

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

### Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

#### Bautechnisches Prüfamt

Eine vom Bund und den Ländern  
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts  
Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

16.12.2014

Geschäftszeichen:

I 30-1.14.4-97/14

### Zulassungsnummer:

**Z-14.4-600**

### Antragsteller:

**Süther & Schön GmbH**

Bonifaciusring 18

45309 Essen

### Geltungsdauer

vom: **31. Dezember 2014**

bis: **31. Dezember 2019**

### Zulassungsgegenstand:

**Trägerklemmverbindungen**

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen. Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst acht Seiten und vier Anlagen. Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-14.4-600 vom 18. Dezember 2009. Der Gegenstand ist erstmals am 18. Dezember 2009 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

## I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Sofern in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Anforderungen an die besondere Sachkunde und Erfahrung der mit der Herstellung von Bauprodukten und Bauarten betrauten Personen nach den § 17 Abs. 5 Musterbauordnung entsprechenden Länderregelungen gestellt werden, ist zu beachten, dass diese Sachkunde und Erfahrung auch durch gleichwertige Nachweise anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union belegt werden kann. Dies gilt ggf. auch für im Rahmen des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) oder anderer bilateraler Abkommen vorgelegte gleichwertige Nachweise.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 4 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 5 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 7 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.

## II BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

Zulassungsgegenstand sind Trägerklemmverbindungen, die zur kraftübertragenden Verbindung sich kreuzender Träger unterschiedlicher Formen und Abmessungen dienen (Beispiele für eine Trägerklemmverbindung von kreuzenden Trägern siehe Anlage 1). Bei gleichen Flanschbreiten ist auch die Verbindung übereinander liegender Träger möglich. Zwischen den zu verbindenden Trägern ist eine Zwischenplatte aus Baustahl angeordnet, die über die Trägerflansche hinausragt und an den vier überstehenden Ecken Bohrungen besitzt. Durch diese Löcher sind Schrauben gesteckt, die - mit einem festgelegten Anziehmoment vorgespannt - über je eine Klemmplatte auf der Seite des Schraubenkopfes sowie eine Klemmplatte auf der Seite der Mutter die Flansche der Träger auf die Verbindungsplatte pressen.

Verbindungen mit Trägerklemmen sind sowohl für temporäre als auch für dauerhafte Konstruktionen vorgesehen.

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung regelt die Trägerklemmverbindungen für statische und dynamische Einwirkungen.

### 2 Bestimmungen für das Bauprodukt

#### 2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

##### 2.1.1 Abmessungen

Die wesentlichen Abmessungen der Klemmplatten sind der Anlage 2 zu entnehmen. Angaben zu den genauen Abmessungen sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

Die Abmessungen der Verbindungsplatten sind der Anlage 4 zu entnehmen.

Die Abmessungen der Schrauben, Muttern und Unterlegscheiben ergeben sich aus den Angaben in den Anlagen sowie den Festlegungen in den Abschnitten 2.1.2.2 und 4.2.

##### 2.1.2 Werkstoffe

###### 2.1.2.1 Klemmplatten und Verbindungsplatten

Die Klemmplatten werden aus Vergütungsstahl der Sorte C45+N nach DIN EN 10083-2<sup>1</sup> hergestellt.

Die Verbindungsplatten sind aus Baustahl nach DIN EN 10025-1<sup>2</sup> in der Festigkeitsklasse S235 oder höher zu fertigen.

###### 2.1.2.2 Schrauben, Muttern und Unterlegscheiben

Es sind nur Garnituren nach DIN EN 14399-1<sup>3</sup>, bestehend aus Sechskantschrauben der Festigkeitsklasse 10.9, Muttern der Festigkeitsklasse 10 und zugehörigen Scheiben zu verwenden.

##### 2.1.3 Korrosionsschutz

Die Klemmplatten werden galvanisch verzinkt. Für den Korrosionsschutz der Trägerklemmverbindungen gilt DIN 1090-2<sup>4</sup>.

