

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-11/0311
vom 20. April 2018

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die
die Europäische Technische Bewertung
ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

HALFEN Zugstabsystem DETAN-E

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Vorgefertigtes Zugstabsystem

Hersteller

HALFEN GmbH
Liebigstraße 14
40764 Langenfeld
DEUTSCHLAND

Herstellungsbetrieb

HALFEN GmbH
Otto-Brünner-Straße 3
06556 Artern
DEUTSCHLAND

Diese Europäische Technische Bewertung
enthält

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

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

EAD 200032-00-0602

Diese Fassung ersetzt

ETA-11/0311 vom 19. April 2013

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 ein vorgefertigtes Zugstabsystem, das in verschiedenen Systemgrößen hergestellt und als Bausatz verwendet wird. Das Zugstabsystem besteht aus Rundstäben (Zugstäben) aus Edelstahl mit Außengewinden, die durch besondere Bauteile miteinander und mit der Anschlusskonstruktion verbunden sind. Die Verbindung der Zugstäbe mit der Anschlusskonstruktion erfolgt mit Gabelstücken aus Edelstahl oder geschmiedeten Gabelendverbindern, die mit Augenlaschen und einem Innengewinde versehen sind. Die Gabelstücke werden durch eine zweischnittige gelenkige Bolzenverbindung mit entsprechenden Anschlussblechen bzw. Kreisscheiben verbunden. Die Verbindung der Zugstäbe miteinander erfolgt mit Gewindeteilen (Muffen, Muffen mit Anschlussblech, Sechskantmuffen und Kreuzmuffen) aus Edelstahl.

Das Zugstabsystem umfasst Zugstäbe, Gabelstücke, Anschlussblech, Kreisscheiben, Bolzen und Gewindeteile mit metrischen ISO-Gewinden M 6 bis M 48.

Das Zugstabsystem und die einzelnen Bauteile sowie die Abmessungen der Bauteile sind in den Anhängen zu dieser ETA dargestellt.

Die Abmessungen, Toleranzen und Werkstoffe der Bauteile des Zugstabsystems, die nicht in den Anhängen angegeben sind, müssen mit den Angaben in der technischen Dokumentation¹ zu dieser europäischen technischen Bewertung übereinstimmen.

2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

Die Verwendung des Zugstabsystems 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.

Der Anwendungsbereich umfasst z.B. unterspannte Dachtragwerke und hinterspannte Vertikalverglasungen als auch Verbände und Fachwerkträger.

Das Zugstabsystem wird nicht auf Biegung beansprucht.

Die Gabelstücke dürfen auch für den Anschluss von Druckstäben verwendet werden. Die Druckstäbe selbst sind nicht Gegenstand dieser ETA.

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn das Zugstabsystem entsprechend den Angaben und unter den Randbedingungen nach Anhang A und den Anhängen B1 bis B9 verwendet wird.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser ETA zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer des Zugstabsystems 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.

¹ 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 Leistung des Produkts und Angabe der Methoden ihrer Bewertung

3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

3.1.1 Gabelstück, Anschlussblech, Kreisscheibe, Bolzen, Gewindeteile

Wesentliches Merkmal	Leistung
Geometrie inkl. Toleranzen	siehe Anhang B3 bis B9
Abmessungen inkl. Toleranzen	
Gewinde inkl. Toleranzen	
Material	siehe Anhang B2
Tragfähigkeit	siehe Anhang A
Korrosionswiderstand	

3.1.2 Zugstab

Wesentliches Merkmal	Leistung
Nenn Durchmesser Zugstab	siehe Anhang B4
Gewinde inkl. Toleranzen	
Streckgrenze	siehe Anhang B2
Zugfestigkeit	
Material	
Zugtragfähigkeit	siehe Anhang A
Drucktragfähigkeit	
Korrosionswiderstand	

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Zugstab, Gabelstück, Anschlussblech, Kreisscheibe, Bolzen, Gewindeteile

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

Die Komponenten des Zugstabsystems erfüllen bezüglich des Brandverhaltens die Anforderungen der Klasse A1 in Übereinstimmung mit der Kommissionsentscheidung 96/603/EC (einschließlich Änderungen).

