



I-SYS®  
EUROPÄISCHE TECHNISCHE BEWERTUNG  
EUROPEAN TECHNICAL ASSESSMENT



ETA - 10/0358

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

Eine vom Bund und den Ländern  
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts



## Europäische Technische Bewertung

**ETA-10/0358**  
**vom 17. Oktober 2016**

### Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

Carl Stahl Seil-Zugglieder I-SYS

Produktfamilie,  
zu der das Bauprodukt gehört

Vorgefertigte Seile aus nichtrostendem Stahl mit  
Endverankerungen

Hersteller

Carl Stahl ARC GmbH  
Siemensstraße 2  
73079 Süssen  
DEUTSCHLAND

Herstellungsbetrieb

Carl Stahl ARC GmbH  
Siemensstraße 2  
73079 Süssen  
DEUTSCHLAND

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

13 Seiten, davon 9 Anhänge, die fester Bestandteil dieser Bewertung sind.

Diese Europäische Technische Bewertung wird gemäß der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 auf der Grundlage von

Europäisches Bewertungsdokument (EAD)  
200001-00-0602 ausgestellt.

Diese Fassung ersetzt

ETA-10/0358 vom 8. September 2016

Die Europäische Technische Bewertung wird von der Technischen Bewertungsstelle in ihrer Amtssprache ausgestellt. Übersetzungen dieser Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen müssen dem Original vollständig entsprechen und müssen als solche gekennzeichnet sein.

Diese Europäische Technische Bewertung darf, auch bei elektronischer Übermittlung, nur vollständig und ungekürzt wiedergegeben werden. Nur mit schriftlicher Zustimmung der ausstellenden Technischen Bewertungsstelle kann eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Jede teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen.

Die ausstellende Technische Bewertungsstelle kann diese Europäische Technische Bewertung widerrufen, insbesondere nach Unterrichtung durch die Kommission gemäß Artikel 25 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011.

## Besonderer Teil

### 1 Technische Beschreibung des Produkts

Bei dem Bauprodukt handelt es sich um vorgefertigte Seile aus hochfesten nichtrostenden Stählen mit zugehörigen Endverankerungen mit der Handelsbezeichnung "Carl Stahl Seil-Zugglieder I-SYS".

Die Seile mit Endverankerungen sowie ihre Abmessungen sind in den Anhängen zu dieser europäischen technischen Bewertung dargestellt.

### 2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

Der vorgesehene Verwendungszweck umfasst alle typischen baulichen Einsatzmöglichkeiten von Seilen aus nichtrostenden Stählen unter Berücksichtigung der ggf. zusätzlich geltenden nationalen Bestimmungen des Mitgliedstaates am Einbauort.

Die Verwendung der Seile mit Endverankerungen ist nur für Tragwerke mit statischen oder quasi-statischen Einwirkungen mit Bezug auf EN 1990:2002, für die kein Nachweis der Ermüdung nach EN 1993-1-9:2005 erforderlich ist, vorgesehen.

Die Seile mit Endverankerungen müssen im eingebauten Zustand zugänglich sein, damit einzelne Bauteile jederzeit ausgetauscht werden können.

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn die vorgefertigten Seile aus hochfestem nichtrostendem Stahl mit Endverankerungen entsprechend den Angaben und unter den Randbedingungen nach Anhang A und den Anhängen B1 bis B7 verwendet wird.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser ETA zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer der vorgefertigten Seile aus hochfestem nichtrostendem Stahl mit Endverankerungen von mindestens 25 Jahren. Die Angaben zur Nutzungsdauer können nicht als Garantie des Herstellers ausgelegt werden, sondern sind lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl der richtigen Produkte im Hinblick auf die erwartete wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

### 3 Leistung des Produkts und Angabe der Methoden ihrer Bewertung

#### 3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

##### 3.1.1 Merkmale des Produkts

###### 3.1.1.1 Seile

Für die im Abschnitt 1 genannten Seile gelten die Angaben in EN 10264-4:2002 sowie in den Normen der Reihe EN 12385. Zusätzlich sind die Angaben im Abschnitt 3.1.1.2 sowie die Angaben in den Anhängen B2 bis B7 zu beachten.