1	DIN EN 10083-2:2006-10	Vergütungsstähle - Teil 2: Technische Lieferbedingungen für unlegierte Stähle
2	DIN EN 10025-1:2005-02	Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen – Teil 1: Allgemeine technische Lieferbedingungen
3	DIN EN 14399-1:2006-06	Hochfeste vorgespannte Garnituren für Schraubenverbindungen im Metallbau Teil 1: Allgemeine Anforderungen
4	DIN EN 1090-2:2011-10	Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken - Teil 2: Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung**

Nr. Z-14.4-600

Seite 4 von 8 | 16. Dezember 2014

**2.2 Kennzeichnung**

Die Verpackung der Klemmplatten und der Verbindungsplatten muss vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind. Jede Verpackung muss zusätzlich Angaben zum Herstellwerk, zur Bezeichnung des Bauproduktes und zum Werkstoff enthalten.

**2.3 Übereinstimmungsnachweis****2.3.1 Allgemeines**

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Klemmplatten und der Verbindungsplatten mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung der Klemmplatten, und der Verbindungsplatten nach Maßgaben der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller der Klemmplatten und der Verbindungsplatten eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Die Erklärung, dass ein Übereinstimmungszertifikat erteilt ist, hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben.

**2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle**

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die im Folgenden aufgeführten Maßnahmen einschließen.

Im Herstellwerk sind die Abmessungen der Klemmplatten und der Verbindungsplatten durch regelmäßige Messungen zu prüfen (vgl. auch Abschnitt 2.1.1).

Alle Klemmplatten und der Verbindungsplatten sind durch Sichtprüfung auf äußere Fehler zu untersuchen. Der Nachweis der in Abschnitt 2.1.2.1 geforderten mechanischen Werkstoffeigenschaften sowie der inneren und äußeren Beschaffenheit der Klemmplatten und der Verbindungsplatten ist jeweils durch ein Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204<sup>5</sup> zu erbringen.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile
- Art der Kontrolle oder Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials oder der Bestandteile
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und Vergleich mit den Anforderungen
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen.

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen dürfen nicht verwendet werden und sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

### 2.3.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch einmal jährlich.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung durchzuführen, und es sind stichprobenhaft Prüfungen nach Abschnitt 2.3.2 durchzuführen. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle. Die Fremdüberwachung muss erweisen, dass die Anforderungen jeweils erfüllt sind.

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

## 3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

### 3.1 Entwurf

Der Standardfall der Trägerklemmverbindung ist der Fall zweier sich rechtwinklig kreuzender I-Profile (siehe Anlage 1, Beispiel 1).

Bei der Verwendung von zusammengesetzten Querschnitten entsprechend den Beispielen 3 und 4 in Anlage 1 ist sicherzustellen, dass die Verbindung zwischen den Querschnitten ausreichend tragfähig und steif ist und eine dem I-Profil gleichwertige mechanische Wirkungsweise gegeben ist.

Zulässig ist auch die Verbindung sich schräg kreuzender Träger mit Abweichungen vom rechten Kreuzungswinkel bis zu 10°.

### 3.2 Bemessung

#### 3.2.1 Allgemeines

Es gilt das in DIN EN 1990<sup>6</sup> in Verbindung mit DIN EN 1990/NA<sup>7</sup> angegebene Nachweis-konzept.

Verbindungen in Stahlkonstruktionen mit Trägerklemmen sind nach dem zutreffenden Teil von DIN EN 1993 zu bemessen, sofern nachfolgend keine anderen Festlegungen getroffen werden.

Für den Ermüdungsnachweis gelten die Regeln in DIN EN 1993-1-9<sup>8</sup> in Verbindung mit DIN EN 1993-1-9/NA<sup>9</sup>.

