

VPLT. SR1.0

Standards zur Veranstaltungstechnik



Bereitstellung und Benutzung von Traversensystemen

3., überarbeitete Auflage, Stand: 09.01.2006

Herausgeber:

VPLT.

Verband für professionelle
Licht- und Tontechnik e.V.

in Zusammenarbeit mit



VBG Verwaltungs-
Berufsgenossenschaft



Vorbemerkung

Dieser Standard wurde vom Arbeitskreis Traversensysteme des VPLT e.V. unter Mitwirkung der Verwaltungs-Berufsgenossenschaft und in Abstimmung mit dem Arbeitskreis der Sicherheitsingenieure von BR, Bavaria, DR, DW, HR, IRT, MDR, NDR, ORB, ORF, RB, RBT, RTL, SFB, SR, SRT, Studio Hamburg, Studio Babelsberg, SWR, WDR, ZDF erarbeitet.

Ziel ist, ein einheitliches sicherheitstechnisches Niveau für die Bereitstellung und Benutzung von Traversensystemen, unter Berücksichtigung der branchenüblichen Betriebsweise, zu gewährleisten. Dieser Standard enthält somit nachprüfbar Kriterien und Merkmale für Traversen, deren Kennzeichnung und technische Dokumentation sowie die qualifizierte Benutzung und Prüfung. Der vorliegende Standard gibt auch eine Übersicht über anzuwendende Rechtsnormen und stellt qualitative Anforderungen zum Arbeits- und Gesundheitsschutz.

Important note for English speaking readers

This document is a „Code of Practice“. The German word for „Code of Practice“ is „Standard“. The German word for „Standard“ is „Norm“.

Inhaltsverzeichnis

Vorbemerkung	3
1 Anwendungsbereich	6
2 Begriffe	7
3 Bereitstellung	
3.1 Konstruktive Anforderungen	8
3.2 Benutzerinformationen	9
3.3 Technische Dokumentation	9
3.4 Kennzeichnung	9
3.5 Bedienungs- und Montageanleitung	9
4 Benutzung	
4.1 Qualifikation und Verantwortung	10
4.2 Auswahl von Traversensystemen	11
4.3 Montage von Traversensystemen	11
4.4 Krafteinleitung in Traversen	12
4.5 Persönliche Schutzausrüstung	15
4.6 Auf- und Abstieg	15
5 Prüfungen	
5.1 Prüfgrundlagen	15
5.2 Prüfung vor dem Inverkehrbringen	15
5.3 Prüfungen vor der ersten Inbetriebnahme	15
5.4 Prüfungen bei oder nach dem Aufbau	15
5.5 Wiederkehrende Prüfungen	16
5.6 Prüfungen nach wesentlichen Änderungen	16
5.7 Ablegereife	16
Anhang	
I Begriffsbestimmungen	18
II Rechtsnormen	23
III Normative Verweise	24
IV Anschlagmethoden	26

Die in diesem Merkblatt enthaltenen Lösungen schließen andere, mindestens ebenso sichere Lösungen nicht aus, die auch in technischen Regeln anderer Mitgliedsstaaten der Europäischen Union oder anderer Vertragsstaaten des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum ihren Niederschlag gefunden haben können.

1 Anwendungsbereich

Dieser Standard gilt für die Bereitstellung und Benutzung von Traversen und Konstruktionen aus Traversen und Traversensystemen bei Veranstaltungen.

Veranstaltungen sind z.B. Konzerte, Shows, Events, Kongresse, Tagungen, Ausstellungen, Präsentationen, Vorfürhungen, Film- oder Fernsehaufnahmen und dergleichen. Veranstaltungsstätten hierzu sind u.a. Theater, Mehrzweckhallen, Studios, Produktionsstätten bei Film, Fernsehen und Hörfunk, Konzertsäle, Kongresszentren, Schulen, Ausstellungen, Messen, Museen, Diskotheken, Freizeitparks, Sportanlagen und Freilichtbühnen.

Werden Traversensysteme so eingesetzt, dass sich Personen unter ihnen aufhalten, sind aufgrund dieser besonderen Gefährdung grundsätzlich die Anforderungen der UVV BGV C1 „Veranstaltungs- und Produktionsstätten für szenische Darstellung“ anzuwenden.

Für den Einsatz von Traversensystemen in Versammlungsstätten gelten zusätzlich die jeweiligen landesrechtlichen Bestimmungen, z.B. die VStättV. Bei Eignung und Bestimmung zum wiederholten Aufbau an wechselnden Orten im Freien kommen die Festlegungen für „Fliegende Bauten“ (FIBauR) zur Anwendung (siehe auch DIN 4112/A1 - Fliegende Bauten, Richtlinie für die Bemessung und Ausführung).

Anmerkungen:

Traversensysteme mit beweglichen Elementen und Systeme zum Bewegen von Lasten können herstellerseitig zu Maschinen im Sinne der Maschinenrichtlinie 98/37/EG erklärt werden.

Derartige Maschinen müssen mit einer CE-Konformitätskennzeichnung und der entsprechenden EG-Konformitätserklärung versehen sein.

Ein wiederholter Einsatz und Aufbau mobiler Traversensysteme an demselben oder wechselnden Orten gilt nicht als erneutes Inverkehrbringen.

2 Begriffe

Als Traverse im Sinne dieses Standards werden mehrgurtige Gitterträger Elemente aus metallischen Werkstoffen bezeichnet. Deren unterschiedliche Systemlängen können mittels herstellerseitig spezifizierter Verbindungselemente (Schraube, Bolzen) zusammengefügt werden.

Konstruktionen aus Traversen („Traversensysteme“) sind komplexe Gebilde, die unter Einsatz von Spezialelementen, wie z.B. Winkelementen (fest oder beweglich) oder Bogenelementen oder aus der Kombination von unterschiedlichen Systemelementen und/oder aus verschiedenen Systemen, erstellt werden.

Traversen und Konstruktionen aus Traversen dienen der Aufnahme von vorwiegend statischen Lasten oder zu reinen Dekorationszwecken. Sie können gehängt, gestellt, fest montiert oder beweglich zum Einsatz kommen.

3 Bereitstellung

Es dürfen nur Traversensysteme bereitgestellt werden, die den Festlegungen nach 3.1 „Konstruktive Anforderungen“ entsprechen. Es dürfen nur vom Hersteller zugelassene Verbindungselemente und Zubehör verwendet werden.

3.1 Konstruktive Anforderungen

Für die Konstruktion, Berechnung und die Fertigung von Traversensystemen ist der aktuelle Stand der Rechtsnormen, z.B. Gesetze, Verordnungen, UVVen und Regeln der Technik, anzuwenden.

Da Traversensysteme zum großen Teil als Aluminiumkonstruktionen ausgeführt sind, kommt der DIN 4113, Teil 1, „Aluminiumkonstruktionen unter vorwiegend ruhender Belastung; Berechnung und bauliche Durchbildung“, der DIN 4113, Teil 2, „Aluminiumkonstruktionen unter vorwiegend ruhender Belastung; Berechnung, bauliche Durchbildung und Herstellung geschweißter Aluminiumkonstruktionen“ sowie der „Richtlinie zum Schweißen von tragenden Bauteilen aus Aluminium“ (vgl. landesrechtliche Ministerialblätter, z.B. Bayern MABI 21/1987) besondere Bedeutung zu.

Finden andere Werkstoffe Verwendung, so sind deren spezifische Normen anzuwenden, wie z.B. bei Traversensystemen aus Stahl die DIN 18800.

Die Belastbarkeiten eines Traversensystems werden durch den Entwurf, die verwendeten Werkstoffe und die Fertigung bestimmt. Bei der Berechnung der zulässigen Belastungen sind die einschlägigen Regeln der Technik auf alle Bereiche der Traverse (Gurtrohre, Streben, Wandstärken, Verbinder, Verbindungsmittel, Schweißnähte, ...) anzuwenden.

Besondere konstruktive Anforderungen:

- Aluminiumtraversen-Elemente sind in der Regel Schweißkonstruktionen aus Halbzeugen (Rohren, Platten und Stangen). Die Halbzeuge bestehen oft aus warm ausgelagerten Aluminium-Knetlegierungen, welche sich unter Wärmeeinfluss entfestigen. Die im Vergleich zum Grundwerkstoff geringere Festigkeit der Schweißnähte und Wärmeeinflusszonen ist zu berücksichtigen.
- Beim Verschweißen verschiedener Legierungen sind die Daten des weniger festen Werkstoffs maßgebend.
- Zusätzliche Biegemomente durch Ausmittigkeit der Schwerelinien in den Fachwerksknoten und den Verbindungssteilen sind zu berücksichtigen.
- Die Verbindungsstelle zweier Elemente muss auch an ungünstiger Stelle des Gesamtträgers angenommen werden, da die modularen Systeme vom Anwender in beliebigen Kombinationen verwendet werden.
- Ein Versatz der Kraftübertragung an Stößen einzelner Traversen-Elemente durch Kopfplatten bedingt lokale Biegung.
- Biegemomente aus Krafteinleitung bzw. Auflagerung oder Abhängung außerhalb der Knoten sind zu berücksichtigen.
- Für Verbindungselemente sind die Nachweise für Normalkraft, Biegemoment und Querkraft zu erbringen.
- Betriebe, die Schweißarbeiten an tragenden Bauteilen ausführen, müssen entsprechend zertifiziert sein. Für Aluminiumtraversen im Geltungsbereich des Baurechts gilt u.a. die Bauregelliste des Deutschen Instituts für Bautechnik.

