is determined. From wind force beaufort 8 the pay load has to be lowered and if the tower cannot be just turned over it has to be proofed free standing for wind loads according to norm.

The following values can be chosen for an estimation for operation state up to wind force beaufort 8.

Please note: for this simplified calculation the tilting moment resulting from pauload and wind are valuated the same. For a more precise verification the position of the pay load (inside or outside of the basement area) is relevant.

... to continue

- dynamic pressure for wind up to wind force beaufort $8 \text{ H} < 8.0 \text{ ma} = 0.20 \text{ kN/m}^2$
- wind on pay load $W = 1.3 \times q \times A \lceil kN \rceil$ with A = surface exposed to the wind
- Wind on truss tower $W_1 = 0.25 \times a [kN/m]$ (estimated load for trusses with standard dimensions)

Wind on tower of unperforated profiles $w_1 = 1.3 \times b \times q [kN/m]$ with b = Towerwidth

For example a free standing tower without wind load limit in wind zone 2.

- dynamic pressure H< 10 mg = 0,46 kN/m²
- wind on the tower analogous to state of operation $w_2 = 0.25 \times q \text{ bzw. } w_2 = 1.3 \times b \times q$

Wind on pay load is not taken into account because the load is lowered from wind force beaufort 8.

As well as for the indoor use again the ratio tilting moment - stability moment is decisive for the verification.

The tilting moment is:

For operation mode up to wind force 8: $Mk = P \times e + W \times H + W_1 \times H^2 / 2$

Out of operation: $Mk = w_2 \times H^2 / 2$

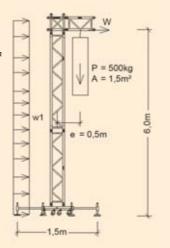
The stability moment is the same as for indoor use: $Ms = G \times L/2$

Here again the stability is proofed if: Ms > v x Mk.

The safety factor for temporary buildings for wind loads is v = 1.2.

Example 2:

tower H = 6.0 mpay load 500 kg (= 5.0kN) eccentricity e = 0.5 m surface exposed to wind $A = 1.5 \text{ m}^2$



For operation mode up to wind force 8:

 $W = 1.3 \times 0.20 \text{ kN/m}^2 \times 1.5 \text{m}^2 = 0.39 \text{ kN}$ $w1 = 0.25 \times 0.20 \text{ kN/m}^2 = 0.05 \text{ kN/m}$

 $Mk = 5.0 \text{ kN x } 0.5 \text{m} + 0.39 \text{kN x } 6.0 \text{m} + 0.05 \text{ kN/m x } 6.0^2 / 2 = 5.74 \text{ kNm}$

tiliting moment at tower without pay load and without wind force limit: $Mk = 0.25 \times 0.46 \text{ kN/m}^2 \times 6.0^2 / 2 = 2.07 \text{ kNm}$

ground area basement 1,5m x 1,5 m self weight tower + basement 150 kg = 1.5 kN

stability moment $Ms = (1,5kN + 5,0kN) \times 1,5m/2 = 4,875 \text{ kNm}$

required safety acc. EN 1381 = 1.2Ms = 4.875 < 1.2 x Mk = 6.89 kNm

No verification => additional ballast necessary

 $Ms = erfG \times 1.5 \text{ m} / 2 > 6.89 = erfG = 9.19 \text{ kN} = 919 \text{ kg}$ present 150 kg + 500 kg => still necessary 269 kg

alternative: raising width of basement to 2,12 m

Critical load of a tower – a buckling problem

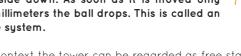
Slender structural elements under pressure can fail due to buckling. This means the system is not able to undo unintentional deflections from a certain pressure load, but the deflection is continuously increasing which means that the system is failing. The load because of which this critical state can occur is called critical load or limit load.

The load state of a tower under critical load can be visualized by the following analogy:

If the existing load is lower than the critical load the tower behaves like a ball in a bowl. If the ball is moved it always rolls back to the middle of the bowl by itself. This is called a stable system.



If the existing load is higher than the critical load the tower behaves like a ball on a bowl that is turned upside down. As soon as it is moved only some millimeters the ball drops. This is called an instable system.