<sup>6</sup> DIN EN 1990:2010-12 Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung

<sup>7</sup> DIN EN 1990/NA:2010-12 Nationaler Anhang, Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung

<sup>8</sup> DIN EN 1993-1-9:2010-12 Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-9: Ermüdung

<sup>9</sup> DIN EN 1993-1-9/NA:2010-12 Nationaler Anhang, Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-9: Ermüdung

**3.2.2 Beanspruchung in Richtung der Schraubenachse (Zugkräfte)**

## 3.2.2.1 Statische und quasi-statische Beanspruchung

Die Bemessungswerte für die Zugtragfähigkeit (Grenzzugkraft)  $N_{R,d}$  je Klemmverbindung (4 Schrauben) sind der Anlage 3, Tabelle 2, zu entnehmen.

## 3.2.2.2 Ermüdungsrelevante Beanspruchung

Für den Ermüdungsnachweis darf die in DIN EN 1993-1-9<sup>8</sup> für den Kerbfall 50 angegebene Ermüdungsfestigkeitskurve verwendet werden.  $\Delta\sigma$  ist für eine Trägerklemmverbindung mit Hilfe des Spannungsquerschnittes für eine Schraube zu ermitteln.

**3.2.3 Beanspruchung rechtwinklig zur Schraubenachse (Querkräfte / Gleiten)**

## 3.2.3.1 Statische und quasi-statische Beanspruchung

Für die Querkrafttragfähigkeit (Grenzquerkraft)  $V_{R,d}$  je Klemmverbindung (4 Schrauben) gilt:

$$V_{R,d} = \mu \cdot (N_{R,d} - N_d) \text{ mit:}$$

$\mu = 0,2$  Reibungskoeffizient

$N_{R,d}$  Bemessungswert der Zugtragfähigkeit (Grenzzugkraft) nach Anlage 3, Tabelle 2

$N_d$  Bemessungswert der einwirkenden Zugkraft

Bei gleichzeitig wirkenden Querkraften in Trägerlängs- und -querrichtung gilt der resultierende Wert.

Für ausgewählte Werte der einwirkenden Zugkräfte sind die Querkrafttragfähigkeiten in Anlage 3, Tabelle 3 angegeben.

## 3.2.3.2 Zusätzliche Forderung für ermüdungsrelevante Beanspruchung

Es sind nur kurzzeitige Querkraftbeanspruchungen (wie z. B. bei Kranbahnträgern infolge Anfahrens und Bremsens der Krane, durch Massenkräfte aus Antrieben oder aus Schrägläuf der Krane) zulässig.

**3.2.4 Beanspruchung durch Biegemomente**

Sind von den Klemmverbindungen Biegemomente zu übertragen, z. B. bei Kranbahnträgern infolge vertikaler Radlasten der Krane bei verdrehsteifen Auflagerträgern oder infolge waagerechter Seitenlasten quer zum Kranbahnträger, so muss das Biegemoment durch eine äquivalente Zugkraft berücksichtigt werden. Die Zugkraft muss so bestimmt sein, dass sie in den beiden am höchsten beanspruchten Schrauben und Klemmplatten-Paaren zu der gleichen Beanspruchung führt wie das Biegemoment.

Für die vorgespannte Trägerklemmverbindung kann die äquivalente Zugkraft aus der Biegemomentenbeanspruchung näherungsweise nach folgender Beziehung berechnet werden:

$$\Delta N = \frac{3 \cdot M}{b}$$

mit

M - Biegemoment

$\Delta N$  - äquivalente Zugkraft für die Trägerklemmverbindung (4 Schrauben)

b - Flanschbreite des auf Verdrehung beanspruchten Trägers.

**3.2.5 Kombinierte Beanspruchung**

Im Fall der kombinierten Beanspruchung (Zugbeanspruchung, Querkraftbeanspruchung in Trägerlängsachse und rechtwinklig zur Trägerlängsachse, Biegung) darf der Nachweis für alle Beanspruchungen getrennt erfolgen. Eine durch Biegung erzeugte Kraft  $\Delta N$  ist dabei zur direkten Zugbeanspruchung zu addieren.