3.3 Sicherheit und Barrierefreiheit bei der Nutzung (BWR 4)

Siehe BWR 1.

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD Nr. 2000032-00-0602 gilt folgende Rechtsgrundlage: 98/214/EU.

Folgendes System ist 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 20. April 2018 vom Deutschen Institut für Bautechnik

BD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow
Abteilungsleiter

Beglaubigt

Anhang A

A.1 Annahmen zur Bemessung

Die Bemessung des Zugstabsystems erfolgt unter folgenden Bedingungen:

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.

Das Zugstabsystem wird nicht verwendet, wenn Tragwerke unter Windbeanspruchung schwingungsanfällig sind oder winderregte Querschwingungen des gesamten Tragwerks auftreten können.¹

Die im Anhang B angegebenen Abmessungen, Werkstoffeigenschaften und Einschraubtiefen werden eingehalten.

Das Zugstabsystem wird nicht auf Biegung beansprucht.

Für den Tragsicherheitsnachweis werden das Sicherheitskonzept nach EN 1990:2002 sowie die unten angegebenen Bemessungswerte der Widerstandsgrößen verwendet.

Die in EN 1090-2:2008, EN ISO 12944:1998 und EN 1993-1-4:2006 angegebenen Regeln werden beachtet.

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

Zugtragfähigkeit des Zugstabsystems

Die Grenzzugkraft $F_{t, RD}$ des gesamten Zugstabsystems (Zugstab, Gabelstücke, Spaten, Bolzen, Gewindeteile, Anschlussbleche und Kreisscheiben) ist der Bemessungswert der Zugstange $F_{t, Rd, Zugstab}$.

Der Bemessungswert ist nach EN 1993-1-1: 2005 + AC: 2009, EN 1993-1-4:2006 + A1:2015 und EN 1993 1 8: 2005 + AC: 2009 wie folgt zu bestimmen:

$$F_{t, RD, Zugstab} = \min \{ A \cdot f_{y, k} / \gamma_{M0}; 0.9 \cdot A_S \cdot f_{u, k} / \gamma_{M2} \}$$

A kleinster Querschnitt im Schaft des Zugstabes

A_S Spannungsquerschnitt des Zugstabgewindes

$f_{y, k}$ charakteristischer Wert der Streckgrenze des Zugstabes entsprechend $R_{p0,2}$ nach Anhang B2

$f_{u, k}$ charakteristischer Wert der Zugfestigkeit des Zugstabes entsprechend R_m nach Anhang B2

$\gamma_{M0} = 1.10$ für Edelstahl

$\gamma_{M2} = 1.25$

Die angegebenen Werte für die Teilsicherheitsbeiwerte γ_{M0} und γ_{M2} sind empfohlene Mindestwerte. Sie sollten verwendet werden, sofern in den nationalen Vorschriften des Mitgliedstaats, in dem das Zugstabsystem verwendet wird bzw. im nationalen Anhang zu Eurocode 3 keine Werte festgelegt sind.

Der Bemessungszugwiderstand $F_{t, RD}$ des gesamten Zugstabsystems, ermittelt mit den empfohlenen Teilsicherheitsbeiwerten γ_{M0} und γ_{M2} ist in Anhang B10 angegeben.

¹ Es wird auf die ggf. geltenden nationalen Bestimmungen des Mitgliedstaates am Einbauort verwiesen.

Bemessungswert der Drucktragfähigkeit von Zug- und Druckstäben

Der Bemessungswert der Druckkraft $F_{c, RD}$ von Zug- oder Druckstäben in Verbindung mit Gabelstücken gemäß Anhang B3 ist der Mindestwert von

- dem Bemessungswert der Druckbeanspruchbarkeit der Druckstäbe im Gewindequerschnitt und
- der Bemessungswert der Druckbeanspruchbarkeit der Druckstäbe, ermittelt gemäß EN 1993-1-1:2005 und EN 1993-1-4:2006.