In this context the tower can be regarded as free standing column with bending resistant connection to the basement (exception: inclined or braced towers) and the critical load can be determined with Euler's formula:

$Fk = \pi \times EI/(2 \times H)$

Decisive for the size of the critical load are the stiffness of the trusses (EI) and the height of tower (H). The stiffer and lower the tower is the higher is the critical load and thus the higher the tower can be loaded. Referring to 4-point-trusses it can be said further:

The permissible pay load declines quadratically with the height (twice the height => 1/4 pay load)

The pay load rises quadratically with the axial distance of the mainchards (twice the axial distance => quadrupled pau load)

The pay load rises linearly with the cross section area of the mainchords (twice the area => twice the pay load)

The following chart shows the critical loads for different tower heights for some common trusses (calculation see example): the critical load applies to towers with central loading without horizontal loads; for the calculations a safety of 2.5 is taken into account. Eccentric loads and wind loads lead to further reduction of the permissible load. Please note again, this is a simplified calculation.

For a more precise verification further points need to be taken into account:

- Bending resistant connection to a weak basement (in this case the critical load declines even more, which means the permissible pay load also declines)
- If the load is not suspended directly at the tower but lifted with a pulley the pressure load on the tower is doubled which means the permissible pay load is halved.
- A dynamic increase of lifting or lowering the pay load should be taken into account by a load increase of
- For inclined towers or towers with cantilevered loads the critical load is diminished due to the additional bending stress. In this case a more detailed calculation is necessaru.

Example: Determination of the critical load according to Euler

Tower H = 10 m of square aluminium trusses with main chords 50 x 4 center distance 47 cm

critical load according

 $Fk = \pi \times E \times I / (2 \times H)^2$ to Fuler

 $\pi = \text{circuit number} = 3.14$

E = E = E modulus of aluminium = 7.000 kN/cm²

I = area moment of inertia 2. degree

I = cross section area main chord multiplied by the square of center distance

 $I = A_{chord} \times e^2 = 5.78 \text{ cm}^2 \times 47^2 = 12768 \text{ cm}^4$ H= height tower =10 m =1000 cm

permissible load F with safety = 2,5

 $= 3,14 \times 7.000 \times 12768 / (2,5 \times 2000^2)$ F < Fk/2,5

= 28.1 kN = 2.81 t

main chords center distance main chords		I	buckling load in [kN]		bucklingd with safety of 2.5 at H in [m]		
	[cm]	[cm²]	5,0	7,5	10,0	12,5	
50 x 2,0	24	1737	15,3	6,8	3,8	2,4	
48 x 4,5	30	5535	48,7	21,6	12,2	7,8	
50 x 4,0	47	12769	112,3	49,9	28,1	18,0	
48 x 4,5	57	19980	175,8	78,1	43,9	28,1	

Further informationen of the authors:

www.krasenbrink-bastians.de, www.vom-felde.de

Wind loads for temporary structures

Introduction

This article is dealing with wind loads. Besides pay loads of sound and light these are the decisive loads in event technology. With the changeover to the Eurocodes some modifications for the wind loads were made. This article provides concrete information which wind loads have to be considered in Germany and explains their impact on structures with wind force limits.

Basic information. For better understanding and assessment of the load conditions at first a brief introduction to the basic principles and a review on DIN 4112 and DIN 1055-4:

Wind zones. 2005 the regulations for temporary structures had to be revised. The essential feature of this new wind load standard back then was the introduction of four wind zones and the differentiation between wind loads on the coast and inland. The wind zones are differentiated according to the wind velocity (so called reference velocity vref resp. vb,0) of a 10-minutes-wind that occurs once in 50 years.

Since this differentiation was not made in the standards before 2005 temporary structures were dimensioned for uniform wind loads regardless of their location until then. The new generation of standards for temporary structures refers to the classification in wind zones. This makes it possible to build structures that are perfectly adapted to their location but it also gets confusing and more complicated. In this regard the standard can practically never be used without additional national regulations.

Height-dependent wind profile. Generally applies that the wind loads increase with increasing height. Practically this is taken into account by wind profiles which define the height from which a higher wind load has to be applied.

Aerodynamic coefficients (cp-values) / velocity pressure q

In addition to the velocity pressure that results of the wind zones described above, the aerodynamic coefficient is needed to determine the wind load $w = cp \times q [kN/m^2]$. By the aerodynamic coefficient the shape of the building is taken into account. For example: the wind load on a ball with a projected area of 1 m is approximately only half of the wind load for a wall area of 1 m, because the wind can easier stream past a ball than past a wall. Furthermore so called



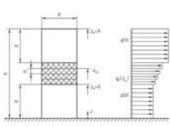
suction peaks can appear at border and corner areas. This is why especially for riaid surfaces these areas have to be locally charged with higher wind loads. Previously there was a rule for temporary structures with flexible surfaces like canvas or gaze that these suction peaks could be neglected. In the new standards and the belonging interpretations such a rule is missing which considerable increases the work.