3.2 Benutzerinformation

Der Hersteller hat eine Benutzerinformation nach den Grundsätzen der DIN EN 292-2 zu erstellen und mitzuliefern.

3.3 Technische Dokumentation

Der Hersteller von Traversensystemen hat für jeden von ihm hergestellten Traversentyp eine Dokumentation für den bestimmungsgemäßen Einsatz zu liefern.

Die technische Dokumentation muss folgende Angaben enthalten:

3.3.1 Technische Daten

- a) Auflistung aller Standard-Systemlängen
- b) technische Zeichnungen
- c) Eigengewicht
- d) verwendete Werkstoffe
- e) Auflistung über das zugelassene Zubehör

3.3.2 Belastbarkeit

- a) zulässige Gleichlast/Gleichstreckenlast
- b) zulässige Punktlast in Feldmitte
- c) zulässige Punktlasten in den Drittelpunkten
- d) zulässige Punktlasten in den Viertelpunkten

Die vorgenannten Werte sind unter Berücksichtigung der Einbaulage und der Art der Auflagerung bzw. Aufhängung anzugeben.

3.3.3 Statische Berechnung

Der Hersteller von Traversen muss den Nachweis einer geprüften Typenstatik unter Angabe der verwendeten Berechnungsgrundlagen und Normen mitliefern. Zusätzlich sind folgende Angaben erforderlich:

- a) zulässige Normalkraft in den Gurtprofilen (zul. N)
- b) zulässiges Biegemoment (zul. M)
- c) zulässige Querkraft (zul. V)

3.4 Kennzeichnung

An der Traverse muss dauerhaft und leicht erkennbar angebracht sein:

- a) Hersteller
- b) Baujahr und -monat (MM/JJ)
- c) Typ
- d) Ident-Nr.
- e) Eigengewicht in kg

3.5 Bedienungs- und Montageanleitung

Der Hersteller muss eine Bedienungs- und Montageanleitung in deutscher Sprache mitliefern.

Diese hat insbesondere folgende Angaben zu enthalten:

- a) Angaben zur bestimmungsgemäßen Verwendung
- b) Anweisung zum Transport
- c) Handhabung und Verhalten beim Auf- und Abbau
- d) Anweisung über den korrekten Zusammenbau der Systemelemente
- e) Anweisungen zum Anschlagen (Ein- und Ausleitung von Kräften)
- f) Angaben zum Potenzialausgleich
- g) Handhabung und Verhalten während des Betriebes
- h) Anweisungen zur Instandhaltung
- i) Anweisungen zum Verhalten bei Beschädigungen
- j) Angaben zur Ersatzteilbeschaffung
- k) Angaben zur Durchführung von wiederkehrenden Prüfungen
- l) Angaben zur Ablegereife

4 Benutzung

Es dürfen nur Traversensysteme benutzt werden, die den Festlegungen des Abschnittes „3 Bereitstellung“ entsprechen. Traversensysteme sind nach den im folgenden aufgeführten Festlegungen zu benutzen.

Traversensysteme, die nicht den Festlegungen des Abschnittes „3 Bereitstellung“ entsprechen, sind bezüglich der vorgesehenen Benutzung zu prüfen und gegebenenfalls abzulasten.

4.1 Qualifikation und Verantwortung

Die Aufgaben aller Verantwortlichen und Beteiligten sind abzugrenzen. Die erforderliche Qualifikation bei Planung, Errichtung und Betrieb richtet sich nach dem Grad der Gefährdung.

4.1.1 Planung und Systemauswahl

Planung und Systemauswahl erfolgen in der Regel durch:

Diplom-Ingenieur¹⁾, Statiker¹⁾, Meister¹⁾ Veranstaltungstechnik, Head Rigger¹⁾ (siehe Anhang)

4.1.2 Statischer Nachweis

Der statische Nachweis erfolgt in der Regel durch:

Diplom-Ingenieur, Statiker

4.1.3 Leitung und Aufsicht

Leitung und Aufsicht bei der Errichtung und dem Betrieb von Traversensystemen erfolgen in der Regel durch:

Meister Veranstaltungstechnik, Head Rigger, Lichtcrewchef (siehe Anhang)

Die sich aus der Planung und Prüfung ergebenden Bauanleitungen sind bei der Montage vor Ort exakt einzuhalten und dürfen nicht ohne Zustimmung eines nach 4.1.1/4.1.2 qualifizierten Planers verändert werden.

Der bei der Errichtung für Leitung und Aufsicht Verantwortliche gibt das Gewerk zur Benutzung frei. Eine Übergabe an andere Nutzer sollte schriftlich dokumentiert werden.

4.1.4 Überwachung

Die Überwachung bei der Errichtung und dem Betrieb von Traversensystemen erfolgt in der Regel durch: *Diplom-Ingenieur, Meister Veranstaltungstechnik, Sachkundiger für Veranstaltungs-Rigging, Head-Rigger, Lichtcrewchef (siehe Anhang)*

4.1.5 Anschlagen der Traversen

Das Anschlagen der Traversen (Art und Weise der Krafteinleitung) ist maßgeblich für den Erhalt der Belastbarkeit und die Stabilität der Konstruktion und darf nur von entsprechend qualifiziertem Personen durchgeführt werden. Das Anschlagen der Traversen erfolgt in der Regel durch:

Sachkundiger für Veranstaltungs-Rigging, Fachkraft für Veranstaltungstechnik, Veranstaltungs-Operator

Techniker der benutzenden Gewerke schlagen keine Traversen an, sie schlagen jedoch Geräte und Komponenten ihres Gewerkes (Scheinwerfer, Lautsprecher, ...) eigenverantwortlich an vorhandene Traversen an.

4.1.6 Montage von Traversen

Die Montage von Traversen erfolgt in der Regel durch:

eingewiesenes Personal

Die Montage der Systemelemente kann nach erfolgter Einweisung von dafür geeigneten Personen ausgeführt werden, muss aber nach Abschluss von einer qualifizierten Person überprüft werden.

¹⁾ Hinweis: Aus sprachlichen Gründen wird hier und nachfolgend die männliche Form der jeweiligen Bezeichnung verwendet. Ingenieure und Ingenieurinnen, Statiker und Statikerinnen, Meister und Meisterinnen etc. sind damit gleichermaßen angesprochen.

	Planung und Systemauswahl	Statischer Nachweis	Leitung und Aufsicht	Überwachung	Anschlagen der Traversen	Montage von Traversen
Diplom-Ingenieur	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Meister/Assistent für Veranstaltungstechnik/ geprüfter technischer Bühnenvorstand/ Head Rigger/Lichtcrewchef	✓		✓	✓	✓	✓
Sachkundiger für Veranstaltungs-Rigging				✓	✓	✓
Fachkraft für Veranstaltungstechnik					✓	✓
Veranstaltungs-Operator					✓	✓
eingewiesene Person						✓

Tabellen: Qualifikationen und Tätigkeiten bei Bereitstellung und Benutzung von Traversensystemen (Zu „Leitung und Aufsicht“ sowie „Überwachung“ siehe auch BGI 810-0, Abschnitt 2)

4.2 Auswahl von Traversensystemen

Aufgrund der hohen Verantwortung beim Planen und Errichten von Tragkonstruktionen aus Fachwerkträgern ist die richtige Materialauswahl von besonderer Bedeutung.

Auswahlkriterien sind:

- das statische System (z.B. Einfeldträger oder Mehrfeldträger)
- die Spannweite zwischen den Auflagern
- Hauptlasten (Eigengewicht + Verkehrslast) statisch beim Einbau ohne Hebezeuge
- Hauptlasten (Eigengewicht + Verkehrslast) statisch und dynamisch beim Einbau mit Hebezeugen
- Verkehrslasten (z.B. Wind oder Schnee)
- Lastverteilung (Punktlast, Gleichlast, Flächenlast)
- Zusatzbelastungen durch auf Traversensystemen arbeitende Techniker
- Zusatzbelastungen durch Sicherung gegen Absturz („Lifeline“)

Für komplexere zusammengesetzte Konstruktionen und bei allen Belastungen, die nicht durch die Benutzerinformationen abgedeckt sind, werden gesonderte statische Nachweise erforderlich.

