

Herausgeber

IGVW

Interessengemeinschaft
Veranstaltungswirtschaft

SQP1

Traversen

Stand 03/2010

VORBEMERKUNG

Ziel der Qualitätsstandards (SQ = Standard der Qualität | Standard of Quality) ist es, das erforderliche Qualitätsniveau von Dienstleistungen in der Veranstaltungswirtschaft zu definieren.

Standards der Qualität der IGVW berücksichtigen die aktuelle Rechtslage zum Zeitpunkt der Veröffentlichung und beschreiben auf dieser Grundlage die speziellen Arbeitsverfahren und notwendigen Kompetenzen in der Veranstaltungswirtschaft. Sie enthalten eine Übersicht der anzuwendenden Rechtsgrundlagen, Normen und Anforderungen zum Arbeits- und Gesundheitsschutz.

Dieser Qualitätsstandards wurde vom zuständigen Gremium der IGVW unter Mitwirkung des Sachgebietes Bühnen und Studios der DGUV und dem Arbeitskreis der Sicherheitsingenieure von ARD.ZDF.medienakademie, ARTE, Bavaria, BR, DeutschlandRadio, DW, HR, IRT, MDR, Mediengruppe RTL Deutschland, NDR, ORF, RB, RBB, RBT, SRG-SSR, SR, Studio Hamburg, SWR, tpc, WDR und ZDF erarbeitet.

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

Hinweis:

Bei der Formulierung von Personenbezeichnungen wurde versucht, geschlechtsneutrale Begriffe zu verwenden. Wo dies nicht gelungen ist, bezieht die Personenbezeichnung in männlicher Form aufgrund der besseren Lesbarkeit die weibliche ein.

INHALT

1	Anwendungsbereich	4
2	Normative und informelle Verweisungen	4
3	Begriffe	5
4	Bereitstellung	7
4.1	Konstruktive Anforderungen	7
4.2	Benutzerinformationen	9
4.3	Technische Dokumentation	10
4.3.1	Technische Daten	10
4.3.2	Belastbarkeit	10
4.3.3	Statische Berechnung	10
4.4	Kennzeichnung	11
5	Gebrauch	11
5.1	Qualifikation und Verantwortung	11
5.2	Auswahl von Traversen	11
5.3	Montage von Traversen	12
5.4	Krafteinleitung in Traversen	14
5.5	Anschlagen von Traversen	14
5.5.1	Anschlagmittel und Verbindungselemente	14
5.5.2	Anschlagarten	15
5.6	Schutzmaßnahmen bei Montage und Gebrauch	19
6	Prüfungen	20
6.1	Prüfgrundlagen	20
6.2	Prüfungen bei Bereitstellung	20
6.2.1	Prüfungen vor dem In-Verkehr-Bringen	21
6.2.2	Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme	21
6.3	Prüfungen bei Benutzung	22
6.3.1	Prüfungen bei Aufbau und Gebrauch	22
6.3.2	Wiederkehrende Prüfungen	23
6.3.3	Außerordentliche Prüfung	23
6.4	Dokumentation	24

ANHANG

I	Anschlagen von Traversen	25
II	Muster Inhaltsverzeichnis Statische Berechnung	28
III	Muster Übergabeprotokoll	29
IV	Prüfumfang nach Montage	30
V	Literaturhinweise	30

1 | ANWENDUNGSBEREICH

Dieser Standard gilt für die Bereitstellung und Benutzung von Traversen und Konstruktionen aus Traversen in der Veranstaltungs- und Produktionstechnik.

2 | NORMATIVE UND INFORMELLE VERWEISUNGEN

■ BGI 638 Ausgabe 1998

Merkblatt für Seilleitern

■ BGI 810 Ausgabe 03-2008

Sicherheit bei Produktionen und Veranstaltungen – Leitfaden

■ DIN 4113 – 1/A1: 2002-09

Aluminiumkonstruktionen unter vorwiegend ruhender Belastung –
Teil 1: Berechnung und bauliche Durchbildung

■ DIN 4113 – 1/A1 Berichtigung 1: 2008-12

Aluminiumkonstruktionen unter vorwiegend ruhender Belastung –
Teil 1: Berechnung und bauliche Durchbildung

■ DIN 4113 – 2: 2002-09

Aluminiumkonstruktionen unter vorwiegend ruhender Belastung –
Teil 2: Berechnung geschweißter Aluminiumkonstruktionen

■ DIN 4113 – 2 Berichtigung: 2008-12

Aluminiumkonstruktionen unter vorwiegend ruhender Belastung –
Teil 2: Berechnung geschweißter Aluminiumkonstruktionen

■ DIN V 4113 – 3: 2003-11

Aluminiumkonstruktionen unter vorwiegend ruhender Belastung –
Teil 3: Ausführung und Herstellerqualifikation

■ DIN V 4113 – 3 Berichtigung: 2008-12

Aluminiumkonstruktionen unter vorwiegend ruhender Belastung –
Teil 3: Ausführung und Herstellerqualifikation

■ DIN 18800 – 1: 2008-11

Stahlbauten – Teil 1: Bemessung und Konstruktion
Winden, Hub- und Zuggeräte

■ DIN 18800 - 2: 2008-11

Stahlbauten – Teil 2: Stabilitätsfälle – Knicken von Stäben und Stabwerken

■ DIN 18800 - 7: 2008-11

Stahlbauten – Teil 7: Ausführung und Herstellerqualifikation

■ IGWW SQQ2

Sachkunde für Veranstaltungsrigging

■ DIN VDE 0100-540: 2008-01

Errichtung von Niederspannungsanlagen Teil 5-54: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Erdungsanlagen und Schutzpotentialausgleichsleiter

3 | BEGRIFFE

■ Traverse

Gitterträgerelement aus metallischen Werkstoffen

■ Traversenkonstruktion

Gebilde, die aus der Kombination von Traversen erstellt werden

■ Traversenverbinder

Bauteile zur Verbindung von Traversen

■ **Traversenadapter (Gizmo, Bracket, Loadbar)**

Lastaufnahmemittel aus metallischem Profil mit Anschlagpunkt und Rohrschellen zur Verbindung von Traverse und Anschlag- bzw. Tragmittel

■ **Gurt (Gurtprofil)**

längs verlaufendes Profil einer Traverse.