###### 3.1.1.2 Endverankerungen (Gabel- und Gewindefittinge, Spannschlösser)

Für die Werkstoffeigenschaften der Endverankerungen gelten die Angaben in Anhang B3.

Die Abmessungen müssen den Angaben in den Anhängen B4 bis B7 entsprechen. Die in den Anhängen B4, B6 und B7 dargestellten Gewinde sind metrische ISO-Gewinde von M10 bis M36. Die Abmessungen und Toleranzen, die nicht in den Anhängen B4 bis B7 angegeben sind, müssen mit den Angaben in der technischen Dokumentation<sup>1</sup> zu dieser europäischen technischen Bewertung übereinstimmen.

Die in den Anhängen B4 bis B7 dargestellten Endverankerungen dürfen für offene Spiralseile und Rundlitzenseile entsprechend den Angaben in den Anhängen B2 bis B7 verwendet werden.

<sup>1</sup> Die technische Dokumentation dieser europäischen technischen Bewertung ist beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt und, soweit diese für die Aufgaben der in das Verfahren der Konformitätsbescheinigung eingeschalteten zugelassenen Stellen bedeutsam ist, den zugelassenen Stellen auszuhändigen.

3.1.1.3 Bolzen für Gabelfittinge

Es gelten die Angaben in den Anhängen B3, B5 und B7.

3.1.1.4 Dauerhaftigkeit

Die Regelungen in EN 1993-1-11:2006, Abschnitt 4 und EN 1090-2:2008 sind zu beachten.

3.1.2 Leistung

Wesentliches Merkmal	Leistung
Bruchlast	Siehe Anhänge B2 und B3
Elastizitäts-/ Verformungsmodul	

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1 entsprechend EN 13501-1:2007+A1:2009

Die Seile mit Endverankerungen erfüllen bezüglich des Brandverhaltens die Anforderungen der Klasse A1 entsprechend EN 13501-1:2007 in Übereinstimmung mit der Kommissionsentscheidung 96/603/EC (einschließlich Änderungen).

**4 Angewandtes System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit mit der Angabe der Rechtsgrundlage**

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD Nr. 200001-00-0602 gilt folgende Rechtsgrundlage: Entscheidung 1998/214/EU

Folgendes System/Folgende Systeme ist/sind anzuwenden: 2+

**5 Für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit erforderliche technische Einzelheiten gemäß anwendbarem Europäischen Bewertungsdokument**

Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Kontrollplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 8. September 2016 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Uwe Bender  
Abteilungsleiter



## Anhang A

### A.1 Annahmen bezüglich der Bemessung

Die Bemessung erfolgt nach EN 1993-1-11:2006.

Für den Tragsicherheitsnachweis werden die im Folgenden angegebenen Bemessungswerte der Widerstandsgrößen verwendet.

Die Beanspruchung ist statisch oder quasi-statisch mit Bezug auf EN 1990:2002 ohne Notwendigkeit des Nachweises der Ermüdung nach EN 1993-1-9:2005.

Die in dieser europäischen technischen Bewertung angegebenen Abmessungen, Toleranzen, Werkstoffeigenschaften und Einschraubtiefen werden eingehalten.

Der Tragsicherheitsnachweis wird durch einen auf dem Gebiet des Stahlbaus erfahrenen Tragwerksplaner durchgeführt.