4.3 Montage von Traversensystemen

Die Montage von Traversen und Traversensystemen darf nur von befähigten Personen durchgeführt werden (vgl. hierzu Punkt 4.1 „Qualifikation und Verantwortung“).

Die Montage darf nur auf Basis einer Bauanleitung sowie der entsprechenden Benutzerinformation des verwendeten Traversentyps erfolgen.

Die Standsicherheit und Tragfähigkeit muss zu jeder Zeit gewährleistet sein.

Alle verwendeten Bauteile (Traversenelemente, Verbinder etc.) sind vor der Montage einer Sichtprüfung zu unterziehen. Bei augenscheinlichen Mängeln wie z.B. plastischer Verformung oder Materialreduktion an Hauptgurten und Verstrebungen, Rissen von oder neben Schweißnähten, Langlochbildung an Verbindungsstellen oder deren Befestigungen, Verformung von Verbindern dürfen diese Teile nicht eingebaut werden und müssen derart gekennzeichnet werden, dass eine irrtümliche weitere Benutzung ausgeschlossen wird.

Die Montage der Traversen muss in der richtigen Einbaulage erfolgen.

Die Verbindung zweier Traversensystemelemente hat derart zu erfolgen, dass das Fachwerk erhalten bleibt. Bei Traversenelementen mit senkrechten Abschluss-Streben kann dann unsymmetrisch montiert werden, wenn der Nachweis vorliegt, dass das Tragwerk dadurch nicht geschwächt wird.

Für die Montage darf nur geeignetes Werkzeug benutzt werden, z.B. Kunststoff- oder Kupferhammer, Drehmomentschlüssel, Ring- und/oder Maulschlüssel.

Potenzialausgleich an Traversensystemen

Traversensysteme, die im Fehlerfall gefährliche Berührungsspannungen annehmen können, sind in einen gemeinsamen Potenzialausgleich einzubeziehen.

Dies gilt für alle Elemente aus elektrisch leitendem Material, auf denen Geräte aufgestellt oder angebracht werden oder über die Leitungen und Kabel geführt werden, die bei Beschädigung Kontakt mit Metallteilen annehmen könnten.

Der Anschluss und die Verbindung kann mittels Bandschellen, Rohrschellen, Schraubverbindungen oder mit einpoligen verriegelten Sondersteckverbindern hergestellt werden.

Der gemeinsame Potenzialausgleich ist mit dem Schutzleiter des speisenden Netzes zu verbinden. (Siehe auch Abschnitt 4.6 BGI 810/SP 25.1/2).

Als Richtwerte für angemessene Leiterquerschnitte gelten bei Leiterlängen von bis zu 50 Metern 16 mm² Cu und bei Leiterlängen bis zu 100 Metern 25 mm² Cu.

Bei Tower-Systemen aus Traversen kann der Potenzialausgleichs-Anschluss über einen herstellerseitig vorgesehenen Potenzialausgleichs-Anschluss am Basement erfolgen. Da bei Tower-Systemen mit fahrbaren Elementen („Sleeve Block“) die im Sleeve Block eingesetzten Rollen oder Walzen isolierende Wirkung für die fahrbare Traverseneinheit haben, ist diese mit einem separaten Potenzialausgleich zu versehen.

4.4 Kraffteinleitung in Traversen

Unter Kraffteinleitung sind alle Formen und Maßnahmen zu verstehen, mit denen die auftretenden Belastungen entweder in eine Traverse eingeleitet oder von ihr zum Tragmittel abgeführt werden.

Die Art und Ausführung der Kraffteinleitung in Traversen bestimmt maßgeblich die tatsächliche Belastbarkeit der verwendeten Traverse.

4.4.1 Kraffteinleitung von Nutzlasten:

Die Einleitung von Nutzlasten muss den Herstellerangaben entsprechend erfolgen.

Bei der Einleitung von Nutzlasten sollte beachtet werden, dass alle Lasten vertikal wirken und gleichmäßig über die Hauptgurte verteilt sind. Eine rein einseitige Belastung kann die Nenntragfähigkeit der Traverse erheblich verringern.

Eine zusätzliche horizontale Belastung sollte vermieden werden, da die gleichzeitige Kombination von vertikalen und horizontalen Belastungen die zulässige Beanspruchung der Traverse überschreiten kann. Für den Fall, dass diese zusätzliche Belastung nicht vermieden werden kann, ist unbedingt darauf zu achten, Traversen zu benutzen, deren Bauform Horizontalbelastungen zulässt.

Bei gleichzeitigem Auftreten von Horizontal- und Vertikallasten ist ein gesonderter statischer Nachweis nötig.

4.4.2 Art der Aufhängung:

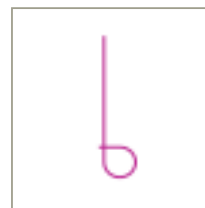
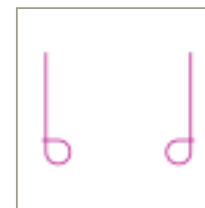
Es muss zwischen drei grundsätzlichen Arten unterschieden werden:

a. Direkte, gerade Aufhängung

Hierbei werden starre Anschlagmittel verwendet, wie z.B. Schelle mit Ringöse, Profile mit Schellen und Ringöse

b. Festgezogene Schlinge

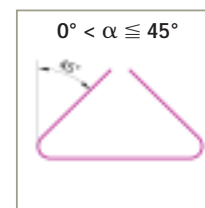
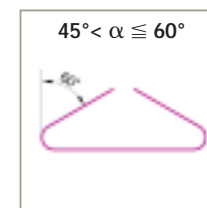
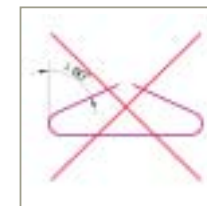
Bei diesem Verfahren werden Rundschlingen paarweise verwendet, die jeweils eine Seite der Traverse unterstützen, bevor diese in einem Schäkel oder Haken zusammengeführt werden. Dabei ist aber zu beachten, dass durch das Festziehen der Rundschlinge am Ober- oder Untergurt die zulässige Belastbarkeit des Anschlagmittels auf ca. 80 % der Nennbelastbarkeit reduziert wird, d.h. beim Einsatz von zwei gleichen Rundschlingen erzielt man nur maximal die 1,6-fache Belastbarkeit (je nach Außenwinkel) im Vergleich zur Nennbelastbarkeit der einzelnen Rundschlinge.


 $L_A \times 0,8$

 $2 \times L_A \times 0,8$

c. Umgelegte Schlinge

Hier wird das Anschlagmittel unter den Hauptgurten hindurchgeführt und/oder herumgelegt bzw. verläuft beidseitig der Traverse gerade nach oben und wird dann um die Hauptgurte gelegt, bevor es in einem Schäkel oder Haken endet.

Diese Methode erhöht die zulässige Belastbarkeit des Anschlagmittels ca. um den Faktor 1,4 bis 2 seiner Nennbelastbarkeit (je nach Außenwinkel, den die Rundschlingen mit der Vertikalen einnehmen).


 $L_A \times 2$

 $L_A \times 1,4$

 $L_A \times 1$

so nie!

Außenwinkel größer 60° sind nicht zulässig.

Zu beachten ist, dass die Aufhängung am Knotenpunkt neben einer Querverstrebung angebracht wird, damit diese die Druckkräfte zwischen den Hauptgurten aufnehmen kann.

„ L_A “ ist gemäß den Anschlagertabellen der VMBG (BGI 622) nach DIN EN 13414-1/A1-2/A1-3 Teil 1 + 2: Die dort gemachten Angaben gelten für den industriellen Hebezeugbetrieb. Beim Einsatz in der Veranstaltungstechnik ist die Dimensionierung gemäß Abschnitt 4.4.3 „Anschlagmittel“ vorzunehmen.

L_A = Tragfähigkeit in Abhängigkeit vom Schnürgang und Winkel = Lastaufnahmefaktor

4.4.3 Anschlagmittel

Anschlagmittel sind alle Materialien und Teile, die eingesetzt werden können, um Traversen mit den entsprechenden Lastaufnahmepunkten zu verbinden. Anschlagmittel müssen der BGV C 1 § 9 „Tragmittel und Anschlagmittel“ entsprechen.

Häufig verwendete Anschlagmittel sind:

- Trägerklemme
- Schellen mit oder ohne Ringöse
- Schäkel
- Schnellverbindungsglied mit Überwurfmutter nach DIN 56926
- Rundschlingen
- Stahlseile
- Stahlketten
- Keilendklemmen

Grundsätzlich sind die Herstellerhinweise zum bestimmungsgemäßen Gebrauch der einzelnen Anschlagmittel zu beachten.

