



X-TEND®

EDELSTAHL-SEILNETZ

STAINLESS STEEL CABLE MESH



## CARL STAHL ARCHITEKTUR

**Geländerfüllungen, Absturzsicherungen, architektonische Lichtinstallationen oder komplexe Zooanlagen: CARL STAHL ARCHITEKTUR realisiert nahezu jede mögliche Anwendung mit Edelstahlseilen und -netzen. Bereits seit 1880 dreht sich bei Carl Stahl alles um das Thema Seil – zu Anfang in Form von Naturfaserseilen für die Landwirtschaft, heutzutage mit Drahtseilen und Hebezeugen zum Fördern schwerster Lasten. In den 1990er Jahren ging daraus unter dem Dach des Traditionskonzerns der Unternehmensbereich „Architektur“ hervor.**

**Von der Beratung und Planung über die statische Berechnung und die Herstellung bis hin zur Montage bietet CARL STAHL ARCHITEKTUR seinen Kunden alles, was sie zur Verwirklichung kreativer Ideen mit Seilen, Netzen und Edelstahl-Systemkomponenten benötigen. Und dies weltweit.**

## CARL STAHL ARCHITECTURE

From balustrade in-fills and fall protections to architectural lighting installations and complex zoo solutions: CARL STAHL ARCHITECTURE is a specialist for almost any application involving stainless steel cables and mesh. Ever since 1880, Carl Stahl has been up among the leaders when it comes to ropes and cables – originally in the form of natural fibre ropes for agriculture and today as a supplier of steel cables and lifting equipment for very heavy loads. Carl Stahl's "Architecture" division was established in the nineties under the umbrella of its tradition-steeped parent.

From consulting and planning through structural calculations to manufacturing and installation, CARL STAHL ARCHITECTURE provides end-to-end services to customers seeking to realise creative ideas with the help of ropes and cables, meshes and stainless steel system components – no matter where they are in the world.

# INHALT\_CONTENT



## **Basis Information** Basics

04–05



## **Komponenten** Components

06–09



## **Geometrie** Geometry

10–21



## **Eigenschaften** Characteristics

22–29



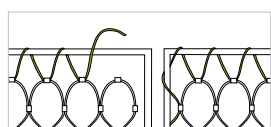
## **Systemlösungen (X-TEND2, X-TEND3)** System solutions (X-TEND2, X-TEND3)

30–35



## **Gestaltungsmöglichkeiten** Design options

36–41



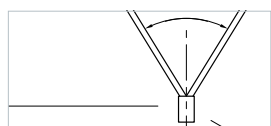
## **Montage** Installation

42–47



## **Zertifikate** Certificates

48–51



## **X-TEND im Überblick** Overview of X-TEND

52–54

# INTELLIGENTE LÖSUNGEN

## CLEVER SOLUTIONS

**X-TEND ist prädestiniert für die Leichtbauarchitektur. Das Edelstahlseilnetz erweitert die statischen Vorteile des Seils in die räumliche Dimension. Die intelligente Verbindung von Edelstahlseilen und Klemmen erlaubt vielfältige Formen vorgespannter Seilnetzkonstruktionen. Die gegensinnige Krümmung der Seile erzeugt räumliche Strukturen, die selbst bei starker Belastung erhalten bleiben. So kann die architektonische Gestaltungsabsicht mit Sicherheitsaspekten in Einklang gebracht werden.**

**Alle baulichen Strukturen mit X-TEND zeichnen sich aus durch große Tragfähigkeit und Spannweite bei geringem Gewicht. Hochwertiger Edelstahl gewährleistet die Langlebigkeit.**

**Ohne Gefahr der Frequenz- oder Geräuscherzeugung kann X-TEND auf großen Flächen auch mit dreidimensionaler Krümmung im Außenbereich eingesetzt werden. Je nach Maschenweite, Lichteinfall und Perspektive verändert das hochwertige Seilnetz sein Erscheinungsbild: X-TEND bietet verschiedene Reflexionen und Durchsichten, es entsteht ein faszinierendes Spiel aus Transparenz und leicht changierender Flächigkeit.**

**Vom Entwurf über die Planung, die Berechnung der Statik bis hin zur Montage reicht das Dienstleistungsspektrum von CARL STAHL ARCHITEKTUR für Architekten und Planer, Metallbauer und ausführende Handwerker. Schlüsselfertige Komplettlösungen oder einzelne Bausteine sind möglich.**

X-TEND is perfect for lightweight architecture. The stainless steel cable mesh opens up a whole new world of spatial design options using cables. The intelligent combination of stainless steel cables and ferrules is the key to a wide range of geometries for engineered cable mesh constructions. The opposing curvature of the cables permits light, transparent structures possessing extremely high load capacity and long spans in relation to the low weight of the X-TEND material.

Architectural statements can thus be reconciled with safety aspects. Our high-quality stainless steel structures are made to last.

X-TEND can even be used outdoors with a three-dimensional curvature over large surfaces without any risk of frequency or noise generation. Our high-quality netting changes its appearance depending on the mesh size, light incidence and perspective: X-TEND provides various reflections and views, resulting in a fascinating interplay of transparent and slightly iridescent surfaces.

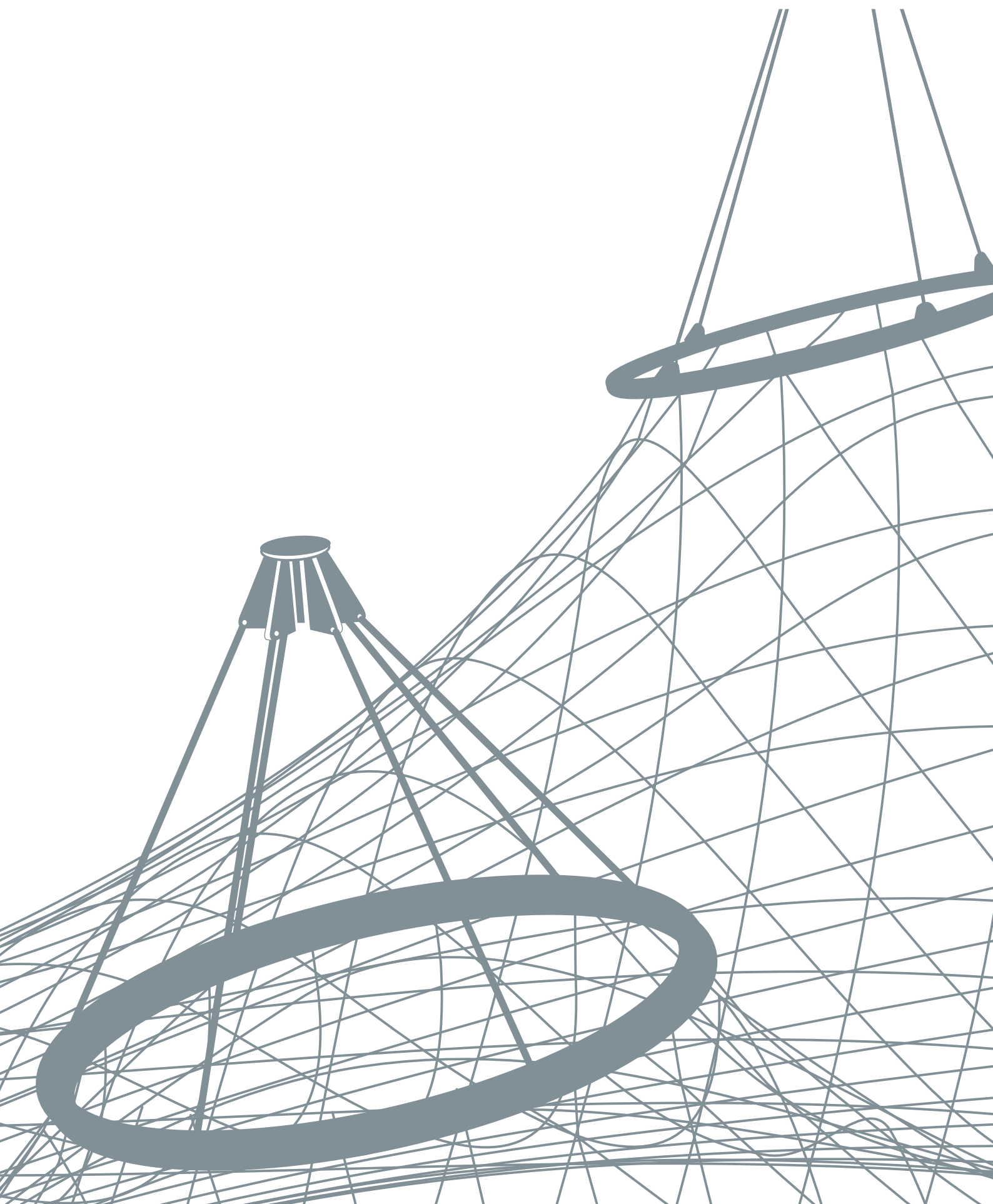
CARL STAHL ARCHITECTURE'S portfolio of services for architects, planners, metalworkers and the craftsmen who actually execute the building work covers everything from the initial idea through planning and structural calculations to installation. We support you optimally with individual components or turnkey solutions.



SICHERUNGEN\_SAFETY  
GELÄNDER\_RAILINGS  
BEGRÜNUNG\_GREENERY  
FASSADE\_FACADE  
GESTALTUNG\_DESIGN  
ZOO-ANLAGEN\_ZOOLUTIONS

**In diesen Referenz-Broschüren finden Sie X-TEND Anwendungen.**  
Discover more about X-TEND applications in our reference brochures.





# X-TEND – DAS ORIGINAL

## X-TEND – THE ORIGINAL

Mit X-TEND gelang es bei CARL STAHL ARCHITEKTUR, ein Bauelement zu schaffen, das gleichzeitig Sicherheits- und Designelement ist.

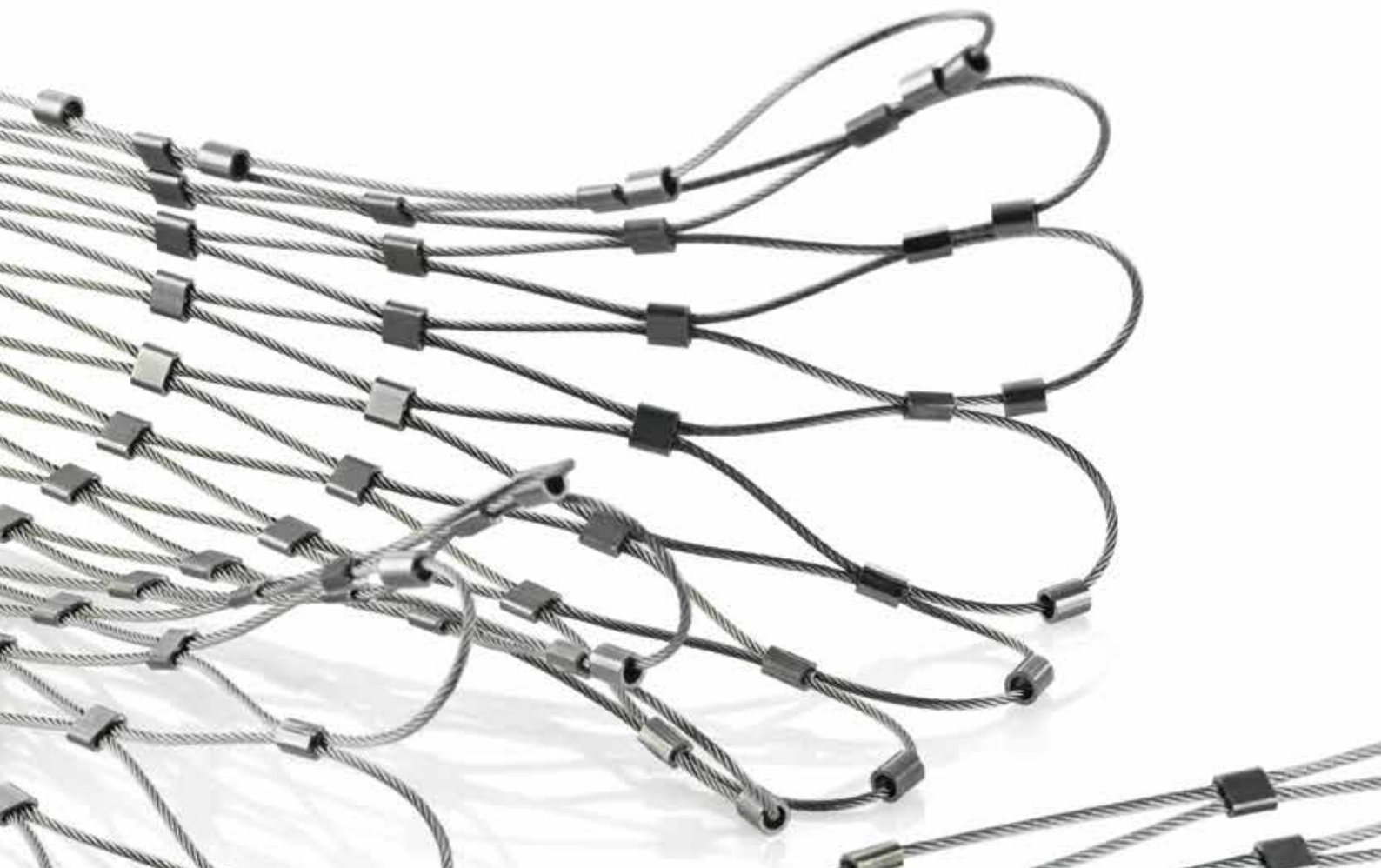
Die Einsatzgebiete des Edelstahlseilnetzes im Innen- und Außenbereich sind dementsprechend vielseitig. Unter anderem findet es Anwendung als Geländerfüllung sowie als horizontale oder vertikale Absturzsicherung, Abtrennung, Fassadenverkleidung, Begrünung oder als vielseitiges Gestaltungselement.

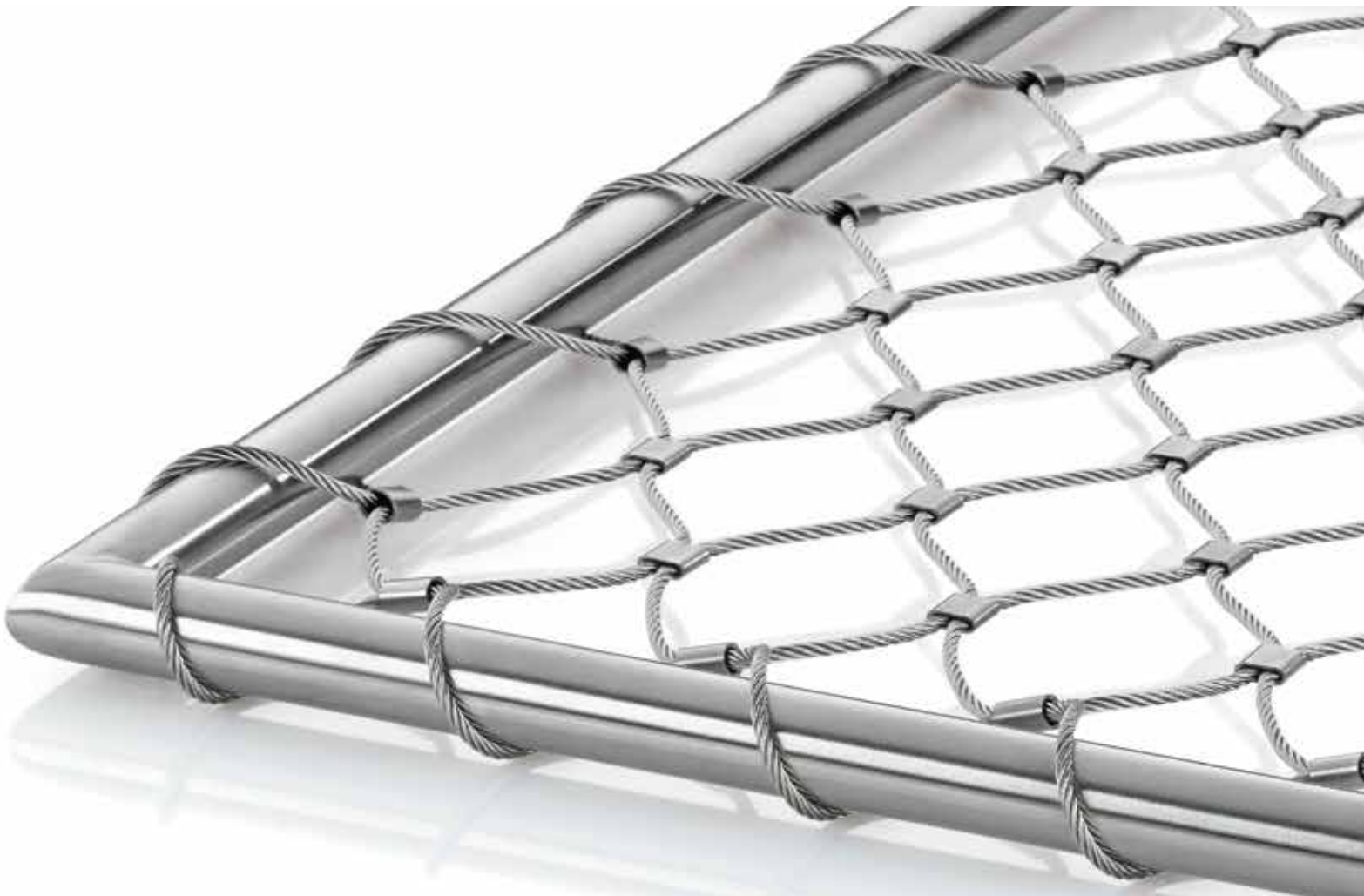
Und auch anspruchsvolle Zoo-Anlagen, wie zum Beispiel dreidimensional in Leichtbauweise geformte Freiflugvolieren oder Raubkatzengehege, werden aus X-TEND Edelstahlseilnetzen gebaut und sind nur eine der Spezialitäten der erfahrenen Planer und Bauer von CARL STAHL ARCHITEKTUR.

CARL STAHL ARCHITECTURE's X-TEND is a construction element that unites safety with design.

The applications for this stainless steel mesh are accordingly very diverse, both indoors and outdoors. Amongst other applications, it is used for balustrade in-fills, horizontal or vertical fall protection, dividers, façade cladding, green walls and versatile design elements.

Complex zoolutions, such as lightweight, three-dimensional free-flight aviaries or big cat enclosures, are also built with X-TEND stainless steel cable mesh – and are only one of the specialties of CARL STAHL ARCHITECTURE's experienced planners and builders.





#### **Merkmale** Attributes

- Sichernd und gestaltend
- Transparent und flexibel
- Leicht und stabil
- Zwei- und dreidimensional
- Innovativ und langlebig
- Hochwertiger Edelstahl
- Auch in Farbe
- Für den Innen- und Außenbereich
- Hoher Nutzwert
- Ästhetik und Lifestyle
- Nachhaltigkeit und Recycling
- Vielfältigste Einsatzmöglichkeiten

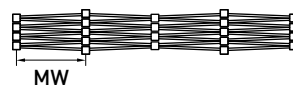
- Safety meets design
- Transparent and flexible
- Lightweight and sturdy
- 2D or 3D
- Innovative and durable
- High-quality stainless steel
- Also in colour
- For interior and exterior use
- Many practical benefits
- Aesthetics and lifestyle
- Sustainability and recycling
- Exceptionally versatile

# DAS NETZWERK IM DETAIL

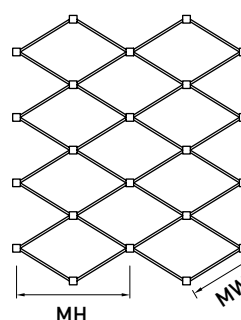
## THE NETWORK IN DETAIL

X-TEND besteht aus hochwertigen und robusten Edelstahlseilen, Werkstoff 1.4401. Diese werden in einem speziell entwickelten Verfahren mit Klemmen aus verzinnem Kupfer (Typ CX) oder aus Edelstahl (Typ CXE, CXS) zu einer belastbaren und flexiblen Netzstruktur für zwei- und dreidimensionale Anwendungen verpresst. X-TEND ist formbeständig, langlebig und weitgehend wartungsfrei.