Der Bemessungswert der Druckbeanspruchbarkeit der Druckstäbe im Gewindequerschnitt $F_{c, RD}$ darf wie folgt ermittelt werden:

$$F_{c, RD} = \left[\frac{\gamma_{M2}}{A_S \cdot f_{u,c}} + \frac{\left(\frac{w - b}{2} + \frac{nRV}{50} \right) \cdot \gamma_{M0}}{W_{pl,S} \cdot f_{y,c}} \right]^{-1}$$

A_S Spannungsquerschnitt des Gewindes

$W_{pl,S}$ plastisches Widerstandsmoment im Kernquerschnitt

$f_{y,c}$ charakteristischer Wert der Streckgrenze des Druckstabes mit $f_{y,c} = R_{eH}$
charakteristischer Wert der Streckgrenze des Druckstabes entsprechend Produktnorm

$f_{u,c}$ charakteristischer Wert der Zugfestigkeit des Druckstabes im Gewindebereich mit $f_{u,c} = R_m$
charakteristischer Wert der Zugfestigkeit des Druckstabes entsprechend Produktnorm

Die Abmessungen w , b , nRV sind in Anhang B3 angegeben.

Für die Teilsicherheitsbeiwerte γ_{M0} und γ_{M2} werden folgende Werte empfohlen:

$\gamma_{M0} = 1.10$ für Edelstahl

$\gamma_{M2} = 1.25$

Bei der Ermittlung der Grenzdruckkraft nach EN 1993-1-1:2005 und EN 1993-1-4:2006 ist die zusätzliche Biegebeanspruchung der Druckstäbe infolge einseitigen Anliegens der Anschlussbleche zu berücksichtigen.

Für den Nachweis der Biegeknicksicherheit sind im Übrigen die Bestimmungen in EN 1993-1-1:2005 und EN 1993-1-4:2006 zu beachten.

A.2 Annahmen für den Einbau

Der Einbau des Zugstabsystems erfolgt unter folgenden Bedingungen:

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

Die Gabelstücke werden nicht schlagartig beansprucht (z. B. dürfen die Bolzen nicht durch Hammerschläge eingebaut oder justiert werden).

Die Mindesteinschraubtiefen werden in geeigneter Weise markiert. Das Einhalten der in Anhang B angegebenen Mindesteinschraubtiefen wird durch die ausführende Firma entsprechend der Angaben der Montageanweisung kontrolliert. Die Einhaltung der Mindesteinschraubtiefen ist durch einen auf der Baustelle Verantwortlichen schriftlich zu bestätigen.

Die Bolzen des Zugstabsystems werden mit Sicherungsringen in Ihrer Lage gesichert.