■ **Strebe (Fachwerkstrebe)**

diagonal, vertikal, oder horizontal verlaufendes Profil

■ **Sleeve Block**

Führungsschlitten, zum vertikalen Bewegen von Traversen und Konstruktionen aus Traversen an Tovern

■ **Tower**

vertikale Stütze

■ **Hersteller**

Produzent von Produkten, d.h. derjenige, der Werkstoffe oder vorgefertigte Teile bezieht und diese zu einem Produkt zusammenbaut

■ **Nutzlast**

Last, die von einer Traverse sicher aufgenommen werden kann

■ **Fachwerkknoten**

Schnittpunkt von Gurt und Strebe

■ **Endplatte**

Flaches Blech als stirnseitiger Abschluß einer Traverse

■ **Gleichlast (Gleichstreckenlast)**

gleichmäßig verteilt einwirkende Last

■ **Drittelpunkt**

Positionen zweier Lasten bei je einem Drittel der Gesamtlänge

■ **Viertelpunkt**

Positionen dreier Lasten bei je einem Viertel der Gesamtlänge

■ Normalkraft

Zusammengefaßte innere Beanspruchung in Längsrichtung einer Traverse oder eines Einzelbauteils (wie z. B. Gurt)

■ Querkraft

Zusammengefaßte innere Beanspruchung in Querrichtung einer Traverse oder eines Einzelbauteils (wie z. B. Gurt)

■ Biegemoment

Zusammengefaßte innere Beanspruchung aus Biegung einer Traverse oder eines Einzelbauteils (wie z. B. Gurt)

■ Einfeld-Träger

Traversenstrecke mit zwei Auflagern

■ Mehrfeld-Träger

Traversenstrecke mit mehr als zwei Auflagern

■ Kragarm

Traversenstrecke, die über ein Auflager hinausragt und somit einen einseitig gelagerten Träger darstellt

4 | BEREITSTELLUNG

Zur Bereitstellung von geeigneten Traversen ist es erforderlich, dass bei der Auswahl, Planung und Beschaffung insbesondere die vorgesehene Verwendung, Umgebungseinflüsse, Ergonomie, (Wirtschaftlichkeit) und die Qualifikation und Erfahrung der Benutzer berücksichtigt werden. Der Unternehmer darf nur Traversen bereitstellen, die den Festlegungen nach Punkt 4 „Bereitstellung“ und dem Punkt 6 „Prüfungen“ entsprechen.

Es dürfen nur vom Hersteller definierte Traversenverbinder und Zubehör verwendet werden. In der Regel bedeutet dies, dass nur Traversen des gleichen Herstellers zu einer Traversenkonstruktion zusammengesetzt werden dürfen.

4.1 Konstruktive Anforderungen

Für die Konstruktion, Berechnung und die Fertigung von Traversen ist der aktuelle Stand der Rechtsnormen, z. B. Gesetze, Verordnungen, Unfallverhütungsvorschriften und Regeln der Technik, anzuwenden. Da Traversen zum großen Teil als Aluminiumkonstruktionen ausgeführt sind, kommt der DIN 4113 - 1, „Aluminiumkonstruktionen unter vorwiegend ruhender Belastung – Teil 1: Berechnung und bauliche Durchbildung“, der DIN 4113 - 2, „Aluminiumkonstruktionen unter vorwiegend ruhender Belastung – Teil 2: Berechnung geschweißter Aluminiumkonstruktionen“ besondere Bedeutung zu.

Finden andere Werkstoffe Verwendung, ist der Stand der Technik anzuwenden, wie z. B. bei Traversen aus Stahl die DIN 18800.

Betriebe, die Schweißarbeiten an tragenden Bauteilen ausführen, müssen entsprechend zertifiziert sein.

Anmerkung: Die Belastbarkeit einer Traverse wird durch die Konstruktion, die verwendeten Werkstoffe und die Fertigung bestimmt. Bei der Berechnung der zulässigen Belastungen sind die einschlägigen Regeln der Technik auf alle Bereiche der Traverse (Gurte, Streben, Wandstärken, Verbinder, Schweißnähte, ...) anzuwenden.

- ▶ Traversen aus Aluminium sind in der Regel Schweißkonstruktionen aus Halbzeugen (Rohre, 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 Fachwerknuten und den relevanten Teilen sind zu berücksichtigen.
- ▶ Die Verbindungsstelle zweier Traversen 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 durch Endplatten bedingt lokale Biegung.

- ▶ Biegemomente aus Krafteinleitung bzw. Auflagerung oder Abhängung außerhalb der Fachwerknuten sind zu berücksichtigen.
- ▶ Für die Traversenverbinder sind die Nachweise für Normalkraft, Biegemoment und Querkraft zu erbringen; es dürfen unter Nutzlast keine bleibenden Verformungen entstehen.

Hinweis: Werden Traversen dauerhafter Bestandteil baulicher Anlagen, so fallen diese unter die Anforderungen des Baurechts. Hierfür dürfen nur solche Traversen eingesetzt werden, die der EU-Bauproduktenrichtlinie und somit dem deutschen Bauproduktengesetz entsprechen. Der entsprechende Nachweis ist vom Hersteller der Traversen zu erbringen.

4.2 Benutzerinformation

Der Unternehmer darf nur solche Traversen bereitstellen, für die der Hersteller eine Bedienungs- und Montageanleitung in deutscher Sprache liefert. Folgende Angaben zur bestimmungsgemäßen Verwendung sind darin insbesondere zu berücksichtigen:

- ▶ Definition der Einbau- und Gebrauchslage
- ▶ Anweisung über den korrekten Zusammenbau der Systemelemente
- ▶ Anleitung für Auf-, Abbau und Betrieb
- ▶ Anweisungen zum Anschlagen und Auflagern (Ein- und Ausleitung von Kräften)
- ▶ Angaben über die Belastbarkeit von statisch unbestimmten Systemen (Statisch unbestimmte Systeme sind z. B. Strecken mit mehr als zwei Auflagern, Rahmenkonstruktionen)
- ▶ Angaben über die Belastbarkeit von Kragarmen
- ▶ Informationen zum Einsatz von Traversen als vertikale Stützen anzugeben
- ▶ Angaben, welche dynamischen Faktoren den Belastbarkeitsdaten zugrunde gelegt sind
- ▶ Angaben zum Potenzialausgleich, insbesondere bei aufgelegten, eingeschobenen oder Traversen mit beschichteten Oberflächen
- ▶ Hinweise zum Verladen, Lagern und zum Transport
- ▶ Anweisungen zur Instandhaltung (Instandsetzung, Wartung, Prüfung)
- ▶ Angaben zur Durchführung von wiederkehrenden Prüfungen und Kriterien für die Außerbetriebnahmen.

