



X-TEND®

ALLGEMEINE BAUAUFSICHTLICHE ZULASSUNG
GENERAL CONSTRUCTION APPROVAL

abZ Z-14.7-506

Gültig in Deutschland_Valid in Germany

**Allgemeine
bauaufsichtliche
Zulassung/
Allgemeine
Bauartgenehmigung**

**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:

26.07.2018

Geschäftszeichen:

I 34.1-1.14.7-51/18

Nummer:

Z-14.7-506

Geltungsdauer

vom: **13. Juni 2018**

bis: **13. Juni 2020**

Antragsteller:

Carl Stahl ARC GmbH
Siemensstraße 2
73079 Süssen

Gegenstand dieses Bescheides:

Carl Stahl Seilnetzkonstruktionen X-TEND

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich
zugelassen/genehmigt.

Dieser Bescheid umfasst acht Seiten und 13 Anlagen.

Der Gegenstand ist erstmals am 21. Dezember 2006 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit diesem Bescheid ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Dem Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Verwendungs- bzw. Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
- 5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Grundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.
- 8 Die von diesem Bescheid umfasste allgemeine Bauartgenehmigung gilt zugleich als allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für die Bauart.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

Bei dem Zulassungsgegenstand handelt es sich um vorgefertigte Seilnetze, bestehend aus Seilen (Netzseile, Einfädelseile) aus nichtrostendem Stahl und den zugehörigen Klemmen für den Anschluss und die Umlenkung der Seile sowie aus Randseilen oder Rahmen aus Rohrprofilen als Randeinfassung der Seilnetze (siehe Anlage 1).

Die Umlenkung und Verankerung der Randseile erfolgt über entsprechende Bauteile (Ringschrauben, Ringmutter, Schäkel, Endverankerungen). Der Öffnungswinkel der Seilnetzmaschen beträgt 60°. Die Maschenweite ist variabel und liegt je nach Seildurchmesser zwischen 35 mm und 100 mm.

Die konstruktive Ausführung erfolgt entweder als vertikale Seilnetze (z. B. Geländer) oder horizontale Seilnetze.

Die Seilnetze können zur Absturzsicherung verwendet werden (z. B. bei Hubschrauberlandeplätzen, Aussichtstürmen oder Brücken). Weitere Anwendungsbereiche sind z. B. Seilnetzkonstruktionen für Tiergehege oder Fassaden.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt/die Bauprodukte

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Seile (Netzseile, Einfädelseile)

Für die Seile gelten die Angaben in DIN EN 10264-4¹ sowie in den Normen der Reihe DIN EN 12385². Zusätzlich sind die Angaben in der Anlage 3 zu beachten. Für die Festigkeitsklassen gilt Folgendes:

Seildurchmesser 1,5 mm und 2,0 mm: Drahtzugfestigkeit 1770 N/mm²

Seildurchmesser 3,0 mm: Drahtzugfestigkeit 1570 N/mm²

2.1.2 Randseile

Für die Randseile gelten die Angaben in DIN EN 10264-4¹ sowie in den Normen der Reihe DIN EN 12385². Zusätzlich sind die Angaben in der Anlage 6 zu beachten. Für die Festigkeitsklassen gilt Folgendes:

Rundlitzenseile: Drahtzugfestigkeit 1570 N/mm²

Offene Spiralseile: Drahtzugfestigkeit gemäß europäisch technischer Bewertung ETA-10/0358

2.1.3 Netzklemmen, Vertikalklemmen, Horizontalklemmen und Schrägklemmen

Es gelten die Angaben in den Anlagen 3 und 4. Detaillierte Angaben zu den Abmessungen und Werkstoffeigenschaften sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

2.1.4 Endverankerungen der Randseile

Die Endverankerungen der Randseile entsprechen den in der europäisch technischen Bewertung ETA-10/0358 geregelten Endverankerungen. Im Übrigen gelten die Angaben in den Anlagen 2, 6, 7 und 9 bis 11.

2.1.5 Rahmen

Die Rahmen werden aus Rohrprofilen aus nichtrostendem Stahl hergestellt. Der Rohrprofildurchmesser beträgt 21,3 mm und die Wandstärke mindestens 2 mm (vgl. Anlage 8).

¹ DIN EN 10264-4:2002-11 Stahldraht und Drahterzeugnisse - Stahldraht für Seile - Teil 4: Draht aus nichtrostendem Stahl
² DIN EN 12385 Drahtseile aus Stahldraht - Sicherheit

2.1.6 Ringschrauben, Ringmuttern, Schäkel

Die Ringschrauben, Ringmuttern und Schäkel werden aus nichtrostendem Stahl hergestellt. Die Werkstoffe und Mindestbruchkräfte müssen den Festlegungen in den Normen, die in den Anlagen 5 und 6 angegeben sind, entsprechen.

2.1.7 Korrosionswiderstand

Die Seile und Klemmen aus nichtrostendem Stahl sind in die Korrosionsbeständigkeitsklasse II entsprechend DIN EN 1993-1-4³ einzustufen. Klemmen aus verzinnem Kupfer dürfen nur in zugänglichen Konstruktionen in einer Umgebung ohne nennenswerten Gehalt an Chloriden und Schwefeldioxyden verwendet werden. Industrielatmosphäre ist auszuschließen.

2.2 Herstellung und Kennzeichnung

2.2.1 Herstellung der Seilnetze

Die genauen Angaben zur Herstellung der Seilnetze sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

2.2.2 Kennzeichnung

Die Verpackungen der Seilnetze müssen 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.

Aus der Kennzeichnung müssen zusätzlich das Herstellwerk, das Herstelljahr, die Bezeichnung des Bauprodukts und der Werkstoff der Einzelbauteile hervorgehen.

Seilnetze unterschiedlicher Festigkeiten sind so zu kennzeichnen, dass sie nicht verwechselt werden können.