Alle Anschlagmittel innerhalb einer Aufhängung dürfen nur mit dem 0,5-fachen Wert der vom Hersteller angegebenen Tragfähigkeit belastet werden.

Als Nutzlast gilt die nutzbare Last, die vom gesamten Laststrang in allen Betriebszuständen aufgenommen werden kann..

Bei der Auswahl der Anschlagmittel müssen zusätzlich die zu erwartenden Umgebungsbedingungen berücksichtigt werden:

Rundschlingen aus Polyester haben eine maximal zulässige Höchsttemperatur von 100° C. Dieser Wert kann, begünstigt durch die gute Wärmeleitfähigkeit von Aluminium, schnell in der Nähe von Scheinwerfern erreicht werden. Gleichzeitig muss beim Einsatz von Rundschlingen auf deren Witterungsbeständigkeit, im Besonderen auf die UV-Stabilität, geachtet werden. Daraus folgt, dass beim Anschlagen von ortsveränderlichen Hebezeugen oder Traversen mit Seilen oder Bändern aus natürlichen oder synthetischen Fasern eine zusätzliche temperaturstabile Sicherung (z.B. Stahlseil) verwendet werden muss.

Die maximal zulässige Betriebstemperatur bei Stahlseilen hängt in erster Linie von der verwendeten Art der Verbindungsherstellung ab. Der weit verbreitete Aluminium-Pressklemmenanschluss darf höchstens auf 100°C erhitzt werden, für höhere Umgebungstemperaturen muss dann ein Stahlseil mit der Seilendverbindung „Flämisches Auge“ mit Stahlpressklemme benutzt werden.

Alle Stahlseile müssen mit einer eingelegten Kausche versehen sein, Stahlseile mit so genannten „Weichaugen“ dürfen nicht benutzt werden.

Zulässige lösbare Seilendverbindungen sind z.B. Seilschlösser nach DIN 15315 und Keilendklemmen nach DIN 43148.

Im Hebezeugbetrieb sind Seilschlösser nicht zulässig.

Seilendverbindungen zur Lastaufnahme, die mit Drahtseilklemmen nach DIN EN 13411-5 oder so genannten „Fröschen“ (im Engl.: „Dogs“) ausgeführt sind, dürfen nicht verwendet werden.

Die Verwendung von fest mit Kunststoff ummantelten Drahtseilen ist nicht zulässig.

Zum Schutz von Traversen ist die Verwendung von losen Kunststoffschläuchen auf Drahtseilen dann zulässig, wenn eine Sichtprüfung des Drahtseiles weiterhin möglich ist.

Drahtseile mit losen Kunststoffschläuchen dürfen nicht ohne zusätzlichen Kantenschutz an scharfen Kanten eingesetzt werden.

4.5 Persönliche Schutzausrüstung

Soweit bei Arbeiten die Gefahr von Verletzungen und Gesundheitsschädigungen durch technische oder organisatorische Maßnahmen nicht verhindert werden kann, hat der Unternehmer geeignete persönliche Schutzausrüstungen (PSA) und Hilfsmittel zur Verfügung zu stellen. Die Versicherten haben diese zu benutzen (BGV C1 §18 (1)).

Als PSA beim Auf- und Abbau von Traversensystemen ist insbesondere zur Verfügung zu stellen: Sicherheitsschuhe, Handschuhe, Kopfschutz, Gehörschutz, PSA gegen Absturz.

4.6 Auf- und Abstieg

4.6.1 Seilleitern

Seilleitern als Zu-/Abstieg von oder auf Traversen sind grundsätzlich zulässig, wenn der Einsatz von Leitern, Hubarbeitsbühnen oder Gerüsten betriebstechnisch nicht möglich ist. Für den Einsatz in der Veranstaltungstechnik werden vorzugsweise Seilleitern aus metallischen Werkstoffen empfohlen.

Dabei darf die Steighöhe bzw. Steigtiefe bei betriebstechnisch verwendeten Seilleitern 5 m und bei Seilleitern zur Flucht oder Rettung 10 m nicht übersteigen (BGI 638; Merkblatt für Seilleitern) Bei größeren Steighöhen ist die Benutzung von Seilleitern nur in Verbindung mit persönlicher Schutzausrüstung gegen Absturz zulässig.

Zur Sicherung können Höhensicherungsgeräte (HSG/„Rollersafeties“) nach DIN EN 341 oder DIN EN 1496 verwendet werden.

4.6.2 Seilgestützter Auf- und Abstieg

Diese Verfahren dürfen nur von sachkundigen und erfahrenen Anwendern benutzt werden.

5 Prüfungen

5.1 Prüfgrundlagen

Für die Prüfung von Traversen sind unter anderem die DIN 4113, Teil 1, E DIN 4113 Teil 2 und DIN 4112/A1 zu berücksichtigen.

Traversensysteme, die als maschinentechnische Einrichtung eingesetzt bzw. vom Hersteller als solche erklärt werden, sind auf Grundlage der BGV C1 (GUV 6.15) und BGG 912 (GUV 66.15) sowie in Verbindung mit den Anforderungen dieses Abschnittes zu prüfen.

5.2 Prüfung vor dem Inverkehrbringen

Durch den Hersteller ist die Prüfung vor dem Inverkehrbringen zu veranlassen.

Die Prüfung der Traversensysteme beinhaltet:

- a) Prüfung der Konstruktions- und Fertigungsunterlagen einschließlich der Bemessungsnachweise
- b) Prüfung auf Übereinstimmung mit der Produktdokumentation
- c) Prüfung der Fertigungsstätte und des Fertigungsverfahrens

5.3 Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme

Liegt der Nachweis einer herstellerseitig veranlassten Prüfung vor dem ersten Inverkehrbringen vor, so erstreckt sich die Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme beim Betreiber auf die Vollständigkeit der Ausrüstung und die Betriebsbereitschaft.

5.4 Prüfung bei oder nach dem Aufbau

Die Prüfung bei oder nach dem Aufbau erstreckt sich auf die Sichtprüfung aller verwendeten Teile und den ordnungsgemäßen Zusammenbau. Sie ist von einem Sachkundigen durchzuführen. Insbesondere ist auf folgende Kriterien zu achten:

- a) Verformungen (Verbiegung, Verdrehung, ...)
- b) Beschädigungen (Risse, Löcher, ...)
- c) Fehlende Teile (Verbindungsstreben/Diagonalstreben, Verbinder, ...)

5.5 Wiederkehrende Prüfung

Traversensysteme sind je nach Einsatzart und -häufigkeit so zu prüfen, dass Mängel und Beschädigungen rechtzeitig erkannt werden. Sie sind mindestens einmal jährlich durch einen Sachkundigen zu prüfen. Die Prüfung beinhaltet insbesondere:

- a) Verformungen (Verbiegung, Verdrehung, ...)
- b) Beschädigungen (Risse, Löcher, ...)
- c) Fehlende Teile (Verbindungsstreben/Diagonalstreben/Verbindungsstreben, Verbinder, ...)
- d) Erreichen der Ablegereife

Entstehen bei der Sichtprüfung Zweifel an der Schadensfreiheit, ist eine weitere Aufschluss gebende Prüfmethode (z.B. Farbeindringprüfung, Ultraschallprüfung) anzuwenden.

Der Betreiber hat dafür zu sorgen, dass die Ergebnisse der wiederkehrenden Prüfung in einem Prüfbuch/Prüfakte festgehalten werden.

(Zu Prüfnachweisen siehe auch BGV C1 §35)

5.6 Prüfung nach wesentlichen Änderungen

Nach wesentlichen Änderungen, Reparaturen und aus besonderem Anlass ist eine Prüfung durch einen geeigneten Sachverständigen vorzunehmen.

5.7 Ablegereife

Die Ablegereife von Traversensystemen ist gegeben, wenn die Bewertung folgender Kriterien einen sicheren Einsatz für die Benutzungsdauer nicht mehr gewährleistet.