#### **Bemessungswert der Grenzzugkraft der Seile mit Endverankerungen**

Der Bemessungswert der Beanspruchbarkeit unter Zugbelastung  $F_{Rd}$  der Seile einschließlich der Endverankerungen ist wie folgt zu ermitteln:

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

Mit:

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

charakteristischer Wert der rechnerischen Bruchfestigkeit der Seile

$F_{min}$ : Mindestbruchlast gemäß Anhang B2

$k_e$ : Verlustfaktor gemäß Anhang B2

$$\gamma_R = 1,0$$

Der für den Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma_R$  angegebene Wert ist ein empfohlener Wert. Er sollte verwendet werden, sofern in den nationalen Vorschriften des Mitgliedsstaates in dem die Seile mit Endverankerungen verwendet werden bzw. im nationalen Anhang zu Eurocode 3 keine Werte festgelegt sind.

#### **Beanspruchbarkeit der Bolzen**

Bei den Gabelfittingen ist die Beanspruchbarkeit der Bolzen durch die zuvor genannte Grenzzugkraft  $F_{Rd}$  der Seile mit Endverankerungen bereits mit erfasst, sofern die Dicke der Anschlusslasche den Angaben in den Anhängen B5 und B7 entspricht.

### A.2 Annahmen hinsichtlich Einbau

Der Einbau wird so ausgeführt, dass die Seile mit Endverankerungen jederzeit für Wartung und Reparatur zugänglich sind.

Der Einbau erfolgt ausschließlich nach Angaben des Herstellers. Der Hersteller übergibt die Montageanweisung an die ausführende Firma. Aus der Montageanweisung geht hervor, dass alle Einzelbauteile der Seile mit Endverankerungen vor der Montage auf einwandfreie Beschaffenheit zu kontrollieren sind und beschädigte Teile nicht verwendet werden dürfen.

Bei Verwendung von Endverankerungen, bestehend aus Gewindefitting, Spansschloss und Gabelfitting mit Gewinde (vgl. Anhang B1), werden die Gewindefittinge sowie die Gabelfittinge mit Gewinde jeweils mindestens mit einer Einschraubtiefe entsprechend dem Maß "c" nach Anhang B6 in die Spansschlösser eingeschraubt.

Der für die Montage Verantwortliche hält in einem Vermerk fest, dass alle Anschlüsse mit Gewinden auf Einhaltung der Mindesteinschraubtiefen überprüft wurden.

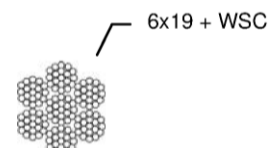
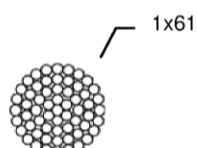
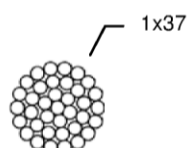
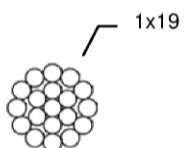
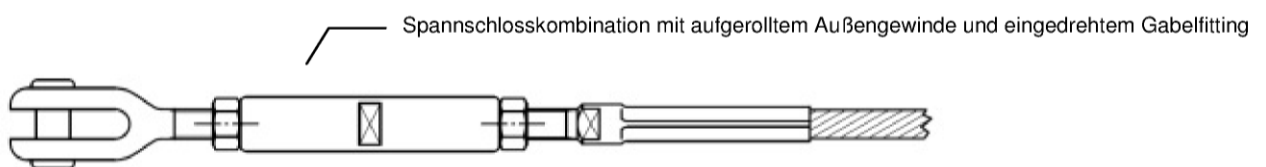
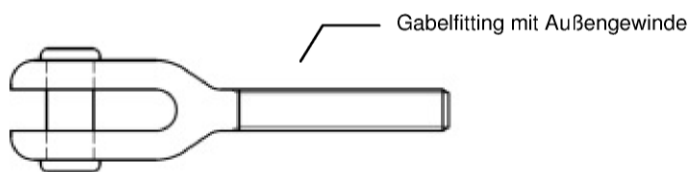
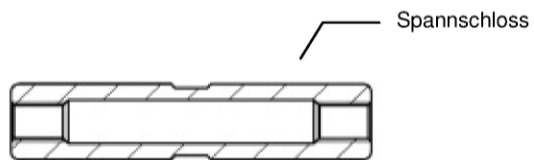
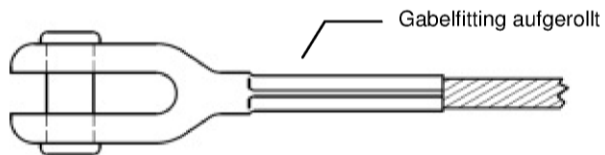
Die Übereinstimmung der Anschlusslaschen und des Einbaus der vorgefertigten Seile mit Endverankerungen mit den Bestimmungen dieser europäischen technischen Bewertung wird durch die ausführende Firma bescheinigt.