2.3 Übereinstimmungsbestätigung

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Seilnetze mit den Bestimmungen der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung der Seilnetze nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

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

Die Übereinstimmungserklärung hat der Hersteller durch Kennzeichnung des Bauprodukts 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 der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

3

DIN EN 1993-1-4:2015-10

Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-4: Allgemeine Bemessungsregeln – Allgemeine Bemessungsregeln – Ergänzende Regeln zur Anwendung von nichtrostenden Stählen

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

– **Seile, Randseile**

Die im Abschnitt 2.1 geforderten Abmessungen sind bei jeder Lieferung zu überprüfen. Der Nachweis der im Abschnitt 2.1 geforderten Werkstoffeigenschaften ist durch ein Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204⁴ zu erbringen. Die Technischen Lieferbedingungen nach DIN EN 10264-4¹ und den Normen der Reihe DIN EN 12385² sind zu beachten.

– **Klemmen, Endverankerungen, Rahmen, Schäkel, Ringmuttern, Ringschrauben**

Die im Abschnitt 2.1 geforderten Abmessungen und Toleranzen sind für jedes Fertigungslos zu überprüfen. Der Nachweis der im Abschnitt 2.1 geforderten Werkstoffeigenschaften (bei den Schäkeln, Ringmuttern und Ringschrauben auch der Nachweis der Mindestbruchkräfte) ist durch ein Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204⁴ zu erbringen.

– **Überprüfung der k_e -Werte (vgl. Anlage 6)**

Die in der Anlage 6 angegebenen k_e -Werte und somit die Bruchkräfte der Seile und der Randseile sind regelmäßig durch Zugversuche an Seilen und Randseilen mit den zugehörigen Klemmen, Endverankerungen Schäkeln, Ringmuttern und Ringschrauben zu überprüfen. Art, Umfang und Häufigkeit dieser Versuche sind anlässlich der Erstprüfung (siehe Abschnitt 2.3.3) mit der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle und dem Deutschen Institut für Bautechnik abzustimmen.

– **Überprüfung der Werte des Elastizitätsmoduls E_Q**

Die in Abschnitt 3.2.2 angegebenen Werte des Elastizitätsmoduls E_Q sind regelmäßig durch Zugversuche an Seilen und Randseilen entsprechend DIN EN 1993-1-11⁵ zu überprüfen.

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 und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. 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, 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.

⁴ DIN EN 10204:2005-01
⁵ DIN EN 1993-1-11:2010-12

Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen
Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-11: Bemessung und Konstruktion von Tragwerken mit Zuggliedern aus Stahl

2.3.3 Fremdüberwachung

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

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung des Bauprodukts durchzuführen und es sind stichprobenartige Prüfungen der im Abschnitt 2.1 geforderten Eigenschaften der Seil-Zugglieder durchzuführen. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Stelle. Die statistische Auswertung der bei der Fremdüberwachung gemessenen Werte muss erweisen, dass die Anforderungen jeweils erfüllt werden.

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 Planung, Bemessung und Ausführung

3.1 Planung

Planungsvorgaben sind den Anlagen 1 bis 13 zu entnehmen. Ergänzend sind die Angaben zur Bemessung nach Abschnitt 3.2 und zur Ausführung nach Abschnitt 3.3 in der Planung zu beachten.

3.2 Bemessung

3.2.1 Allgemeines

Für den Tragsicherheitsnachweis der Seilnetze gilt das in DIN EN 1993-1-11⁵ angegebene Nachweiskonzept.

Der Tragsicherheitsnachweis der Seilnetze gilt als erbracht, wenn die Beanspruchungen der Seile, Randseile, Netzklemmen, Schäkel, Ringschrauben und Ringmuttern die in den Abschnitten 3.2.3 bis 3.2.5 angegebenen Beanspruchbarkeiten nicht überschreiten.

Für den Tragsicherheitsnachweis der Ringschrauben und Ringmuttern ist zu beachten, dass bei kombinierten Beanspruchungen aus Zug und Querkraft ein linearer Interaktionsnachweis zu führen ist. Sofern die Ringschrauben und Ringmuttern zusätzlich durch Biegung beansprucht werden, ist dies beim Tragsicherheitsnachweis zu berücksichtigen.

3.2.2 Elastizitätsmodul E_Q der Seile und Randseile

Es gelten folgende Werte:

Rundlitzenseile: $E_Q = 90 \text{ kN/mm}^2$

Offene Spiralseile: $E_Q = 130 \text{ kN/mm}^2$

3.2.3 Grenzzugkraft der Seile und Randseile

Die Grenzzugkraft $Z_{R,d}$ der Seile und Randseile ergibt sich wie folgt:

$$F_{Rd} = F_{uk} / (1,5 \cdot \gamma_R)$$

mit

$$F_{uk} = F_{min} \cdot k_e$$

charakteristischer Wert der rechnerischen Bruchfestigkeit der Seile

F_{min} Mindestbruchlast gemäß Anlage 6, Tabellen 3 und 5

k_e : Verlustfaktor gemäß Anlage 6

$$\gamma_R = 1,0$$

Der Wert der Grenzzugkraft gilt jeweils für das Seil bzw. Randseil einschließlich der zugehörigen Klemme bzw. Endverankerung.

3.2.4 Grenzglcitkraft der Netzklemmen

Die Differenzkraft zwischen zwei nebeneinander liegenden und durch Netzklemmen verbundenen Netzseilen muss kleiner als die Grenzglcitkraft der Netzklemmen sein. Die Grenzglcitkraft $G_{R,d}$ der Netzklemmen ergibt sich wie folgt:

Seilnetztyp	Seildurchmesser [mm]	Grenzglcitkraft $G_{R,d}$ [kN]
CX	1,5	0,14
	2,0	0,15
	3,0	0,22
CXS	1,5	0,66

Klemmen aus nichtrostendem Stahl des Typs CXS dürfen nur für statische oder quasi-statische Beanspruchungen verwendet werden.