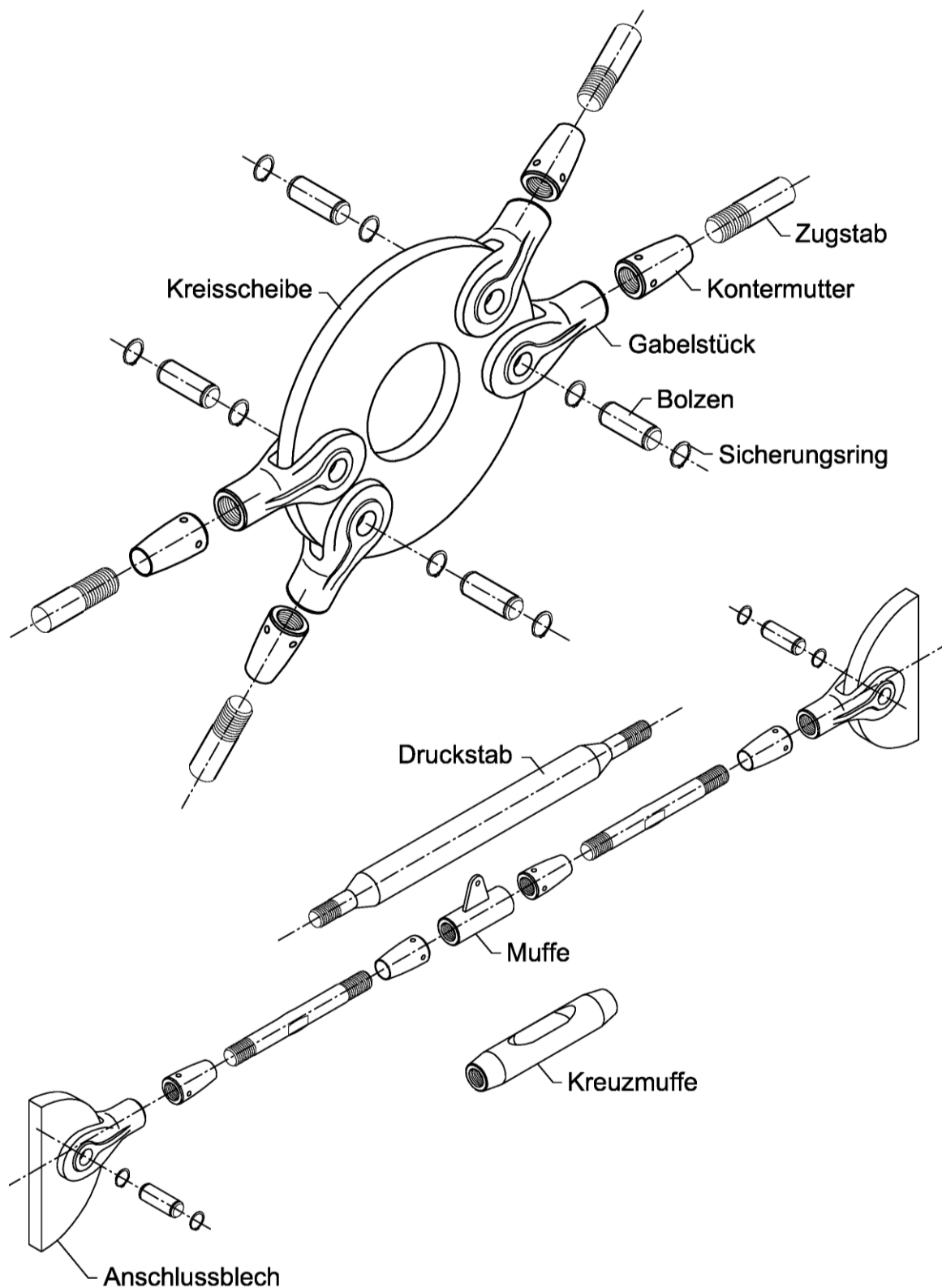
Die Übereinstimmung des eingebauten Zugtangensystems mit den Bestimmungen der ETA wird durch die ausführende Firma bestätigt.

A.3 Vorgaben für den Hersteller

Der Hersteller hat sicherzustellen, dass die spezifischen Anforderungen den betroffenen Kreisen bekannt gemacht werden. Das kann z.B. durch Übergabe von Kopien der entsprechenden Abschnitte der europäischen technischen Bewertung erfolgen. Zusätzlich sind alle für den Einbau relevanten Angaben eindeutig auf der Verpackung oder auf einer beigefügten Beschreibung anzugeben (z.B. Mindesteinschraubtiefe gemäß Anhang B). Vorzugsweise sollen dafür Abbildungen verwendet werden.

Das vorgefertigte Zugstabsystem darf nur als komplette Einheit verpackt und geliefert werden (Zugstäbe, Gabelstücke inkl. Bolzen und Muffen).

Längere Systeme können an den Muffen getrennt werden, um den Transport zu erleichtern.