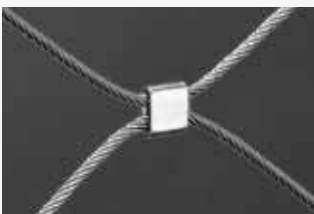
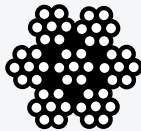
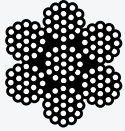
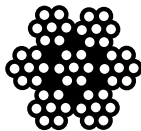
X-TEND is fabricated from high-quality and robust stainless steel cables (material: AISI316). These are linked together by a special method using tin-plated copper (type CX) or stainless steel (types CXE and CXS) ferrules to form a stressable yet flexible structure for two- or three-dimensional applications. X-TEND keeps its shape indefinitely and requires little maintenance only during its long lifetime.

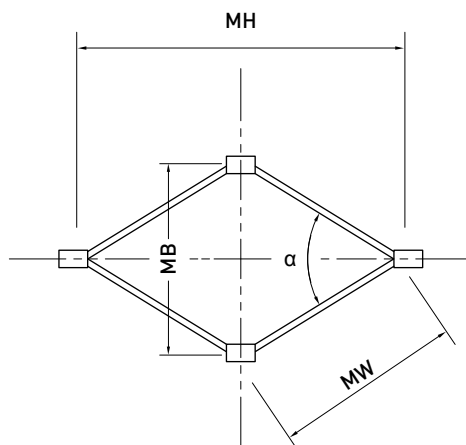


**X-TEND bei Herstellung**  
X-TEND during manufacture



**X-TEND optimal aufgespannt**  
X-TEND with perfect tension

| X-TEND Typ<br>X-TEND Type                | Klemmenart<br>Ferrule type                                                                                   | Klemmenvariante<br>Ferrule version                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Seilkonstruktion<br>Wire rope construction                                                   |                                                                                                 | Standardbereiche_Standard range                                                                                                 |                                                         |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
|                                          |                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                              |                                                                                                 | Ø Seil<br>Ø rope                                                                                                                | ◇ Maschenweite<br>◇ Mesh width                          |
| <b>CX</b><br><br>Bsp./e.g.<br>CX015060   |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                              |                                                                                                 |                                                                                                                                 |                                                         |
|                                          | <b>Kupfer verzinkt</b><br>Tin-plated copper                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                              |                                                                                                 |                                                                                                                                 |                                                         |
| <b>CXE</b><br><br>Bsp./e.g.<br>CX015060E |                           | <b>CXE Standard</b><br><br><b>CXE Micro</b><br><br><b>CXE Supermicro</b><br> | <br>7 x 7 | <br>7 x 19 | Ø 1,0 mm<br>Ø 1,5 mm<br>Ø 2,0 mm<br>Ø 3,0 mm                                                                                    | ◇ 25–80 mm<br>◇ 25–200 mm<br>◇ 40–200 mm<br>◇ 50–200 mm |
|                                          | <b>Edelstahl 1.4571</b><br>Stainless steel AISI316Ti                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Edelstahl 1.4401</b><br>Stainless steel AISI316                                           | <b>Edelstahl 1.4401</b><br>Stainless steel AISI316                                              | <b>Details siehe „X-TEND im Überblick“ auf Seite 52 + 53</b><br>For details please refer to "Overview of X-TEND" on pages 52+53 |                                                         |
| <b>CXS</b><br><br>Bsp./e.g.<br>CX015060S | <br><b>Vorne</b><br>Front | <br><b>Hinten</b><br>Rear                                                                                                                                                                                                                          | <br>7 x 7 |                                                                                                 | Ø 1,5 mm                                                                                                                        | ◇ 40–180 mm                                             |
|                                          | <b>Edelstahl 1.4404</b><br>Stainless steel AISI316L                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Edelstahl 1.4404</b><br>Stainless steel AISI316L                                          |                                                                                                 | <b>Details siehe „X-TEND im Überblick“ auf Seite 52 + 53</b><br>For details please refer to "Overview of X-TEND" on pages 52+53 |                                                         |



#### Netzgeometrie

Die Maschenweite, MW, bezeichnet den Abstand von Klemmenmitte zu Klemmenmitte entlang des Seiles. Die optimale Maschenform beschreibt einen Winkel von 60°, dabei sind Maschenweite und horizontaler Abstand zwischen den Klemmenmitten gleich groß. Dieses Maß erzeugt den besten Spannungszustand des Netzes und bildet die rechnerische Basis für die Bedarfsermittlung.

#### Mesh geometry

The mesh width (MW) refers to the distance from the centre of one clamp to the centre of the next clamp along the cable. The optimal mesh geometry is when the resulting diamond can be divided into two equilateral triangles with 60° angles. This size results in the ideal tension and is the mathematical basis for the quantity take-off.

#### MW Maschenweite (Abstand von Klemmenmitte zu Klemmenmitte)

Mesh width (distance from centre to centre of ferrule)

#### MH Maschenhöhe\_Mesh height

#### MB Maschenbreite\_Mesh span

#### α Standardöffnung der Masche 60°\_Standard mesh opening 60°

#### X-TEND Randausbildung Beispiele X-TEND edging, examples

#### Anwendungsbereich Range of Application



**Für vielfältige architektonische Anwendungen mit sichernden und ästhetischen Anforderungen**  
For a wide range of architectural applications with safety and aesthetic requirements



**Vornehmlich für Absturzsicherungen im Geländerbereich und für einfache Ausfachungen und Begrünungs-Rankhilfen**  
Mainly for vertical fall protection as balustrade in-fill, in-fill panels or trellis structures for greenery

# MODERNE MASCHE

## MODERN MESH

**X-TEND wird individuell hergestellt. In der Länge und in der Breite sind keine Grenzen gesetzt, das Handling bei der Montage ist aber zu berücksichtigen. Größere Flächen entstehen durch nahtlosen Verbund von Netzbahnen. Schräge und unregelmäßige Verläufe können angepasst werden.**

**Aufgrund der vielfältigen Kombinationsmöglichkeiten von Maschenweiten und Seildurchmessern entstehen unterschiedliche Wirkungen von X-TEND am Bauwerk. Funktionale, statische und ästhetische Aspekte bestimmen die Auswahl.**

X-TEND is custom-made for each individual application. There are no bounds as far as length and width are concerned. The only restrictions concern handling when the netting is installed. Large expanses are possible because the mesh panels can be fixed together without a visible seam. Diagonal and irregular geometries can also be accommodated.

Due to the versatile combinations of mesh widths and cable diameters, different effects are achieved on the building with X-TEND. The choice is determined by functional, statical and aesthetic aspects.

1



2



3



4



|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Wirkung der Maschenweite</b><br>Effect of mesh width         | 1 $\diamond$ 80 mm, $\varnothing$ 2 mm<br>2 $\diamond$ 60 mm, $\varnothing$ 2 mm<br>3 $\diamond$ 40 mm, $\varnothing$ 1,5 mm<br>4 $\diamond$ 30 mm, $\varnothing$ 1,5 mm<br><br>1 $\diamond$ 80 mm, $\varnothing$ 2 mm<br>2 $\diamond$ 60 mm, $\varnothing$ 2 mm<br>3 $\diamond$ 40 mm, $\varnothing$ 1.5 mm<br>4 $\diamond$ 30 mm, $\varnothing$ 1.5 mm |
| <b>Wirkung des Seildurchmessers</b><br>Effect of cable diameter | <b>X-TEND Maschenweite 60 mm mit Seildurchmesser:</b><br>a) 1,0 mm<br>b) 1,5 mm<br>c) 2,0 mm<br>d) 3,0 mm<br><br>X-TEND mesh width 60 mm with cable diameter:<br>a) 1.0 mm<br>b) 1.5 mm<br>c) 2.0 mm<br>d) 3.0 mm                                                                                                                                        |



# MASCHENAUSRICHTUNG

## MESH DIAMOND DIRECTION

Es werden drei Maschenausrichtungen in Bezug auf das Bauwerk bzw. auf die Rahmenkonstruktion unterschieden: liegende Masche, stehende Masche und Schrägnetze.

Kriterien für die Auswahl der Maschenrichtung:

- Architektonische, optische Gründe
- Montagetechnik in Bezug auf die vorliegende Randgeometrie
- Sicherheitstechnische Anforderungen
- Statische Gesichtspunkte
- Wirtschaftlichkeit: Je länger die Bahnen in Produktionsrichtung gefertigt werden, desto wirtschaftlicher ist die Lösung. Auch Unterkonstruktionen wie zum Beispiel Geländerstrukturen sind im Allgemeinen günstiger, wenn auf materialintensive Einzelrahmen verzichtet wird.

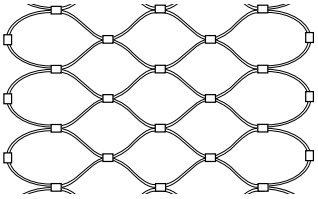
There are three possible mesh diamond directions in relation to the building and the frame: horizontal, vertical or diagonal.

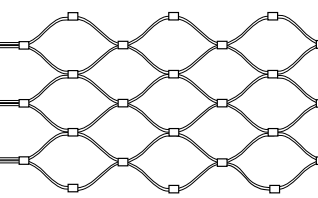
The choice of direction is based on the following criteria:

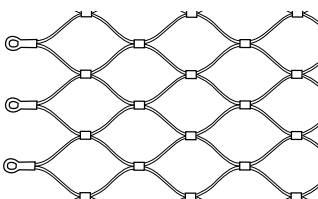
- Architectural and visual aspects
- Assembly technique necessary to fit in with the border geometry
- Safety requirements
- Structural requirements
- Economic reasons: the longer the mesh panels with horizontal mesh diamond direction, the more economical. Sub-structures, for instance for balustrades, are generally also less costly if individual material-intensive frames are avoided.

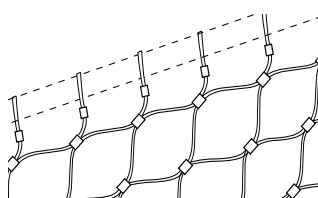


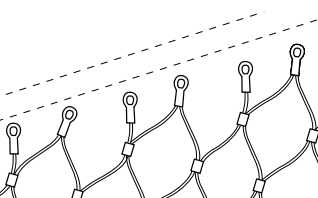
## X-TEND Randausbildung\_X-TEND Edging

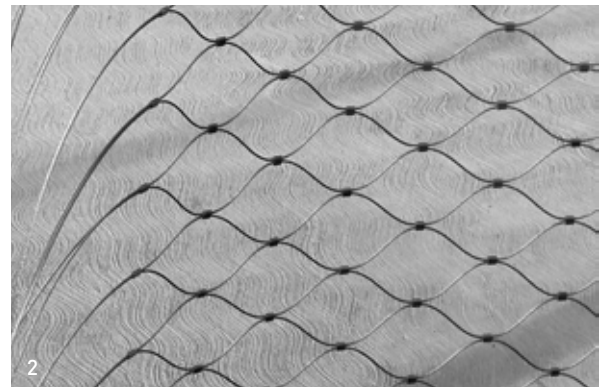
- 1  **X-TEND, geschlossene Masche mit Leerhülsen, Standard-Montageart**  
X-TEND, closed mesh with loose ferrules, standard installation

- 2  **X-TEND, seitlich offen mit losen Seilenden für Montageanpassungen**  
X-TEND, open sides, with "horsetail cables" for special adaptations

- 3  **X-TEND, Randausbildung mit Ösen**  
X-TEND, Edging with eyelets

- 4  **X-TEND, Schrägnetz, Montage mit Einzelschlaufen**  
X-TEND, diagonal mesh, Installation with individual loops

- 5  **X-TEND, Schrägnetz, Montage mit Ösen**  
X-TEND, diagonal mesh, Installation with eyelets



# LIEGENDE UND STEHENDE MASCHE

## HORIZONTAL AND VERTICAL MESH DIAMOND DIRECTION

**Liegende Masche ist die häufigste X-TEND Maschenausrichtung. X-TEND Geländer-Netze werden oft mit liegender Masche und langen durchlaufenden Netzbahnen ausgeführt. Dies stellt die wirtschaftlichste Lösung dar.**

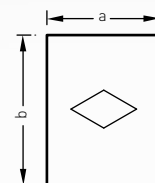
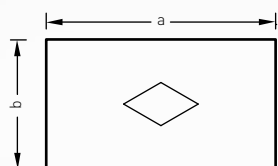
**Netzbahnen mit liegender Masche können in beliebigen Längen zusammenhängend eingebaut werden bzw. auf der Baustelle mit dem definierten Werkzeug verbunden werden. Sehr lange Netze haben eine kaum sichtbare Nahtstelle.**

**Auch kleine Einzelfelder sind mit liegender Masche ausführbar. Je nach Netzfeldgeometrie kann dies einen Konfektionierungsaufwand bedeuten, der dem von stehender Masche gleicht.**

The horizontal mesh diamond direction is the most commonly used. X-TEND balustrade mesh is often carried out with horizontal mesh diamond direction and long continuous mesh panels, representing the most economic solution.

Mesh panels with horizontal mesh diamond direction can be installed adjacent to one another over any length or joined together on the construction site using the suitable tools. Very long mesh panels have an almost invisible seam.

The horizontal mesh diamond direction is also feasible for small, individual panels. This can mean more customising is required, comparable to vertical mesh diamond direction, depending on the mesh panel geometry.



**Bei  $a < b$  erhöhter Konfektionierungsaufwand**  
 "a < b" = increased customising effort



Liegende Masche\_Horizontal mesh diamond direction



Liegende Masche\_Horizontal mesh diamond direction

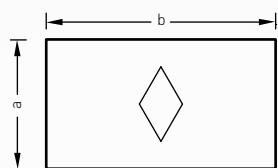
Endloses seitliches Aneinanderfügen von Netzfeldern ergibt X-TEND mit stehender Masche. Netzbahnen mit stehender Masche können auch auf der Baustelle mit dem definierten Werkzeug verbunden werden.

Die Wahl einer stehenden Masche kann aus sicherheitstechnischen Aspekten bei größeren Maschenweiten sinnvoll sein. Bei hohen vertikalen Netzbahnen wird X-TEND teils aus optischen, teils aus statischen Gründen mit stehender Masche eingebaut, zum Beispiel bei Fassaden und vertikalen Absturzsicherungen. Rundungen werden ebenfalls oftmals mit einer stehenden Masche ausgeführt. Siehe dazu die Beispiele zum „Fächereffekt“ auf Seite 20.

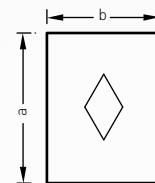
If mesh panels are joined together continuously to the sides, X-TEND has a vertical mesh diamond direction. This mesh diamond direction can also be joined together on the construction site using the suitable tools.

With larger mesh widths and in safety-related cases it may be adequate to choose a vertical mesh diamond direction. High vertical mesh panels usually have vertical mesh diamonds partly owing to the visual impact and partly for structural reasons, e.g. in the case of façades or vertical fall protection. Round geometries are also mostly realised using vertical mesh diamonds.

Please refer to the “fan effect” examples on page 20.



Bei  $a < b$  erhöhter Konfektionierungsaufwand  
 “ $a < b$ ” = increased customising effort



Stehende Masche\_Vertical mesh diamond direction



Stehende Masche\_Vertical mesh diamond direction

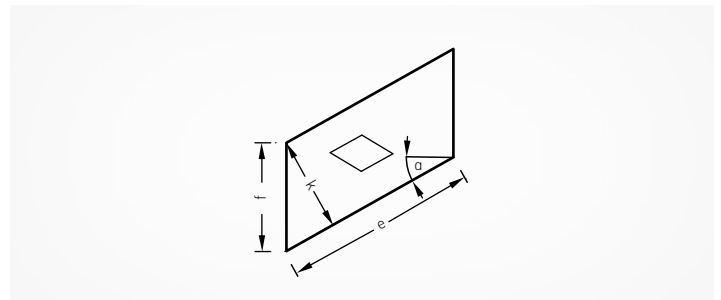
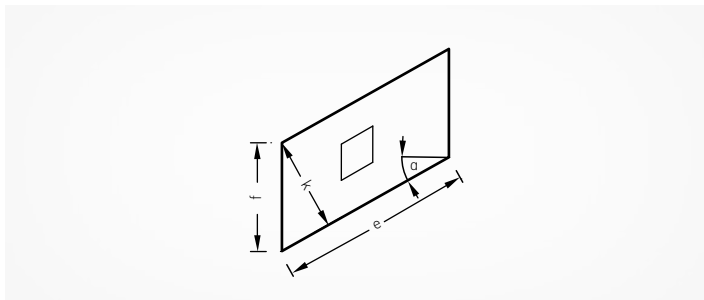
# SCHRÄGNETZE UND SONDERFORMEN

## DIAGONAL MESH PANELS AND SPECIAL GEOMETRIES

Als Schrägnetz kommt X-TEND bei Treppenläufen in Einzelfeldern oder in langen durchlaufenden Netzbahnen zum Einsatz. Verschiedene Maschenausrichtungen sind möglich.

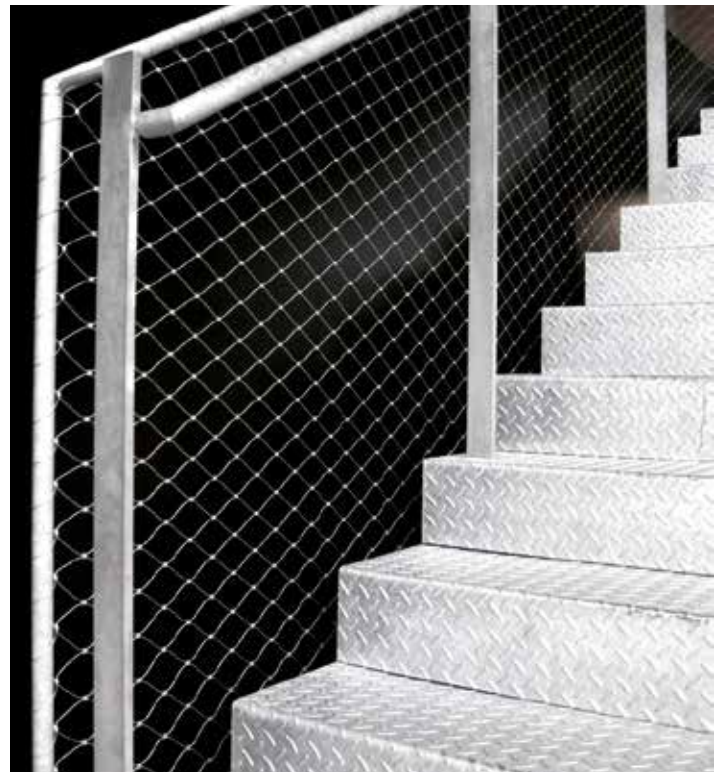
X-TEND kann an so gut wie jede Sonderform angepasst werden. Die Planung und Herstellung der Netzfelder erfolgt so genau wie möglich für die geforderte Geometrie, gegebenenfalls in Übergröße für die Anpassung der NetZRänder vor Ort. Ziel ist immer ein möglichst geringer Verschnitt und Montageaufwand. Die Montage von Sonderformen erfordert Produkterfahrung und Fachkenntnis.

Diagonal X-TEND mesh panels are used for staircases either as individual panels or as long, continuous mesh panels. X-TEND adapts to almost any geometry. Planning and production of the mesh panels take account of the required shapes as far as possible, sometimes with oversizes to enable the mesh borders to be adapted on site. Our aim is always to reduce clippings and installation effort to a minimum. The installation of special geometries requires product expertise and specialist knowledge.