4.3 Technische Dokumentation

Der Unternehmer darf nur solche Traversen bereitstellen, für die der Hersteller für jeden von ihm hergestellten Traversentyp eine Dokumentation mit allen sicherheitsrelevanten Angaben in deutscher Sprache liefert.

Die technische Dokumentation muss insbesondere folgende Angaben enthalten:

4.3.1 Technische Daten

- ▶ Auflistung aller Teile des Traversentyps
- ▶ technische Zeichnungen
- ▶ Eigengewicht
- ▶ verwendete Werkstoffe
- ▶ Auflistung des Zubehörs

4.3.2 Belastbarkeit

- ▶ zulässige Gleichlast/Gleichstreckenlast
- ▶ zulässige Punktlast in Feldmitte
- ▶ zulässige Punktlasten in den Drittelpunkten
- ▶ zulässige Punktlasten in den Viertelpunkten

Die vorgenannten Werte sind unter Angabe der herstellerseitig vorgesehenen Kombination der Traversen, deren Einbaulage, der Art der Auflagerung, Aufhängung und Einleitung der Lasten anzugeben.

4.3.3 Statische Berechnung

Der Unternehmer darf nur solche Traversen bereitstellen, für die der Hersteller den Nachweis einer geprüften Statik (*siehe Abschnitt 6.2.1*) unter Angabe der verwendeten Berechnungsgrundlagen und Normen in deutscher Sprache liefert.

Zusätzlich sind folgende Angaben erforderlich:

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

4.4 Kennzeichnung

An der Traverse muss dauerhaft und leicht erkennbar angebracht sein:

- ▶ Hersteller
- ▶ Baujahr und -monat (MM/JJ)
- ▶ Typ
- ▶ Ident-Nr.
- ▶ Eigengewicht in kg

5 | GEBRAUCH

Es dürfen nur solche Traversen eingesetzt werden, die den Festlegungen des Abschnittes „4 Bereitstellung“ entsprechen. Traversen sind nach den im Folgenden aufgeführten Festlegungen zu benutzen.

Unter Benutzung versteht man den Gebrauch, den Transport, die Lagerung, die Instandhaltung und die Prüfungen von Arbeitsmitteln.

5.1 Qualifikation und Verantwortung

Die Aufgaben aller Verantwortlichen und Beteiligten sind abzugrenzen.

Der Betreiber eines Gebäudes ist insbesondere für die Ausführung, Tragfähigkeit und Beschaffenheit der von ihm bauseits bereitgestellten Anschlagpunkte (Hängepunkte) sowie der Bodenbelastbarkeit verantwortlich. Hierzu hat er entsprechende Dokumentationen (z. B. Belastbarkeitsplan) zur Verfügung zu stellen.

Der Unternehmer legt die erforderliche Qualifikation bei Planung, Errichtung und Betrieb nach dem Ergebnis seiner Gefährdungsbeurteilung fest. Siehe hierzu igvw SQQ2 „Sachkunde für Veranstaltungsrigging“.

5.2 Auswahl von Traversen

Bei der Auswahl geeigneter Traversen sind folgende Kriterien zu berücksichtigen:

- ▶ das statische System (z. B. Einfeldträger oder Mehrfeldträger)
- ▶ die Spannweite zwischen den Auflagern
- ▶ Hauptlasten (Eigengewicht + Nutzlast) statisch beim Einbau ohne Hebezeuge
- ▶ Hauptlasten (Eigengewicht + Nutzlast) statisch und gegebenenfalls dynamisch beim Einbau mit Hebezeugen
- ▶ Verkehrslasten (z. B. Wind oder Schnee)
- ▶ Lastverteilung (Punktlast, Gleichlast, Flächenlast)
- ▶ Zusatzbelastungen durch auf Traversen/Traversenkonstruktionen arbeitende Personen
- ▶ Zusatzbelastungen durch Maßnahmen gegen Absturz von Personen
- ▶ Handhabbarkeit

Für Konstruktionen und Belastungen, die nicht in den Benutzerinformationen definiert sind, sind zusätzliche statische Nachweise (insbesondere Nachweise zur Standsicherheit und Tragfähigkeit) erforderlich.

Statische Nachweise sollten von Personen erbracht werden, die ein abgeschlossenes Studium an einer Technischen Universität oder wissenschaftlichen Hochschule sowie eine mindestens dreijährige Erfahrung in Konstruktion, Berechnung oder Prüfung von veranstaltungstechnischen Einrichtungen nachweisen können.

5.3 Montage von Traversen

Bei der Montage sind die sich aus der Planung ergebenden Aufbau- und Verwendungsanleitungen einzuhalten.

Die Standsicherheit und Tragfähigkeit muss zu jeder Zeit gewährleistet sein.

Alle verwendeten Bauteile (Traversen, 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 jeglicher Art, 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 mit geeignetem Werkzeug und in der vom Hersteller vorgesehenen Einbaulage erfolgen.

Der bei der Errichtung für Leitung und Aufsicht Verantwortliche gibt die Traversenkonstruktion zur weiteren Nutzung frei. Eine Übergabe an andere Nutzer oder den Betreiber sollte schriftlich dokumentiert werden. (siehe Anhang IV Übergabeprotokoll)

Schutzpotenzialausgleich an Traversen

Traversen, die im Fehlerfall gefährliche Berührungsspannungen annehmen können, sind in einen gemeinsamen Schutzpotenzialausgleich 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 sternförmig ausgeführte Schutzpotenzialausgleich ist an zentraler Stelle mit dem Schutzleiter des speisenden Netzes zu verbinden.

Die Berechnung der Mindestquerschnitte hat nach DIN VDE 0100 Teil 540 zu erfolgen. In der Praxis haben sich folgende Leiterquerschnitte bewährt.

- bis zu 50 m 16 mm² Cu (feindrähtige Kupferlitze)
- bis zu 100 m 25 mm² Cu (feindrähtige Kupferlitze).

Bei Tower-Systemen mit fahrbaren Elementen („Sleeve Block“) haben die im Sleeve Block eingesetzten Rollen oder Walzen isolierende Wirkung für die fahrbare Traversenkonstruktion. Deshalb ist diese mit einem zusätzlichen Schutzpotenzialausgleich zu versehen.

Die Wirksamkeit der Schutzmaßnahme ist nachzuweisen.

Blitzschutz

Wenn durch geografische Lage, Bauart oder Aufstellungsort Blitzschlag leicht eintreten oder zur schweren Folgen führen kann, müssen Traversenkonstruktionen mit einer wirksamen Blitzschutzanlage versehen sein.

Die Wirksamkeit der Schutzmaßnahme ist nachzuweisen.