### A.3 Vorgaben für den Hersteller

Der Hersteller hat sicherzustellen, dass die Anforderungen den betroffenen Kreisen bekannt gemacht werden. Das kann z. B. durch Übergabe von Kopien der europäischen technischen Bewertung erfolgen.

Zusätzlich sind alle für den Einbau relevanten Angaben eindeutig auf der Verpackung oder auf einer beigefügten Beschreibung anzugeben. Vorzugsweise sollten dafür Abbildungen verwendet werden.

Die Seile mit Endverankerungen dürfen nur als komplette Einheit verpackt und geliefert werden.



Offene Spiralseile

Rundlitzenseile

Carl Stahl Seil-Zugglieder I-SYS

System, Bauteile

Anhang B1



**Tabelle 1:** Verformungsmodul  $E_Q$  entsprechend EN 1993-1-11:2006  
Mindestbruchkraft  $F_{min}$   
Verlustfaktor  $k_e$

Seilaufbau		Seil Ø [mm]	$E_Q$ [kN/mm <sup>2</sup> ]	$F_{min}$ [kN]	$k_e$ [-]
Offene Spiralseile	1 x 19	6	130	29,7	0,9
	1 x 19	8	130	52,8	0,9
	1 x 19	10	130	82,5	0,83
	1 x 19	12	130	118,7	0,78
	1 x 19	14	130	161,6	0,82
	1 x 37	16	130	192,9	0,88
	1 x 37	18	130	244,0	0,88
	1 x 61	22	130	364,6	0,78
	1 x 61	26	130	509,3	0,78
Rundlitzenseile	6 x 19+WSC	6	90	20,5	0,9
	6 x 19+WSC	8	90	36,4	0,9
	6 x 19+WSC	10	90	56,8	0,85
	6 x 19+WSC	12	90	81,8	0,9
	6 x 19+WSC	14	90	111,4	0,9