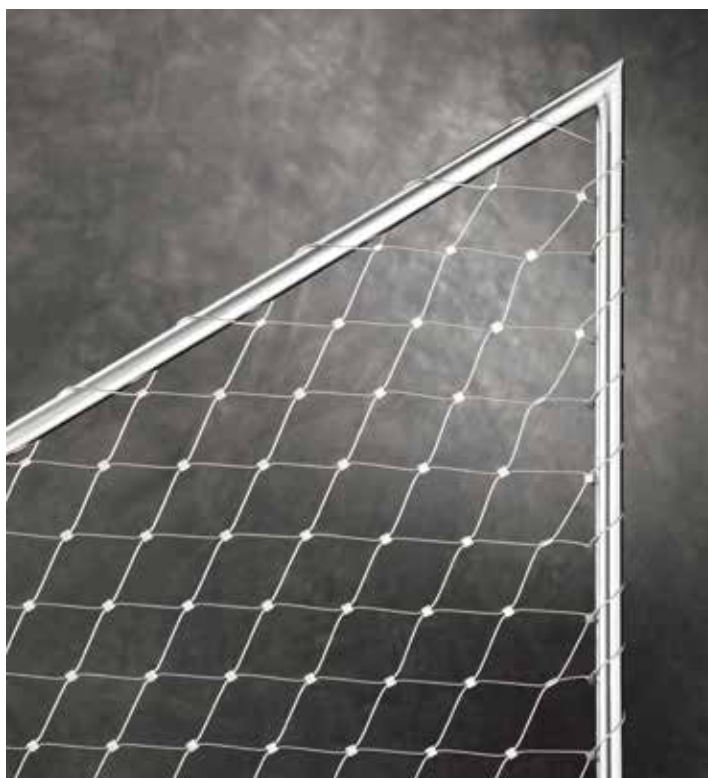
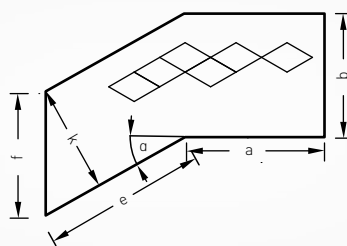
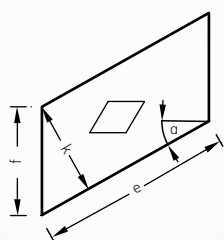
**Schrägnetz, Masche diagonal geneigt**

Diagonal mesh panel, mesh diamond diagonally inclined



**Schrägnetz, Masche horizontal**

Diagonal mesh panel, horizontal mesh diamond direction



**Schrägnetz, Masche parallel zu Ober-/Untergurt liegend**

Diagonal mesh panel, mesh diamond parallel to top and bottom tubes



**Übergangsnetz, Masche horizontal**

Transition shape mesh, horizontal mesh diamond direction

# SPIEL MIT DEM ÖFFNUNGSWINKEL

## VARIATIONS IN THE OPENING ANGLE

Seilnetzkonstruktionen bilden Räume der besonderen Art, Form und Konstruktion bedingen sich gegenseitig. Die rautenförmige X-TEND Masche macht das Spiel mit der Geometrie dabei flexibel mit.

Andere Maschenöffnungswinkel als 60° sind projektspezifisch machbar, entweder um räumliche Krümmungen zu erzielen und dreidimensionale Strukturen bilden zu können oder mit einem engeren oder weiteren Maschenbild einen anderen optischen Effekt zu erzielen. Dabei ist zu beachten, dass das Einbringen einer homogenen Netzspannung über die gesamte Netzfläche in Abhängigkeit von deren Geometrie unter Umständen anspruchsvoller ist als im Standard von 60°.

Grundsätzlich gilt, je mehr die Masche geöffnet wird, desto breiter, aber auch kürzer wird das X-TEND Netz – und umgekehrt. Ein Öffnungswinkel von mehr als 70–75° ist nicht zu empfehlen.

Cable mesh structures form spaces of a special kind, shape and design are mutually interdependent. The diamond-shaped X-TEND mesh flexibly plays with its geometry.

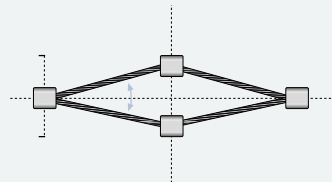
Other mesh opening angles than 60° standard are project-wise feasible, either to obtain spatial curves and to form three-dimensional structures, or to achieve a different visual effect with a narrower or wider mesh pattern. Note that a homogenous tension across the entire mesh surface can be more difficult to realise than the standard 60° angle, depending on the geometry.

Basically, the more the mesh is opened, the wider but shorter the net – and vice versa. We recommend a maximum opening angle of 70–75°.

MW 30 mm, ø 1,5 mm



30°

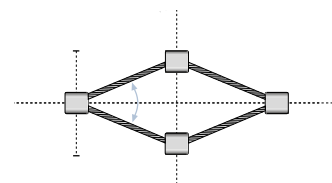


**Kleiner Maschenöffnungswinkel = dichtere Flächigkeit.**  
Gegenüber dem Standard von 60° wird eine Netzmehrmenge zur Füllung einer Fläche benötigt.

Small mesh opening angle = higher density effect. More mesh is required to cover a given surface compared to the standard 60° angle.



40°

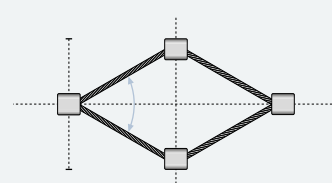


**mittlerer Maschenöffnungswinkel = mittlere Transparenz.**  
Gegenüber dem Standard von 60° wird eine Netzmehrmenge zur Füllung einer Fläche benötigt.

Medium mesh opening angle = medium transparency. More mesh is required to cover a given surface compared to the standard 60° angle.



60°



**Der Maschenöffnungswinkel von 60° erzeugt den idealen Spannungszustand des Netzes und bildet die rechnerische Basis für die Netzmengenermittlung**

A mesh opening angle of 60° results in the ideal tension and is the mathematical basis for the quantity take-off.



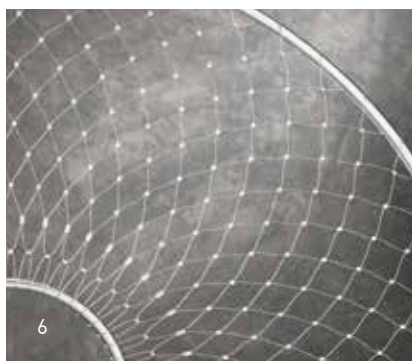
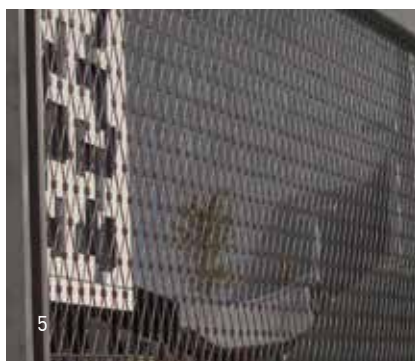
**1 Öffnungswinkel 30°/MW 60 mm/ø 1,5 mm**  
Opening angle 30°/MW 60 mm/ø 1.5 mm

**2 Öffnungswinkel 60°/MW 60 mm/ø 1,5 mm**  
Opening angle 60°/MW 60 mm/ø 1.5 mm

**3,5 Dichte Flächenwirkung mit kleinem Öffnungswinkel**  
Density effect with small opening angle

**4 Übergroßer Maschenöffnungswinkel, kritische Seilbelastung am Klemmenaustritt, vorrangig für dekorative Anwendungen**  
Oversized mesh opening angle, critical stress on cables at the ferrules' edges, mainly for decorative applications

**6 Für runde Geometrien: X-TEND mit stehender Masche**  
For round geometries: X-TEND with vertical mesh diamond direction



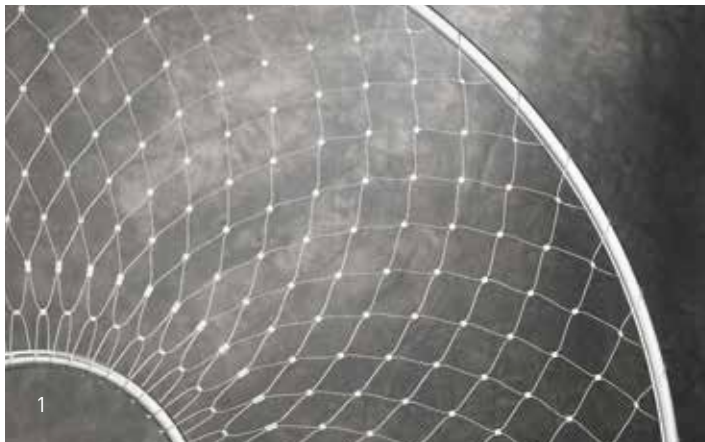
## BEISPIELE\_EXAMPLES

| MW<br>mm | ø Seil<br>ø cable<br>mm | Öffnungswinkel<br>Opening angle | Maschenhöhe<br>Mesh height<br>mm | Maschenbreite<br>Mesh gauge<br>mm | Transparenz<br>Transparency<br>% | Netzmehrmenge<br>Additional mesh surface |
|----------|-------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------|
| 40       | 1,5                     | 60°                             | 69                               | 40                                | 89,9                             | 0                                        |
|          |                         | 40°                             | 75                               | 27                                | 86,9                             | x 1,3                                    |
|          |                         | 30°                             | 77                               | 21                                | 82,5                             | x 1,7                                    |
| 80       | 3                       | 60°                             | 138                              | 80                                | 90,5                             | 0                                        |
|          |                         | 40°                             | 150                              | 55                                | 87,6                             | x 1,3                                    |
|          |                         | 30°                             | 155                              | 41                                | 83,8                             | x 1,7                                    |

Mehr Angaben: [www.carlstahl-architektur.com](http://www.carlstahl-architektur.com) More information: [www.carlstahl-architecture.com](http://www.carlstahl-architecture.com)

# FÄCHEREFFEKT, EINSCHNÜRUNG, MASCHENKOMBINATION

## FAN EFFECT, DEFLECTION, MESH COMBINATION





X-TEND verlangt umlaufende Konstruktionen für die Ableitung der Kräfte aus der Netzspannung. Sowohl flächige als auch dreidimensional geformte Netze werden durch Einfassungen aufgespannt und in dieser Lage gehalten. X-TEND Edelstahlseilnetz kann aufgrund seiner Flexibilität an gekrümmte Randgeometrien angepasst bzw. in Rundungen eingebaut werden. Hierzu eignet sich besonders X-TEND mit stehender Masche.

Je nach Einbausituation ergeben sich am Netz Fächereffekte oder Einschnürungen. Andere optische Effekte können durch Kombinationen von Maschenweiten erreicht werden.

X-TEND requires its support structure to handle the forces generated by the mesh's tension. Both flat and three-dimensional nets are tensioned at the perimeter ensuring their stability. Due to its flexibility, X-TEND can be installed to curved frame geometries respectively in round shapes. Especially X-TEND with vertical mesh diamond direction is predestined for such use.

Depending on the positioning, fan effects or deflection will show on the mesh surface. Further visual effects can be achieved by combination of mesh widths.



- 1 **X-TEND kreisrund**  
Circular X-TEND
- 2 **X-TEND Geländer kreisförmig**  
X-TEND balustrade mesh in a circle
- 3 **Helikopterlandeplatz rund**  
Helipad, round
- 4 **X-TEND Einschnürung, stehende Masche**  
X-TEND deflection, vertical mesh diamond
- 5 **Dreidimensional geformter Zaun**  
Three-dimensional fencing
- 6 **Gewundelter Treppengeländer**  
Curved staircase balustrade
- 7 **Wendeltreppe mit X-TEND**  
Spiral staircase with X-TEND
- 8 **Aussichtsturm mit X-TEND Umhüllung**  
Sightseeing tower with X-TEND envelope
- 9 **Schnee auf X-TEND**  
Snow on X-TEND
- 10 **Maschenweitenkombination ohne Verbindungsseil**  
Combination of mesh widths without intermediate cable
- 11 **Maschenweitenkombination ohne Verbindungsseil**  
Combination of mesh widths without intermediate cable
- 12 **X-TEND Netzreue mit Einschnürung**  
X-TEND bow net with deflection
- 13 **X-TEND Einschnürung, liegende Masche**  
X-TEND deflection, horizontal mesh diamond

# FLEXIBLE MASCHE

## FLEXIBLE MESH

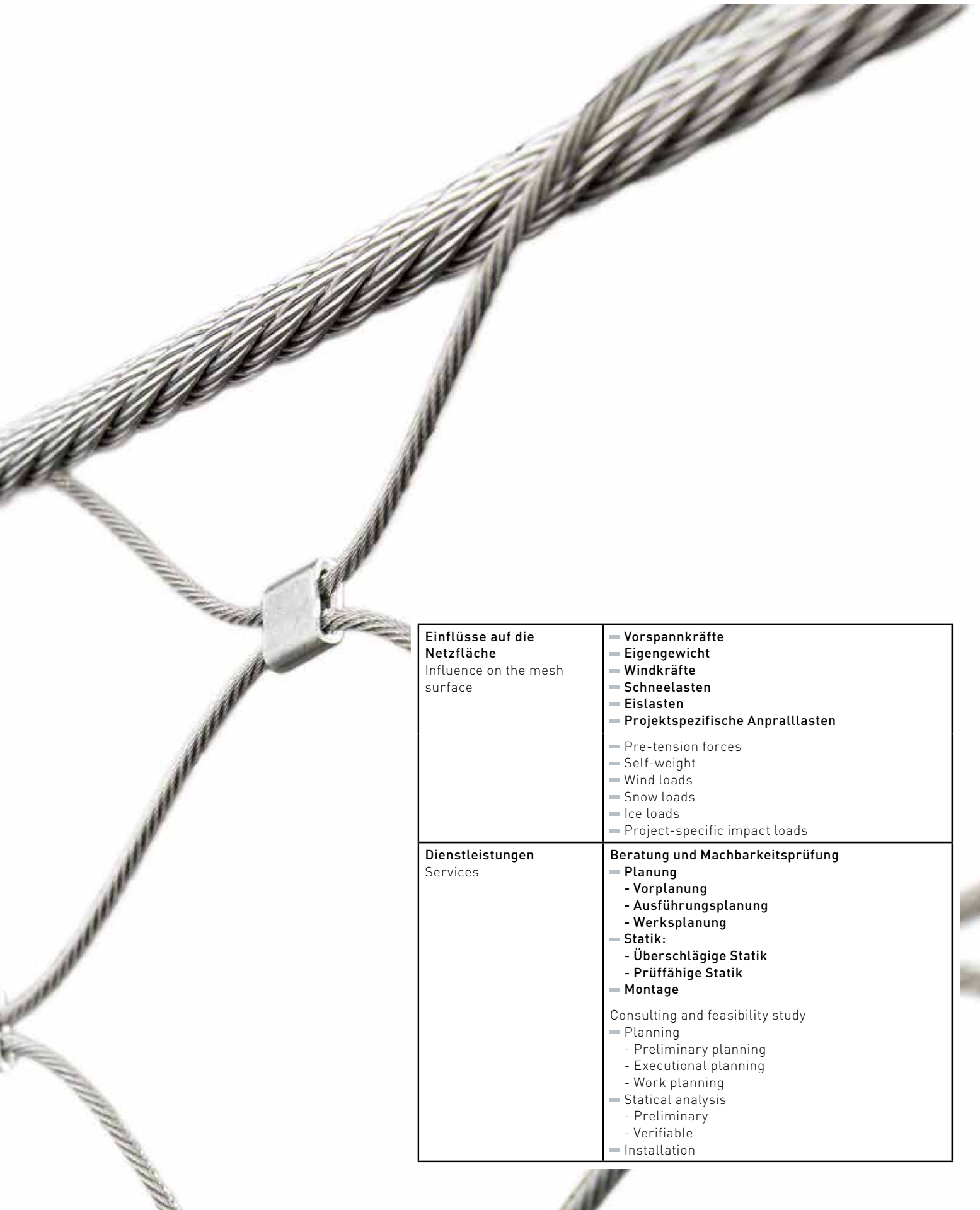
**Vorgespannte Seilnetzkonstruktionen behalten ihre Form unabhängig von Eigengewicht und auftretenden Belastungen. Die Krümmung und deren Spannung erzeugen die Stabilität. Dabei werden die Seile gegenseitig belastet und dadurch vorgespannt.**

**Gegenseitig gekrümmt ist die Konstruktion in Trag- und in Spannrichtung. Die Seilnetzkonstruktionen weisen ein geringes Eigengewicht im Verhältnis zu ihrer Tragfähigkeit und Spannweite auf. Durch minimierten Materialeinsatz und massenarme Konstruktion erreichen sie eine hohe Wirtschaftlichkeit.**

X-TEND cable mesh installations retain their form regardless of their self-weight and any supplementary loads. The resulting structures are very stable since the distribution of tension loads is uniform over the surface area of the net.

X-TEND supports loads and creates tension in all three dimensions. Shaping and deflection in large structures is controlled by the placement and adjustment of tensioning elements. Minimised material use and low-mass construction result in a very high economic efficiency.





**Einflüsse auf die Netzfläche**  
Influence on the mesh surface

- Vorspannkkräfte
- Eigengewicht
- Windkräfte
- Schneelasten
- Eislasten
- Projektspezifische Anpralllasten

- Pre-tension forces
- Self-weight
- Wind loads
- Snow loads
- Ice loads
- Project-specific impact loads

**Dienstleistungen**  
Services

**Beratung und Machbarkeitsprüfung**

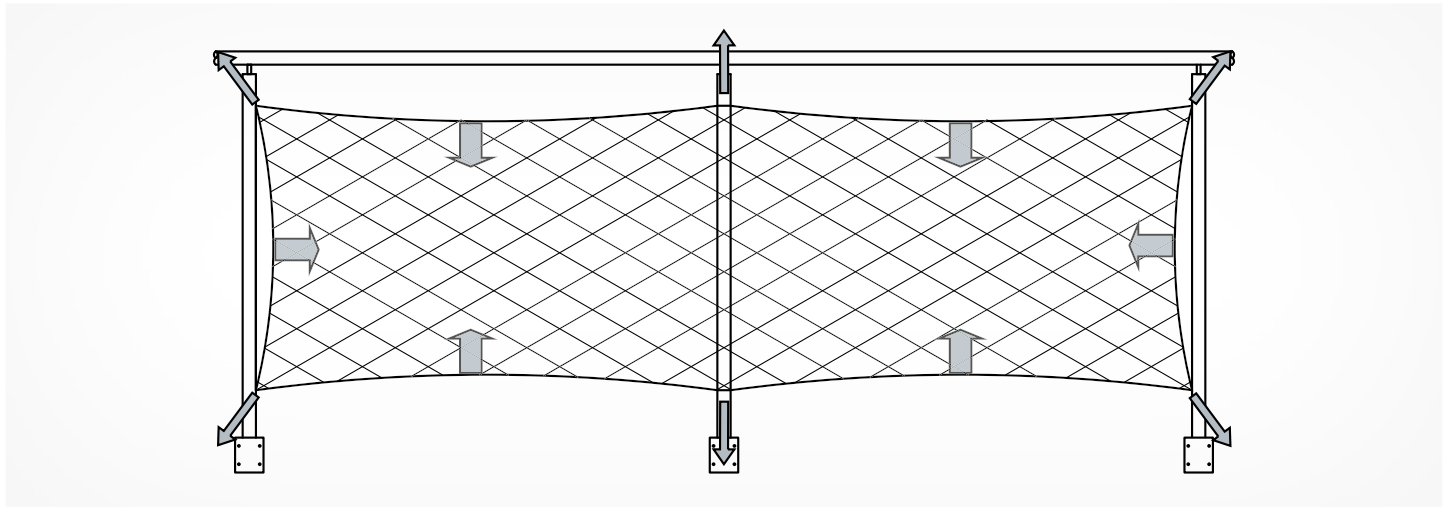
- Planung
  - Vorplanung
  - Ausführungsplanung
  - Werksplanung
- Statik:
  - Überschlägige Statik
  - Prüffähige Statik
- Montage

Consulting and feasibility study

- Planning
  - Preliminary planning
  - Executorial planning
  - Work planning
- Statical analysis
  - Preliminary
  - Verifiable
- Installation

# NETZSPANNUNG UND EINFLUSSFAKTOREN

## MESH TENSION AND FACTORS OF INFLUENCE



Netzvorspannkraft\_Mesh pre-tension force

X-TEND erzeugt immer Zugkräfte, die auf die Randeinfassung wirken. Zu den generellen Kräften zählen die Vorspannung, Wind-, Eis- und Schneelasten, Brüstungslasten oder Anpralllasten. Die für jede Anwendung und Netzfeldgröße spezifisch auftretenden Kräfte beeinflussen die Dimensionierung von Spannweiten und Netztypen, sowie die Ausführung der Randeinfassung und Tragstruktur.