3.2.5 Beanspruchbarkeit der Schäkel, Ringmuttern und Ringschrauben

Für die Grenzzugkraft $N_{R,d}$ gilt:

Ringschraube nach DIN 580 ⁶ Ringmutter nach DIN 582 ⁷		Schäkel nach DIN 82102 ⁸	
Größe	Grenzzugkraft $N_{R,d}$ [kN]	Größe	Grenzzugkraft $N_{R,d}$ [kN]
M 12	12,0	0,6	19,4
M 16	25,1	1	30,0
M 20	42,9	1,6	48,5
M 24	64,2		

Grenzabscherkräfte von Ringschrauben und Ringmuttern sind bei kombinierter Beanspruchung nach Abschnitt 3.2.1 nach DIN EN 1993-1-8⁹ zu ermitteln.

3.2.6 Nachweis als Absturzsicherung

Die Seilnetze dürfen zur Absturzsicherung verwendet werden, sofern die in den Anlagen 7 bis 11 angegebenen Bedingungen eingehalten werden. Die Sicherung gegen Absturz gilt dann als nachgewiesen.

3.3 Ausführung

Vom Hersteller ist eine Ausführungsanweisung für den Einbau der vorgefertigten Seilnetze anzufertigen und der bauausführenden Firma auszuhändigen. Die Ausführungsanweisung muss insbesondere auch Angaben zur Vorspannung der Seilnetze enthalten. Der Einbau wird so ausgeführt, dass die Seilnetze für Wartung und Reparatur zugänglich sind.

Die Seilnetze dürfen nur von Firmen eingebaut werden, die die dazu erforderliche Erfahrung haben.

Vor dem Einbau müssen alle Einzelbauteile der Seilnetze auf ihre einwandfreie Beschaffenheit hin geprüft werden. Beschädigte Teile dürfen nicht verwendet werden.

⁶ DIN 580:2010-09
⁷ DIN 582:2010-09
⁸ DIN 82102:2005-09
⁹ DIN EN 1993-1-8:2015-10

Ringschrauben
Ringmuttern
Einzelteile zum Heben, Schleppen, Zurren - Schäkel, gerade - Nichtrostende Stähle
Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-8: Bemessung von Anschlüssen; in Verbindung mit DIN EN 1993-1-8/NA:2010-12

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/
Allgemeine Bauartgenehmigung**

Nr. Z-14.7-506

Seite 8 von 8 | 26. Juli 2018

Bei Randseilen mit Endverankerungen, bestehend aus Gewindefitting, Spannschloss und Gabelfitting mit Gewinde (vgl. Anlagen 2, 6, 7 und 9 bis 11), sind die Gewindefittinge sowie die Gabelfittinge mit Gewinde jeweils mindestens mit einer Einschraubtiefe entsprechend dem Maß "c" nach Anhang B6 der europäischen technischen Bewertung ETA-10/0358 in die Spannschlösser einzuschrauben.

Der für die Montage Verantwortliche muss alle Anschlüsse mit Gewinden auf Einhaltung der Mindesteinschraubtiefen überprüfen und dies in einem Vermerk festhalten.

Die Übereinstimmung der Anschlusskonstruktionen und des Einbaus der vorgefertigten Seilnetze mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung/allgemeinen Bauartgenehmigung ist von der bauausführenden Firma zu bescheinigen.

Die bauausführende Firma hat eine Erklärung der Übereinstimmung mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung/ allgemeinen Bauartgenehmigung gemäß § 16 a Abs. 5 MBO abzugeben

4 Bestimmungen für Nutzung, Unterhalt und Wartung

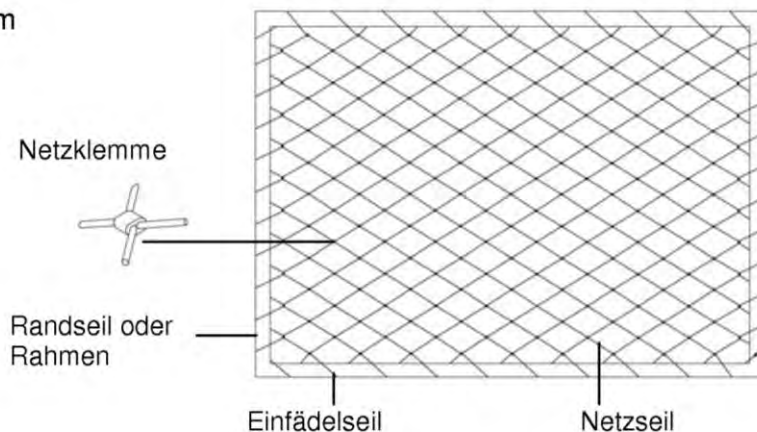
Während der Nutzung beschädigte Seilnetze sind durch eine Fachfirma zu reparieren und erforderlichenfalls auszutauschen.

Planmäßig für die Belastung durch fallende oder anprallende Personen ausgeführte Seilnetze sind in mindestens jährlichem Abstand durch den Eigentümer/Betreiber auf Schäden zu überprüfen. Nach einer Belastung durch fallende oder anprallende Personen sind die Seilnetze durch eine Fachfirma zu überprüfen und erforderlichenfalls zu reparieren oder auszutauschen.