Wind for operation mode. According to the old standards it is possible for certain temporary structures (e.g. stages or PAtower) to reduce the wind loads if the construction is shut down from wind force beaufort 8. For this purpose a previous check of the feasibility and monitoring of the wind speed in operation is required.

An exception of this rule are constructions that are classified as tent. These constructions are regarded as sanctuary and therefore have to be in operation without wind force limit.

These basic principles have been adopted in the standards EN 13814 and 13782.

The definition of the wind velocity from which protective measures have to be taken has changed. When previously the standard referred to 'the wind force from which measures have to be taken' now a reference



wind velocity of vref= 15 m/s is specified. This velocity is averaged over 10 minutes and measured in a height of 10 m. In practice a velocity measurable at the highest point of the construction would be helpful. The current wind load standard by 0.7. enables a translation. Simplified a maximum permissible gust velocity of 18 - 20 m/s can be stated, which is again about wind force beaufort 8.

Overview wind loads

The following paragraph is intended to give a short overview of the wind loads according to the current standards. For the sake of clarity a distinction is made between wind loads for tents, operation wind load for stages and wind loads for stages out of operation.

Wind loads for tents: The wind loads given in EN 13782 are only valid for regions with a reference velocity of vref ≤ 28 m/s. For Germanu these are the wind zones 1, 2 and 3. For regions of wind zone 4 no specifications are made but it is referred to local (resp. national) requirements.

The wind loads according to EN 13782 for regions with What to do in case of storm warning vref ≤ 28 m/s, which means wind zone 1, 2 and 3 in Germany,

Wind loads for tents	acc. to EN 13782		
Zone 1, 2 and 3	velocity pressure q (kN/m²)		
0,0 m < h ≤ 5 m	0,50		
5,0 m < h≤ 10 m	0,60		
10,0 m < h ≤ 15 m	0,66		
15,0 m < h ≤ 20 m	0,71		
20,0 m < h ≤ 25 m	0,76		

For regions with vref > 28 m/s, thus wind zone 4, in Germany there is a rule in the annex of the sample list of technical building. According to that the wind loads of EN 1991-1-4 reduced by 0.7 can be applied.

	wind zone	velocity pressure q (kN/m²)		
		$h \le 10 \text{ m}$	$10 \text{ m} < \text{h} \le 18 \text{ m}$	18 m < h 25 m
4	Inland	0,67	0,81	0,91
	Coast of the North and Baltic Sea and Islands of the Baltic Sea	0,88	0,98	1,09
	Islands of the North Sea	0,98	_	_

Wind loads for stages - operation wind load (vref = 15 m/s Day- and night stand-by duty with contact to a meteorological equates gust velocity 20 m/s in h= 10 m)

For stages in operating state the wind loads are divided in four height intervals:

Operation wind -	nach EN 13814 velocity pressure q (kN/m²)
h ≤ 8 m	0,20
8 m < h ≤ 20 m	0,30
20 m < h ≤ 35 m	0,35
35 m < h ≤ 50 m	0,40

Wind loads for stages -

out of operation without wind force limit

In this case it has to be noted that the wind loads that have to be applied in Germany are not directly according to EN 13814, but are specified differently in the German supplement to EN 13814 in the sample list of technical building. The values of table 1 of EN 13814 for the load case out of operation may not be used. In other European countries, especially regions

with vref > 28 m/s, this will also happen most likely. As well as for tents the German rule refers to DIN EN 1991-1-4 for wind zone 4. The specified values of this standard may be reduced

	wind zone velocity pressure q (kN/m²)			l/m²)
		$h \le 10 \text{m}$	$10 \text{ m} < \text{h} \le 18 \text{ m}$	18 m < h 25 m
1	Inland	0,35	0,46	0,53
2	Inland	0,46	0,56	0,63
	Coast and Island of Baltic Sea	0,60	0,70	0,77
3	Inland	0,56	0,67	0,77
	Coast and Island of Baltic Sea	0,74	0,84	0,91
4	Inland	0,67	0,81	0,91
	Coast of the North and Baltic Se	a		
	and Islands of the Baltic Sea	0,88	0,98	1,09
	Islands of the North Sea	0,98	-	-

As described above a reduction of wind loads is only possible if measures can be taken. This is a main reason for the current discussions. Formerly the wind load reductions were accepted without checking the feasibility. In the consequence requirements were made that could not be realized, for example "from wind force 8 stop operation and let down the roof". A stage roof is usually braced with crossed ropes. If the roof is let down the ropes lose their tension and the complete construction becomes unstable.