Carl Stahl Seil-Zugglieder I-SYS

Merkmale des Produkts

Anhang B2

**Tabelle 2:** Mechanische Eigenschaften der Bauteile nach der Kaltverfestigung (Mindestwerte),  
Temperaturdehnzahl

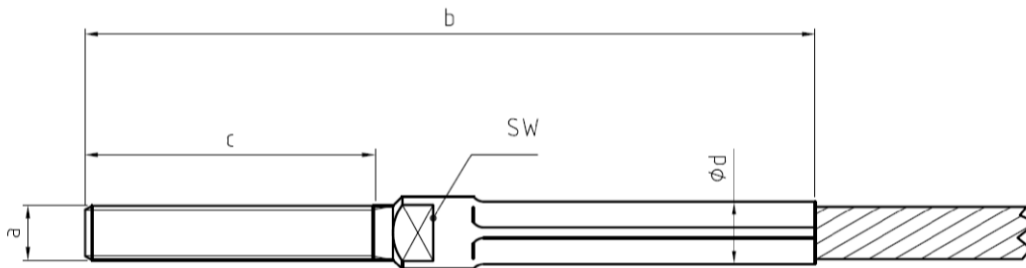
Endverankerung	Werkstoff Nr.	Mechanische Eigenschaften <sup>1)</sup>		Temperaturdehnzahl
		R <sub>p0,2</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	R <sub>m</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	α <sub>T</sub> [K <sup>-1</sup> ]
Draht bei Seil 6x19 - WSC	1.4401	-	1570	16x10 <sup>-6</sup>
Draht bei Seil 1x19	1.4401	-	1570	16x10 <sup>-6</sup>
Draht bei Seil 1x37	1.4401	-	1470	16x10 <sup>-6</sup>
Draht bei Seil 1x61	1.4401	-	1470	16x10 <sup>-6</sup>
Gewindefitting aufgerollt	1.4401/1.4404	210	560	16x10 <sup>-6</sup>
Gabelfitting aufgerollt inkl. Bolzen	1.4401/1.4404	210	560	16x10 <sup>-6</sup>
Gabelfitting mit Gewinde inkl. Bolzen	1.4401/1.4404	210	560	16x10 <sup>-6</sup>
Spannschloss	1.4401/1.4404	210	560	16x10 <sup>-6</sup>

<sup>1)</sup> Siehe auch EN 10264-4:2002

Carl Stahl Seil-Zugglieder I-SYS

Merkmale des Produkts

Anhang B3



**Gewindefitting aufgerollt**

Seil Ø [mm]	Gewindegröße a <sup>1)</sup>	b <sup>2)</sup> [mm]	c <sup>3)</sup> [mm]	Ød [mm]	SW [mm]
6	M10	117	45	11,11	10
8	M12	156	60	14,03	12
10	M14	193	76	15,75	14
12	M16	232	90	19,03	17
14	M20	259	110	22,24	20
16	M24	313	130	25,25	24
18	M27	357	140	30,46	27
22	M30	430	170	36,40	30
26	M36	475	170	41,18	36

<sup>1)</sup> Gewinde in rechts- oder linksgängiger Ausführung möglich

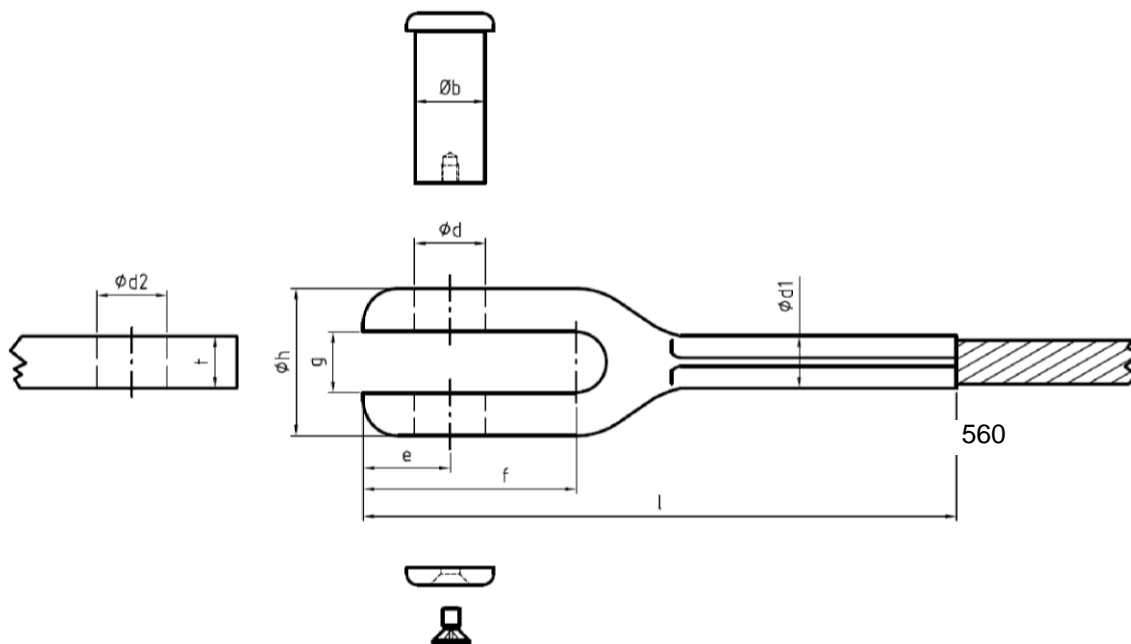
<sup>2)</sup> In Abhängigkeit von c

<sup>3)</sup> Gewindelänge variabel, jedoch maximal 500mm und mind. siehe Anhang B6