Ist wirksamer technischer Blitzschutz nicht zu gewährleisten, so ist bei Gewitter der gefährdete Bereich zu räumen.

5.4 Krafteinleitung in Traversen

Unter Krafteinleitung sind alle Formen und Maßnahmen zu verstehen, mit denen die auftretenden Belastungen entweder in eine Traverse eingeleitet oder von ihr zum Auflager bzw. Anschlagpunkt abgeleitet werden.

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

Die Einleitung von Kräften muss den Herstellerangaben entsprechend erfolgen.

Bei der Einleitung von Kräften sollte beachtet werden, dass diese symmetrisch auf die Gurte verteilt werden. Eine einseitige Belastung kann die Tragfähigkeit der Traverse verringern und muss berücksichtigt werden.

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

5.5 Anschlagen von Traversen

Das Anschlagen der Traversen (Art und Weise der Krafteinleitung) ist maßgeblich für den Erhalt der Tragfähigkeit der Traverse und der Stabilität der Traversenkonstruktion und darf nur von entsprechend qualifizierten Personen durchgeführt werden. Siehe hierzu igvw SQQ2 „Sachkunde für Veranstaltungsrigging“.

5.5.1 Anschlagmittel und Lastaufnahmemittel

Anschlagmittel und Lastaufnahmemittel werden eingesetzt, um Traversen aufzuhängen oder Lasten in Traversen einzuleiten. (Siehe auch BGI 810-3 – „Sicherheit bei Produktionen und Veranstaltungen – Lasten über Personen“)

Anschlagmittel sind z. B.:

- ▶ Rundschlingen aus Chemiefasern
- ▶ Rundschlingen mit Drahtseileinlage
- ▶ Hebebänder

- ▶ Stahlseile (Anschlagseile)
- ▶ Stahlketten (Anschlagketten)
- ▶ Schäkel
- ▶ Ovale Aufhängeglieder
- ▶ Schnellverbindungsglieder mit Überwurfmutter
- ▶ Lösbare Seilendverbindungen

Lastaufnahmemittel sind z. B.:

- ▶ Trägerklemmen
- ▶ Traversenadapter (engl.: Gizmo, Bracket, Loadbar)
- ▶ Rohrschelle mit Anschlagöse (engl.: Hanging Clamp)

Grundsätzlich sind die Herstellerhinweise zum bestimmungsgemäßen Einsatz der Anschlagmittel und Lastaufnahmemittel zu beachten.

Anschlagmittel und Lastaufnahmemittel deren Tragfähigkeit für den vorgesehenen Einsatzbereich nicht nachgewiesen ist, dürfen maximal mit dem 0,5-fachen Wert der vom Hersteller angegebenen Tragfähigkeit belastet werden.

Beim Anschlagen von Traversen mit textilen Anschlagmitteln ist grundsätzlich eine Sekundärsicherung aus Drahtseil oder Anschlagkette erforderlich.

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

5.5.2 Anschlagarten

Beim Einsatz von flexiblen Anschlagmitteln bestimmt die gewählte Anschlagart den zugehörigen Lastanschlagfaktor.

Die aus den Anschlagarten resultierenden Tragfähigkeiten müssen beim Aufenthalt von Personen unter den Lasten halbiert werden.

Es wird zwischen folgenden Anschlagarten unterschieden:

Direkt (engl. Single Fall, Drop, Straight, Stinger)

Die Anschlagart „Direkt“ bewirkt keine Reduzierung der Tragfähigkeit des Anschlagmittels.

Lastanschlagfaktor 1,0



[Link zur 3D-Ansicht](#)

Umgelegt (engl.: Basket)

Die Anschlagart „Umgelegt“ bewirkt eine Erhöhung der Tragfähigkeit des Anschlagmittels.

Die Tragfähigkeit errechnet sich in Abhängigkeit des Aufspannwinkels α der Stränge durch Multiplikation mit dem entsprechenden Lastanschlagfaktor:

$0^\circ < \alpha \leq 12^\circ$

Lastanschlagfaktor 2,0



[Link zur 3D-Ansicht](#)

$$12^\circ < \alpha \leq 90^\circ$$

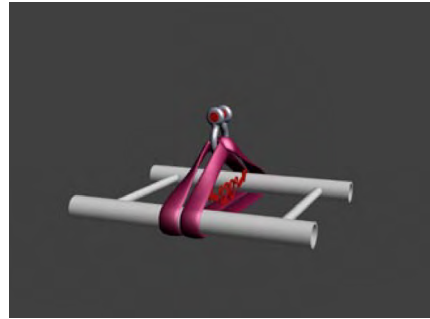
Lastanschlagfaktor 1,4



[Link zur 3D-Ansicht](#)

$$90^\circ < \alpha \leq 120^\circ$$

Lastanschlagfaktor 1,0



[Link zur 3D-Ansicht](#)

Geseignürt (engl.: Choke)

Die Anschlagart „Geseignürt“ bewirkt eine Reduzierung der Tragfähigkeit des Anschlags.

Bei einsträngigem Anschlag errechnet sich die reduzierte Tragfähigkeit durch Multiplikation mit dem Lastanschlagfaktor 0,8.



[Link zur 3D-Ansicht](#)

Bei zweisträngigem Anschlag errechnet sich die resultierende Tragfähigkeit in Abhängigkeit des Aufspannwinkels α der Stränge durch Multiplikation mit den entsprechenden Lastanschlagfaktoren:

$$0^\circ < \alpha \leq 12^\circ$$

$$\text{Lastanschlagfaktor } 0,8 \times 2,0 = 1,6$$



[Link zur 3D-Ansicht](#)

$$12^\circ < \alpha \leq 90^\circ$$

$$\text{Lastanschlagfaktor } 0,8 \times 1,4 = 1,12$$



[Link zur 3D-Ansicht](#)

$$90^\circ < \alpha \leq 120^\circ$$

$$\text{Lastanschlagfaktor } 0,8 \times 1,0 = 0,8$$



[Link zur 3D-Ansicht](#)

Anschlagarten mit Aufspannwinkeln von $\alpha > 120^\circ$ sind individuell zu bemessen.

Zusätzlich zu den Anschlagarten Umgelegt oder Geschnürt können Gurtrohre ohne zusätzliche Beeinflussung der Tragfähigkeit des Anschlags umwickelt werden (engl.: Wrap). Diese Umwicklung dient zur Lagesicherung von geraden Traversenstrecken.