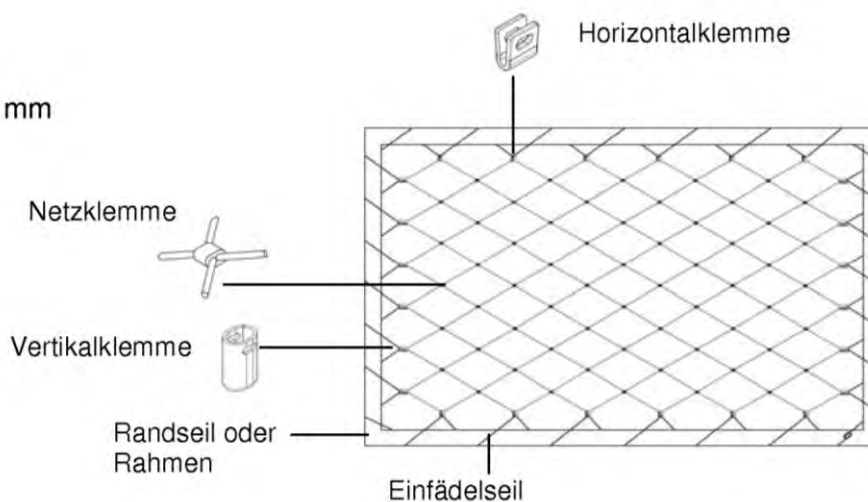
Andreas Schult
Referatsleiter

Beglaubigt

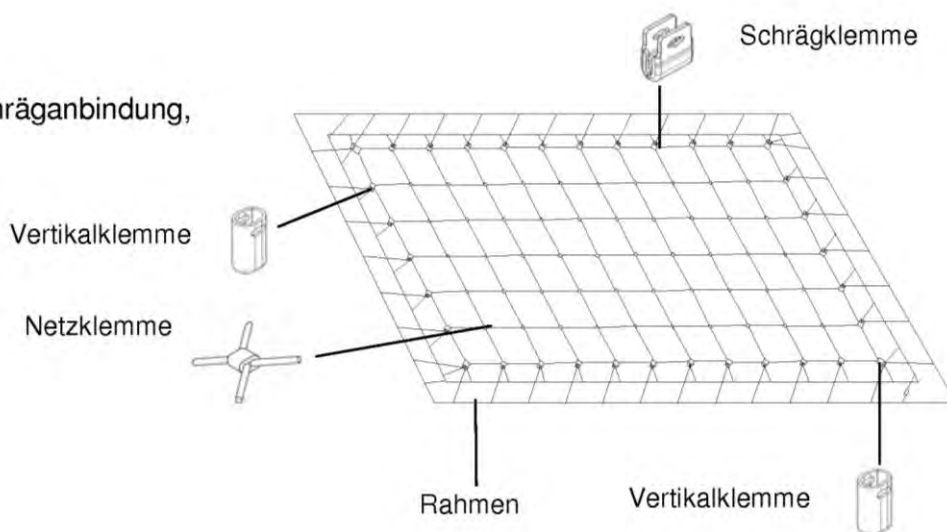
X-TEND CX, Seil Ø 1,5 bis 3,0 mm



X-TEND CXS, Seil Ø 1,5 mm



X-TEND CXS mit Schräganbindung,
Seil Ø 1,5 mm

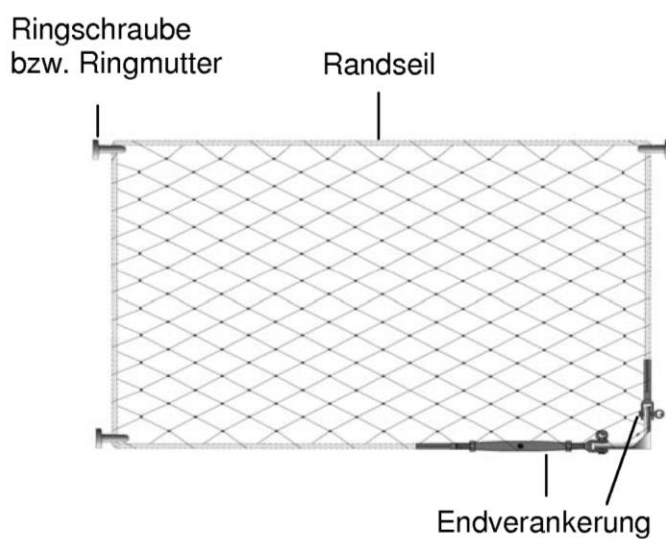


Carl Stahl Seilnetzkonstruktionen X-TEND

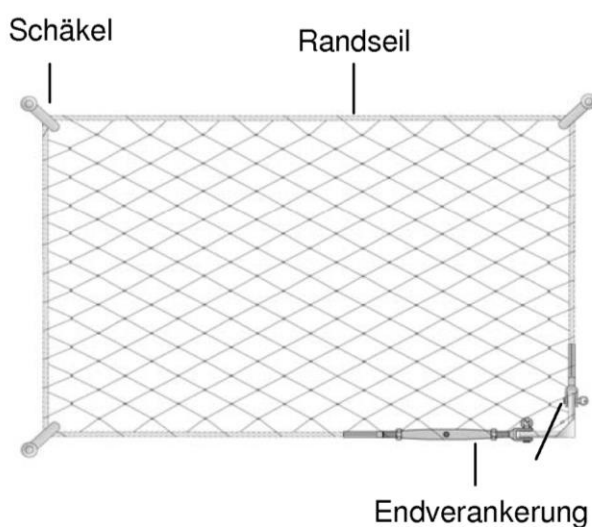
Beispiel für Seilnetze

Anlage 1

Randseil mit Ringschrauben bzw.
Ringmuttern als Umlenkung



Randseil mit Schäkeln
als Umlenkung



Randseile siehe Anlage 6

Carl Stahl Seilnetzkonstruktionen X-TEND

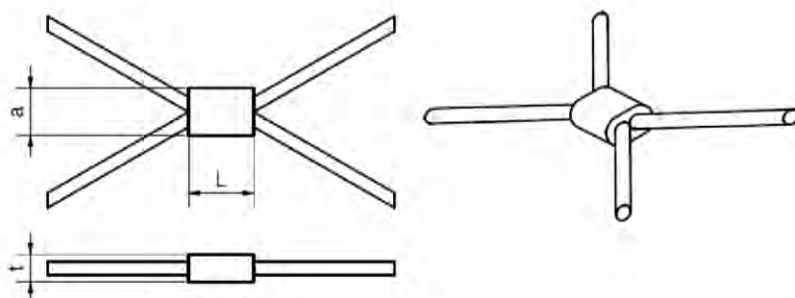
Ausführung der Randseile

Anlage 2

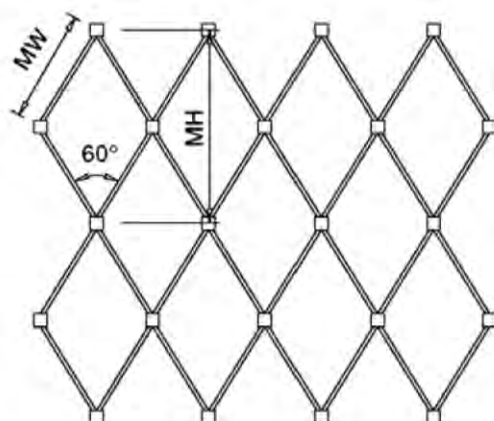
Tabelle 1: Seilnetztypen, Seile und Netzklemmen