### 3.2.6 Örtliche Biegebeanspruchung in den Trägerflanschen

Die Aufnahme der zusätzlichen Biegebeanspruchung in den Trägerflanschen infolge der durch die Klemmverbindung eingeleiteten Kräfte senkrecht zu den Flanschen ist nachzuweisen. Dabei ist die je Klemmplatte eingeleitete Kraft zu  $\frac{1}{4}$  der auf die Klemmverbindung wirkenden Längskraft anzusetzen. Als Kraftangriffslinie ist der Trägerflanschrand anzunehmen.

Die in [1] und [2]<sup>10</sup> vorgeschlagenen Berechnungsverfahren dürfen als Grundlage zur Berechnung der örtlichen Biegebeanspruchung in den Trägerflanschen verwendet werden.

## 4 Bestimmungen für die Ausführung

### 4.1 Allgemeines

Für die Ausführung der zu verbindenden Bauteile und Zwischenplatten gelten DIN EN 1090-1<sup>11</sup> und DIN EN 1090-2<sup>12</sup>, sofern im Folgenden nichts anderes angegeben ist. Die Ausführung gilt für die im Abschnitt 3.1 beschriebenen Anwendungsfälle.

Die Kontaktflächen der zu verbindenden Bauteile mit der Zwischenplatte müssen planmäßig eben und parallel zueinander sein.

Zur Übertragung unterschiedlich großer Kräfte dürfen Schrauben der Größen M 10, M 12, M 16, M 20 und M 24 mit den dazugehörigen Klemmplatten eingesetzt werden. Die vier Schrauben einer Klemmverbindung müssen jedoch stets gleich groß sein.

### 4.2 Konstruktive Durchbildung

Bei der Auswahl der Klemmplattengröße ist der jeweilige Klemmdickenbereich entsprechend Anlage 2, Tabelle 1 zu beachten.

Die Verbindung von Trägern mit geneigten Flanschen ist nur dann zulässig, wenn die Beanspruchung vorwiegend ruhend ist und planmäßig keine Querkraftbeanspruchung erfolgt.

Die Schraubenlänge ist so zu wählen, dass mindestens ein Gewindegang an der Mutter übersteht.

### 4.3 Bestimmungen für die Montage

Die im Abschnitt 2.1 genannten Bauteile dürfen nur dann eingebaut werden, wenn die Verpackung, der Beipackzettel oder der Lieferschein dieser Bauteile das Ü-Zeichen nach Abschnitt 2.2 oder die CE-Kennzeichnung (Schraubengarnituren) trägt.

Der Einbau der Trägerklemmverbindungen darf nur von Firmen vorgenommen werden, die die dazu erforderliche Erfahrung haben. Andere Firmen dürfen die Klemmverbindung nur ausführen, wenn für eine Einweisung des Montagepersonals durch Fachkräfte der auf diesem Gebiet erfahrenen Firmen gesorgt ist.

Abweichend von üblichen HV-Verbindungen sind unter der Mutter, auf die das Anziehmoment aufgebracht wird, zwei Unterlegscheiben anzuordnen.

Die vorgeschriebenen Anziehmomente sind in Anlage 3, Tabelle 2, angegeben.

<sup>10</sup> [1] P. Sahmel  
Zur Berechnung der durch Laufkatzen hervorgerufenen Biegebeanspruchung in Trägerflanschen  
Fördern und Heben 19 (1969) Nr. 14, S. 866-868  
[2] British Standard B.S. 2853: 1957  
Amendment No. 3, published 3rd August, 1967  
The design and testing of overhead runway beams

<sup>11</sup> DIN EN 1090-1:2012-02 Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken  
Teil 1: Konformitätsnachweisverfahren für tragende Bauteile

<sup>12</sup> DIN EN 1090-2:2011-10 Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken  
Teil 2: Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung**

Nr. Z-14.4-600

Seite 8 von 8 | 16. Dezember 2014

Werden die Klemmverbindungen an beschichteten Konstruktionen eingesetzt, ist das Anziehmoment nach mindestens 24 h zu überprüfen und gegebenenfalls ist nachzuziehen. Das ist solange zu wiederholen, bis sich das Anziehmoment nicht mehr verringert.