Another example is the removal of the wall canvas. This can be quite a problem if the height of the stage is 10 m or more. The climbing the roof and cutting of the fixations is life threatenina..

Unrigging possibilities

It has to be possible to remove the target areas for wind loads (usually the wall canvas) which are only taken into account up to wind force 8 in a short period of time. 10 – 15 minutes seems to be an appropriate period to us. The unrigging of the canvas has to be possible from the ground.

Examples for that are:

- Wall canvas in piping profiles
- Detachable connections such as Velcro fastener
- Knotting techniques with untying mechanisms

The procedures and measures for the reduction of the wind load have to be described in a work instruction.

It has to be ensured that at all times staff is on site to take measures. The current forecasts and storm warnings can be requested for example of the Deutscher Wetterdienst (www.dwd.de).

Wind speed measurement

The wind speed has to be monitored for every construction with wind speed limit. For that purpose a wind velocity indicator should be attached at the highest point of the construction respectively for constructions with overall height lower than 8 m the place and the wind speed to be measured should be agreed with the stress analyst of the construction.

Of course the measures for example for stages whose side canvas has to be removed at wind force 8, should be taken precautionary at an early state (before/at reaching measured wind force 7), particularly in regard to the unrigging time.

... to continue

Permeable wall covers

For wall roofs so called gauzes are used very often. This is a translucent textile.

side cover with gauze

Often the apparent permeability of this textile is pointed out and sometimes the corresponding wind loads are reduced. Wind tunnel tests showed that a reduction of the wind loads is only permissible for very coarsely meshed (5 x 5 cm) textiles. For the typical gauzes that are used nowadays a reduction of the wind load is not permissible. The often indicated value of air permeability does not mean necessarily that the gauze is wind permeable. A wind permeability may only be taken into account if a cf-value that has been tested in a wind tunnel for that type of gauze is given by the manufacturer.



Authors:

Frank Bastians, Stefan Krasenbrink, Jan Keppler, Ralf-Harald vom Felde.

Further information of the authors under:

www.krasenbrink-bastians.de sowie www.vom-felde.de



223

Stageroofs

This part of the series 'Structural analysis in the event technology' is devoted to the subject stage roofs. Again feedback is allowed and welcome!

Characteristics of stage roofs:

A roof of a stage has to absorb high loadings of lighting and sound but should be a modular system with light individual components at the same time. This is why those constructions are usually made of aluminium trusses.



As a consequence of the lightweight construction these buildings are very vulnerable to wind loads and usually have to be ballasted.

So in addition to self weight and live loads the constructions are also exposed to further loads.

Snow loads are usually not taken into account, because it is possible to make sure that the stage roof is erected only when the weather is appropriate or the roof area is kept free

At best the stage roof would have to be calculated with a snow load of 68 kg/m , no common stage roof can absorb loads of these dimensions.



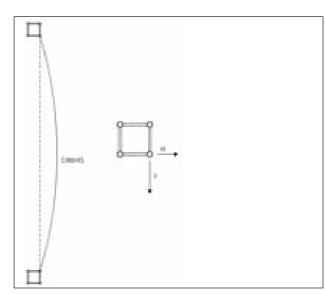
Besides live loads wind loads are the most important loading of a roof stage. You can find detailed information on wind loads in the article 'Wind loads for temporary structures'.

The back and side walls of a stage construction are usually covered with canvas or gauze. Canvas can be considered impermeable, while gauze is partial permeable to wind under certain circumstances. In calculations this permeability can only be taken into account if a certificate of the manufacturer or results of wind tunnel tests are available for this particular

A reduction of the wind loads for the structural analysis is possible only if the so called aerodynamic coefficient is determined by tests.

Canvas or gauze are characterized as membranes. As well as ropes these carrying elements can only absorb tension forces in their deflection curve. For the loaded truss the resulting force of a wind loading on a canvas is therefore not only in the direction of the wind but has also a component perpendicular to it (both components combined are called membrane force).