5.7.1 Profilkonstruktion

- a) Reduzierung des Querschnitts durch Verschleiß (Hauptgurte und Verbindungsstreben/Diagonalstreben)
- b) Reduzierung der Schweißnahtdicke durch Verschleiß
- c) plastische Verformung der Profile
- d) Löcher in den Profilen
- e) fehlende Profile oder Verbindungsstreben/Diagonalstreben
- f) Verschiebung des Trägerprofils (Traverse passt nicht mehr zu anderer Traverse)
- g) gebrochene Schweißnähte
- h) unsachgemäße Reparatur
- i) Korrosion an der Profilkonstruktion

5.7.2 Verbinder und Verbindungselemente

- a) Abnutzung und Reduzierung des Querschnitts durch Verschleiß am Verbinder
- b) Reduzierung der Schweißnahtdicke durch Verschleiß
- c) plastische Verformung der Verbinder
- d) Vergrößerung der Bohrungen
- e) plastische Verformung der Verbindungselemente
- f) starke Korrosion an den Verbindern und Verbindungselementen
- g) starke Korrosion zwischen den Tragprofilen, den Verbindern und Verbindungselementen
- h) gebrochene Schweißnähte
- i) unsachgemäße Reparatur

Anhang

I Begriffe

II Rechtsnormen

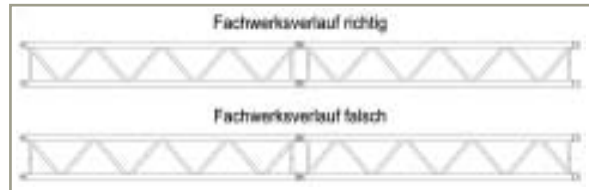
III Normative Verweise

IV Anschlagmethoden

Anhang I – Begriffe

Technische Begriffe

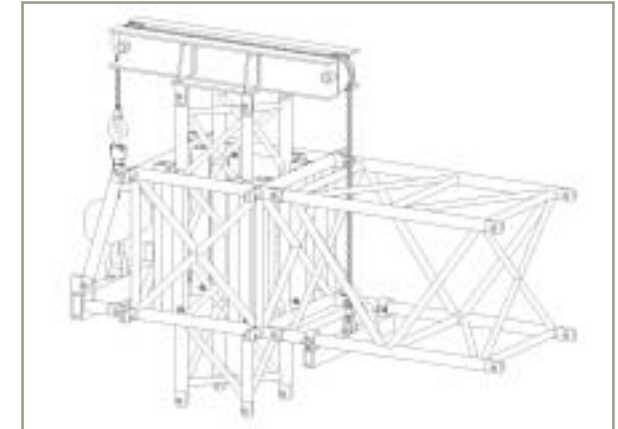
Anschlagen	mit dem Hebezeug oder der Tragkonstruktion verbinden
Auflagerpunkt	Position, an der eine Traverse aufgehängt oder gestützt wird
Corner block	Eck-/Knotenelement zum Anschluss von Traversen
Drittelpunkte	Positionen zweier Lasten bei je einem Drittel der Gesamtlänge
Fachwerksverlauf	siehe bildliche Darstellung



Feldmitte	mittig zwischen zwei Auflager-Punkten
Gleichlast/Gleichstreckenlast	gleichmäßig verteilt einwirkende Last
Ground Support	aufgeständerte Traversenkonstruktion, vertikal verfahrbar oder fest
Gurt	längs verlaufendes Profil eines Traversen-Elements
Gurtrohr	längs verlaufendes Rohr eines Traversen-Elements
Halbzeug	Profil (Rohr, Stange)
Hinge section	Element eines Ground Supports zum Aufrichten/Umliegen eines Towers
Lifeline	horizontal gespanntes Sicherungsseil als Anschlagereinrichtung der persönlichen Schutzausrüstung gegen Absturz
Nutzlast	Nutzbare Last, die von der Lastaufnahmeeinrichtung oder Anschlagmittel oder direkt vom Tragmittel aufgenommen und bewegt werden kann.
plastische Verformung	bleibende Verformung (gegebenenfalls durch Überlastung)
Punktlast	einzelne, nicht ausgebreitete Last
Sleeve block	Element eines Ground Supports, zum (i.d.R.) vertikalen Verfahren von Traversen / Konstruktionen aus Traversen
Tower	Mast, Stütze
Traverse	aus einzelnen Traversen-Elementen montierter Träger
Traversenelement	fest zusammen hängendes Gitterträger-Stück
Traversensysteme	siehe Seite 7, Punkt 2, Absatz 2ff.
Verbinder	Anschlussbauteile eines Traversenelements
Verbindungsmittel	loses Teil, zur Montage von Traversenelementen
Verbindungsstreben/Diagonalstreben	diagonal, vertikal, oder horizontal verlaufendes Profil
Viertelpunkte	Positionen dreier Lasten bei je einem Viertel der Gesamtlänge
Wärmeeinfluss	Beeinträchtigung der Festigkeit durch Schweißwärme

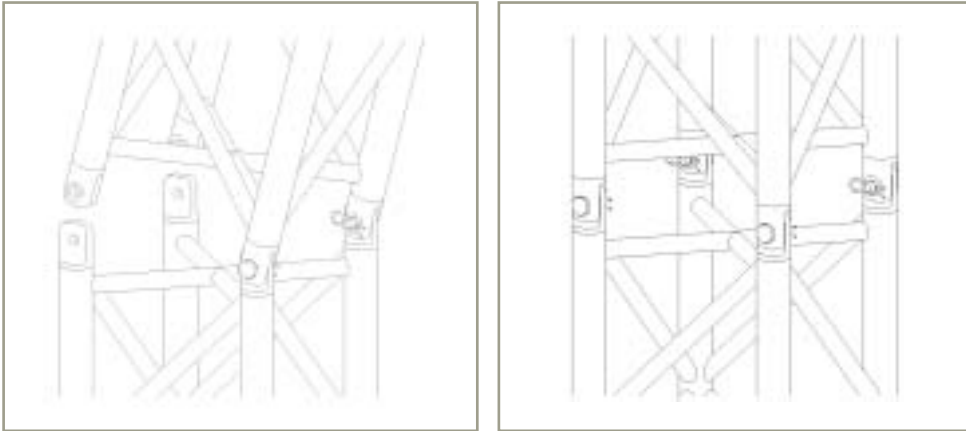
*Umlenckopf und Schlitten
(Head und Sleeve Block)*

*Beide Seiten des Hebezeugs
am Rig angeschlagen.
Beide Aufhängepunkte sind
vertikal unter dem Umlenckopf
(Head).
Keine zusätzlichen horizontalen
Belastungen*

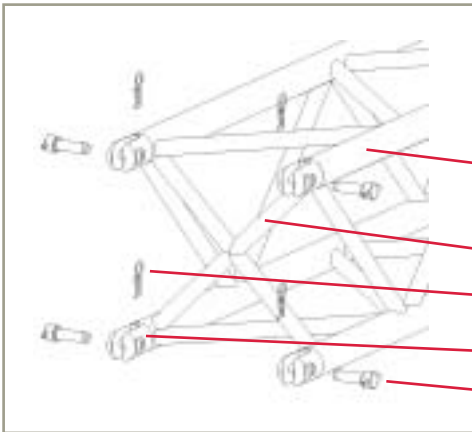


*Anschlag mit Rundschlinge am
Gurtrohr des Schlittens (Sleeve
Block).
Das Rohr wird auf Biegung
belastet.*





bei Traversen mit Gabelverbindern
kann jede Verbindungsstelle
als Scharnier (Hinge)
verwendet werden



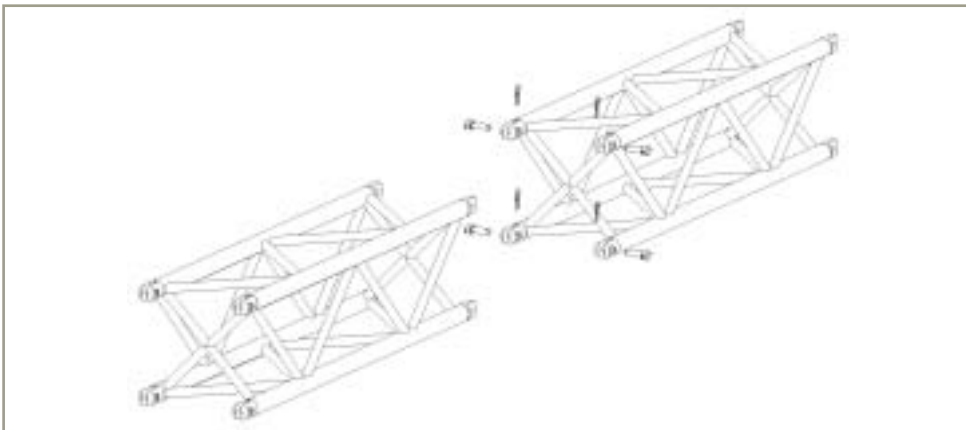
Gurtrohr

Verbindungsstreben/Diagonalstreben

Sicherungsstecker

Verbinder

Verbindungsbolzen



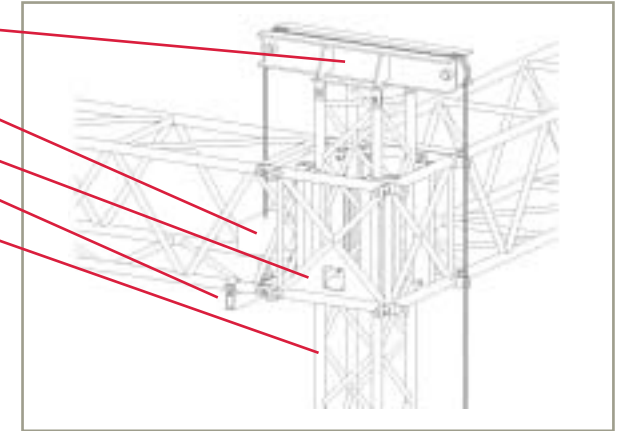
Umlenkkopf (Head)