5.6 Schutzmaßnahmen bei Montage und Gebrauch

Soweit bei Arbeiten die Gefahr von Verletzungen und Gesundheitsschädigungen durch technische oder organisatorische Schutzmaßnahmen nicht verhindert werden kann, hat der Unternehmer geeignete persönliche Schutzausrüstung und Hilfsmittel zur Verfügung zu stellen; diese sind von den Beschäftigten bestimmungsgemäß zu benutzen.

Technische Maßnahmen:

Verwendung von Arbeitsgerüsten, Hubarbeitsbühnen, Leitern oder Seilleitern aus metallischen Werkstoffen

Anmerkung: Beim Einsatz von Seilleitern 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. Seilgestützter Auf- und Abstieg: Diese Verfahren dürfen nur von sachkundigen und erfahrenen Anwendern benutzt werden.

Organisatorische Maßnahmen:

Unterweisung, Zugangsbeschränkung, Beschilderung

Personenbezogene Maßnahmen/Persönliche Schutzausrüstung (PSA):

Sicherheitsschuhe, Handschuhe, Kopfschutz, Gehörschutz, PSA gegen Absturz (vergleiche BGR 198, BGR199 Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz), Höhensicherungsgeräte (HSG) nach DIN EN 341 oder DIN EN 1496 in Kombination mit Auffanggurt, Abseilgerät. Die Benutzung von PSA gegen Absturz erfordert besondere Qualifikation und Eignungen (siehe auch igvw SQQ2). Zusätzliche Belastungen der Traversenkonstruktion durch die Benutzung von PSA gegen Absturz sind zu berücksichtigen.

6 | PRÜFUNGEN

Der Unternehmer ist verpflichtet sichere Traversen bereit zu stellen.

Um sicherzustellen, dass nur Traversen in ordnungsgemäßigem Zustand in Betrieb genommen werden, ist sowohl eine Prüfung vor dem In-Verkehr-Bringen als auch eine Prüfung vor erster Inbetriebnahme erforderlich. Um die Sicherheit der Traversen bei Aufbau und Gebrauch zu gewährleisten, sind diese in Abhängigkeit ihres betrieblichen Einsatzes so zu prüfen, dass mögliche Mängel und Schäden frühzeitig erkannt und behoben werden können.

Wiederholungsprüfungen sind erforderlich, um Mängel und Schäden, die bei der Benutzung von Traversen entstehen können, rechtzeitig zu erkennen und zu beheben.

Nach wesentlichen Änderungen und Instandsetzung ist es erforderlich, die Wiederherstellung des ordnungsgemäßen Zustands zu prüfen.

Bestehen aufgrund des Prüfergebnisses Zweifel an der sicheren Funktion der Traversen, so darf der Unternehmer diese nicht in Betrieb nehmen. Der Betrieb wird erst dann aufgenommen, wenn die Mängel behoben wurden und durch eine Nachprüfung die erforderliche Sicherheit nachgewiesen ist.

6.1 Prüfgrundlagen

Für die Prüfung von Traversen sind herstellerseitig unter anderem die
DIN 4113 Teil 1,
DIN 4113 Teil 2
oder
DIN 18800 Teil 1
zu berücksichtigen.

6.2 Prüfungen bei der Bereitstellung

Jede Beschaffung führt zu einer Übergabe an den Auftraggeber und wird durch eine formale (z. B. kaufmännische, verwaltungstechnische Prüfung auf Einhaltung der vertraglichen Vereinbarung) und **technische Abnahme** sowie die Aushändigung der erforderlichen Dokumentation des **Herstellers In-Verkehr-Bringers** abgeschlossen.

6.2.1 Prüfungen vor dem In-Verkehr-Bringen

Der Unternehmer darf nur solche Traversen bereitstellen, für die der Hersteller folgende Prüfungen und Dokumente nachweisen kann:

- ▶ Fertigungsstätte und Fertigungsverfahren
DIN V 4113-3 Aluminiumkonstruktionen unter vorwiegend ruhender Belastung – Teil 3: Ausführung und Herstellerqualifikation und
DIN 18800-7 Stahlbauten – Teil 7: Ausführung und Herstellerqualifikation.
- ▶ Konstruktions- und Fertigungsunterlagen insbesondere Funktionsbeschreibung, Gefahren- und Risikoanalyse, Konstruktions- und Fertigungsunterlagen und Bemessungsnachweise.
- ▶ Prüfung der Statik durch akkreditierte Prüfstelle für Geräte- und Produktsicherheit oder akkreditierte Prüfstelle des Bauwesens.
- ▶ Übereinstimmung mit der Produktdokumentation insbesondere Konstruktion und Tragfähigkeit, Sicherheitseinrichtungen (Schutzpotenzialanschluss) und Benutzerinformationen.

6.2.2 Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme

Vor der ersten Inbetriebnahme von Traversen muss der Unternehmer die hierzu erforderlichen Prüfungen veranlassen. Bei Traversenkonstruktionen sind die Prüfungen von einer entsprechend qualifizierten Person durchzuführen.

Erforderliche Prüfungen können sein:

- ▶ Vollständigkeit,
- ▶ Nachweise vorheriger Prüfungen,
- ▶ Konformitätserklärungen,
- ▶ Kennzeichnungen,
- ▶ Eignung für die vorgesehenen Einsatzbedingungen und die Umgebungseinflüsse,
- ▶ Montage- und Bedienungsanleitung,
- ▶ Prüfanweisungen und Prüfkriterien des Herstellers,
- ▶ Statische Berechnungen und/oder Nachweise,
- ▶ Technische Zeichnungen.

6.3 Prüfungen bei Benutzung

Bei der Benutzung soll der sichere Zustand der Traversen erhalten bleiben.

Im Rahmen der Benutzung muss der Unternehmer Gefährdungsbeurteilungen durchführen. Hierbei müssen die **Schäden verursachenden Einflüsse** unter Berücksichtigung der individuellen Betriebsweisen festgestellt und bewertet sowie entsprechende Maßnahmen abgeleitet und durchgeführt werden.

Als Ergebnis werden vom Unternehmer Art und Umfang der Prüfungen

- ▶ nach Auf- und Abbau,
- ▶ nach außergewöhnlichen Ereignissen,
- ▶ zusätzlich mit den Fristen für wiederkehrende Prüfungen,
- ▶ sowie die Qualifikation der Person, die er mit der Durchführung der Prüfungen beauftragt wird,

festgelegt.

6.3.1 Prüfungen bei Aufbau und Gebrauch

Beim Aufbau (Montage am Betriebsort) und vor jedem Gebrauch muss der sichere Zustand der Traversen durch eine Sicht- und Funktionsprüfung (siehe Abschnitt 5.3) festgestellt werden.