Carl Stahl Seil-Zugglieder I-SYS

Gewindefitting aufgerollt

Anhang B4

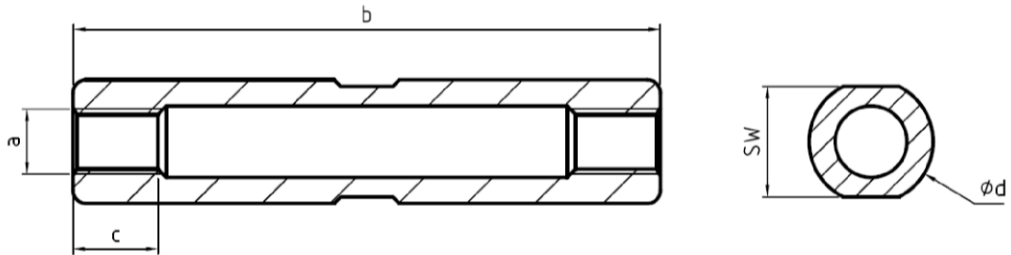


Gabelfitting aufgerollt inkl. Bolzen									Anschlusslasche	
Seil Ø [mm]	l [mm]	Øh [mm]	g [mm]	e [mm]	f [mm]	Ød [mm]	Ød1 [mm]	Øb [mm]	Ød2 [mm]	t [mm]
6	116	22	10	14	32	10	11,07	9,9	10	8
8	151	28	12	16	40	12	14,03	11,9	12	10
10	185	34	14	20	49	16	15,70	15,9	16	12
12	220	41	17	25	60	20	18,88	19,9	20	15
14	238	48	20	28	69	23	22,24	22,9	23	18
16	286	54,5	22	33	81	26	25,20	25,9	26	20
18	335	69,5	28	38	91	29	30,46	28,9	29	25
22	379	72	30	40	101	33	36,48	32,9	33	25
26	445	83	33	45	116	36	41,18	35,9	36	30