Typ	Seilkonstruktion	Seil Ø [mm]	Werkstoff Seil	Maschenweite MW [mm]	Werkstoff Netzklemme	a [mm]	L [mm]	t [mm]
CX	Rundlitzenseil 7 x 7	1,5	1.4401	35 bis 100	Kupfer verzinkt	7,30	7,90	2,80
		2,0		50 bis 100		10,10	8,90	3,50
	Rundlitzenseil 7 x 19	3,0		60 bis 100		10,50	11,10	4,55
CXS	Rundlitzenseil 7 x 7	1,5		35 bis 100	1.4401	7,40	5,50	3,15

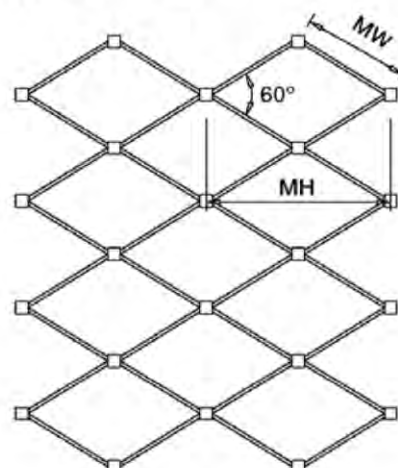
Netzklemme



Stehende Masche



Liegende Masche

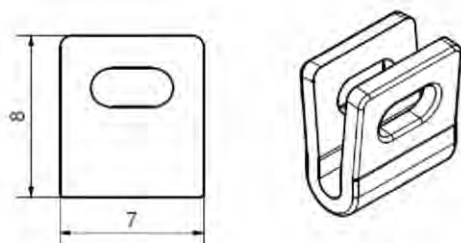


Carl Stahl Seilnetzkonstruktionen X-TEND

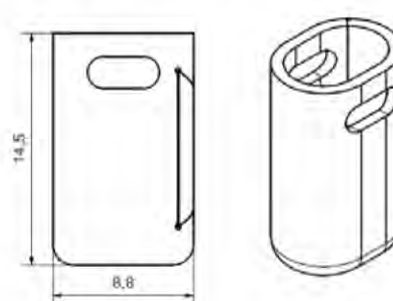
Seilnetztypen, Seile und Netzklemmen

Anlage 3

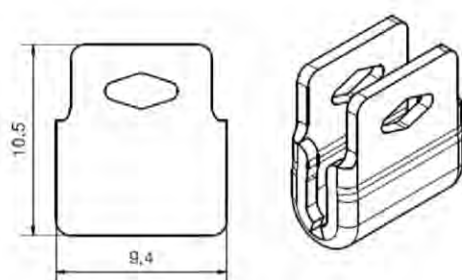
Horizontalklemme



Vertikalklemme



Schrägklemme



Hülseinsatz für Vertikalklemmen

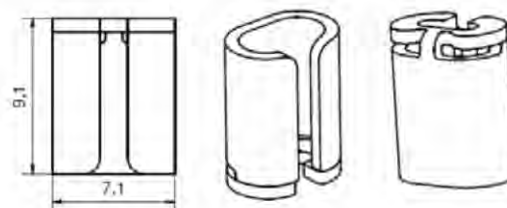


Tabelle 2: Klemmen für die Randanbindung bei X-TEND CXS

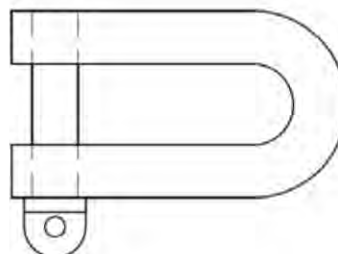
Typ	Klemme	Seil Ø [mm]	Werkstoff Seil	Werkstoff Klemme
CXS	Horizontalklemme	1,5	1.4401	1.4401
	Vertikalklemme			
	Schrägklemme			

Carl Stahl Seilnetzkonstruktionen X-TEND

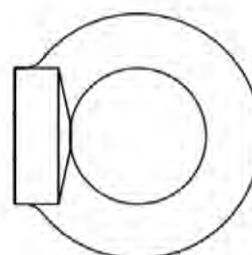
Klemmen für Randanbindung bei X-TEND CXS

Anlage 4

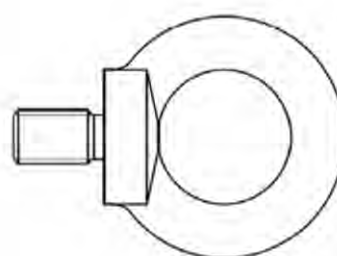
Hochfester Schäkkel nach DIN 82102



Ringmutter nach DIN 582



Ringschraube nach DIN 580



Carl Stahl Seilnetzkonstruktionen X-TEND

Schäkkel, Ringmutter und Ringschraube zur Umlenkung der Randseile

Anlage 5

Tabelle 3 k_e -Werte für den Anschluss und die Umlenkung der Seile, Mindestbruchlast $F_{\min}$, Verseilfaktor k_s und metallischer Querschnitt A_m der Seile

TYP	Klemme	Seil-Ø [mm]	k_e	k_s	A_m [mm ²]	$F_{\min}$ [kN]
CX	Netzklemme	1,5	0,75	0,79	0,97	1,86
		2,0	0,80	0,83	1,73	2,88
		3,0	0,80	0,81	3,75	5,12
CXS	Netzklemme	1,5	0,70	0,79	0,97	1,86
	Horizontalklemme		0,40			
	Vertikalklemme		0,25			
	Diagonalklemme		0,55			

Tabelle 4 k_e -Werte für den Anschluss und die Umlenkung der Randseile

Ausführung	Randseil-Ø [mm]	Randseil-konstruktion	umgelenktes Randseil								Randseil ohne Umlenkung
			Schäkel nach DIN 82102 Größe			Ringmutter nach DIN 582 Ringschraube nach DIN 580					
			0,6	1	1,6	M12	M16	M20	M24		
Rundlitzenseil	8	7x19	0,65	0,65	0,65	0,57	0,65	0,65	0,65	0,65	
	10			0,65	0,65		0,57	0,65	0,65	0,65	
	12			0,57	0,57			0,57	0,57	0,57	
	14				0,57				0,57	0,57	
Offenes Spiralseil	8	1x19	Umlenkung nicht zulässig								siehe ETA-10/0358
	10										
	12										
	16	1x37									

Die Endverankerungen der Randseile sind in der europäisch technischen Bewertung ETA-10/0358 geregelt.