### Vorspannkraft

X-TEND wird so eingebaut, dass jedes Seil im Seilnetz vorgespannt ist. Diese Vorspannkraft ist bei der Wahl der Randkonstruktion bzw. bei der statischen Berechnung zu berücksichtigen. Bei Vernachlässigung der Vorspannkraft können sich unerwünschte Verformungen der Randkonstruktion ergeben.

### Eigengewicht

Das geringe Eigengewicht von X-TEND zeigt die Tabellenübersicht auf Seite 52–53. Pflanzlasten oder Lasten aus sonstigen Applikationen am X-TEND Seilnetz sind zu berücksichtigen.

### Windkräfte

Je nach Projekt-Standort und Netz-Dichtigkeit sind entsprechende Windkräfte auf X-TEND anzusetzen. Insbesondere bei Begrünungen und durch Vereisung kann eine fast geschlossene Fläche für den Ansatz von Windlasten entstehen.

### Eis- und Schneelasten

X-TEND kann vereisen, somit sind entsprechend den geltenden nationalen Normen die Eis- und Schneelasten zu berücksichtigen.

### Temperatur

Spannungen aus Temperaturdifferenzen sind im Einzelfall zu prüfen, wirken sich jedoch meist nur minimal auf die Auflagerlasten aus.

### Anpralllasten, sonstige Lasten

sind individuell gemäß dem Einsatzzweck zu berücksichtigen, auch in Orientierung an den national geltenden Normen. Der bauverantwortliche Planer/Architekt bzw. Nutzer definiert die zu berücksichtigenden Lasten. CARL STAHL ARCHITEKTUR kann dabei unterstützend mitwirken.

X-TEND always creates tension forces effecting on the supporting structure, like initial tension, wind, ice and snow loads, balustrade loads and other impact loads. The forces occurring in each specific application influence the dimensioning of spans, mesh types, the design of the frame structure as well as supporting structures..

### Pre-tension force

X-TEND shall be installed with each cable being tensioned in the cable network. This pre-tension force to be considered in the choice of border construction or in the static calculation. Neglecting the pre-tension force can result in unacceptable deformations of the edge structure.

### Self weight

X-TEND's low weight is shown in the tables on page 52. Planting loads or loads of other applications on the X-TEND mesh must also be considered.

### Wind loads

acting on X-TEND must be taken into account depending on the project site and mesh density. In particular, greenery and icing can lead to an almost closed surface being subjected to wind loads.

### Ice and snow loads

X-TEND can be covered with ice and snow, thus ice and snow loads in accordance with the applicable national standards to be considered.

### Temperature

Stresses due to temperature differences must be verified individually on a project basis; however, they usually have only a minimal effect on the reaction forces.

### Impact loads, other loads

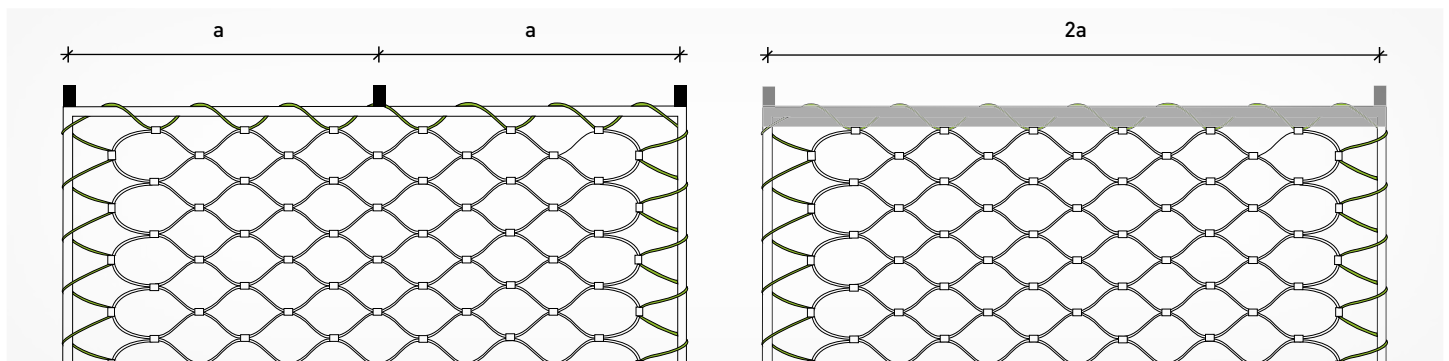
Impact and other loads must be taken into account individually on a project basis in accordance with the applicable national standards. The responsible planner/architect or user determines the loads to be considered. CARL STAHL ARCHITECTURE can provide assistance.

**Randrohre und Befestigung**

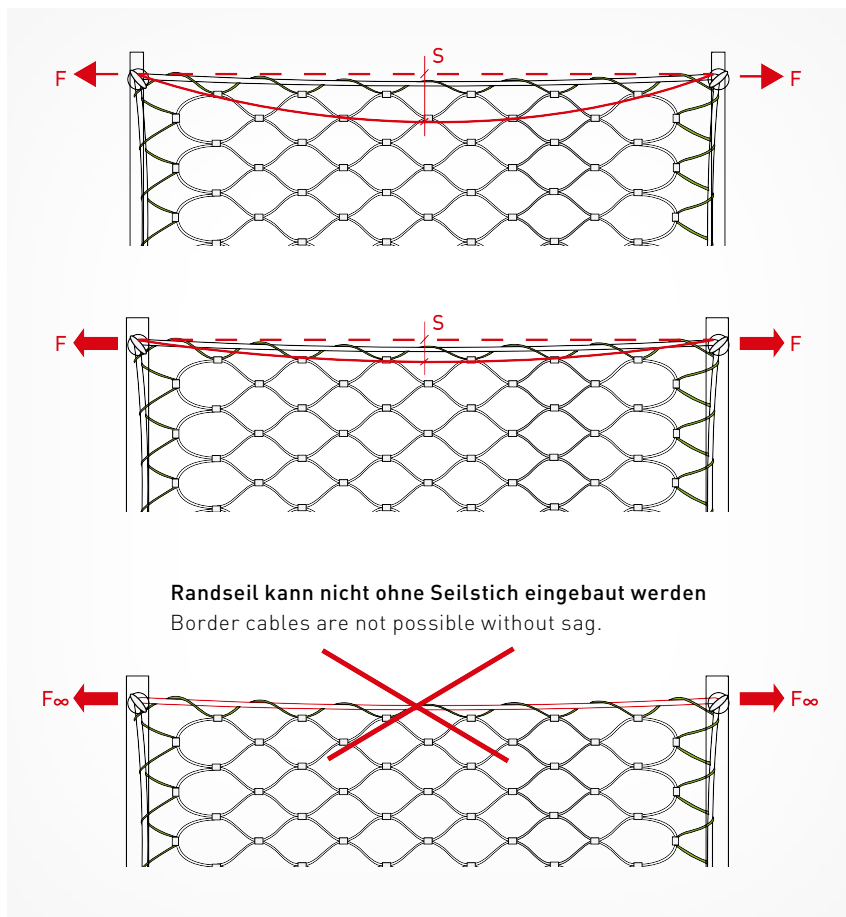
Rahmen aus Rundrohren oder Stäben tragen die auftretenden Kräfte über ihre Biegefestigkeit ab. Die Berechnung dieser Kräfte erlaubt die Bestimmung der notwendigen Rohrdurchmesser und Wandungsstärken. Die Abstände der Befestigungen und die Dimensionen der Rohre stehen in einem engen Verhältnis zueinander. Beim Edelstahl-Standardrohr  $d = 21,3 \text{ mm} \times 2 \text{ mm}$  empfehlen wir einen maximalen Befestigungsabstand von 1,00 m.

**Border tubes and fixing points**

Support frames made of round tubes or rods absorb the mesh loads via their inherent bending strength. Accurate calculation of these loads makes it possible to determine the tube dimensions and characteristics. The distance between the fixing points and the size of the tubes are in close proportion to one another. For the standard stainless steel tube of  $D=21.3 \times 2 \text{ mm}$  we recommend a maximum intermediate fixation distance of 1.00 m.



Einfluß von Spannweiten bei Randrohren\_Influence of spans in case of border tubes



Randseile entwickeln aufgrund der auftretenden Belastungen senkrecht zur Spannrichtung eine Krümmung, den Seilstich. Je geringer der Abstand zwischen den Befestigungen der Seile, desto geringer können Seildurchmesser und Seilstich ausfallen. Bei gleichen Befestigungsabständen des Randseils werden die Seilkräfte größer, je kleiner der Seilstich ist. Sofern optisch kein Durchhang gewünscht bzw. akzeptiert wird, sind Seile nicht die richtige Lösung, sondern es sollten starre Materialien wie Rohre oder Stäbe gewählt werden.

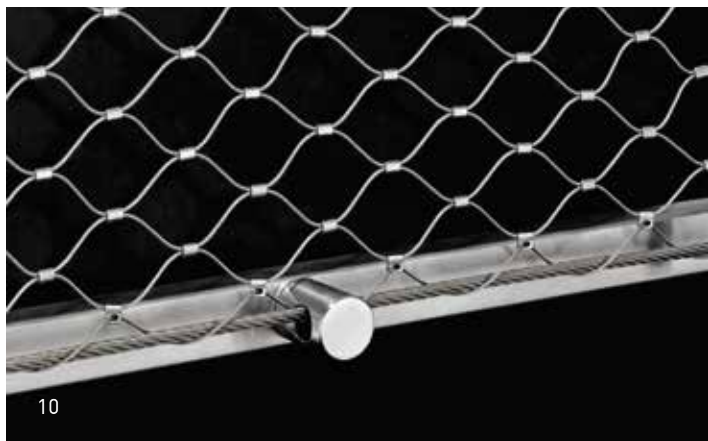
Due to their flexibility, border cables naturally develop a curvature perpendicular to the direction of the load. This is known as cable deflection or sag. The smaller the distance between the fixing points of the cables, the smaller the cable diameter and deflection. With given fixation distances of the border cable to the structure, the cable loads will become bigger the smaller the cable deflection is. In case a cable deflection is not required respectively acceptable, border cables are not the right choice. Rigid materials like border tubes or rods are then preferable.

**F** Kraft\_Force  
**S** Seilstich\_Cable sag

Einfluss von Seilstich bei Randseilen\_Influence of cable deflection in case of border cables

# RANDSEILE UND BEFESTIGUNGEN

## BORDER CABLES AND ATTACHMENTS





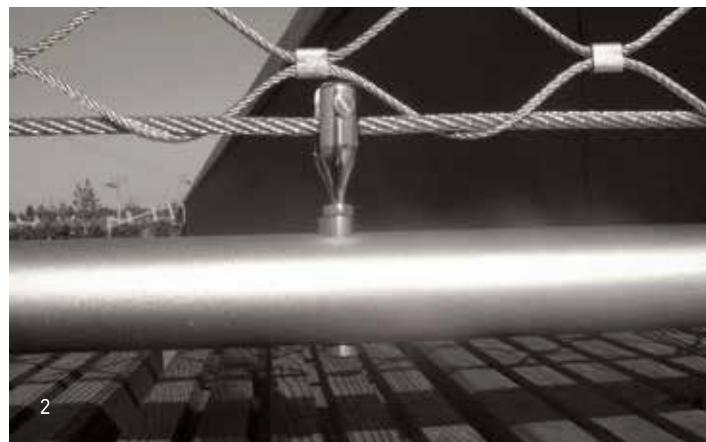
Edelstahl-Seilkonfektionen aus dem I-SYS Produktprogramm lassen sich vielfältig als Randseilsysteme für X-TEND Netze verwenden.

Stainless steel cable assemblies of our I-SYS product range are used in versatile ways as border cable systems for X-TEND mesh.

- 1 **Ösen-Terminal, in der Ecke verschraubt**  
Eyelet terminals, screwed to the frame's corner
- 2 **Gabel-Terminal an bauseitige Anschlusslasche**  
Fork terminals attached to fixing bracket, field installed
- 3 **Außengewinde-Terminal durch bauseitige Anschlusslasche**  
External thread terminal through fixing bracket, field installed
- 4 **Ösen-Terminal und Außengewinde durch bauseitige Lasche**  
Eyelet terminal and external thread through fixing bracket, field installed
- 5 **Eck-Umlenkung mit Seilführung zylindrisch**  
Corner detail with cylindrical rope guiding element
- 6 **Seilumlenkung**  
Rope pulley block
- 7 **Eckumlenkung mit Schäkel**  
Corner detail with shackle
- 8 **Eckumlenkung mit Seilführung Gabelkopf**  
Corner detail with fork head rope guiding element
- 9 **Eckumlenkung mit Ringmutter**  
Corner detail with eye nut
- 10 **Randseilführung durch Seilführung zylindrisch**  
Border cable guidance through cylindrical rope guiding element
- 11 **Randseilführung durch bauseitige Lasche**  
Border cable guided by fixing bracket, field installed
- 12 **Außengewinde durch Gabel-Terminal und bauseitige Lasche**  
External thread through fork terminal and fixing bracket, field installed

# VIELFALT AN BEFESTIGUNGSMÖGLICHKEITEN

## WIDE RANGE OF ATTACHMENT OPTIONS





X-TEND und die Einfassung bilden ein System mit einzuleitenden Lasten. Die Abtragung der Kräfte verlangt entsprechende Anschlusskonstruktionen sowie einen tragfähigen Baukörper. Einfassungssysteme für X-TEND lassen sich in vielfältiger Weise gestalten und kombinieren.

X-TEND and its framing form a system with loads to be introduced. The introduction of forces requires appropriate connecting structures and a load-bearing sub-structure. Frame systems for X-TEND can be designed and combined in many different ways.

- 1 **Randseilführung Öse**  
Border cable guide, eyelet
- 2 **Randseilführung Gabelkopf**  
Border cable guide, fork head
- 3 **Randseilführung mit Lasche bauseits**  
Border cable guide with fixing bracket, field installed
- 4 **Randseilführung Anschraubklemme**  
Border cable guide, screw-on cross clamp
- 5 **Randseilführung Ringmutter**  
Border cable guide, eye nut
- 6 **Randseilführung Seilkreuz mit Innengewinde**  
Border cable guide, cross clamp with internal thread
- 7 **Seilführung zylindrisch und Durchtrittschutz**  
Cable guide, cylindrical and step through prevention
- 8 **Seilführung am Zwischengeschoss**  
Cylindrical rope guiding elements at intermediate floor
- 9 **Eckdetail: Anschraubklemme verstellbar**  
Corner detail: adjustable screw-on cross clamp
- 10 **Eckdetail: Umlenkung mit Ringmuttern**  
Corner detail: Cable angle with eye nuts
- 11 **Eckdetail: Umlenkung mit Seilführung zylindrisch**  
Corner detail: Cable angle with cylindrical rope guiding element
- 12 **Eckdetail: Anschlusslasche (bauseits) für Seilterminals**  
Corner detail: Fixing bracket (field installed) for wire rope terminals

## ERFOLGREICH GEFÜLLT SUCCESSFULLY FILLED IN

Für unkomplizierte Beschaffung und einfachen Einbau bietet CARL STAHL ARCHITEKTUR auch Systemlösungen an.

Die Systeme X-TEND2 und X-TEND3 verbinden die Wertigkeit des Edelstahlseilnetzes X-TEND mit den Vorteilen eines standardisierten Serienproduktes. Vorrangig für den Einsatz als Geländerfüllung konzipiert, stehen werksseitig mit X-TEND gefüllte Rechteckrahmen und Schrägrahmen zur Verfügung.

Kunden- und branchenspezifische Sonderlösungen entwickeln wir entsprechend den Anforderungen unserer Kunden.

CARL STAHL ARCHITECTURE offers system solutions that combine straightforward procurement with simple installation.

Our X-TEND2 and X-TEND3 systems unite the high quality of X-TEND stainless steel cable mesh with the benefits of a standardized series product. Mainly conceived for the use as balustrade in-fill, we offer rectangular and diagonal frames preassembled at our workshop.

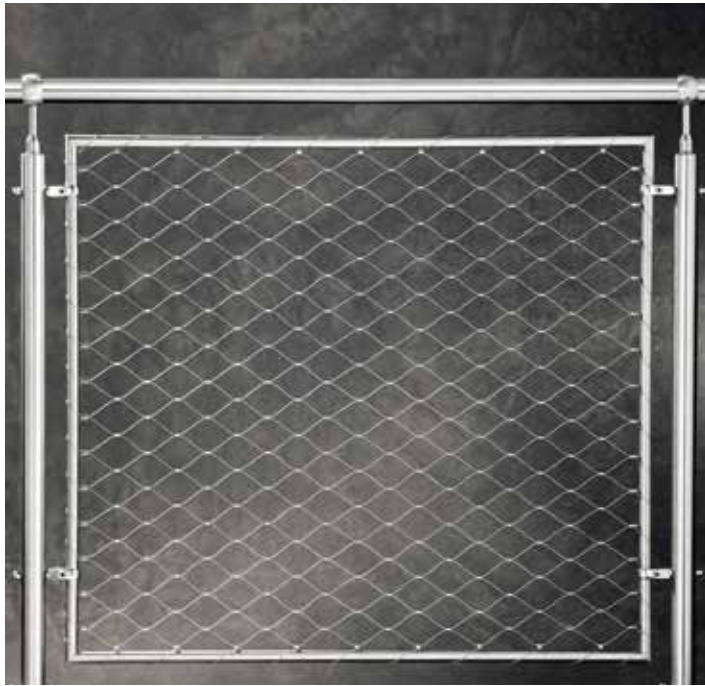
Custom-made or industry-specific, special-purpose solutions are developed according to our customers' requirements.



|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| X-TEND2                                          | <p><b>Edelstahl-Rundrohrrahmen (Mat. 1.4571/Korn 240), bespannt mit X-TEND in traditioneller Montage-seil-Umwicklung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Seil ø 1,5 und 2 mm</li> <li>— X-TEND <math>\diamond</math> 40–80 mm (sowie nach Wunsch)</li> <li>— Rohr ø 21,3 mm x 2 mm</li> </ul> <p>Stainless steel tubular frames (Mat. AISI316Ti/ grain240), mounted with X-TEND in using traditional spiral lacing method</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Cable ø 1.5 and 2 mm</li> <li>— X-TEND <math>\diamond</math> 40–80mm (or on request)</li> <li>— Tube ø 21.3 mm x 2 mm</li> </ul>                                                                                                                                                                              |
| X-TEND3                                          | <p><b>Edelstahl-Falzhrohrrahmen (Mat. 1.4301/Korn 320), mit innenliegender Führung des X-TEND CXS Netzes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— X-TEND CXS mit Seil ø 1,5 mm</li> <li>— <math>\diamond</math> 40 mm, 50 mm, 60 mm</li> <li>— Rundrohrprofil ø 27 mm x 1,5 mm</li> <li>— Rechteckprofil 30 mm x 20 mm x 1,5 mm</li> <li>— Rahmen max. L 1.600 mm x H 1.100 mm</li> </ul> <p>Stainless steel frames with rebated profiles (Mat. AISI304/grain320), X-TEND CXS mesh guided internally</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— X-TEND CXS with cable ø 1.5 mm</li> <li>— <math>\diamond</math> 40 mm, 50 mm, 60 mm</li> <li>— Round section ø 27 mm x 1.5 mm</li> <li>— Rectangular section 30x20 mm x 1.5 mm</li> <li>— Frame max. L 1,600 mm x H 1,100 mm</li> </ul> |
| Anfrage/Bestellung<br>Inquiry/Order              | <p><b>Bitte geben Sie an:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Maßangaben der Rahmen</li> <li>— X-TEND Typ, Maschenweite, Seildurchmesser</li> <li>— Maschenrichtung</li> <li>— Anzahl und Art der Befestigungen</li> </ul> <p><b>Senden Sie uns am besten Ihre Skizze/Zeichnung</b></p> <p>Kindly indicate:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Frame dimensions</li> <li>— X-TEND type, mesh width, cable diameter</li> <li>— Mesh diamond direction</li> <li>— Number and type of frame fixations</li> </ul> <p>Please feel free to send us your sketch/drawing.</p>                                                                                                                                                                                                      |
| Weitere Systemlösungen<br>Other system solutions | <p><b>Kundenspezifische Lösungen für verschiedenste Branchen; kontaktieren Sie uns</b></p> <p>Custom-made solutions for a variety of applications and industries; contact us with your request.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

## X-TEND2 – ZEITLOSES GELÄNDERDESIGN

## X-TEND2 – TIMELESS BALUSTRADE DESIGN



Das X-TEND2 System bietet formale Klarheit und lässt sich passend zu jeder Geländerstruktur einplanen, auch in der Bestandsertüchtigung.