Eingebaute Trägerklemmverbindungen müssen so zugänglich sein, dass jederzeit das Anziehmoment überprüft werden kann.

Jedes Bauteil ist vor dem Einbau auf einwandfreie Beschaffenheit zu überprüfen. Beschädigte Teile sind von der Verwendung auszuschließen. Insbesondere dürfen die Schrauben keine Verformungen und Beschädigungen des Gewindes sowie keine Korrosionsschäden aufweisen.

Die Kontaktflächen einer Verbindung dürfen nicht durch Öl, Fett oder anderweitig verunreinigt sein, wenn dadurch die Reibung verringert wird.

Schrauben und Klemmplatten, die bereits einer dynamischen Einwirkung ausgesetzt waren, dürfen nicht wieder verwendet werden.

Die ordnungsgemäße Ausführung der Klemmverbindung entsprechend den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist von der bauausführenden Firma zu bescheinigen.

**5 Bestimmungen für Nutzung, Unterhaltung und Wartung**

Der für den Zustand einer mit den Klemmverbindungen hergestellten Konstruktion bzw. baulichen Anlage Verantwortliche (oder ein von ihm Beauftragter) hat den Zustand der Klemmverbindungen nach spätestens 2 Jahre stichprobenartig zu überprüfen.

Dabei sind die Verbindungen auf Korrosion sowie auf Risse an Schrauben und Klemmteilen zu untersuchen. Zu kontrollieren sind auch stichprobenartig die Anziehmomente der Schrauben und eventuell aufgetretene Verschiebungen/Verdrehungen der Verbindungen. Wirkt eine Querkraftbeanspruchung überwiegend in eine Richtung, und eine Querverschiebung ist konstruktiv nicht ausgeschlossen, muss durch regelmäßige Inspektion kontrolliert werden, dass keine unzulässigen Querverschiebungen auftreten.

Bei Korrosionsschäden ist der Korrosionsschutz zu erneuern (siehe Abschnitt 2.1.3). Beschädigte Teile sind unverzüglich gegen neue auszutauschen.

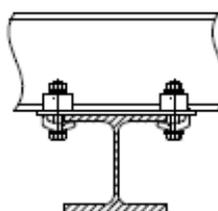
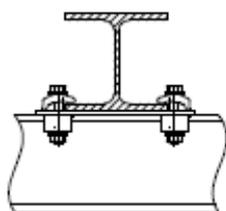
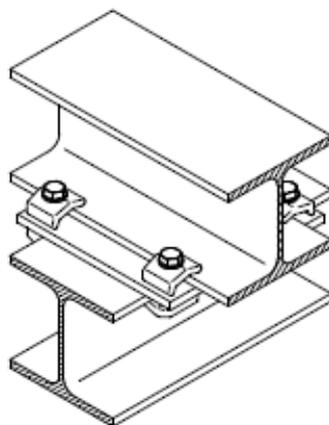
Wenn die Klemmverbindungen dynamisch beansprucht sind, ist zusätzlich die Vorspannung der Schrauben innerhalb des 1. Halbjahres nach der Montage, jedoch nicht unmittelbar nach Inbetriebnahme, stichprobenartig zu überprüfen und gegebenenfalls ist nachzuspannen. Wenn bei mehr als 10% der geprüften Schraubverbindungen ein Nachspannen erforderlich ist, sind alle Verbindungen zu überprüfen und gegebenenfalls nachzuspannen. Dieser Vorgang ist ca. ein Jahr nach Inbetriebnahme zu wiederholen.

Das jeweilige Prüfungsergebnis ist in einem Vermerk festzuhalten. Der Vermerk muss auch Angaben darüber enthalten, ob und welche Sanierungsmaßnahmen erforderlich sind. Er ist mindestens 5 Jahre aufzubewahren. Der Zeitraum zwischen den Prüfungen kann vergrößert werden, wenn das Prüfungsergebnis dieses zulässt.