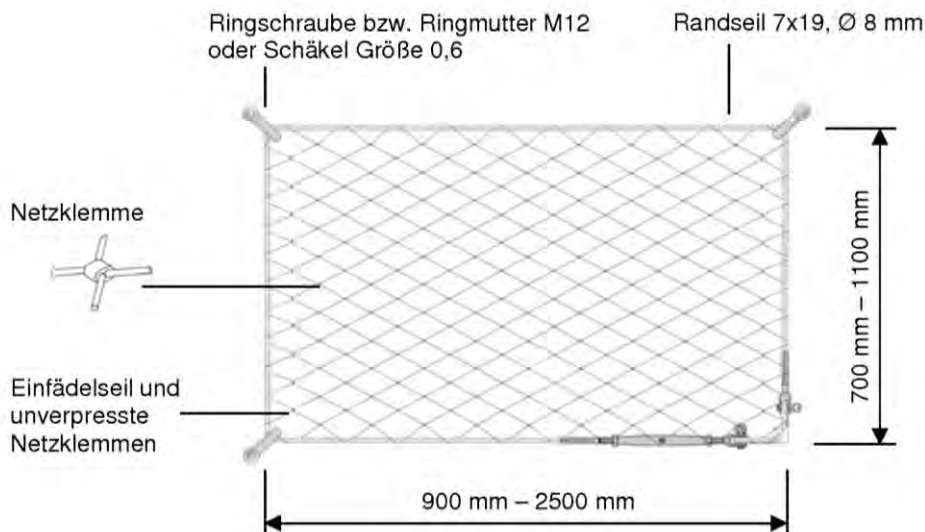
Tabelle 5 Verseilfaktor k_s , Mindestbruchlast $F_{\min}$ und metallischer Querschnitt A_m der Randseile

Randseil-konstruktion	Randseil-Ø [mm]	k_s	A_m [mm ²]	$F_{\min}$ [kN]
Rundlitzenseil 7x19	8	0,77	26,53	36,4
	10		41,45	56,8
	12		59,69	81,8
	14		106,12	111,4
Offenes Spiralseil 1x19	8	siehe ETA-10/0358		52,8
	10			82,5
	12			118,7
Offenes Spiralseil 1x37	16			192,9

Carl Stahl Seilnetzkonstruktionen X-TEND

k_e -Werte für den Anschluss und die Umlenkung, Mindestbruchlast $F_{\min}$, Verseilfaktor k_s und metallischer Querschnitt A_m der Seile und Randseile

Anlage 6



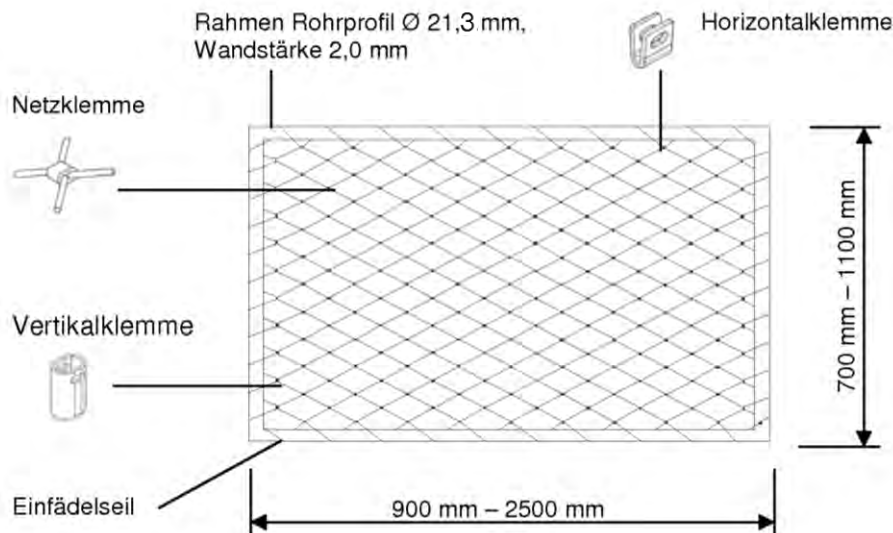
Bedingungen für die nachgewiesene Sicherung gegen Absturz:

1. Netztyp CX
 - (a) Seildurchmesser 1,5 mm: Maschenweite 35 mm bis 60 mm
 - (b) Seildurchmesser 2,0 mm: Maschenweite 50 mm bis 60 mm
2. rechteckige Netze mit den o. a. Abmessungen mit in Längsrichtung (Breitenrichtung) durchlaufenden und in Querrichtung (Höhenrichtung) über Netzklemmen gekoppelten Seilen.
3. Randverankerung durch ein Randseil 7x19, Ø 8 mm, Festigkeitsklasse 1570 N/mm², gelagert in den Ecken mittels Ringschrauben bzw. Ringmuttern M12 oder Schäkel der Größe 0,6.
4. Einfädelseil entsprechend den Netzseilen, wobei die Verbindung zwischen Netz- und Einfädelseil durch unverpresste Klemmen aus verzinnem Kupfer erfolgt.
5. Handlauf nach ETB- Richtlinie „Bauteile, die gegen Absturz sichern“, Abschnitt 3.1

Carl Stahl Seilnetzkonstruktionen X-TEND

Vertikale Seilnetze (Geländer) mit nachgewiesener Sicherung gegen Absturz
Netztyp CX mit Randseil