Hebezeug (Chain Hoist)

Schlitten (Sleeve Block)

Anschlagelement (Load Bar)

Mastelement (Tower Section)

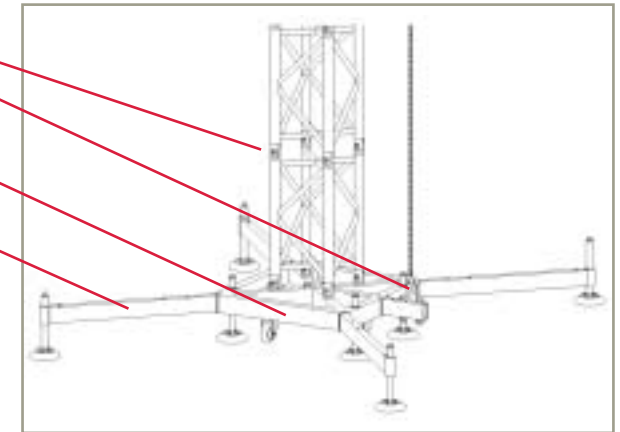


Scharnier (Hinge)

Hebezeug Anschlag
(Chain Hoist Attachment Point)

Grundgestell (Basement)

Ausleger (Outrigger)



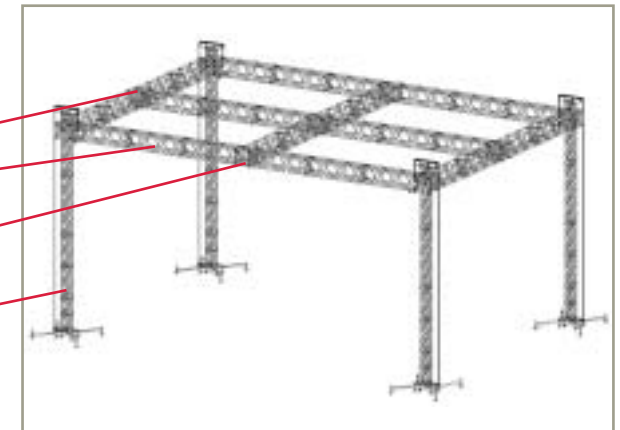
Das ganze System wird als
Ground Support bezeichnet
(nicht zwingend motorisch
verfahrbar).

Eckelement (Corner Block)

Traverse (Truss)

Traversenkonstruktion (Rig),
bestehend aus Traversen,
Eckelementen und Schlitten

Mast (Tower),
bestehend aus Umlenkkopf (Head),
Mastelementen und Grundgestell



Rechtsbegriffe/Qualifikation

Einführer (Vertreiber)	Als Einführer gilt, wer technische Arbeitsmittel in das Wirtschaftsgebiet verbringt oder verbringen lässt. Das Gesetz unterstellt, ebenso wie beim Hersteller, die Fähigkeit zur sicherheitstechnischen Beurteilung der importierten technischen Arbeitsmittel.
Fliegende Bauten	Fliegende Bauten sind bauliche Anlagen, die geeignet und in der Regel auch dazu bestimmt sind, wiederholt aufgestellt und zerlegt zu werden.
Head Rigger	Konzipiert Traversenkonstruktionen (außer statische Berechnung) und ist in der Regel an der Planung beteiligt, wählt Material und Personal aus, plant Arbeitsabläufe und ist aufgrund seiner Ausbildung, Erfahrung und Qualifikation (Meister für Veranstaltungstechnik – Fachrichtung Bühne/Studio) in der Lage, das Gewerk Rigging vor Ort verantwortlich zu leiten und freizugeben.
Hersteller	Hersteller ist der Produzent von Produkten, d.h. derjenige, der Werkstoffe oder vorgefertigte Teile bezieht und diese zu einem Produkt zusammenbaut.
Inverkehrbringen	Inverkehrbringen ist jedes Überlassen technischer Arbeitsmittel an andere (Verwender).
Lichtcrewchef	Konzipiert Beleuchtungssysteme (außer statische Berechnung) und ist in der Regel an der Planung beteiligt, wählt Material und Personal aus, plant Arbeitsabläufe und ist aufgrund seiner Ausbildung, Erfahrung und Qualifikation (Meister für Veranstaltungstechnik – Fachrichtung Beleuchtung) in der Lage, das Gewerk Licht vor Ort verantwortlich zu leiten und freizugeben.
Sachkundiger für Veranstaltungs-Rigging (IHK)	Hat aufgrund seiner fachlichen Ausbildung und Erfahrung ausreichende Kenntnisse im Veranstaltungs-Rigging, Qualifikation ist durch IHK-Zertifikat nachgewiesen
Sachkundiger für die Durchführung von Prüfungen	ist, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung und Erfahrung ausreichende Kenntnisse auf dem Gebiet der Traversensysteme und maschinentechnischen Einrichtungen hat und mit den einschlägigen staatlichen Arbeitsschutzvorschriften, berufsgenossenschaftlichen Vorschriften und allgemein anerkannten Regeln der Technik soweit vertraut ist, dass er den arbeitssicheren Zustand von Traversensystemen und maschinentechnischen Einrichtungen beurteilen kann.
Sachverständiger	ist, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung und Erfahrung besondere Kenntnisse auf dem Gebiet der sicherheitstechnischen und maschinentechnischen Einrichtungen hat und mit den einschlägigen staatlichen Arbeitsschutzvorschriften, berufsgenossenschaftlichen Vorschriften und allgemein anerkannten Regeln der Technik vertraut ist. Er muss den arbeitssicheren Zustand von sicherheitstechnischen und maschinentechnischen Einrichtungen prüfen und gutachtlich beurteilen können.
Typenstatik geprüfte Typenstatik	statische Berechnung eines Traversentyps durch einen anerkannten Prüfstatiker geprüfte Typenstatik
Veranstaltungs-Operator (IHK)	Hat aufgrund seiner fachlichen Ausbildung und Erfahrung ausreichende Kenntnisse in der Veranstaltungstechnik; Qualifikation ist durch IHK-Zertifikat nachgewiesen.

Anhang II – Rechtsnormen**Herstellung und Entwurf**

Generell gilt der aktuelle Stand der Technik. Bestehende Normen und Richtlinien, welche konstruktive und fertigungstechnische Anforderungen erfassen, sind zu berücksichtigen. Da Traversensysteme zum großen Teil als Aluminiumkonstruktionen ausgeführt sind, kommt der DIN 4113 Teil 1, Teil 2 sowie der Richtlinie zum Schweißen von tragenden Bauteilen aus Aluminium besondere Bedeutung zu. Traversensysteme in Stahlbauweise werden durch die DIN 18800 erfasst. Finden andere Werkstoffe Verwendung, so sind deren spezifische Normen anzuwenden.

Anwendung

Die Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften sind generell zu beachten.

Baurecht

Bei zusammengesetzten Konstruktionen aus modularen Traversen-Elementen, die im Freien aufgestellt werden, gilt zusätzlich das Baurecht. Sind diese temporär eingesetzt und dazu bestimmt, wiederholt aufgestellt und zerlegt zu werden, sind sie als „Fliegende Bauten“ einzustufen. In diesem Fall ist eine Vielzahl von Vorschriften zu beachten, die mit einem Ing.-Büro, das Erfahrung in der Berechnung von Fliegenden Bauten hat, geklärt werden sollte.