Die Sicht- und Funktionsprüfung beinhaltet:

- ▶ die Überprüfung auf äußere Schäden und Verschleiß
- ▶ die Berücksichtigung der besonderen Umgebungsverhältnisse
- ▶ Schutzpotenzialausgleich
- ▶ Blitzschutz
- ▶ die Dokumentation der Prüfung (siehe 6.4)

Die notwendige Qualifikation der prüfenden Person richtet sich nach der Komplexität der Traversenkonstruktion und der davon ausgehenden Gefährdung.

6.3.2 Wiederkehrende Prüfung

Traversen und Traversenkonstruktionen sind je nach Einsatzart und -häufigkeit so zu prüfen, dass Mängel und Beschädigungen rechtzeitig erkannt werden.

Die Prüffristen werden vom Unternehmer in der Gefährdungsbeurteilung festgelegt. Hierbei berücksichtigt er die

- ▶ vorliegende Informationen des Herstellers,
- ▶ Schäden verursachende Einflüsse,
- ▶ betrieblichen Erfahrungen,
- ▶ sonstigen Informationen zum Stand der Technik.

Bei Prüfungen werden festgestellte Mängel bewertet und Aussagen zum weiteren Gebrauch bis zur nächsten wiederkehrenden Prüfung getroffen.

Eine Prüfung durch **Sachkundige** alle 12 Monate hat sich bewährt.

Die Ergebnisse der wiederkehrenden Prüfungen müssen dokumentiert werden (siehe Abschnitt 6.4).

6.3.3 Außerordentliche Prüfung

Außerordentliche Prüfungen werden insbesondere notwendig:

- ▶ nach Schadensfällen
- ▶ nach mehrjährigem Nichtgebrauch,
- ▶ bei wesentlichen Änderungen an den Traversen

Der Ersatz von Bauteilen gleicher Ausführung ist nicht als wesentliche Änderung anzusehen.

Eine Wiederinbetriebnahme erfolgt erst, wenn durch eine Prüfung festgestellt wurde, dass keine Mängel vorhanden sind.

6.4 Dokumentation

Die Ergebnisse der durchgeführten Prüfungen müssen dokumentiert werden und müssen am Betriebsort verfügbar sein.

Zur Darstellung der vollständigen Historie einer Traverse oder Traversenkonstruktion ist eine Zusammenfassung aller prüfungsrelevanten Dokumente sinnvoll.

Die Dokumentation muss angemessen sein und kann z. B. Folgendes enthalten:

- ▶ Konformitätserklärung des Herstellers,
- ▶ Prüfanweisungen und Prüfkriterien des Herstellers,
- ▶ Nachweise der Prüfungen beim Hersteller,
- ▶ Nachweise der Prüfungen vor der ersten Inbetriebnahme,
- ▶ Prüfungen nach wesentlichen Änderungen,
- ▶ Gefährdungsbeurteilung bei Abweichung von der bewährten Prüffrist,
- ▶ Nachweise von wiederkehrenden Prüfungen,
- ▶ Ergebnisse von Nachprüfungen.

Wenn die Erstellung der Dokumente in elektronischer Form erfolgt, sind geeignete qualitätssichernde Maßnahmen erforderlich.

Werden Prüfplaketten oder ähnliches verwendet, dann muss die vollständige Durchführung der Prüfung durch betriebliche Regelungen nachvollziehbar sein.

ANHANG

Anhang I – Anschlagen von Traversen

Generell gilt, dass das Anschlagen von Traversen außerhalb ihrer Fachwerkknoten lokale Biegebeanspruchung erzeugt, die eine Verringerung der Tragfähigkeit zur Folge haben kann. Diese Tatsache ist insbesondere bei Traversen mit großer Profilgeometrie und dem damit einhergehenden großen Abstand der Fachwerkknoten zu berücksichtigen.

Die Anschlagmittel sollten so nah wie möglich an den Fachwerkknoten positioniert werden.

Flexible Anschlagmittel, wie Rundschlingen, erzeugen im zweisträngigen Einsatz vertikale und horizontale Kräfte. Dies kann zu einer Verringerung der Tragfähigkeit der Traverse führen.

Flexible Anschlagmittel müssen so geführt werden, dass keine Biegebeanspruchung an den Fachwerkstreben entsteht.

Beispielhafte Darstellungen gebräuchlicher Anschlagmethoden:



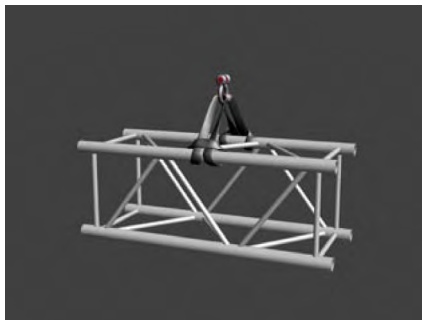
[Link zur 3D-Ansicht](#)



[Link zur 3D-Ansicht](#)



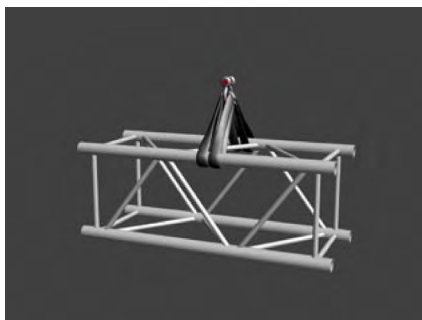
[Link zur 3D-Ansicht](#)



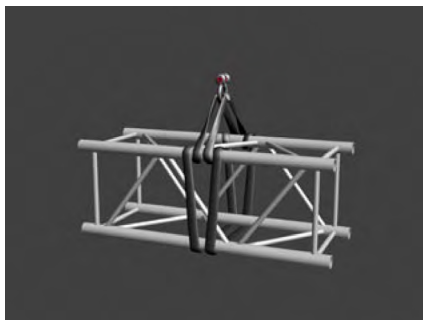
[Link zur 3D-Ansicht](#)



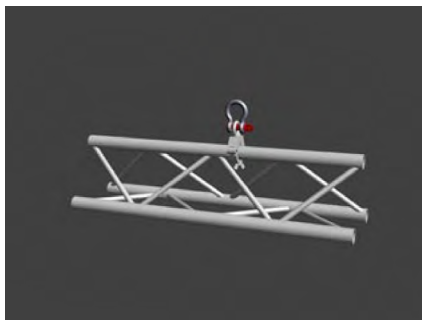
[Link zur 3D-Ansicht](#)



[Link zur 3D-Ansicht](#)