Carl Stahl Seil-Zugglieder I-SYS

Gewindefitting aufgerollt, Bolzen, Anschlusslasche

Anhang B5



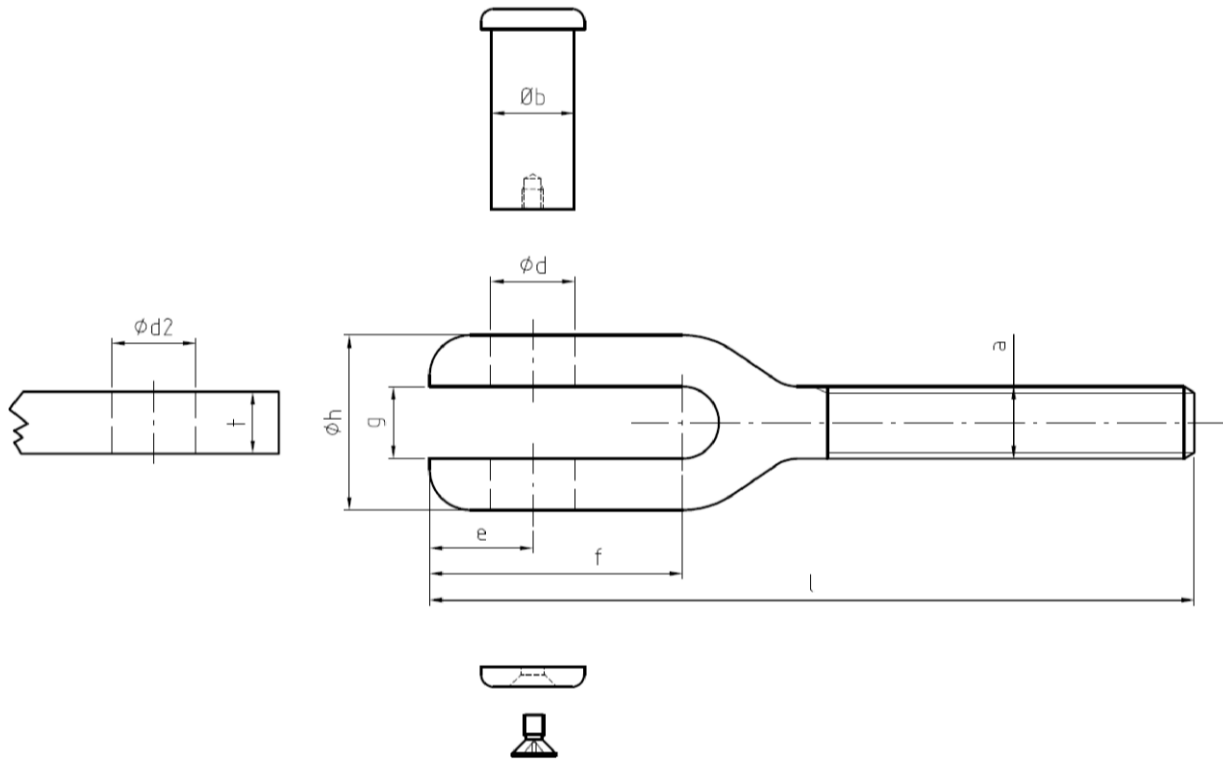
<b>Spannschloss</b>				
<b>Gewindegröße a</b>	<b>b</b> [mm]	<b>c</b> <sup>1)</sup> [mm]	<b>Ød</b> [mm]	<b>SW</b> [mm]
M10	90	13	19	17
M12	104	15	20	18
M14	136	17	25	22
M16	158	20	28	24
M20	196	24	32	28
M24	230	29	40	36
M27	244	33	48	41
M30	302	36	54	46
M36	302	44	60	55

<sup>1)</sup> Mindesteinschraubtiefe

Carl Stahl Seil-Zugglieder I-SYS

Spannschloss

Anhang B6



Gabelfitting mit Gewinde inkl. Bolzen									Anschlusslasche	
Seil Ø [mm]	Gewindegröße a <sup>1)</sup>	l <sup>2)</sup> [mm]	Øh [mm]	g [mm]	e [mm]	f [mm]	Ød [mm]	Øb [mm]	Ød2 [mm]	t [mm]
6	M10	93	22	10	14	32	10	9,9	10	8
8	M12	121	28	12	16	40	12	11,9	12	10
10	M14	148	34	14	20	49	16	15,9	16	12
12	M16	180	41	17	25	60	20	19,9	20	15
14	M20	214	48	20	28	69	23	22,9	23	18
16	M24	260	54,5	22	33	81	26	25,9	26	20
18	M27	284	69,5	28	38	91	29	28,9	29	25
22	M30	322	72	30	40	101	33	32,9	33	25
26	M36	364	83	33	45	116	36	35,9	36	30

<sup>1)</sup> Gewinde in rechts- oder linksgängiger Ausführung möglich

<sup>2)</sup> Länge l in Abhängigkeit der Gewindelänge, jedoch max. l + 500mm und mind. siehe Anhang B6

Carl Stahl Seil-Zugglieder I-SYS

Gewindefitting mit Gewinde, Bolzen, Anschlusslasche

Anhang B7



carlstahl-architektur.com

Ihr Kontakt\_Your contact