A textile that is loaded by wind deforms as shown in the sketch on the left.



That shows that besides the horizontal force there is also a 1. Bending resistant corners vertical force component. The more the plane is stretched respectively the less it is expanding under load the higher is the membrane force. Hence the windforce results in a vertical load that is higher than the horizontal load.

Operating conditions

Stage roofs in the entertainment industry are usually temporary structures whose construction takes place at different places i.e. the DIN EN 13814 (standard for temporary structures) can be applied. For the "Operating state" the wind loads may be reduced if it is ensured that the canvas is unrigged from wind force 8. "Out of operation" the remaining part, i.e. everything that cannot be unrigged or removed, has to be dimensioned for full wind loads.

The requirements for dismantling for the state "out of operation" have to be determined with care. For example a reauirement as "from wind force 8 stop operation and let down the roof" is exactly what you should not do because a stage roof is usually braced with crossed ropes. If the roof is let down the ropes lose their tension and the complete construction becomes unstable.

Another example is the removal of the wall canvas. This can be quite a problem if the height of the stage is 10 m or more. The climbing the roof and cutting of the fixations is life threatening.

Unrigging possibilities

It has to be possible to remove the target areas for wind loads (usually the wall canvas) which are only taken into account up to wind force 8 in a short period of time. 10 - 15 minutes seems to be an appropriate period to us. The unrigging of the canvas has to be possible from the ground.

Examples for that are:

- · Wall canvas in piping profiles
- Detachable connections such as Velcro fastener
- Knotting techniques with untying mechanisms

Day- and night stand-by duty with contact to a meteorological office

It has to be ensured that at all times staff is on site to take measures. The current forecasts and storm warnings can be requested for example of the Deutscher Wetterdienst (www.dwd.de).

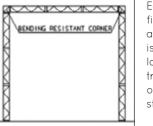
Wind speed measurement

The wind speed has to be monitored for every construction with wind speed limit. For that purpose a wind velocity indicator should be attached at the highest point of the construction respectively for constructions with overall height lower than 8 m the place and the wind speed to be measured should be agreed with the stress analyst of the construction.

Of course the measures for example for stages whose side canvas has to be removed at wind force 8, should be taken precautionary at an early state (before/at reaching measured wind force 7), particularly in regard to the unrigging time.

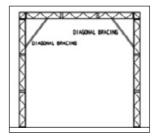
Bracing

Every building has to be braced to achieve a sufficient stability of the construction. This can be achieved in different ways:



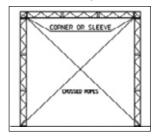
Each corner has to be verified. The bending load bearing capacity of the corners is usually smaller than the load bearing capacity of the truss. This bracing is normally only used for indoor constructions.

2. Diagonal bracing



This bracing is used for indoor constructions or outdoor constructions with small loads

3. Cross bracing



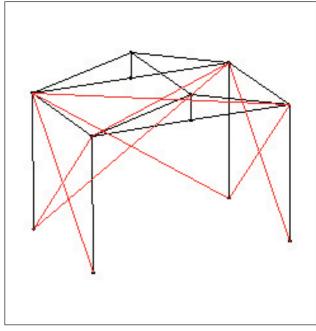
This bracing can be used for all constructions and is by far the best alternative.

Cross bracings are always necessary for stage constructions with sleeveblocks, because the bending resistance of the sleeveblock is very low. To brace a building four bracing planes

For example stage constructions: cross bracings are placed in the roof, the back and the side walls.

Hoisting and securing of the roof

Common roof systems are assembled at the ground and hoisted with sleeveblocks. After reaching the end position the roof has to be secured. For the securing there are different systems available, for example interlocking systems or the so



called 'dead hanging' of the roof. What is often forgotten is that a light weight roof can take off if there is wind from below. This is why the roof has to be secured against take off.

Regarding the hoisting of the roof it is also important to know if the roof may be lifted with live loads or just under self weight and up to which wind force the roof may be installed, as the bracing of the roof is normally fixed only after the hoisting. Both informations can be provided by the stress analyst.

Ballast

Normally temporary structures are very light structures with large surface areas exposed to the wind. A conventional foundation with concrete is usually not possible. This is why the construction has to be secured against tilting and sliding by other measures.

The securing of the construction can be realized in different ways:

Ballast

Weights of steel, concrete or water tanks which are fixed at the column bases

very decisive role is if the column bases are connected with each other.