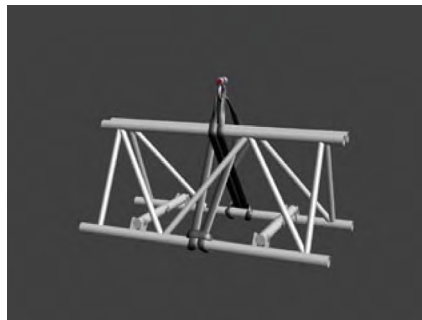
[Link zur 3D-Ansicht](#)



[Link zur 3D-Ansicht](#)



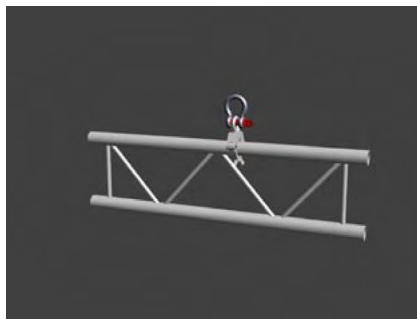
Link zur 3D-Ansicht



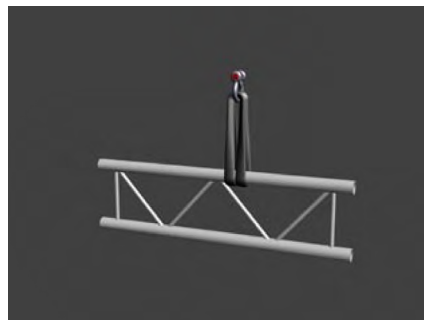
Link zur 3D-Ansicht

Zwei-Gurt-Traversen sind grundsätzlich nur am Obergurt anzuschlagen.

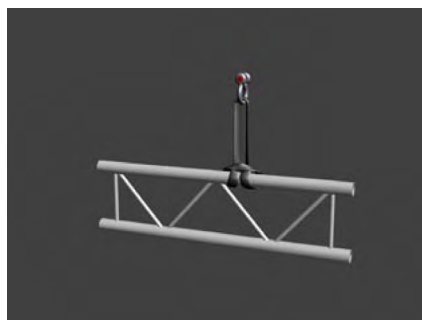
Das seitliche Knickverhalten der Zwei-Gurt-Traverse ist zu berücksichtigen.



Link zur 3D-Ansicht



Link zur 3D-Ansicht



Link zur 3D-Ansicht

Anhang II – Muster Inhaltsverzeichnis Statische Berechnung

Inhalt

- 1 Vorbemerkungen**
 - 1.1 Berechnungsgrundlagen
 - 1.2 Konstruktionsbeschreibung
 - 1.3 Baustoffe
 - 1.4 Lastannahmen
 - 1.5 Hubdynamik
- 2 Profile und zulässige Schnittgrößen**
 - 2.1 Profildaten Traverse Typ X
 - 2.2 Tragfähigkeit Traverse Typ X
 - 2.3 Profildaten Traverse Typ Y
 - 2.4 Tragfähigkeit Traverse Typ Y
 - 2.5 Profildaten Traverse Typ Z
 - 2.6 Tragfähigkeit Traverse Typ Z
- 3 Nachweise**
 - 3.1 Druckstäbe zwischen den Umlenkböcken
 - 3.2 Querträger Traverse Typ Z - Umlenkeinheiten
 - 3.2.1 Traverse Typ Z für Einzelseil der Laststange
 - 3.2.2 Traverse Typ Z für Sammelrolle an den Kontergewichten
 - 3.2.3 Nachweis der U-Profile
 - 3.3 Beleuchtungsbrücken
 - 3.4 Stabwerk
 - 3.4.1 Nachweis Traverse Typ X Rigg
 - 3.4.2 Nachweis Traverse Typ Y Tower
 - 3.5 Bodenpressung/Fundamente
 - 3.6 Anschlagmittel
- 4 Anforderungen**

Anhang

EDV Berechnung Ground-Support
EDV Berechnung Brücken
Zeichnungen

Anhang III – Muster Übergabeprotokoll

Erklärung über die vorschriftsmäßige Errichtung und Betriebsbereitschaft von Traversen

Produktion:

Produktionsort:

Auftraggeber:

Firma:

Anschrift:

Verantwortlicher:

Auftragnehmer:

Firma:

Anschrift:

Verantwortlicher:

Hiermit bestätigt der Auftragnehmer dem Auftraggeber, dass alle durch ihn eingesetzten Einrichtungen und Arbeitsmittel den dafür geltenden Vorschriften und anerkannten technischen Regeln entsprechen.

Weiterhin wird bestätigt, dass die komplette Installation der Traversen durch den Auftragnehmer den jeweils dafür geltenden Vorschriften und anerkannten Regeln der Technik entspricht und betriebsbereit an den Auftraggeber übergeben wird.

Die erforderlichen Dokumente und Einzelnachweise sind beigegeben. Hierzu zählen z. B. Materialzertifikate, statische Berechnungen oder Protokolle über notwendig durchgeführte Prüfungen.

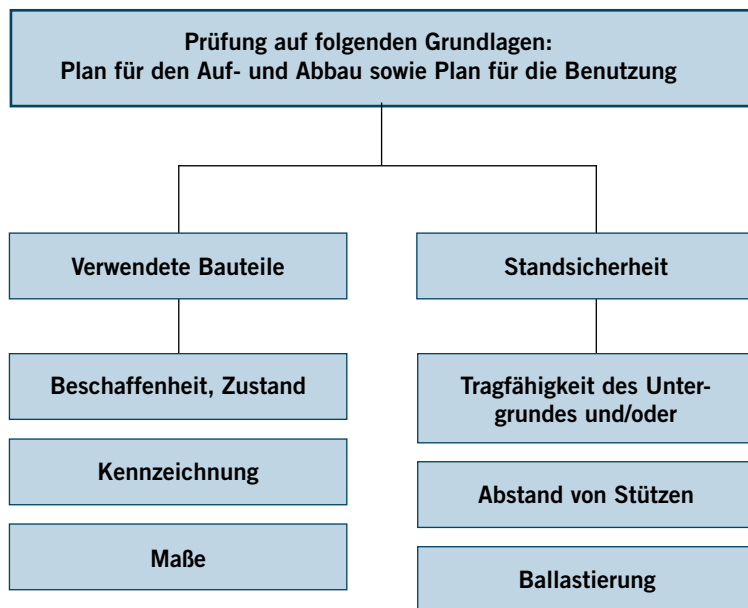
Datum: _____

Unterschrift AN: _____

Datum: _____

Unterschrift AG/TL: _____

Anhang IV – Prüfumfang nach Montage



Anhang V – Literaturhinweise

BGV C1/GUV C1

Veranstaltungs-und Produktionsstätten für szenische Darstellung

BGG/GUV-G 912 Ausgabe 04-2009

Grundsätze für die Prüfung von maschinentechnischer Einrichtungen in Bühnen und Studios