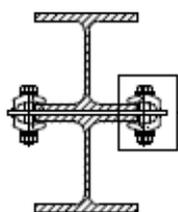
Die mit dem Einbau der Klemmverbindungen betraute Firma hat den für die bauliche Anlage Verantwortlichen auf diese Verpflichtung schriftlich hinzuweisen und eine Kopie dieses Schreibens zu den Bauakten zu legen.

Andreas Schult  
Referatsleiter

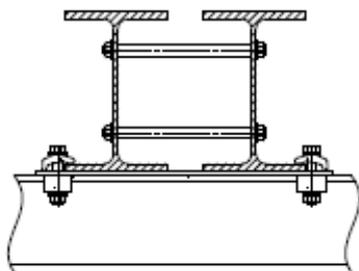
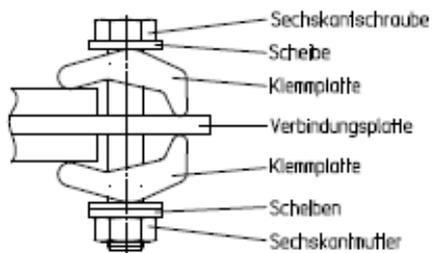
Beglaubigt



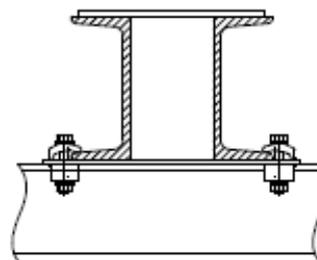
Beispiel 1



Beispiel 2



Beispiel 3

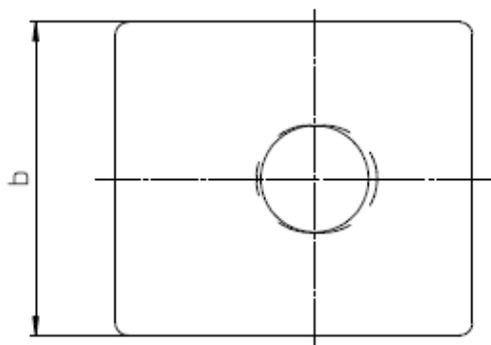
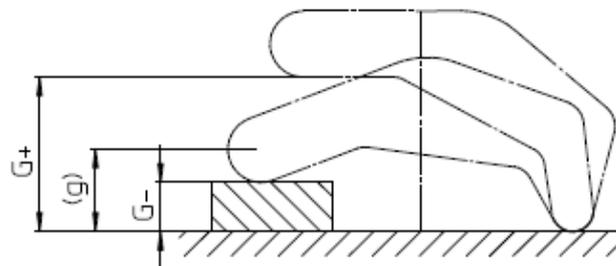
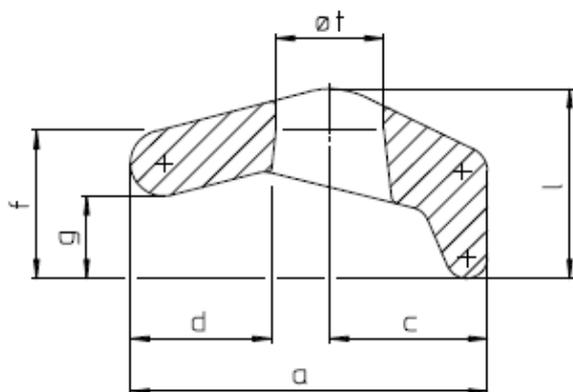


Beispiel 4

Trägerklemmverbindungen

Anwendungsbeispiele für Trägerklemmverbindungen

Anlage 1



Schraube	a	b	c	d	f	g	l	øt	G * - / +	Gewicht kg/100 St
M10	36	32	16	13	15	8	20	11	6-10	ca. 9
M12	43	38	22	17	18	10	23	13	6-14	ca. 12
M16	57	50	25	20	23	12	30	17	7-17	ca. 30
M20	71	63	31	25	30	16	38	21	11-23	ca. 55
M24	86	76	38	30	34	17	43	25	10-23	ca. 100