Anlage 7



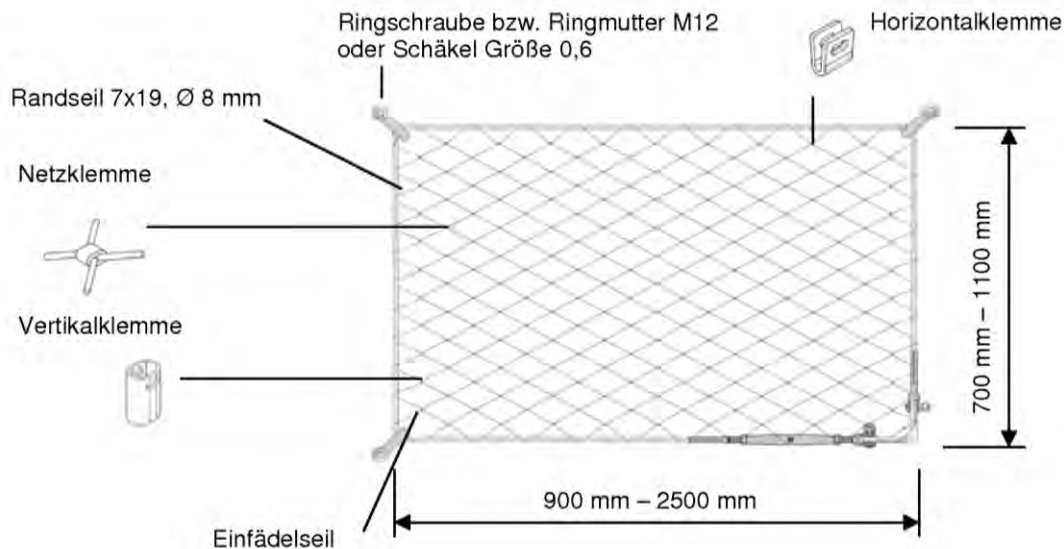
Bedingungen für die nachgewiesene Sicherung gegen Absturz

1. Netztyp CXS, Seildurchmesser 1,5 mm, Maschenweite 35 mm bis 60 mm.
2. Rechteckige Netze mit den o. a. Abmessungen mit in Längsrichtung (Breitenrichtung) durchlaufenden und in Querrichtung (Höhenrichtung) über Netzklemmen gekoppelten Seilen.
3. Randverankerung über einen starren Rundrohrrahmen aus nichtrostendem Stahl, Werkstoff 1.4301 nach DIN EN 10088, Rohrdurchmesser 21,3 mm, Wandstärke 2,0 mm.
4. Einfädelseil entsprechend den Netzseilen, wobei die Verbindung zwischen Netz- und Einfädelseil durch Vertikal- und Horizontalklemmen aus nichtrostendem Stahl erfolgt.
5. Handlauf nach ETB- Richtlinie „Bauteile, die gegen Absturz sichern“, Abschnitt 3.1

Carl Stahl Seilnetzkonstruktionen X-TEND

Vertikale Seilnetze (Geländer) mit nachgewiesener Sicherung gegen Absturz
Netztyp CXS mit Rahmen aus Rohrprofilen

Anlage 8



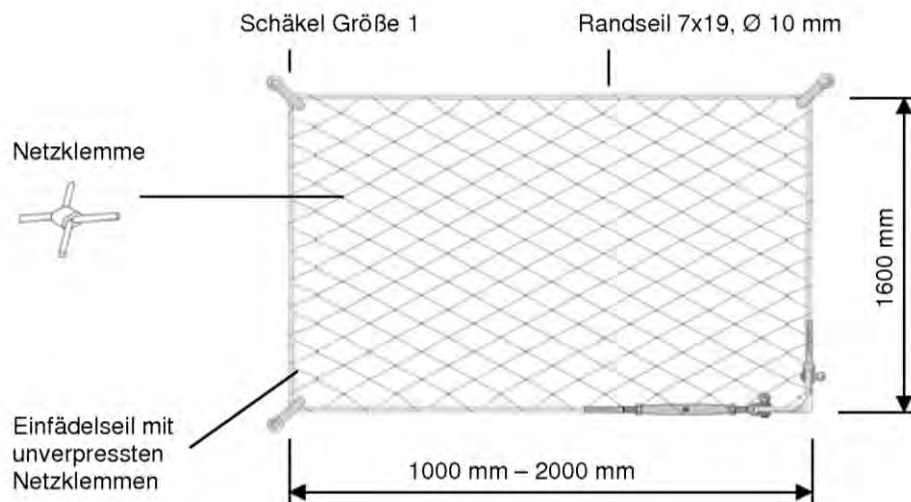
Bedingungen für die nachgewiesene Sicherung gegen Absturz:

1. Netztyp CXS, Seildurchmesser 1,5 mm, Maschenweite 35 mm bis 60 mm.
2. Rechteckige Netze mit den o. g. Abmessungen mit in Längsrichtung (Breitenrichtung) durchlaufenden und in Querrichtung (Höhenrichtung) über Netzklebmitteln gekoppelten Seilen.
3. Randverankerung durch ein Randseil 7x19, Ø 8 mm, Festigkeitsklasse 1570 N/mm², gelagert in den Ecken mit Ringschrauben bzw. Ringmuttern M12 oder Schäkel der Größe 0,6.
4. Einfädelseil entsprechend den Netzseilen, wobei die Verbindung zwischen Netz- und Einfädelseil durch Vertikal- und Horizontalklemmen aus nichtrostendem Stahl erfolgt.
5. Handlauf nach ETB- Richtlinie „Bauteile, die gegen Absturz sichern“, Abschnitt 3.1

Carl Stahl Seilnetzkonstruktionen X-TEND

Vertikale Seilnetze (Geländer) mit nachgewiesener Sicherung gegen Absturz
Netztyp CXS mit Randseil