Mit individuell festlegbaren Maßen kann X-TEND2 entsprechend den landesspezifischen Baurichtlinien für Geländer sowie passend für jedes Bauvorhaben geliefert werden. Die Länge der Geländerfüllung ist variabel bis zu 4 Metern und passt so jeder Treppe ins Konzept.

X-TEND2 als Geländersystem entsteht aus X-TEND mit 1,5 mm oder 2 mm Edelstahlseilen und unterschiedlichen Maschenweiten, wobei Netzmaschen von 40 bis 80 mm die meistverwendeten sind.

Die Rahmen aus Edelstahl mit einem Durchmesser 21,3 mm x 2 mm werden sowohl in rechteckiger Ausführung als auch in Rautenform für Treppen gefertigt, üblicherweise mit einem Steigungswinkel von 25 bis 35°. Sonderformen sind auf Anfrage möglich.

The X-TEND2 system offers formal clarity and allows combinations with any balustraded structure. It can also be used when an existing balustrade is renovated or upgraded.

X-TEND2 can be individually sized according to national building regulations and adapted to the needs of each balustrade project. The in-fill length is variable up to 4 metres, so that X-TEND2 is suitable for almost any balustrade concept.

Our X-TEND2 balustrade system is created using X-TEND mesh with 1.5 or 2 mm stainless steel cables and different mesh widths. X-TEND mesh diamonds from 40 to 80 mm are the most popular choice. The stainless steel frames have a diameter of 21.3 x 2 mm and are available as rectangular frames, or as diagonal frames for staircases generally with a gradient between 25 and 35 degrees. Frames with special geometries can be supplied on request.





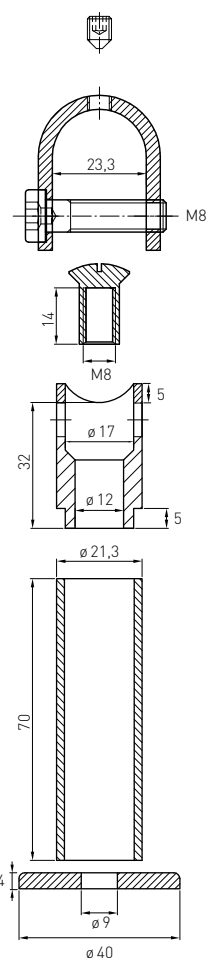
Das dazu passende X-TEND2 Befestigungs-Set erleichtert die Montage der Rahmen an Pfosten, Boden, Wand oder Handlauf.

Das Verbindungsstück ist in zwei Richtungen beweglich und hält den X-TEND2-Rahmen mit einem Befestigungsbügel und einer Feststellschraube.

Bohrungen im Rundrohrrahmen werden überflüssig, so ist das System modular vor Ort montierbar.

The corresponding X-TEND2 fastening set facilitates the frames' fixation to posts, floor, wall or handrail. The fixation element is movable in two directions and holds the frame in place with the U-bracket clamp and a set screw.

There is no need to drill holes into the tubular frames, and the system remains modularly mountable on site.



- 1 **Gewindestift M 6 x 6 mit Innensechskant**  
Threaded stud with hexagon socket head M6 x 6
- 2 **Befestigungsbügel**  
U-bracket
- 3 **Zylinderschraube**  
Socket head screw
- 4 **Hülsenmutter**  
Countersunk sleeve nut
- 5 **Bügelgegenstück**  
Bracket mating piece
- 6 **Distanzrohr, bauseits nach Bedarf kürzbar**  
Spacer tube, on-site shortening of length
- 7 **Rosette**  
Mounting plate



**Set 3 (No. CX001003)**  
bestehend aus: 1-3  
consisting of: 1-3



**Set 2 (No. CX001002)**  
bestehend aus: 1-5  
consisting of: 1-5



**Set 1 (No. CX001001)**  
bestehend aus: 1-7  
consisting of: 1-7

**Material**  
1.4401/ AISI316

## X-TEND3 – RUNDUM GEFASST

### X-TEND3 – CONTAINED ALL AROUND



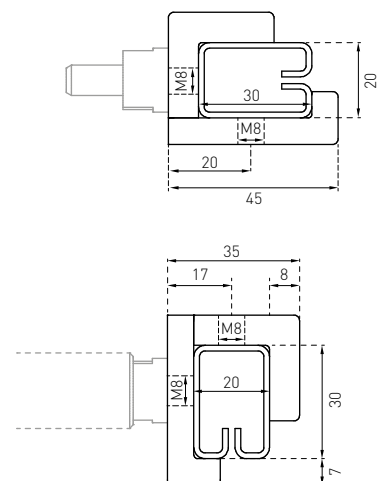
X-TEND CXS Edelstahlseilnetze bestehend aus Seil- $\varnothing$  1,5 mm und kraftschlüssig verpressten Klemmen in Maschenweiten von 40, 50 oder 60 mm werden in Rahmen aus Einfassprofilen innenliegend gefasst. Die geschlitzten Edelstahl-Einfassprofile sind in den Versionen Rundrohr  $\varnothing$  27 mm oder Rechteckprofil 30/20 mm erhältlich. Der spezielle Verschlussmechanismus in den Rahmen-Ecken ist nahezu unsichtbar.

Beim System X-TEND3 sind Einzelrahmen mit bis zu 1.600 mm Länge und 1.100 mm Höhe lieferbar. Schräge Geländerrahmen für Treppen sind für Steigungswinkel zwischen 25° und 35° verfügbar. Diese zum Patent angemeldete Geländerfüllungs-Lösung besticht durch ihre Ästhetik bei gegebener Sicherheit, langlebigem Material und zeitlosem Design – eine wertige Ergänzung jeder Geländer-Anlage.

X-TEND CXS stainless steel cable mesh consisting of cable  $\varnothing$  1.5 mm and friction-pressed crimps in mesh widths of 40, 50 and 60 mm is held inside of rebated frames. The rebated stainless steel sections are available in versions with a tube diameter of 27 mm or a 30/20 mm rectangular section. The special connecting mechanism in the frame corners is almost invisible.

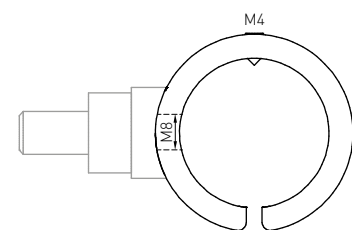
The system X-TEND3 offers individual frames of up to 1,600 mm length and 1,100 mm height. Inclined balustrade frames are available for angles between 25° and 35°. This patent-pending balustrade in-fill solution convinces with its combination of aesthetics and safety, durable material and timeless design – a valuable enrichment for any balustrade structure.



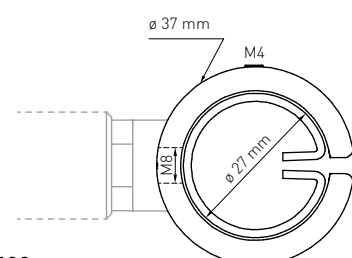


CX3-32090: zweifach positionierbar\_dual use

Material 1.4401/ AISI316



CX3-RH90



CX3-RH180

Für die Befestigung der Rahmen an Geländerpfosten stehen verschiedene Möglichkeiten zur Auswahl. Die X-TEND3 Halterschalen erlauben sowohl vorgehängte Geländerrahmen (90°-Halter) als auch zwischen die Pfosten montierte Rahmen (180°-Halter).

There are different options available for the fixation of the frames to the balustrade posts. The X-TEND3 fixation elements allow frame positioning in front of the posts (90° fixation) as well as between the posts (180° fixation).



## FARBE – LICHT – DEKORATION

## COLOUR – LIGHT – DECORATION

**X-TEND bietet die Grundlage für neue Design-Ideen im Innen- und Außenbereich.**

**Mit X-TEND Colours aus gefärbten Edelstahlseilen können in der Architektur farbige Akzente gesetzt werden. Die dekorative und emissionsfreie Polymerschicht auf den Edelstahlseilen ist langlebig, witterungsbeständig und physiologisch einwandfrei.**

**X-LED, aus X-TEND Netz als Trägerstruktur für hochleistungsfähige LED-Ketten, bereitet die Bühne für imposante Illuminationen und wirksame Botschaften. Bewegte Bilder aus einzeln ansteuerbaren Leuchtdioden und die Brillanz von 16,5 Millionen Farben bannen den Blick. X-LED eröffnet unzählige Möglichkeiten für kreative Ideen und individuelle Anwendungen, fest installiert oder flexibel im Einsatz, leicht in der Struktur und dreidimensional formbar.**

**Weitere Gestaltungsmöglichkeiten am X-TEND Netz bieten Add-ons, die projektbezogen definiert und entwickelt werden können. Deko- und Signalelemente aller Art sind vorstellbar, mit X-TEND verbunden zu werden und an der Netzfläche ihre Wirkung zu entfalten.**

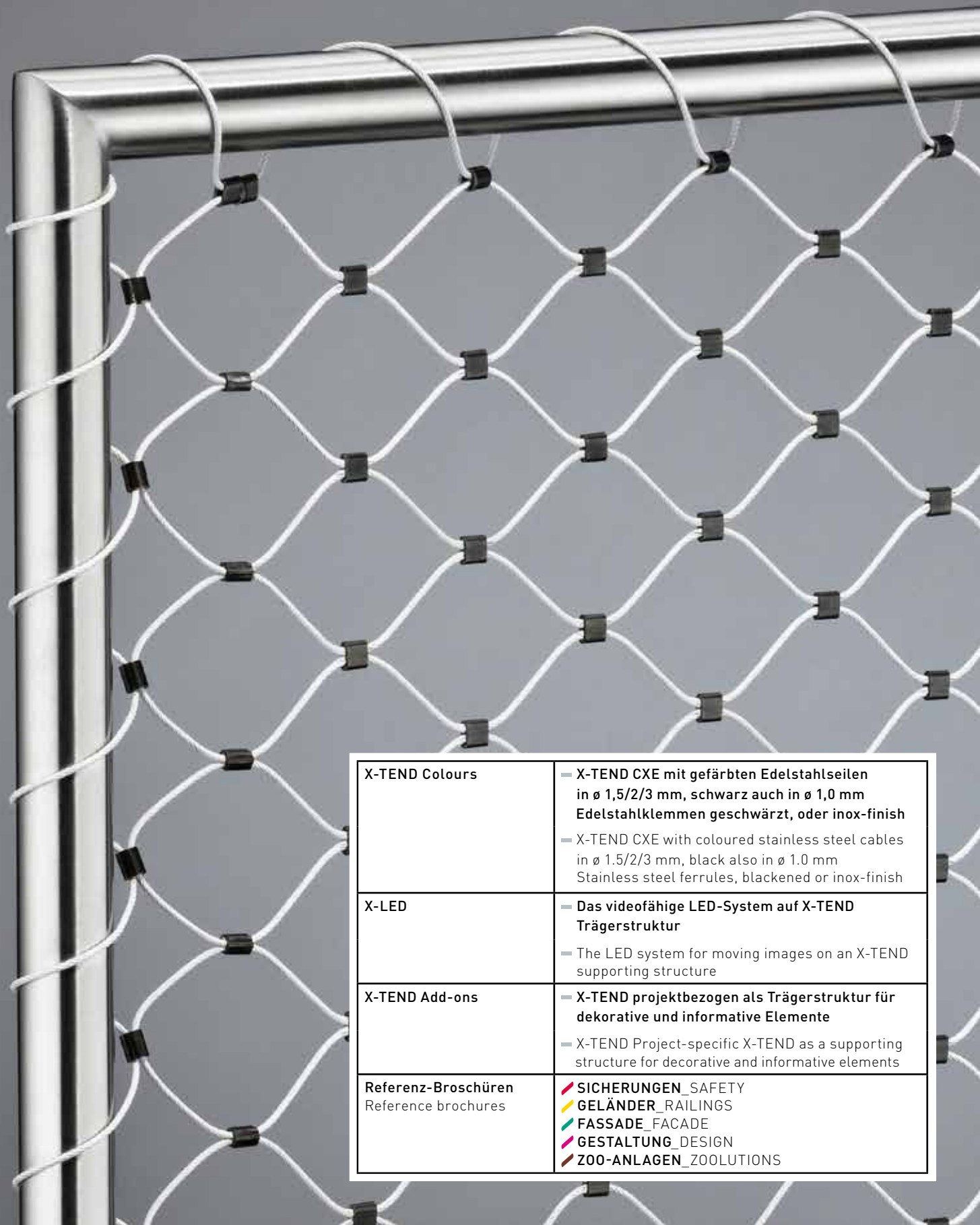
X-TEND provides a starting point for new ideas in interior and exterior design.

X-TEND Colours, consisting of coloured stainless steel cables, adds a blaze of colour to architecture. The decorative and emission-free polymer layer on the stainless steel cables is durable, weatherproof and physiologically safe.

X-LED, consisting of X-TEND mesh as a supporting structure for high-performance LED-strips, prepares the stage for commanding illuminations and effective messages. Moving images of individually controllable light diodes and the brilliance of 16.5 million colours captivate the eye. X-LED opens up a whole range of possibilities for creative ideas and individual applications - whether a fixed or flexible installation, it features a light-weight structure and can be modeled three dimensionally.

X-TEND add-ons, which can be defined and developed according to the project in question, provide even more design options. Decoration and signage elements of all kinds are suitable for combining with X-TEND in order to achieve the maximum visual impact on the mesh surface.



**X-TEND Colours**

- X-TEND CXE mit gefärbten Edelstahlseilen in  $\varnothing$  1,5/2/3 mm, schwarz auch in  $\varnothing$  1,0 mm  
Edelstahlklemmen geschwärzt, oder inox-finish
- X-TEND CXE with coloured stainless steel cables in  $\varnothing$  1.5/2/3 mm, black also in  $\varnothing$  1.0 mm  
Stainless steel ferrules, blackened or inox-finish

**X-LED**

- Das videofähige LED-System auf X-TEND Trägerstruktur
- The LED system for moving images on an X-TEND supporting structure

**X-TEND Add-ons**

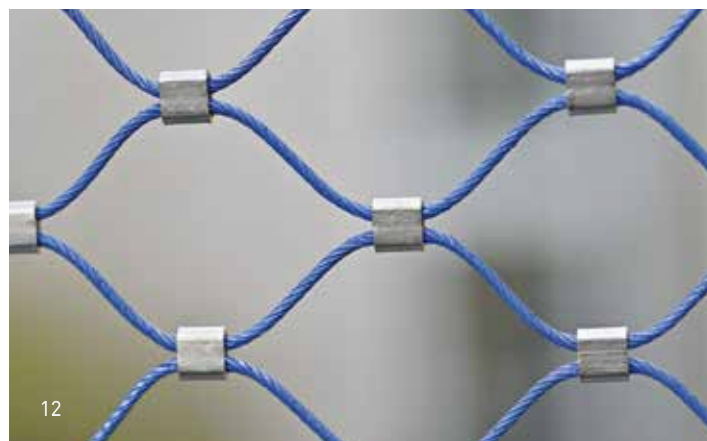
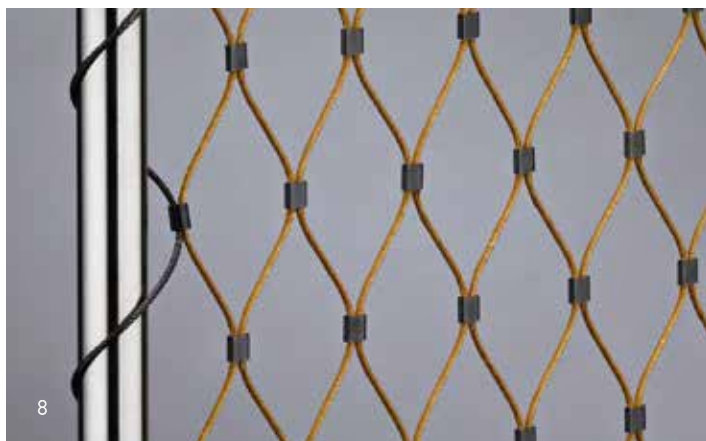
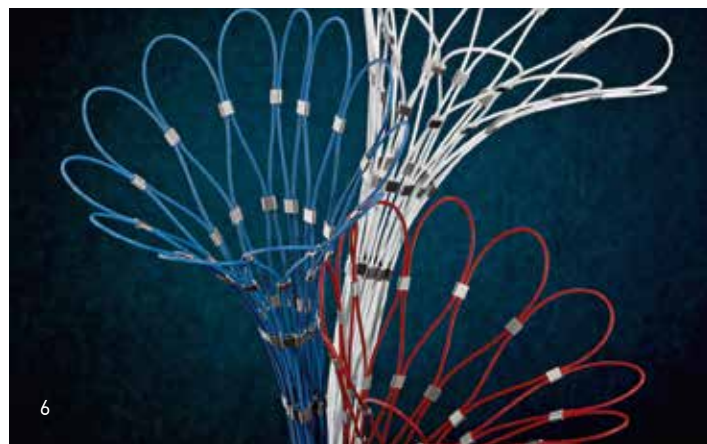
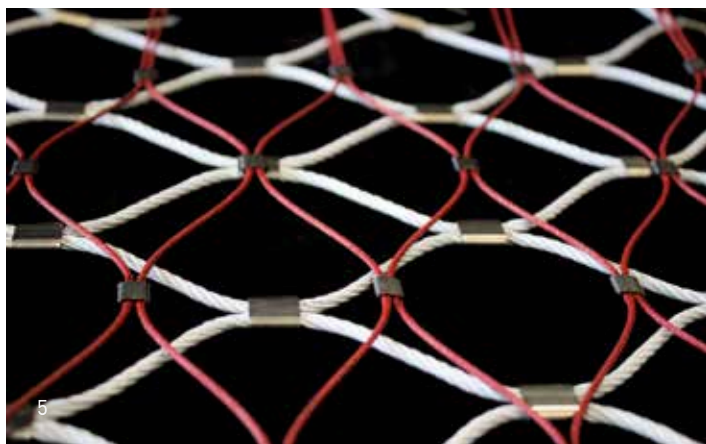
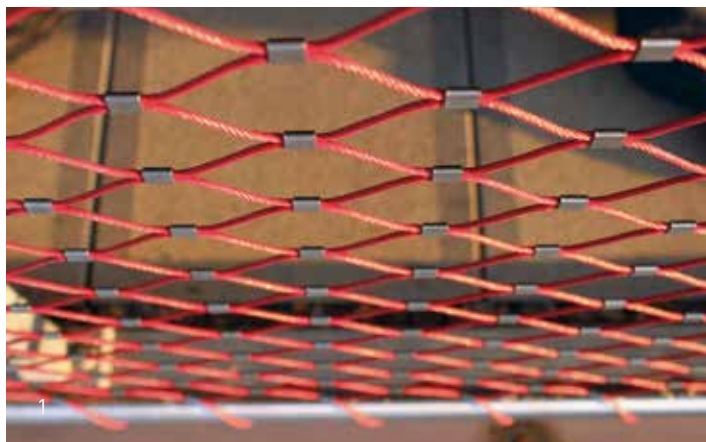
- X-TEND projektbezogen als Trägerstruktur für dekorative und informative Elemente
- X-TEND Project-specific X-TEND as a supporting structure for decorative and informative elements