Anhang III – Normative Verweise

(ohne Gewähr und Anspruch auf Vollständigkeit)

BGV C 1/GUV 6.15	Veranstaltungs- und Produktionsstätten für szenische Darstellung
BGI 638	Seilleitern
BGI 810-0 (SP 25 1/2-0)	Fernsehen, Hörfunk und Film – Arbeitssicherheit in Produktionsstätten – Einsatz von Bühnen- und Studiofachkräften
BGG 912/GUV 66.15	Prüfung von sicherheitstechnischen und maschinentechnischen Einrichtungen in Veranstaltungs- und Produktionsstätten für szenische Darstellung
BGR 500	Betreiben von Arbeitsmitteln
DIN 4112/A1	Fliegende Bauten; Richtlinien für Bemessung und Ausführung
DIN 5688 Teil 3	Anschlagketten, Hakenketten, Ringketten, Kranzketten, Einzelteile, Gütekl. 8
DIN 56950	Veranstaltungstechnik – Maschinentechnische Einrichtungen – Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfung
DIN 18000-1/A1-2/A1-3/A1	Stahlbauten; Bemessung und Konstruktion
DIN 18808	Stahlbauten – Tragwerke aus Hohlprofilen unter vorwiegend ruhender Beanspruchung
DIN EN 287-2	Prüfung von Schweißern - Schmelzschweißen - Teil 2: Aluminium und Aluminiumlegierungen
DIN EN 288-3	Anforderung und Anerkennung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe - Teil 3: Schweißverfahrensprüfungen für das Lichtbogenschweißen von Stählen
DIN EN 288-4	Anforderung und Anerkennung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe - Teil 4: Schweißverfahrensprüfungen für das Lichtbogenschweißen von Aluminium und seinen Legierungen
DIN EN 292-1	Sicherheit von Maschinen; Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze; Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodik
DIN EN 292-2	Sicherheit von Maschinen – Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze - Teil 2: Technische Leitsätze und Spezifikationen
DIN EN 353-2	Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz – Teil 2: Mitlaufende Auffanggeräte einschließlich beweglicher Führung
DIN EN 360	Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz – Höhensicherungsgeräte
DIN EN 361	Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz – Auffanggurte
DIN EN 363	Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz – Auffangsysteme
DIN EN 364	Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz; Prüfverfahren
DIN EN 729-1	Schweißtechnische Qualitätsanforderungen – Schmelzschweißen metallischer Werkstoffe - Teil 1: Richtlinien zur Auswahl und Verwendung

DIN EN 729-2	Schweißtechnische Qualitätsanforderungen – Schmelzschweißen metallischer Werkstoffe - Teil 2: Umfassende Qualitätsanforderungen
DIN EN 729-3	Schweißtechnische Qualitätsanforderungen – Schmelzschweißen metallischer Werkstoffe - Teil 3: Standard-Qualitätsanforderungen
DIN EN 729-4	Schweißtechnische Qualitätsanforderungen – Schmelzschweißen metallischer Werkstoffe - Teil 4: Elementar-Qualitätsanforderungen
DIN EN 818-4	Kurzgliedrige Rundstahlketten für Hebezeuge - Sicherheit Teil 4: Anschlagketten Güteklasse 8
DIN EN 1492-1	Textile Anschlagmittel - Sicherheit - Teil 1: Flachgewebte Hebebänder aus Chemiefasern für allgemeine Verwendungszwecke
DIN EN 1492-2	Textile Anschlagmittel - Sicherheit-Teil 2: Rundschlingen aus Chemiefasern für allgemeine Verwendungszwecke
DIN EN 1677 Teil 1, 4, 5, 6	Einzelteile für Anschlagmittel
DIN EN 10002-1	Metallische Werkstoffe - Zugversuch – Teil 1: Prüfverfahren bei Raumtemperatur
DIN EN 13411 Teil 1-7	Endverbindungen für Stahldrahtseile
DIN EN 13414 Teil 1-3	Anschlagseile aus Stahldrahtseilen
DIN EN 13414/A1-1/A1-3	Drahtseile aus Stahldrähten; Anschlagseile im Hebezeugbetrieb; Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfung
DIN EN 13889	Geschmiedete Schäkel für allgemeine Hebezwecke
ISO 10042	Lichtbogenschweißverbindungen an Aluminium und seinen schweißgeeigneten Legierungen; Richtlinie für Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten
International	
NEN 2063	Lichtbogenschweißen. Dauerbeanspruchte Strukturen. Berechnung geschweißter Stoßstellen bei unlegiertem und niedrig-legiertem Stahl bis einschließlich Fe 510 (Fe52).
NEN 6710	Vorschriften für die mathematische Behandlung bautechnischer Strukturen
TGB 1990	Auslegung von Aluminiumstrukturen
BS 7906-2:2000	Lifting Equipment für Performance, Broadcast and similar applications, part 2: Code of practice for use of aluminium and steel trusses and towers
BS 7905-2:2000	Lifting Equipment für Performance, Broadcast and similar applications, part 2: Specifications for design and manufacturing of aluminium and steel trusses and towers
ESTA/ANSI E1.1-1999	Entertainment Technology – Construction and Use of Wire Rope Ladders
ESTA/ANSI E1.2-2000	Entertainment Technology – Design, Manufacture and Use of Aluminum Trusses and Towers

Anhang IV – Anschlagmethoden

Schematische Darstellung gebräuchlicher Anschlagmethoden und deren Auswirkung auf die statische Stabilität, die lokalen Einflüsse auf die Traverse und auf das Tragverhalten der Anschlagmittel. Hierbei wird vorausgesetzt, dass die Traverse als Einzelträger symmetrisch belastet wird.

Erläuterung der Begriffe

Stabilität: gegen seitliches Ausknicken und ungewollte Bewegung
 Einfluss: auf die Traverse
 Auswirkung: auf das Anschlagmittel

Die folgenden Beispiele beziehen sich auf den Punkt 4.4.2 a)



Aufhängung mit eingeschraubter Ringmutter/Ringschraube

Stabilität:
Zur Seitenstabilität ist eine horizontale Aussteifung notwendig.
Einfluss auf Traverse:
Keine Tragfähigkeitsreduzierung der Traverse durch die Anschlagart.
Auswirkung Anschlagmittel:
Keine Tragfähigkeitsreduzierung durch die Anschlagart.



Aufhängung mit Schelle und Ringmutter/Ringschraube von oben (Schelle auf Zug)

Stabilität:
Zur Seitenstabilität ist eine horizontale Aussteifung notwendig.
Einfluss auf Traverse:
Keine Tragfähigkeitsreduzierung der Traverse durch die Anschlagart, wenn im Knotenpunkt angeschlagen. Mögliche Tragfähigkeitsreduzierung der Traverse durch die Anschlagart, wenn nicht im Knotenpunkt angeschlagen (lokale Biegung des Gurthrohrs).
Auswirkung Anschlagmittel:
Keine Tragfähigkeitsreduzierung durch die Anschlagart.



Aufhängung mit Schelle und Ringmutter/Ringschraube von oben (Schelle auf Zug)

Stabilität:
Keine Auswirkung auf die Seitenstabilität.
Einfluss auf Traverse:
Keine Tragfähigkeitsreduzierung der Traverse durch die Anschlagart, wenn im Knotenpunkt angeschlagen. Mögliche Tragfähigkeitsreduzierung der Traverse durch die Anschlagart, wenn nicht im Knotenpunkt angeschlagen (lokale Biegung des Gurthrohrs).
Auswirkung Anschlagmittel:
Keine Tragfähigkeitsreduzierung durch die Anschlagart.

Aufhängung mit Profil und Schelle von unten

Stabilität:
Keine Auswirkung auf die Seitenstabilität.
Einfluss auf Traverse:
Keine Tragfähigkeitsreduzierung der Traverse durch die Anschlagart, wenn im Knotenpunkt angeschlagen. Mögliche Tragfähigkeitsreduzierung der Traverse durch die Anschlagart, wenn nicht im Knotenpunkt angeschlagen (lokale Biegung des Gurthrohrs).
Auswirkung Anschlagmittel:
Keine Tragfähigkeitsreduzierung durch die Anschlagart.



Aufhängung mit Profil und Schelle von unten

Stabilität:
Die Traverse muss gegen seitliches Kippen gehalten werden.
Einfluss auf Traverse:
Keine Tragfähigkeitsreduzierung der Traverse durch die Anschlagart, wenn im Knotenpunkt angeschlagen. Mögliche Tragfähigkeitsreduzierung der Traverse durch die Anschlagart, wenn nicht im Knotenpunkt angeschlagen (lokale Biegung des Gurthrohrs).
Auswirkung Anschlagmittel:
Keine Tragfähigkeitsreduzierung durch die Anschlagart.



Aufhängung mit Profil und Schelle von unten

Stabilität:
Die Traverse muss gegen seitliches Kippen gehalten werden.
Einfluss auf Traverse:
Keine Tragfähigkeitsreduzierung der Traverse durch die Anschlagart, wenn im Knotenpunkt angeschlagen. Mögliche Tragfähigkeitsreduzierung der Traverse durch die Anschlagart, wenn nicht im Knotenpunkt angeschlagen (lokale Biegung des Gurthrohrs).
Auswirkung Anschlagmittel:
Keine Tragfähigkeitsreduzierung durch die Anschlagart.