Anlage 9



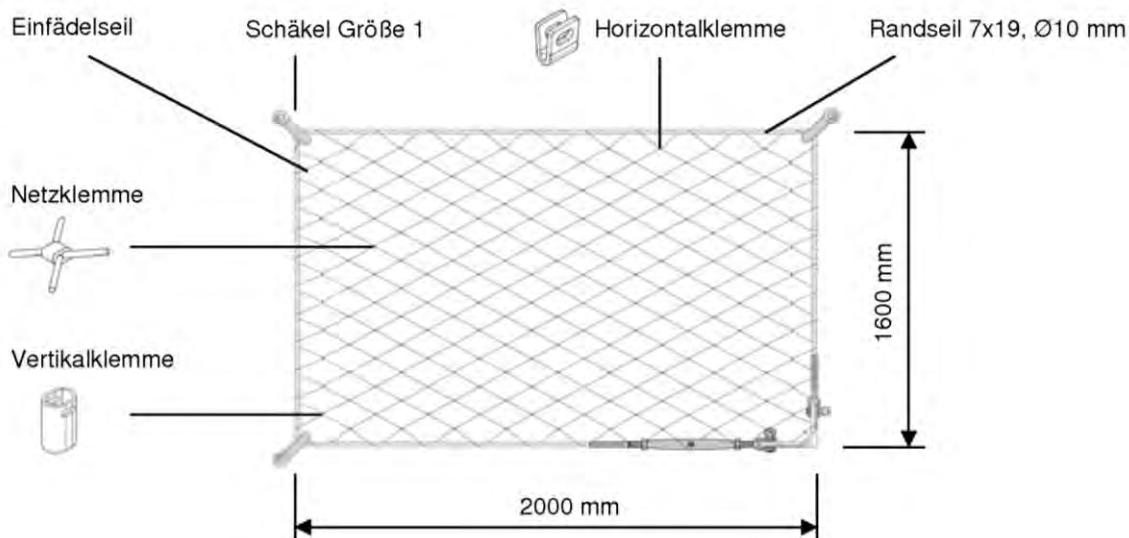
Bedingungen für die nachgewiesene Sicherung gegen Absturz:

1. Netztyp CX, Seildurchmesser 3,0 mm, Maschenweite 60 mm bis 100 mm.
2. Rechteckige Netze mit den o. a. Abmessungen mit in Längsrichtung durchlaufenden und in Querrichtung über Netzseilklemmen gekoppelten Seilen oder mit in Querrichtung durchlaufenden und in Längsrichtung über Netzseilklemmen gekoppelten Seilen.
3. Randverankerungen durch ein Randseil 7x19, Ø 10 mm, Festigkeitsklasse 1570 N/mm², gelagert in den Ecken mittels Schäkeln der Größe 1.
4. Einfädelseil entsprechend den Netzseilen, wobei die Verbindung zwischen Netz- und Einfädelseil durch unverpresste Netzklemmen aus verzinnem Kupfer erfolgt.
5. Maximale Personenfallhöhen in Abhängigkeit von den Abmessungen:
 - (a) 2000 mm x 1600 mm: maximale Personenfallhöhe 2,0 m,
 - (b) 1000 mm x 1600 mm: maximale Personenfallhöhe 1,0 m,
 - (c) Andere Abmessungen gem. 2.: maximale Personenfallhöhe aus Interpolation zwischen a) und b).

Carl Stahl Seilnetzkonstruktionen X-TEND

Horizontale Seilnetze mit nachgewiesener Sicherung gegen Absturz
Netztyp CX mit Randseil

Anlage 10



Bedingungen für die nachgewiesene Sicherung gegen Absturz:

1. Netztyp CXS, Seildurchmesser 1,5 mm, Maschenweite 35 mm.
2. rechteckige Netze mit den o. g. Abmessungen mit in Längsrichtung durchlaufenden und in Querrichtung über Netzseilklemmen gekoppelten Seilen oder mit in Querrichtung durchlaufenden und in Längsrichtung über Netzseilklemmen gekoppelten Seilen.
3. Randverankerungen durch ein Randseil 7x19, Ø 10 mm, Festigkeitsklasse 1570 N/mm², gelagert in den Ecken mittels Schäkeln der Größe 1.
4. Einfädelseil entsprechend den Netzseilen, wobei die Verbindung zwischen Netz- und Einfädelseil durch unverpresste Netzklemmen aus nichtrostendem Stahl erfolgt.
5. Die maximale Personenfallhöhe beträgt 1,0 m.

Carl Stahl Seilnetzkonstruktionen X-TEND

Horizontale Seilnetze mit nachgewiesener Sicherung gegen Absturz
Netztyp CXS mit Randseil

Anlage 11

Vertikales Netz, Seil Ø 1,5 mm
Typ CXS



Vertikales Netz, Seil Ø 2,0 mm
Typ CX



Vertikales Netz, Seil Ø 2,0 mm
Typ CX

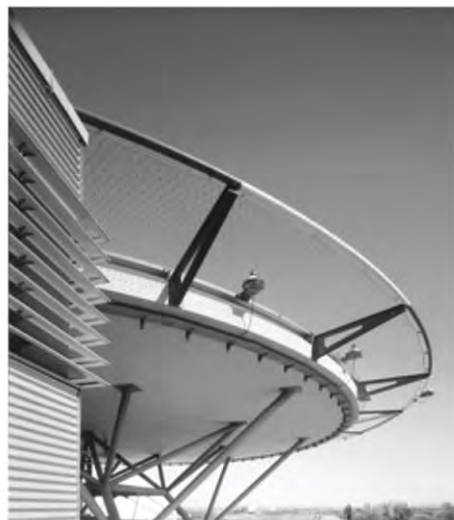


Carl Stahl Seilnetzkonstruktionen X-TEND

Beispiele für vertikale Seilnetze

Anlage 12

Horizontales Netz, Seil Ø 3,0 mm
Typ CX



Horizontales Netz, Seil Ø 3,0 mm
Typ CX



Horizontales Netz, Seil Ø 3,0 mm
Typ CX



Carl Stahl Seilnetzkonstruktionen X-TEND

Beispiele für horizontale Seilnetze

Anlage 13

Ihr Kontakt_Your contact