Maße in mm

Trägerklemmverbindungen

Abmessungen der Klemmplatten

Anlage 2

**Tabelle 2** Anziehungsmomente und Bemessungswerte der Zugtragfähigkeit (Grenzzugkraft)

Schraube	Anziehungsmoment <sup>1)</sup> M <sub>A</sub> [Nm]	N <sub>R,d</sub> [kN] Grenzzugkraft je Klemmverbindung (4 Klemmen)
M 10	60	30,4
M 12	85	33,6
M 16	160	75,2
M 20	350	95,5
M 24	500	134,8

<sup>1)</sup> Das erforderliche Anziehungsmoment gilt für Garnituren mit MoS<sub>2</sub> - Schmierung

**Tabelle 3** Bemessungswerte der Querkraft-tragfähigkeit (Grenzquerkraft)

M 10	N <sub>d</sub>	30,4	18,2	9,1	0
	V <sub>R,d</sub>	0	2,4	4,3	6,1
M 12	N <sub>d</sub>	33,6	20,2	10,1	0
	V <sub>R,d</sub>	0	2,7	4,7	6,7
M 16	N <sub>d</sub>	75,2	45,1	22,6	0
	V <sub>R,d</sub>	0	6,0	10,5	15,0
M 20	N <sub>d</sub>	95,5	57,3	28,6	0
	V <sub>R,d</sub>	0	7,6	13,4	19,1
M 24	N <sub>d</sub>	134,8	80,9	40,4	0
	V <sub>R,d</sub>	0	10,8	18,9	27,0

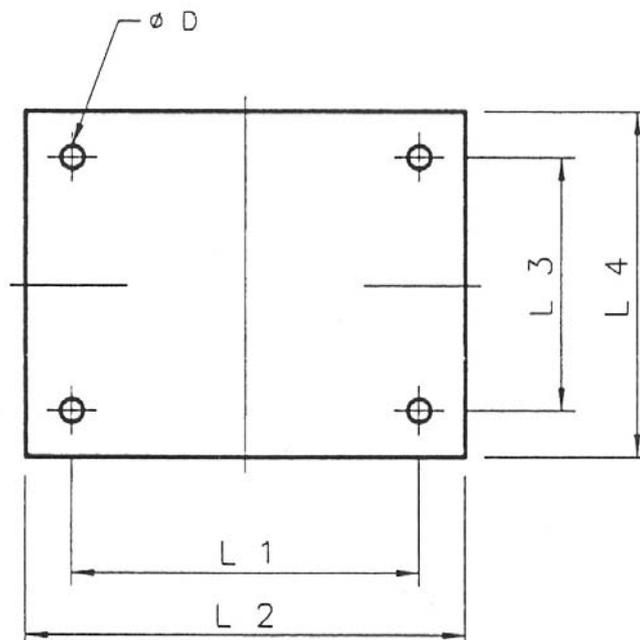
Zwischenwerte dürfen interpoliert werden

N<sub>d</sub> Bemessungswert der einwirkenden Zugkraft je Klemmverbindung  
 V<sub>R,d</sub> Querkrafttragfähigkeit (Grenzquerkraft) je Klemmverbindung

Trägerklemmverbindungen

Bemessungswerte der Tragfähigkeit

Anlage 3



#### Abmessungen der Verbindungsplatte

$L1$  = Flanschbreite +  $\varnothing$  Schraube + ca. 4 mm Walztoleranz

$L2$  =  $L1$  + ca. 2 x 50 mm

$L3$  =  $L1$  wenn gleiche Trägerprofile gekreuzt werden, ansonsten wie  $L1$  neu berechnen

$L4$  =  $L3$  + ca. 2 x 50 mm

$D$  =  $\varnothing$  Schraube + 1 - 2 mm

Plattenstärke min. 10 mm

Die Platten dienen ausschließlich zur Justierung der Schraubenabstände.

Trägerklemmverbindungen

Abmessungen der Verbindungsplatte für die Trägerklemmverbindung

Anlage 4