Aufhängung mit Profil von unten

Stabilität:
Keine Auswirkung auf die Seitenstabilität.
Einfluss auf Traverse:
Keine Tragfähigkeitsreduzierung der Traverse durch die Anschlagart, wenn im Knotenpunkt angeschlagen. Mögliche Tragfähigkeitsreduzierung der Traverse durch die Anschlagart, wenn nicht im Knotenpunkt angeschlagen (lokale Biegung des Gurthrohrs).
Auswirkung Anschlagmittel:
Keine Tragfähigkeitsreduzierung durch die Anschlagart.



Die folgenden Beispiele beziehen sich auf den Punkt 4.4.2 c)



Aufhängung mit Rundschnur

Stabilität:

Zur Seitenstabilität ist eine horizontale Aussteifung notwendig.

Einfluss auf Traverse:

Keine Tragfähigkeitsreduzierung der Traverse durch die Anschlagart, wenn im Knotenpunkt angeschlagen.

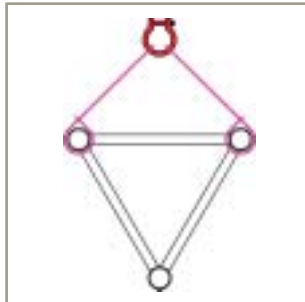
Mögliche Tragfähigkeitsreduzierung der Traverse durch die Anschlagart, wenn nicht im Knotenpunkt angeschlagen (lokale Biegung des Gurthrohrs).

Auswirkung Anschlagmittel:

Keine Tragfähigkeitsreduzierung durch die Anschlagart.



Die folgenden Beispiele beziehen sich auf den Punkt 4.4.2 b)



Aufhängung mit Rundschnur

Stabilität:

Keine Auswirkung auf die Seitenstabilität.

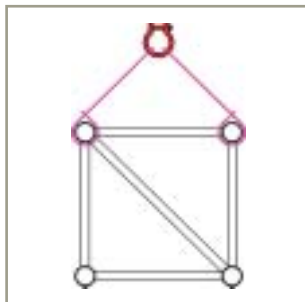
Einfluss auf Traverse:

Keine Tragfähigkeitsreduzierung der Traverse durch die Anschlagart, wenn im Knotenpunkt angeschlagen und ein Fachwerkstab die Druckkräfte aufnimmt.

Tragfähigkeitsreduzierung der Traverse durch die Anschlagart, wenn nicht im Knotenpunkt angeschlagen oder kein Fachwerkstab die Druckkräfte aufnimmt (lokale Biegung des Gurthrohrs).

Auswirkung Anschlagmittel:

Tragfähigkeitsreduzierung durch die Anschlagart:
80 % geschnürte Rundschnur und Aufspannwinkel.



Aufhängung mit Rundschnur

Stabilität:

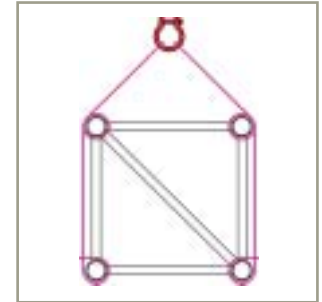
Keine Auswirkung auf die Seitenstabilität.

Einfluss auf Traverse:

Keine Tragfähigkeitsreduzierung der Traverse durch die Anschlagart, wenn im Knotenpunkt angeschlagen und ein Fachwerkstab die Druckkräfte aufnimmt. Mögliche Tragfähigkeitsreduzierung der Traverse durch die Anschlagart, wenn nicht im Knotenpunkt angeschlagen oder kein Fachwerkstab die Druckkräfte aufnimmt (lokale Biegung des Gurthrohrs).

Auswirkung Anschlagmittel:

Tragfähigkeitsreduzierung durch die Anschlagart:
80 % geschnürte Rundschnur und Aufspannwinkel.



Aufhängung mit Rundschnur

Stabilität:

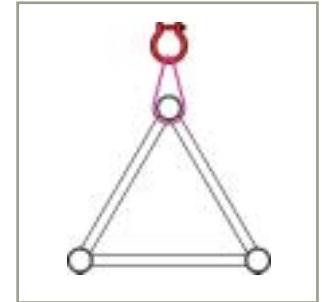
Keine Auswirkung auf die Seitenstabilität.

Einfluss auf Traverse:

Keine Tragfähigkeitsreduzierung der Traverse durch die Anschlagart, wenn im Knotenpunkt angeschlagen. Mögliche Tragfähigkeitsreduzierung der Traverse durch die Anschlagart, wenn nicht im Knotenpunkt angeschlagen (lokale Biegung des Gurthrohrs).

Auswirkung Anschlagmittel:

Keine Tragfähigkeitsreduzierung durch die Anschlagart.



Aufhängung mit Rundschnur

Stabilität:

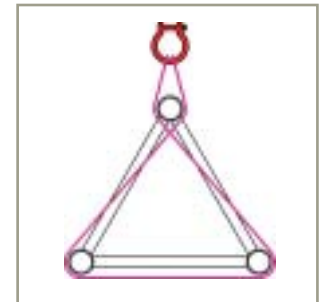
Keine Auswirkung auf die Seitenstabilität.

Einfluss auf Traverse:

Keine Tragfähigkeitsreduzierung der Traverse durch die Anschlagart, wenn im Knotenpunkt angeschlagen. Mögliche Tragfähigkeitsreduzierung der Traverse durch die Anschlagart, wenn nicht im Knotenpunkt angeschlagen (lokale Biegung des Gurthrohrs).

Auswirkung Anschlagmittel:

Keine Tragfähigkeitsreduzierung durch die Anschlagart.





Aufhängung mit Rundschlinge

Stabilität:

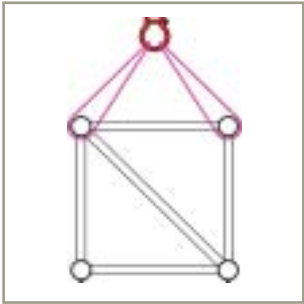
Keine Auswirkung auf die Seitenstabilität.

Einfluss auf Traverse:

Keine Tragfähigkeitsreduzierung der Traverse durch die Anschlagart, wenn im Knotenpunkt angeschlagen. Mögliche Tragfähigkeitsreduzierung der Traverse durch die Anschlagart, wenn nicht im Knotenpunkt angeschlagen (lokale Biegung des Gurthrohrs).

Auswirkung Anschlagmittel:

Keine Tragfähigkeitsreduzierung durch die Anschlagart.



Aufhängung mit Rundschlinge

Stabilität:

Keine Auswirkung auf die Seitenstabilität.

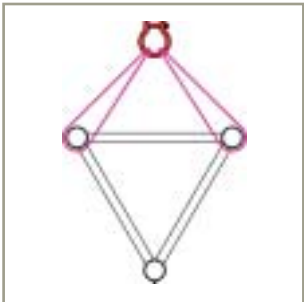
Einfluss auf Traverse:

Keine Tragfähigkeitsreduzierung der Traverse durch die Anschlagart, wenn im Knotenpunkt angeschlagen und ein Fachwerkstab die Druckkräfte aufnimmt.

Mögliche Tragfähigkeitsreduzierung der Traverse durch die Anschlagart, wenn nicht im Knotenpunkt angeschlagen oder kein Fachwerkstab die Druckkräfte aufnimmt (lokale Biegung des Gurthrohrs).

Auswirkung Anschlagmittel:

Tragfähigkeitsreduzierung durch die Anschlagart:
Aufspannwinkel.



Aufhängung mit Rundschlinge

Stabilität:

Keine Auswirkung auf die Seitenstabilität.

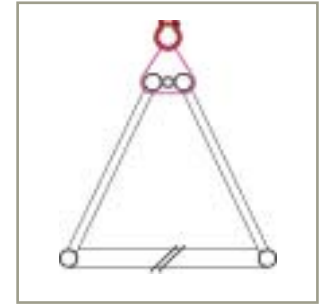
Einfluss auf Traverse:

Keine Tragfähigkeitsreduzierung der Traverse durch die Anschlagart, wenn im Knotenpunkt angeschlagen und ein Fachwerkstab die Druckkräfte aufnimmt.

Mögliche Tragfähigkeitsreduzierung der Traverse durch die Anschlagart, wenn nicht im Knotenpunkt angeschlagen oder kein Fachwerkstab die Druckkräfte aufnimmt (lokale Biegung des Gurthrohrs).

Auswirkung Anschlagmittel:

Tragfähigkeitsreduzierung des Anschlagmittels durch die Anschlagart:
Aufspannwinkel.



VPLT. SR1.0

Bereitstellung und Benutzung von Traversensystemen

3., überarbeitete Auflage, Stand: 09.01.2006

Kontakt:

VPLT – Verband für professionelle Licht- und Tontechnik e.V.

Walsroder Straße 159

30853 Hannover-Langenhagen

Telefon (05 11) 270 74-74

Telefax (05 11) 270 74-777

E-mail: info@vplt.org

www.vplt.org