A comparative calculation of a stage with four columns with the dimensions width x depth x height = $10 \times 10 \times 8$ m shows the following results:

soil anchors are pipes of steel which are driven into the ground

Normally the securing is done with ballast, this is why in this

article the soil anchors will not be further discussed. The di-

mension of the ballast is not only depending on the wind

loads but also on the construction of the stage. What plays a

COLUMN BASES CONNECTED

Necessary ballast per column:

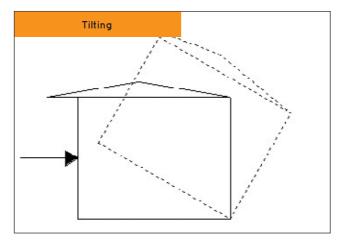
COLUMN BASES FREE

TOTAL HORIZONIAL LISES HAS TO BE SCHOOL AT ONE SUPPORT

without connection of the tower bases 4000 kg with connection of the tower bases 2000 kg

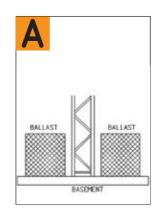
This shows that the ballast can be reduced extremely if the system is optimized. The self weight of a rigidly connected podium or permanent pay loads may be credited against the ballast

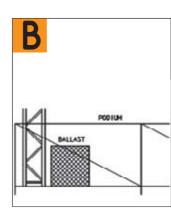
Sliding

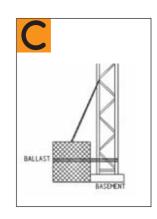


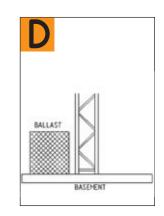
Arrangement of the ballast at the tower

The ballast is supposed to secure vertical and horizontal forces. It has to be positioned and fixed in a way that these forces can be absorbed.









- A: symmetrically positioned elements basement has to be verified for the loading with the ballast
- B: integration of the columns in a podium podium has to have sufficient load bearing capacities

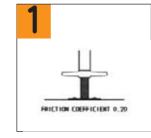
C/D: ballast positioned on one side additional stress on the column (bending moment) because of the eccentricity

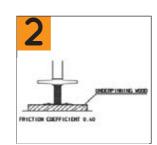
Friction coefficients

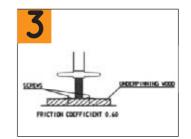
The friction coefficients are chosen according to DIN EN 13814.

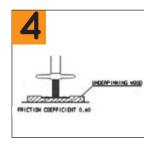
For a steel spindle on wood (underpinning) on concrete/asphalt the DIN determines a friction coefficient of 0.4. If the spindle is screwed together with the wood the coefficient may be raised to 0.6. Unfortunately there is no value given for the use of a rubber mat.

Practical examples for friction coefficients:









ballast needed for 1 kN = 100 kg horizontal loading

1. teel spindle on concrete

2. Steel spindle on wood on concrete3. Steel spindle screwed together with wood on concrete

4. Steel spindle embedded in wood on concrete

μ = 0,20 600 kg ballast

 μ = 0,40 300 kg ballast μ = 0,60 200 kg ballast

 μ = 0,60 200 kg ballast

Authors:

Frank Bastians, Stefan Krasenbrink, Jan Keppler, Ralf-Harald vom Felde.

Further informationen of the authors:

 $www.krasenbrink-bastians.de \ sowie \ www.vom\text{-felde.de}$

YES WE ARE GLOBAL!



GLOBAL TRUSS

HEADQUARTER & PRODUCTION



GLOBAL TRUSS **DISTRIBUTOR**



COSMIC TRUSS
DISTRIBUTOR

WIR SIND GLOBAL

Per Luft, See- oder Landweg. Global Truss Produkte finden ihren Weg zu Ihnen. Durch die Vielzahl an Distributionspartnern weltweit garantiert Global Truss eine sehr hohe Lieferfähigkeit und Marktabdeckung. Unser Vertriebsnetzwerk ist so gut ausgebaut, dass Standardtraversen & Ecken in der Regel innerhalb von 48 Stunden nach der Bestellung eines unserer Logistikzentren verlassen.

WE ARE GLOBAL

Via air, sea or land. Global Truss products will find their way to you. Thanks to the large number of distribution partners worldwide, Global Truss guarantees a very high delivery capacity and market coverage. After you place your order, our distribution network usually is able to ship standard truss and corners from one of our logistic hubs within 48 hours.







www.GlobalTruss.de