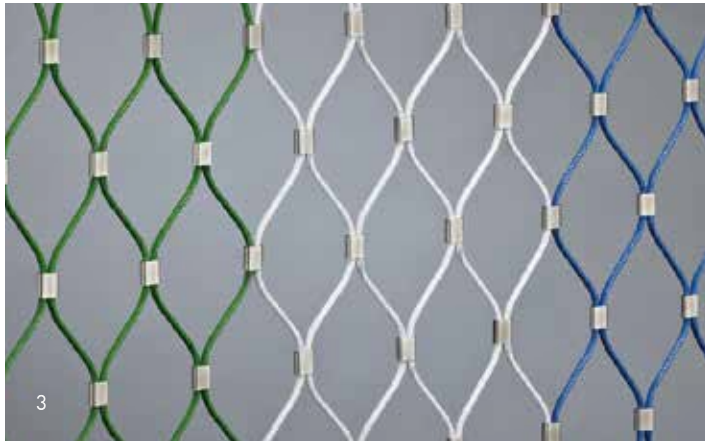
**Referenz-Broschüren**  
 Reference brochures

- / SICHERUNGEN SAFETY
- / GELÄNDER RAILINGS
- / FASSADE FACADE
- / GESTALTUNG DESIGN
- / ZOO-ANLAGEN ZOOLUTIONS

# FARBIGE AKZENTE FÜR INNEN UND AUSSEN

COLOURFUL EFFECTS FOR THE INTERIOR AND EXTERIOR





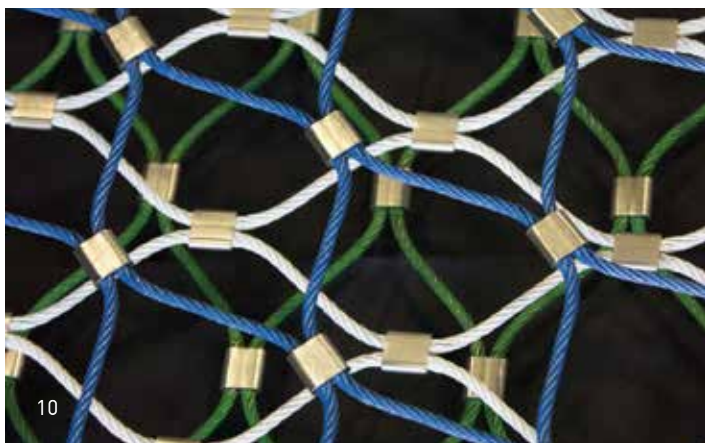
3



4



7



10



13

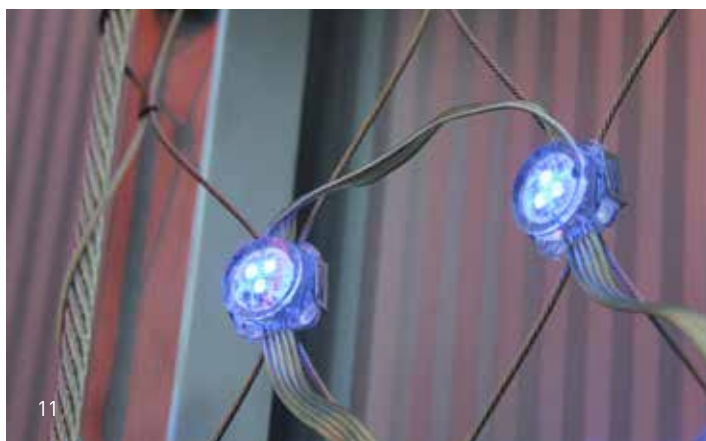
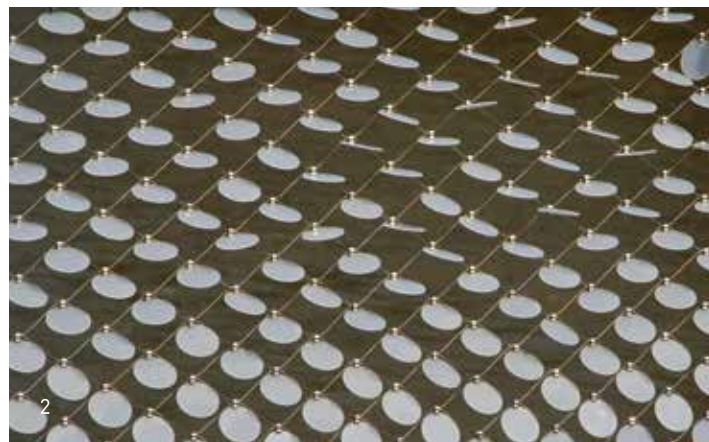
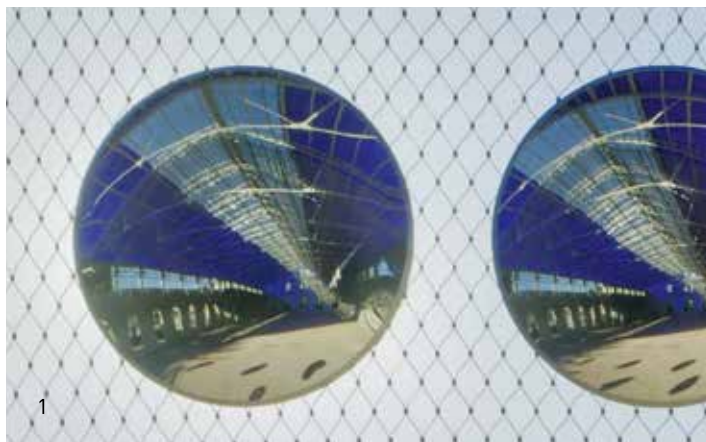
X-TEND Colours bietet farbige Akzente mit gefärbten Edelstahlseilen. X-TEND Colours ist verfügbar mit geschwärzten Netzklemmen oder mit Standard-Netzklemmen in Inox-finish.

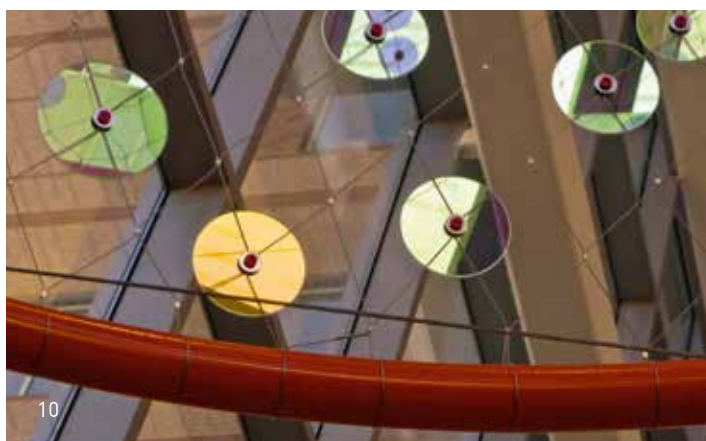
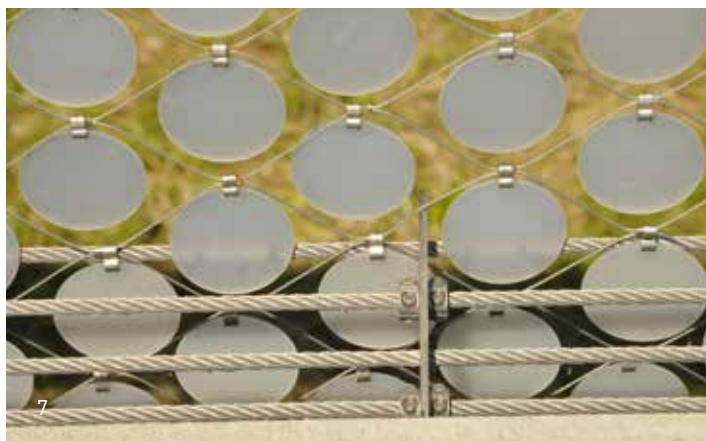
X-TEND Colours offers colour effects with coloured stainless steel cables. X-TEND Colours is available with blackened mesh ferrules or with standard mesh ferrules in inox-finish.

- 1 **Seile rot / Klemmen geschwärzt**  
Balustrade mesh: Cables red / ferrules blackened
- 2 **Seile weiß / Klemmen geschwärzt**  
Cables white, ferrules blackened
- 3 **Seile grün, weiß, blau / Klemmen inox-finish**  
Cables green, white, blue / Ferrules inox-finish
- 4 **Standardfarben X-TEND Colours / Sonderfarben auf Anfrage**  
Standard Colours / Special colours on demand
- 5 **Rot und weiß**  
Red and white
- 6 **Farb-Kombination**  
Colour combination
- 7 **X-TEND geschwärzt**  
X-TEND blackened
- 8 **Seile goldfarben / Klemmen geschwärzt**  
Cables gold coloured, ferrules blackened
- 9 **Seile goldfarben, Edelstahl, geschwärzt / Klemmen inox-finish**  
Cables gold, inox, blackened / ferrules inox-finish
- 10 **Multicolour**  
Multicoloured
- 11 **Seile rot / Klemmen inox-finish**  
Cables red, ferrules inox-finish
- 12 **Seile blau / Klemmen Inox-finish**  
Cables blue / Ferrules Multicoloured
- 13 **Sichtbarkeitsvergleich geschwärzt – Standard ungeschwärzt**  
Visibility compared: blackened vs. standard unblackened

# X-TEND ALS TRÄGERSYSTEM

## X-TEND AS A CARRIER STRUCTURE





Der Fantasie sind keine Grenzen gesetzt. Ob rein dekorativ oder zur Übermittlung von Informationen, X-TEND ist ohne viel Aufwand in der Lage, Pailletten, Streifen, Buchstaben, Spiegel, LED-Dots und vieles mehr „auf sich zu nehmen“. Lassen Sie sich inspirieren.

Endless imagination. Whether purely decorative or for presenting information, X-TEND acts as a carrier structure for sequins, strips, letters, mirrors, LED dots and much more besides. Be inspired...

- 1 **Spiegel-Effekt**  
Mirror effect on the mesh
- 2 **Wellen-Wirkung durch Pailletten**  
Wave effect with sequins
- 3 **Edelstahlstreifen im Netz**  
Stainless steel strips in the mesh
- 4 **Solar-Leuchtdioden**  
Solar power on the mesh
- 5 **Edelstahl-Pailletten am Netz**  
Stainless steel discs on the mesh
- 6 **X-TEND mit LED-Vorhang**  
X-TEND with LED curtain
- 7 **Pailletten weiß transluzent**  
Sequins, white and translucent
- 8 **Dreidimensionale „Zaun-Kunst“**  
Three-dimensional "fence art"
- 9 **Deko-Streifen im Netz**  
Decorative strips in the mesh
- 10 **Reflexion und Dekoration**  
Reflection and decoration

11-13 X-LED

# X-TEND MONTAGE

## X-TEND INSTALLATION

Neben anderen Serviceleistungen bietet CARL STAHL ARCHITEKTUR die Montage von X-TEND durch qualifiziertes Fachpersonal an. Verschiedene Einsatzmöglichkeiten stehen zur Auswahl, von der Komplettmontage über die Montagesupervision bis zu einer einfachen Einweisung des Kundenpersonals.

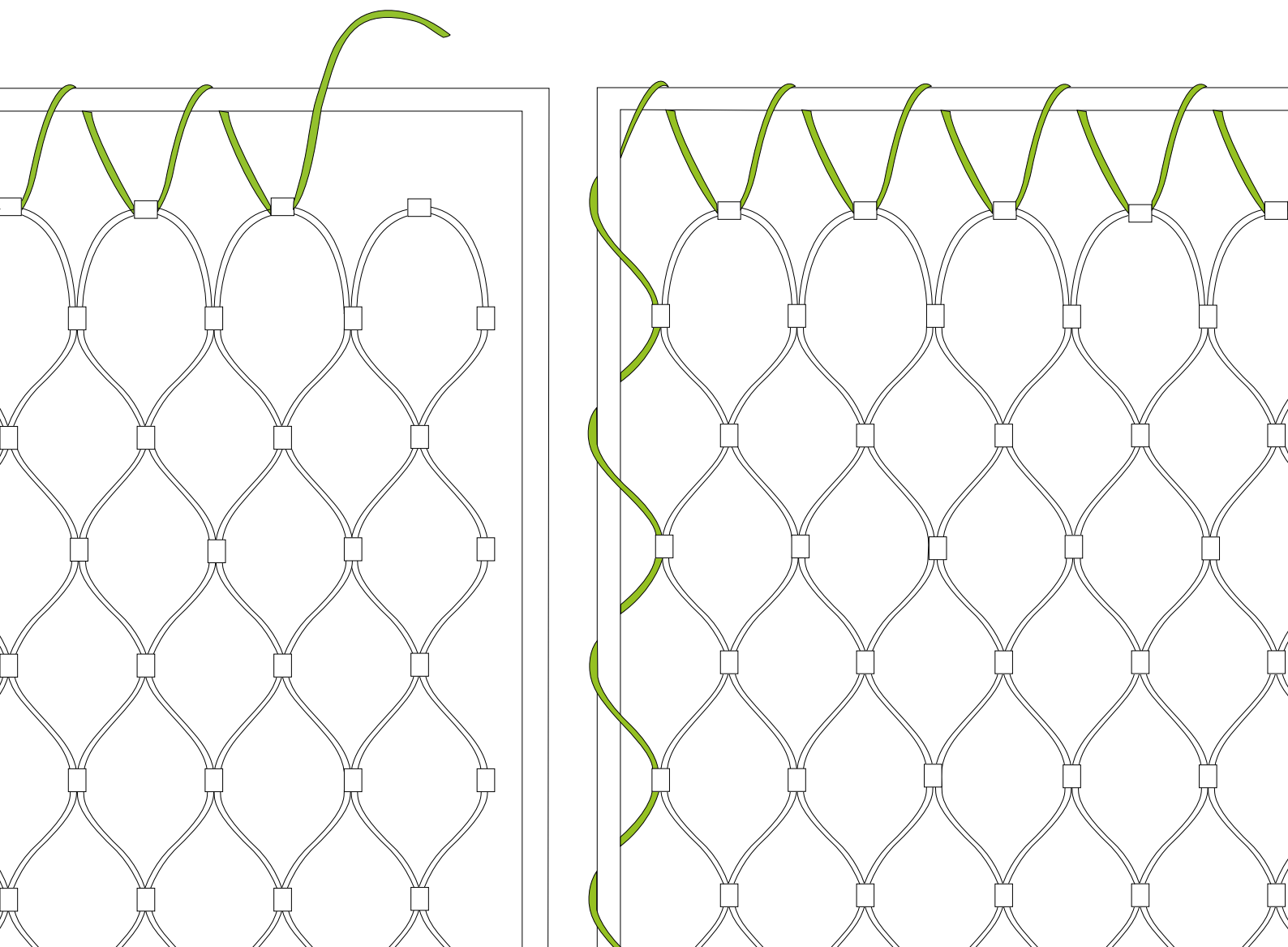
Die Selbstmontage von Standard-Rechteckfeldern sowie von unkomplizierten Schrägformen wird mit detaillierten Anleitungen unterstützt.

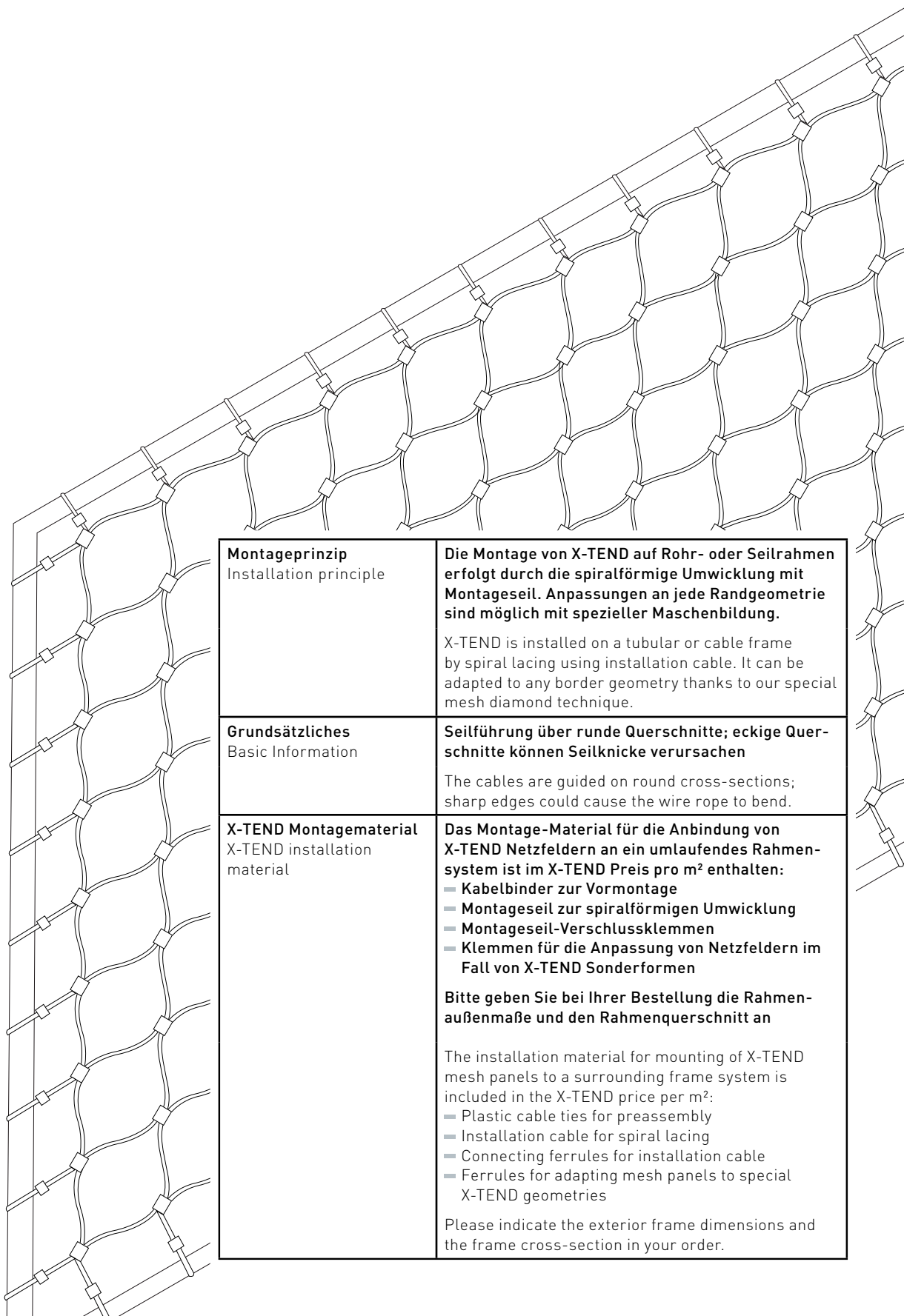
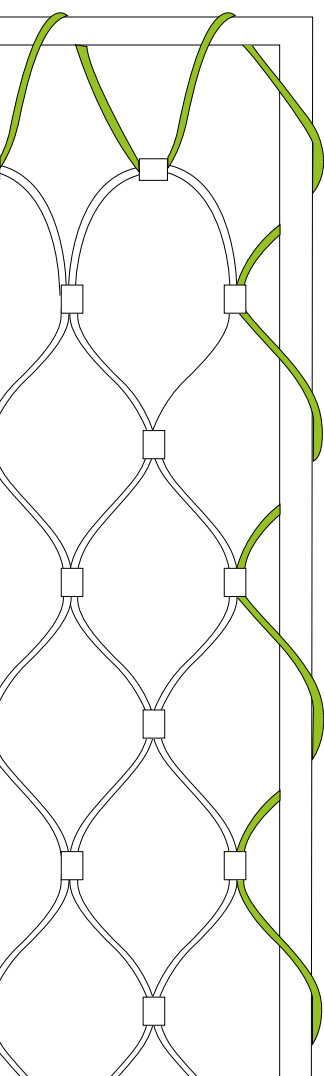
Anpassungen von X-TEND NetZRändern an jede denkbare Geometrie sind möglich. Aufgrund der Notwendigkeit von sicheren, langlebigen und kraftschlüssigen Verbindungen ist auf eine fachgerechte Montage zu achten.