BGI 810-3 Ausgabe 03-2007

Sicherheit bei Produktionen und Veranstaltungen – Lasten über Personen

BGI 638 Ausgabe 1998

Merkblatt für Seilleitern

BGR 198 Ausgabe 04-1998
Einsatz von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz

BGR 199 Ausgabe 04-2004
Einsatz von persönlichen Schutzausrüstungen zum Retten aus Höhen und Tiefen

BGR 500 Ausgabe 04-2008
Betreiben von Arbeitsmitteln

DIN 5688 – 3: 2007-04
Anschlagketten – Teil 3: Einzelglieder, Güteklasse 8

DIN 56950: 2005-04
Veranstaltungstechnik – Maschinentechnische Einrichtungen – Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfung

DIN 18000: 2003-04
Modulordnung im Bauwesen

DIN 18808: 1994-10
Stahlbauten – Tragwerke aus Hohlprofilen unter vorwiegend ruhender Beanspruchung

DIN EN 1496: 2007-01
Persönliche Absturzschutzausrüstungen – Rettungshubgeräte

EN 287-1: 2006-05
Prüfung von Schweißern – Schmelzschweißen – Teil 1: Stähle

EN 341: 2006-06
Persönlicher Arbeitsschutz – Abseilgeräte zum Retten

DIN EN 353-2: 2002-09
Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz – Teil 2: Mitlaufende Auffanggeräte einschließlich beweglicher Führung

DIN EN 360: 2002-09
Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz – Höhensicherungsgeräte

DIN EN 361: 2002-09
Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz – Auffanggurte

DIN EN 363: 2008-05

Persönliche Absturzausrüstung gegen – Persönliche Absturzschutzsysteme

DIN EN 364: 1993-02

Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz; Prüfverfahren

DIN EN 818-4: 2008-12

Kurzgliedrige Rundstahlketten für Hebezeuge – Sicherheit - Teil 4: Anschlagketten – Güteklasse 8

DIN EN 818-6: 2008-12

Kurzgliedrige Rundstahlketten für Hebezeuge – Sicherheit – Teil 6: Anschlagketten - Festlegungen zu Informationen über Gebrauch und Instandhaltung, die vom Hersteller zur Verfügung zu stellen sind

DIN EN 1492-1: 2009-05

Textile Anschlagmittel – Sicherheit – Teil 1: Flachgewebte Hebebänder aus Chemiefasern für allgemeine Verwendungszwecke

DIN EN 1492-2: 2009-05

Textile Anschlagmittel – Sicherheit – Teil 2: Rundschlingen aus Chemiefasern für allgemeine Verwendungszwecke

DIN EN 1677 – 1: 2009-03

Einzelteile für Anschlagmittel – Sicherheit – Teil 1: Geschmiedete Einzelteile, Güteklasse 8

DIN EN 1677 – 4: 2009-03

Einzelteile für Anschlagmittel – Sicherheit – Teil 4: Einzelglieder, Güteklasse 8

DIN EN 1677 – 5: 2009-03

Einzelteile für Anschlagmittel – Sicherheit – Teil 5: Geschmiedete Haken mit Sicherungsklappe, Güteklasse 4

DIN EN 1677 – 6: 2009-03

Einzelteile für Anschlagmittel – Sicherheit – Teil 6: Einzelglieder - Güteklasse 4

DIN EN 10002-1: 2001-12

Metallische Werkstoffe – Zugversuch – Teil 1: Prüfverfahren bei Raumtemperatur

DIN EN 13411-1: 2009-02

Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht – Sicherheit – Teil 1: Kauschen für Anschlagseile aus Stahldrahtseilen

DIN EN 13411-2: 2009-02

Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht – Sicherheit – Teil 2: Spleißen von Seilschlaufen für Anschlagseile

DIN EN 13411-3: 2009-02

Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht – Sicherheit – Teil 3: Pressklemmen und Verpressen

DIN EN 13411-4: 2009-02

Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht – Sicherheit – Teil 4: Vergießen mit Metall und Kunstharz

DIN EN 13411-5: 2009-02

Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht – Sicherheit – Teil 5: Drahtseilklemmen mit U-förmigem Klemmbügel

DIN EN 13411-6: 2009-04

Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht – Sicherheit – Teil 6: Asymmetrische Seilschlösser

DIN EN 13411-7: 2009-04

Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht – Sicherheit – Teil 7: Symmetrische Seilschlösser

DIN EN 13411-8: 2009-04

Endverbindungen für Drahtseile aus Stahldraht – Sicherheit – Teil 8: Stahlfittinge und Verpressungen

DIN EN 13414-1: 2009-02

Anschlagseile aus Stahldrahtseilen – Sicherheit – Teil 1: Anschlagseile für allgemeine Hebezwecke

DIN EN 13414-2: 2009-02

Anschlagseile aus Stahldrahtseilen – Sicherheit – Teil 2: Vom Hersteller zu liefernde Informationen für Gebrauch und Instandhaltung

Interessengemeinschaft
Veranstaltungswirtschaft

DIN EN 13414-3: 2009-02

Anschlagseile aus Stahldrahtseilen – Sicherheit – Teil 3: Grummets und Kabelschlag-Anschlagseile

DIN EN 13889: 2009-02

Geschmiedete Schäkel für allgemeine Hebezwecke – Gerade und geschweifte Schäkel – Güteklasse 6 – Sicherheit

igvw SQP2

Elektrokettenzüge

ISO 10042: 2006-02

Schweißen – Lichtbogenschweißverbindungen an Aluminium und seinen Legierungen – Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten

Legende

Einige erklärende Hinweise zur Struktur der Standards:

SQ Standard der Qualität/Standard of Quality

O Organisation

P Praxis/Arbeitsverfahren

Q Qualifikation

1, 2, 3, ... fortlaufende Nummerierung

O Organisation/Dokumentation

Aufbau- und Ablauforganisation in Unternehmen/Dokumentation und Zertifizierung von Prozessen

P Praxis/Arbeitsverfahren

Bereitstellung und Benutzung von Arbeitsmitteln

Q Qualifikation

Qualifikation von Fachkräften und Sachkundigen

IGVW

Interessengemeinschaft
Veranstaltungswirtschaft

info@igvw.org
www.igvw.org

SQP1-03/2010-004