Besides other services, CARL STAHL ARCHITEKTUR offers the installation of X-TEND mesh by qualified personnel. There are different ranges of interaction, from a complete installation to an installation supervision or to a simple instruction of the customer's personnel.

Your own installation of standard rectangular mesh panels as well as of uncomplicated diagonal shapes are supported by detailed installation instructions.

Adaptations of X-TEND mesh borders are possible to any imaginable geometry. The necessity of secure, longliving and friction-proof connections underlines the importance of a professional installation.





#### Montageprinzip Installation principle

Die Montage von X-TEND auf Rohr- oder Seilrahmen erfolgt durch die spiralförmige Umwicklung mit Montageseil. Anpassungen an jede Randgeometrie sind möglich mit spezieller Maschenbildung.

X-TEND is installed on a tubular or cable frame by spiral lacing using installation cable. It can be adapted to any border geometry thanks to our special mesh diamond technique.

#### Grundsätzliches Basic Information

Seilführung über runde Querschnitte; eckige Querschnitte können Seilknicke verursachen

The cables are guided on round cross-sections; sharp edges could cause the wire rope to bend.

#### X-TEND Montagematerial X-TEND installation material

Das Montage-Material für die Anbindung von X-TEND Netzfeldern an ein umlaufendes Rahmen-system ist im X-TEND Preis pro m<sup>2</sup> enthalten:

- Kabelbinder zur Vormontage
- Montageseil zur spiralförmigen Umwicklung
- Montageseil-Verschlussklemmen
- Klemmen für die Anpassung von Netzfeldern im Fall von X-TEND Sonderformen

Bitte geben Sie bei Ihrer Bestellung die Rahmen-außenmaße und den Rahmenquerschnitt an

The installation material for mounting of X-TEND mesh panels to a surrounding frame system is included in the X-TEND price per m<sup>2</sup>:

- Plastic cable ties for preassembly
- Installation cable for spiral lacing
- Connecting ferrules for installation cable
- Ferrules for adapting mesh panels to special X-TEND geometries

Please indicate the exterior frame dimensions and the frame cross-section in your order.

# STANDARDMONTAGE X-TEND CX/CXE

## INSTALLATION STANDARD X-TEND CX/CXE



1

Das Montageseil wird spiralförmig durch die Leerhülsen des Netzes sowie um den Rahmen herumgeführt. Am Ende der Montage erfolgt rundherum ein Nachspannen des Netzfeldes, um einen einheitlichen Abstand der Randmaschen zum Rahmen zu erreichen. Abschließend wird die Verschlussklemme mit der passenden Pressgeometrie kraftschlüssig verpresst und werden die Kabelbinder entfernt.

The installation cable is guided through the loose sleeves of the mesh and around the frame by spiral lacing. The mesh must be re-tensioned all around the frame again afterwards in order to ensure a uniform distance between the border mesh diamonds and the frame. Finally, a friction-proof swaged connection must be established with the connecting ferrule using suitable dies. The plastic cable ties can then be removed.



2

- 1 Vormontage mit Kabelbindern auf das Rahmensystem**  
Pre-Installation with plastic cable ties onto frame system

- 2 Spiralförmige Umwicklung mit Montageseil durch die X-TEND Leerhülsen, anschließend umlaufendes Nachspannen des Netzfeldes im Rahmen. (Montagehilfe: POSILOCK Seilspanner (Y0200/Y0203) als temporäre Zwischensicherung tragen zum leichten Einbringen der Netzspannung bei)**  
Spiral lacing with installation cable through the X-TEND loose ferrules, followed by circular tensioning of mesh panel inside the framing. (Installation support: POSILOCK tensioners (Y0200/Y0203) as a temporary fixation assistance contribute to a simple introduction of mesh tension)



3

- 3 Kraftschlüssiges Verpressen der Verschlussklemme**  
Friction-proof swaging of connecting ferrule

- 4 Entfernen der Plastik-Kabelbinder und bündiges Abschneiden der überstehenden Montage-seil-Enden**  
Removal of plastic cable ties, and flush cutting of exceeding installation cable ends



4

**X-TEND Netzklemmen\_X-TEND mesh ferrules:**

- a) Leerhülse CCKL / CCKLE, werksseitig am Netzrand\_Loose border ferrule, factory assembled on mesh border**  
**b) Verschlussklemme CXEV für CXE\_Connecting ferrule CXEV, for CXE**  
**c) Verschlussklemme TK für CX\_Connecting ferrule TK, for CX**



a



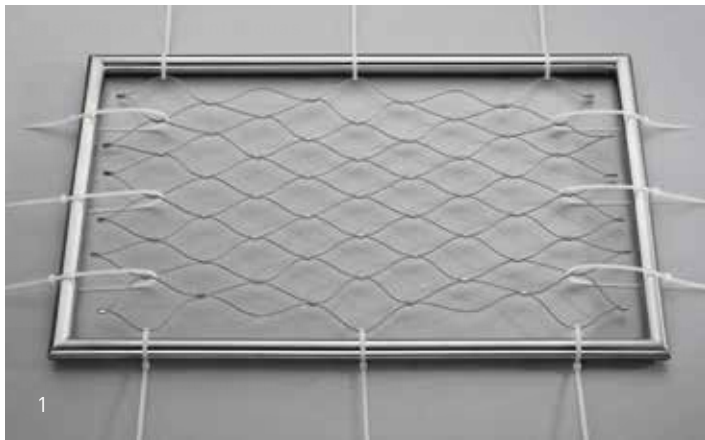
b



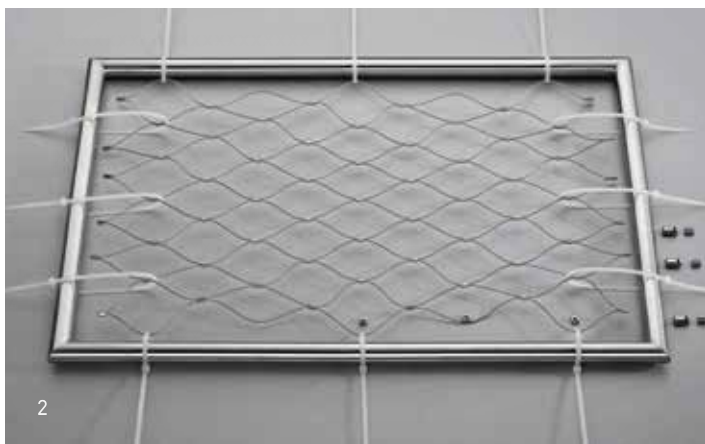
c

# STANDARDMONTAGE X-TEND CXS

## INSTALLATION STANDARD X-TEND CXS



1



2



3



4

X-TEND CXS ist einfach zu montieren mit aufschiebbaren Randklemmen. Die Vertikal-, Horizontal- und Diagonal-Klemmen sind klein und filigran, und vor Ort nach Bedarf einsetzbar. Montagewerkzeug wird für die kraftschlüssige Verpressung der Verschlussklemmen sowie für das Kürzen des Netzes oder der Seile benötigt.

X-TEND CXS is easy to be mounted with border ferrules to be slid on. The vertical, horizontal and diagonal ferrules are small and fine, and are flexibly mountable on site. Installation tools are required for friction-proof swaging of the connecting ferrules as well as for cutting of mesh or cables.

- 1 Vormontage mit Kabelbindern**  
Pre-Installation with plastic cable ties
- 2 Aufbringen der CXS-Randklemmen**  
Sliding on of border ferrules
- 3 Spiralförmige Umwicklung mit Montageeseil, danach umlaufendes Nachspannen des Netzfeldes im Rahmen**  
Spiral lacing with installation cable, followed by circular tensioning of the mesh panel inside the framing.
- 4 Kraftschlüssiges Verpressen der Verschlussklemme**  
Friction-proof swaging of the connecting ferrule.

**CXS Randklemmen Details\_CXS border ferrules details:**

- a) Horizontalklemme\_Horizontal ferrule**  
CX900016-2
- b) Vertikalklemme\_Vertical ferrule**  
CX900014
- c) Diagonalklemme\_Diagonal ferrule**  
CX900017-2
- d) Rahmen-Ecke bespannt\_Corner of mounted frame**



a



b



c



d

# HILFSMITTEL

## AUXILIARY MATERIAL

### DRAHTSEILSCHERE\_WIRE ROPE CUTTER



| Artikelnummer<br>Part number | Länge<br>Length | X-TEND Typ<br>X-TEND Type |
|------------------------------|-----------------|---------------------------|
| T00005                       | 190             | CX, CXE, CXS              |

**Einsatzbereich:**  
Seildurchmesser bis 5 mm

Range of use:  
Cable diameter up to 5 mm

### DREMELIX-SET\_DREMELIX KIT



| Artikelnummer<br>Part number | X-TEND Typ<br>X-TEND Type |
|------------------------------|---------------------------|
| T00001                       | CX, CXE, CXS              |

**Einsatzbereich:**  
Trennschleifer Dremel 3000 und  
Dreikanthalter (als Schutzblech) für flä-  
chenbündiges und sicheres Abtrennen  
von Seilenden

Applications:  
Dremel 3000 abrasive cutter and  
triangular tool (as protective plate) for  
flush, safe cutting  
of cable ends

### ZANGENSCHLÜSSEL\_PLIER WRENCH



| Artikelnummer<br>Part number | Länge<br>Length | ø Seil<br>ø rope | Zugehöriger Klemmentyp<br>Associated ferrule type | X-TEND Typ<br>X-TEND Type |
|------------------------------|-----------------|------------------|---------------------------------------------------|---------------------------|
| T1 0010                      | 300             | 1-3              | Kupfer verzinkt, CCKL<br>Tinned copper, CCKL      | CX, CXE, CXS              |

**Einsatzbereich:**  
Kraftschlüssiges Flachverpressen  
CX-Klemmen, sicherndes Flachver-  
pressen von CXE-Leerhülsen,  
Fixieren von CXS-Horizontalklemmen,  
Öffnen von verpressten Klemmen bei  
Netzanpassungen

Applications:  
Friction-proof flat swaging of CX ferrules,  
protective swaging of CXE loose ferrules,  
fixation of CXS horizontal ferrules,  
opening of swaged ferrules in order to  
adapt the mesh

### HANDPRESSZANGE T185/T188\_CRIMPING TOOL T185/T188



| Artikelnummer<br>Part number | Länge<br>Length | ø Seil<br>ø rope | Zugehöriger Klemmentyp<br>Associated ferrule type    | X-TEND Typ<br>X-TEND Type |
|------------------------------|-----------------|------------------|------------------------------------------------------|---------------------------|
| T1 0185                      | 215             | 2 x 1,5          | Kupfer verzinkt, TK121510<br>Tinned copper, TK121510 | CX                        |
| T1 0185                      | 215             | 2 x 2,0          | Kupfer verzinkt, TK182010<br>Tinned copper, TK182010 | CX                        |
| T1 0188                      | 500             | 2 x 3,0          | Kupfer verzinkt, TK300190<br>Tinned copper, TK300190 | CX                        |

**Einsatzbereich:**  
Verschlussklemme für Montage-seil  
bzw. Verbinden von zwei Seilen mit  
Seildurchmesser 1,0 bis 3,0 mm

Applications:  
Connecting ferrule for installation cable,  
or for connecting 2 cables with a diameter  
of 1.0 to 3.0 mm

## HANDPRESSZANGE HPE\_MANUAL CRIMPING PLIERS HPE



| Artikelnummer<br>Part number | Länge<br>Length | Ø Seil<br>Ø rope | Zugehöriger Klemmentyp<br>Associated ferrule type                                   | X-TEND Typ<br>X-TEND Type |
|------------------------------|-----------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| T1 0015                      | 235             | 2 x 1,5          | Edelstahlklemmen,<br>CXEV0015<br>Stainless steel connecting<br>ferrules, CXEV0015   | CXE, CXS                  |
| T1 0020                      | 235             | 2 x 2,0          | Edelstahlklemmen,<br>CXEV00200<br>Stainless steel connecting<br>ferrules, CXEV00200 | CXE, CXS                  |

**Einsatzbereich:**

**Für Montageseil-Verschlussklemmen.  
Geeignet ab 25 mm Maschenweite. Bei  
kleiner Maschenweite und großem  
Randrohrdurchmesser ist auf Zugäng-  
lichkeit vor allem am Rand zu achten.**

**Applications:**

For installation cable connecting ferrules.  
Suitable for mesh widths from 25 mm.  
Beware of the accessibility especially at  
the edges, in case of small mesh widths  
and large border tube diameters

## SPEZIALWERKZEUGE

## SPECIAL TOOLS

Werkzeuge für komplexe X-TEND und I-SYS Montagen sind über unseren Mietpark erhältlich, wie zum Beispiel hydraulische Pressen, mobile Walzmaschinen, hydraulische Seilscheren, Messgeräte. Die Montage von X-TEND CXE mit Ø 3 mm erfordert grundsätzlich hydraulisches Presswerkzeug für das Erreichen kraftschlüssiger Verbindungen.

Tools for complex X-TEND and I-SYS installations are available for rent, e.g. hydraulic presses, mobile swaging devices, hydraulic wire rope cutters, measuring devices, etc.

The installation of X-TEND CXE, Ø 3 mm, always requires hydraulic pressing tools in order to achieve friction-proof connections.

**Einsatzbeispiele\_Typical examples:**

- 1 Walzmaschine für I-SYS Konfektionen**  
Roll-swaging machine for I-SYS assemblies
- 2 Hydraulische Montagezange HMZ, Ø 1,5 mm/2 mm**  
Hydraulic installation pliers HMZ, Ø 1.5 mm/2 mm



Der langfristige Erfolg einer X-TEND Anwendung wird durch eine fachgerechte Montage erreicht.

Die Verwendung der Komponenten aus dem CARL STAHL ARCHITEKTUR Produktprogramm gewährt Funktionstüchtigkeit: Carl Stahl Edelstahlseile, X-TEND Klemmen und Carl Stahl Montage- und Presswerkzeuge.

Professional installation ensures the long-term success of any X-TEND application. The use of the components of the CARL STAHL ARCHITEKTUR product range makes for the necessary functionality: Carl Stahl stainless steel cables, X-TEND ferrules and Carl Stahl installation and pressing tools.

# GEPRÜFTE SICHERHEIT

## TESTED SAFETY

**Oberste Priorität für CARL STAHL ARCHITEKTUR hat die Kundenzufriedenheit. Hohe Produkt- und Prozess-Qualität gehören ebenso dazu wie umweltschonendes und wirtschaftliches Arbeiten.**

**Unsere Kreativität und unsere Innovationen ergeben sich nicht zuletzt aus dem ständigen Dialog mit Kunden, Architekten und Planern. Auf der Basis gesetzlicher Vorgaben und unseres Produkt- und Dienstleistungsportfolios engagieren wir uns, um jede Bauaufgabe mit Seil- und Netzsystemen optimal und wirtschaftlich zu lösen.**

**Die Produkte von CARL STAHL ARCHITEKTUR werden regelmäßig von unabhängigen Instituten überprüft. Nach der Erteilung der deutschen bauaufsichtlichen Zulassung für X-TEND im Jahre 2005 für vertikale und horizontale Absturzsicherungsnetze wurde 2013 die Europäische Technische Zulassung für X-TEND erteilt. Dieser liegen die konsolidierten europäischen Bauvorschriften für diese Anwendungsbereiche zugrunde. Die nationalen Bestimmungen am Einsatzort sind projektbezogen zu berücksichtigen.**

Customer satisfaction is CARL STAHL ARCHITECTURE's number one priority. High product and process quality as well as environmentally conscious and economic workflows are key issues for us.

Our creativity and innovations are the outcome of the continuous dialogue with customers, architects and planners. On the basis of legal guidelines and of our portfolio of products and services we are highly motivated to solve each task in construction with cable and mesh systems optimally and economically.

CARL STAHL ARCHITECTURE products undergo regular inspections by independent testing institutes. We received the general German Construction Approval for X-TEND back in 2005 for applications as vertical and horizontal fall protection. In 2013, X-TEND was granted the European Technical Approval, which certifies the compliance with the consolidated European building regulations for these applications. The national regulations applicable at the place of use must be taken into account in each project.



**Zertifikate**  
Certificates

- DIN EN ISO 9001:2015  
**Qualitätsmanagement**\_Quality System
- ETA-13/0650 X-TEND  
**Europäische Technische Zulassung**  
European Technical Approval
- DNV NV FRC 10 02029 Rev. A (Det Norske Veritas)  
**Sicherungsnetze Helipad**  
Drop Testing of Helideck X-TEND net
- ERB 2010-PV 100901  
**Niederlande, Geländernetze**  
Netherlands, X-TEND balustrade in-fill system

**Geprüft nach**  
Tested to

- EN 1263-1:2002
- EN 12600:2002
- CAP437
- EN 13501-1:2007: „Brandschutzklasse A1“  
Fire Resistance Class

# GEPRÜFT AUF STATISCHE UND DYNAMISCHE BEANSPRUCHBARKEIT

## STATIC AND DYNAMIC STRENGTH TESTS

Die Europäische Technische Zulassung für X-TEND definiert die Anwendungsdetails für vertikale und horizontale Absturzsicherungen und bietet die Grundlage für den statischen Nachweis von zwei- und dreidimensionalen X-TEND Seilnetz-Anwendungen. Eine Statik durch erfahrene Tragwerksplaner bieten wir Ihnen bei Bedarf gerne an. Typische Anwendungen sind Geländer, Hubschrauberlandeplätze, Aussichtstürme oder Brücken sowie Seilnetzsysteme für Tiergehege, Treppenfahnen oder Fassaden, auch in 3D. Der Nachweis der Absturzsicherung durch horizontale und vertikale X-TEND Seilnetzsysteme wurde auf der Grundlage von Versuchen nach EN 1263-1:2002 bzw. EN 12600:2002 erbracht. Zu berücksichtigen sind gegebenenfalls zusätzlich geltende nationale Bestimmungen des EU-Mitgliedsstaates am Einbauort.

Die Broschüre zur ETA-13/0650 finden Sie zum Download auf unserer Homepage:  
[www.carlstahl-architektur.com](http://www.carlstahl-architektur.com)

**Geprüfte Sicherheit bietet Vorteile für Konstruktion und architektonische Umsetzung. Sie erleichtert Genehmigungen zu Bauprojekten und reduziert damit Aufwand und Kosten in der Planungsphase.**

The European Technical Approval for X-TEND determines the application details for vertical and horizontal fall protection and provides the basis for structural analysis of 2- and 3- dimensional X-TEND cable mesh applications. We will be pleased to offer you the relevant statics by our experienced structural engineers. Typical applications are balustrades, helicopter landing pads, observation towers or bridges, as well as cable mesh systems for zoo enclosures, staircase flags, or facades, even in 3D. The verification of the fall protection function of horizontal and vertical X-TEND cable mesh systems was carried out on the basis of tests according to EN 1263-1:2002 and EN 12600:2002. Additional national guidelines of the EU member state valid for the construction site have to be taken into account.

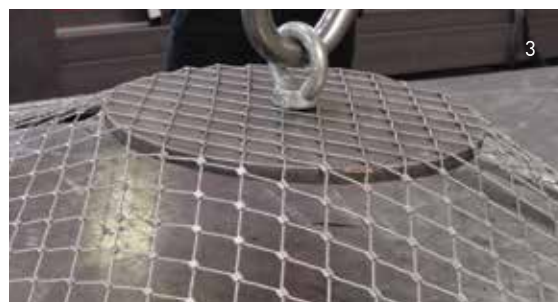
For the ETA-13/0650 brochure, please use the download function of our homepage:  
[www.carlstahl-architecture.com](http://www.carlstahl-architecture.com).

Tested safety has a number of advantages when it comes to planning and realising architectural projects. It speeds up the approval process for construction projects and reduces cost and effort during the planning phase.





- 1 **Prüfung der Seilbruchkräfte**  
Examination of cable breaking loads
- 2 **Pendelschlagversuch: Prüfkörper 50 kg aus 900 mm Fallhöhe**  
Pendulum impact test: 50 kg weight from a height of 900 mm
- 3 **X-TEND mit 500 kg Zugbelastung**  
X-TEND with 500 kg tensile load
- 4 **Fallversuch Stahlkugel 100 kg aus 1 m und 2 m Fallhöhe**  
Drop impact test with 100 kg steel ball from a height of 1 and 2 m



### Versuche und Prüfungen

X-TEND wird regelmäßig intern und extern getestet. Im Rahmen der Europäischen Technischen Zulassung (ETA) finden eine kontinuierliche werkseitige Produktionskontrolle nach Prüf- und Überwachungsplan, sowie regelmäßige Überwachungen durch unabhängige Prüfinstitute statt.

Auf Basis der ETA kann X-TEND für eine Vielzahl an baulichen Anwendungen ohne weitere Prüfung eingesetzt werden.

Zugversuche und Belastungstests dienen der Eignungsprüfung für Bauprojekte, bei denen die Europäische Technische Zulassung nicht greift oder darüber hinausgehende Anforderungen zu erfüllen sind.

### Trials and testing

X-TEND undergoes regular internal and external testing. Continuous factory production controls in accordance with a prescribed test plan are backed up by regular inspections by independent testing institutes to determine compliance with the European Technical Approval. X-TEND can be used on the basis of the ETA for a variety of construction applications without any further testing.

Other tensile and load tests can serve to qualify X-TEND for construction projects not covered by the ETA or where additional technical requirements must be met.

# X-TEND IM ÜBERBLICK

## OVERVIEW OF X-TEND

### TECHNISCHE DETAILS TECHNICAL DETAILS

| X-TEND Type                        | CX <sup>1)</sup>              |                    |                    |                    | CXS <sup>1)</sup>   | CXE Standard         |                  |                    |                      |
|------------------------------------|-------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|----------------------|------------------|--------------------|----------------------|
| Seile_Cables                       |                               |                    |                    |                    |                     |                      |                  |                    |                      |
| ø [mm]                             | 1                             | 1,5                | 2                  | 3                  | 1,5                 | 1                    | 1,5              | 2                  | 3                    |
| Material                           | 1.4401_AISI 316               |                    |                    |                    |                     |                      |                  |                    |                      |
| Construction                       | 7 x 7                         | 7 x 7              | 7 x 7              | 7 x 19             | 7 x 7               | 7 x 7                | 7 x 7            | 7 x 7              | 7 x 19               |
| F [kN]                             | 0,56                          | 1,86               | 2,88               | 5,12               | 1,86                | 0,56                 | 1,86             | 2,88               | 5,12                 |
| S [N/mm²]                          | 1770                          | 1770               | 1770               | 1570               | 1770                | 1770                 | 1770             | 1770               | 1570                 |
| Klemmen_Ferrules                   |                               |                    |                    |                    |                     |                      |                  |                    |                      |
| Material                           | Kupfer verzinkt_Tinned copper |                    |                    |                    | 1.4404<br>AISI 316L | 1.4571<br>AISI 316Ti |                  |                    |                      |
| *F <sub>1</sub> [kN]               | 0,10                          | 0,14               | 0,15               | 0,22               | 0,66                | 0,10                 | 0,19             | 0,25               | 0,41                 |
| **F <sub>2</sub> [kN]              | 1,23                          | 1,71               | 2,45               | 3,72               | 1,34                | 1,23                 | 2,06             | 3,44               | 7,19                 |
| Maße [mm] LxBxH<br>Size [mm] LxWxH | 5 x 7<br>x 2                  | 7,3 x 7,9<br>x 2,8 | 10 x 9<br>x 3,5    | 10,5 x 11<br>x 4,4 | 5,5 x 7<br>x 3      | 4,5 x 5,2<br>x 2     | 6 x 6,5<br>x 2,5 | 8 x 8<br>x 2,8     | 10,8 x 10,2<br>x 4,3 |
|                                    | Gewicht_Weight                |                    |                    |                    |                     |                      |                  |                    |                      |
| MW x MH [mm]                       | [kg/m²]                       |                    |                    |                    |                     |                      |                  |                    |                      |
| 25 x 43                            | 1,23                          | 2,24               | -                  | -                  | -                   | 0,91                 | 1,71             | -                  | -                    |
| 30 x 52                            | 0,91                          | 1,67               | -                  | -                  | -                   | 0,68                 | 1,31             | -                  | -                    |
| 35 x 61                            | 0,70                          | 1,32               | -                  | -                  | -                   | 0,54                 | 1,05             | -                  | -                    |
| 40 x 69 <sup>(CXS: 40 x 75)</sup>  | 0,57                          | 1,07               | 1,97 <sup>2)</sup> | -                  | 0,96                | 0,44                 | 0,87             | 1,52 <sup>2)</sup> | -                    |
| 50 x 87                            | 0,40                          | 0,77               | 1,36               | 2,66               | 0,70                | 0,32                 | 0,64             | 1,07               | 2,48                 |
| 60 x 104                           | 0,30                          | 0,60               | 1,05               | 2,06               | 0,54                | 0,25                 | 0,50             | 0,85               | 1,94                 |
| 70 x 121                           | 0,24                          | 0,48               | 0,84               | 1,68               | 0,44                | 0,20                 | 0,41             | 0,70               | 1,59                 |
| 80 x 139                           | 0,20                          | 0,40               | 0,70               | 1,41               | 0,37                | 0,17                 | 0,35             | 0,60               | 1,34                 |
| 100 x 173                          | -                             | 0,30               | 0,52               | 1,06               | 0,28                | -                    | 0,27             | 0,45               | 1,01                 |
| 120 x 208                          | -                             | 0,24               | 0,41               | 0,85               | 0,22                | -                    | 0,22             | 0,36               | 0,81                 |
| 140 x 242                          | -                             | 0,20               | 0,34               | 0,70               | 0,19                | -                    | 0,18             | 0,30               | 0,68                 |
| 160 x 277                          | -                             | 0,17               | 0,29               | 0,60               | 0,16                | -                    | 0,15             | 0,26               | 0,58                 |
| 180 x 312                          | -                             | 0,15               | 0,25               | 0,52               | 0,14                | -                    | 0,14             | 0,23               | 0,51                 |
| 200 x 346                          | -                             | 0,13               | 0,22               | 0,46               | -                   | -                    | 0,12             | 0,20               | 0,45                 |

Toleranzen DIN ISO 2768-1 v.\_Tolerances DIN ISO 2768-1 v.

|         |                                                                                                                    |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| F       | <b>Mindestbruchkraft von Seilen</b><br>Minimum tensile strength of cables                                          |
| S       | <b>Nennfestigkeit der Einzeldrähte</b><br>Nominal strength of the individual wires                                 |
| *       | <b>Grenzgleitkraft</b> _Ultimate sliding resistance                                                                |
| **      | <b>Klemmenbruchkraft, Mittelwert aus Versuchsreihen</b><br>Ferrule breaking strength, mean value from trial series |
| MW x MH | <b>Bei 60°-Öffnung</b><br>With 60° opening angle                                                                   |

- Projektspezifisch sind auch andere Maschenweiten, Seildurchmesser und Maschenöffnungswinkel möglich
- Brandschutzklasse A1
- <sup>1)</sup> Beachten Sie die Europäische Technische Zulassung ETA-13/0650 für X-TEND. Download: [www.carlstahl-architektur.com](http://www.carlstahl-architektur.com)
- <sup>2)</sup> Bei ø 40/2 mm: Seil 7 x 19/ F 2,56kN / S 1770 N/mm<sup>2</sup>
- Project-wise further mesh widths, cable diameters and mesh opening angles are possible
- Fire resistance class A1
- <sup>1)</sup> We refer to European Technical Approval ETA-13/0650 for X-TEND. Download: [www.carlstahl-architektur.com](http://www.carlstahl-architektur.com)
- <sup>2)</sup> For ø 40/2mm: cable 7 x 19/ F 2,56kN / S 1770 N/mm<sup>2</sup>

TECHNISCHE DETAILS\_TECHNICAL DETAILS

| X-TEND Type | CXE micro<br>4.6 | CXE super micro |  |  |
|-------------|------------------|-----------------|--|--|
|-------------|------------------|-----------------|--|--|

|              |                 |       |       |        |
|--------------|-----------------|-------|-------|--------|
| ø [mm]       | 1,5             | 1,5   | 2     | 3      |
| Material     | 1.4401_AISI 316 |       |       |        |
| Construction | 7 x 7           | 7 x 7 | 7 x 7 | 7 x 19 |
| F [kN]       | 1,86            | 1,86  | 2,88  | 5,12   |
| S [N/mm²]    | 1770            | 1770  | 1770  | 1570   |

Klemmen\_Ferrules

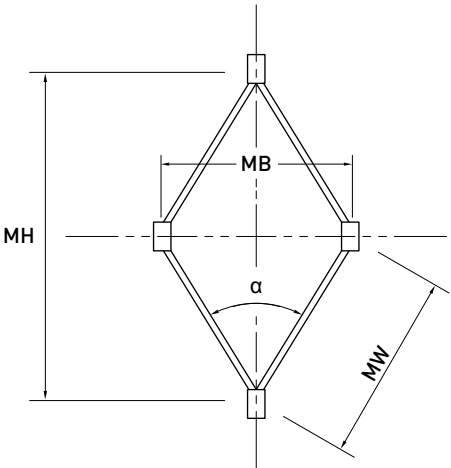
|                       |                      |                      |      |      |
|-----------------------|----------------------|----------------------|------|------|
| Material              | 1.4571<br>AISI 316Ti | 1.4571<br>AISI 316Ti |      |      |
| *F <sub>1</sub> [kN]  | 0,18                 | 0,26                 | 0,21 | 0,56 |
| **F <sub>2</sub> [kN] | 1,81                 | 1,70                 | 2,94 | 5,58 |

|           |                    |                    |                    |                    |
|-----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Maße_Size | 4,6 x 6,5<br>x 2,5 | 4,8 x 5,2<br>x 2,2 | 6,0 x 6,6<br>x 2,4 | 8,0 x 9,1<br>x 3,6 |
|-----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|

Gewicht\_Weight

|              |         |      |                    |      |
|--------------|---------|------|--------------------|------|
| MW x MH [mm] | [kg/m²] |      |                    |      |
| 25 x 43      | 1,57    | 1,20 | -                  | -    |
| 30 x 52      | 1,21    | 0,95 | -                  | -    |
| 35 x 61      | 0,97    | 0,77 | -                  | -    |
| 40 x 69      | 0,81    | 0,67 | 1,28 <sup>2)</sup> | -    |
| 50 x 87      | 0,61    | 0,51 | 0,92               | 2,00 |
| 60 x 104     | 0,48    | 0,41 | 0,74               | 1,61 |
| 70 x 121     | 0,40    | 0,35 | 0,62               | 1,35 |
| 80 x 139     | 0,34    | 0,30 | 0,53               | 1,15 |
| 100 x 173    | 0,26    | 0,23 | 0,41               | 0,90 |
| 120 x 208    | 0,21    | 0,19 | 0,34               | 0,73 |
| 140 x 242    | 0,17    | 0,16 | 0,28               | 0,62 |
| 160 x 277    | 0,15    | 0,14 | 0,25               | 0,54 |
| 180 x 312    | 0,13    | 0,13 | 0,22               | 0,47 |
| 200 x 346    | 0,12    | 0,11 | 0,19               | 0,42 |

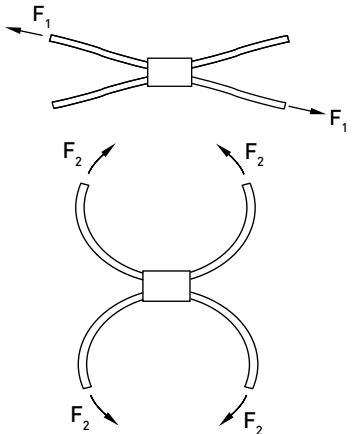
- MW Maschenweite  
Mesh width
- MH Maschenhöhe  
Mesh height
- MB Maschenbreite  
Mesh span
- \*α Standardöffnung  
der Masche 60°  
Standard mesh  
opening 60°



TRANSPARENZ\_TRANSPARENCY CXE STANDARD

| MW [mm] | ø Seil [mm]<br>ø rope [mm] | Transparenz in % *α<br>Transparency in % *α |
|---------|----------------------------|---------------------------------------------|
| 25      | 1,0                        | 88,4                                        |
| 25      | 1,5                        | 82,6                                        |
| 30      | 1,0                        | 90,6                                        |
| 30      | 1,5                        | 85,9                                        |
| 40      | 1,0                        | 93,3                                        |
| 40      | 1,5                        | 89,9                                        |
| 40      | 2,0                        | 86,1                                        |
| 50      | 1,0                        | 94,8                                        |
| 50      | 1,5                        | 92,2                                        |
| 50      | 2,0                        | 89,3                                        |
| 60      | 1,0                        | 95,8                                        |
| 60      | 1,5                        | 93,7                                        |
| 60      | 2,0                        | 91,4                                        |
| 60      | 3,0                        | 87,1                                        |
| 70      | 1,0                        | 96,4                                        |
| 70      | 1,5                        | 94,6                                        |
| 70      | 2,0                        | 92,6                                        |
| 70      | 3,0                        | 89,0                                        |
| 80      | 1,0                        | 96,9                                        |
| 80      | 1,5                        | 95,3                                        |
| 80      | 2,0                        | 93,6                                        |
| 80      | 3,0                        | 90,5                                        |
| 100     | 1,5                        | 96,3                                        |
| 100     | 2,0                        | 95,0                                        |
| 100     | 3,0                        | 92,6                                        |
| 120     | 1,5                        | 97,0                                        |
| 120     | 2,0                        | 95,9                                        |
| 120     | 3,0                        | 93,9                                        |
| 140     | 1,5                        | 97,5                                        |
| 140     | 2,0                        | 96,6                                        |
| 140     | 3,0                        | 94,9                                        |
| 160     | 1,5                        | 97,8                                        |
| 160     | 2,0                        | 97,1                                        |
| 160     | 3,0                        | 95,6                                        |
| 180     | 1,5                        | 98,0                                        |
| 180     | 2,0                        | 97,3                                        |
| 180     | 3,0                        | 95,9                                        |
| 200     | 4,0                        | 95,0                                        |

- F<sub>1</sub> Festigkeit  
von Klemmen  
Strength of ferrules
- F<sub>2</sub> Festigkeit  
von Klemmen  
Strength of ferrules



# EDELSTAHL

## STAINLESS STEEL



Edelstahlwerkstoffe sind nicht nur optisch sehr ansprechend, sondern grundsätzlich hoch korrosionsbeständig. Die Art der Umgebung und die Einflüsse auf die baulichen Strukturen bestimmen die Werkstoffauswahl durch den verantwortlichen Planer. Beim Einsatz im Außenbereich in ländlichen und unkritischen Umgebungsatmosphären ist im Allgemeinen keine besondere Pflege nötig. Äußere Einflüsse können die Korrosionsbeständigkeit beeinträchtigen, dazu zählen aggressive kohlenstoffhaltige Partikel, Schwefeldioxid in Industrie- und Stadtatmosphären sowie chloridhaltige Aerosole in Meeresnähe. Solche Einflüsse erfordern die regelmäßige Pflege von Edelstahlprodukten mit geeigneten Mitteln.

Hier verweisen wir auf die entsprechenden Empfehlungen und Wartungsanweisungen von Fachverbänden wie „Edelstahl Rostfrei“ ([www.edelstahl-rostfrei.de](http://www.edelstahl-rostfrei.de)) oder „Euro-Inox“ ([www.euro-inox.org](http://www.euro-inox.org)).

- Der Einsatz von Edelstahllegierungen der Güte 1.4401 in Hallen- und Schwimmbädern sowie in Meeresnähe ist projektspezifisch genau zu prüfen
- Mehr Details zu Edelstahl-Materialeigenschaften finden Sie in unserem Katalog der I-SYS Edelstahlseilsysteme
- Leichte Farbveränderungen bei den Pressklemmen von X-TEND CX aus verzinnem Kupfer sind Umwelteinflüssen geschuldet und beeinträchtigen nicht die Haltbarkeit

Stainless steel makes not only for a great visual impression, but also is highly corrosion-resistant. The kind of environment and its influences onto the constructional structures determine the appropriate choice of material by the responsible planner. When used in the exterior in rural and uncritical environmental atmospheres, usually there is no special cleaning and maintenance necessary. Environmental conditions can take influence on the corrosion resistant properties of stainless steel, among others through aggressive carbonic particles, sulfur dioxide in industrial and urban atmospheres as well as chloridic aerosols on coasts. Such influences might require the corresponding maintenance of stainless steel products with appropriate means. We refer to the recommendations and maintenance instructions of expert trade associations like "Euro Inox" ([www.euro-inox.org](http://www.euro-inox.org)), or "Edelstahl Rostfrei" ([www.edelstahl-rostfrei.de](http://www.edelstahl-rostfrei.de)).

- The use of grade 1.4401 (AISI316) stainless steel alloys in indoor and outdoor swimming pools or in coastal areas requires careful and project-related examination of the environmental conditions.
- For more information on stainless steel material properties, please refer to our catalogue of I-SYS stainless steel cable systems.
- X-TEND CX tin-plated copper ferrules may be subject to slight discolouration due to environmental influences; however, this does not impair their durability or performance.

## NACHHALTIGKEIT UND RECYCLING

### SUSTAINABILITY AND RECYCLING

**Die Langlebigkeit des Werkstoffes Edelstahl, seine absolute Recyclingfähigkeit (100 %) sowie die auf Langzeitnutzung ausgelegten X-TEND Konstruktionen stehen für eine hohe Nachhaltigkeit des Bauens mit X-TEND und den komplementierenden Edelstahl-Seilzuggliedern aus der Produktreihe I-SYS.**

The durability of stainless steel, its absolute recyclability (100%) and the suitability of X-TEND structures for long-term use add up to highly sustainable architectural solutions in combination with the stainless steel wire ropes in the I-SYS product range.

# BROSCHÜREN IM ÜBERBLICK

## BROCHURES AT A GLANCE

### PRODUKTE\_PRODUCTS



**X-TEND**



**I-SYS**



**POSILOCK**



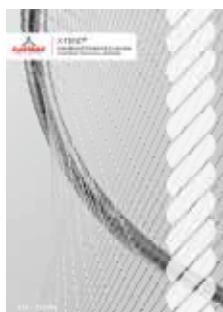
**TENNECT**



**GREENCABLE**



**X-LED**



**ETA X-TEND**



**ETA I-SYS**

### REFERENZEN\_REFERENCES



**SICHERUNGEN**  
SAFETY



**GELÄNDER**  
RAILINGS



**SEIL-SYSTEME**  
WIRE ROPE SYSTEMS



**BEGRÜNUNG**  
GREENERY



**FASSADE**  
FACADE



**GESTALTUNG**  
DESIGN



**ZOO-ANLAGEN**  
ZOOOLUTIONS

Ihr Kontakt\_Your contact