HALFEN Zugstabsystem DETAN-E

Bezeichnung der Systemkomponenten

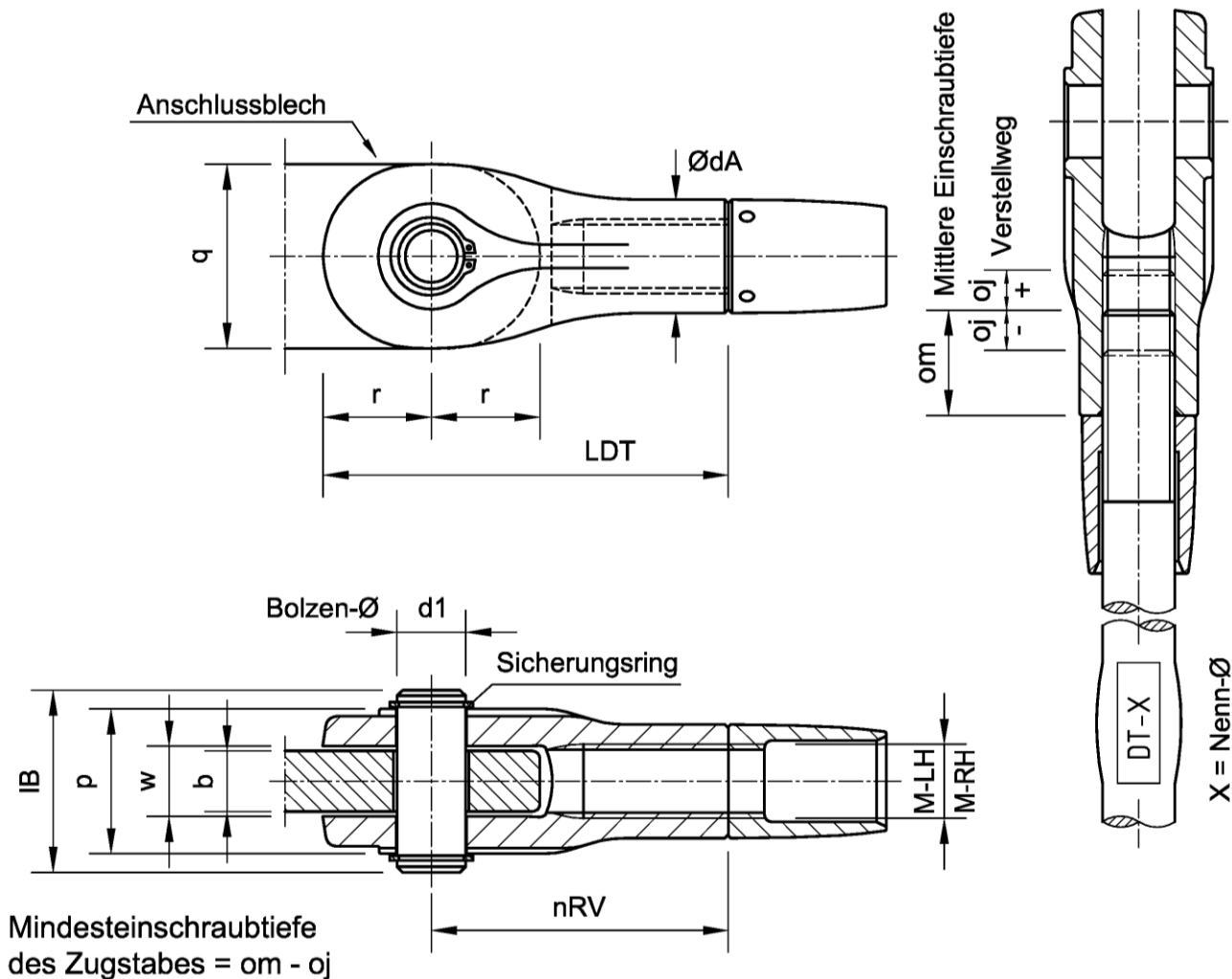
Anhang B1

System- komponente	System- größe	Material	Festigkeits- klasse	R _{p0,2} [N/mm ²]	R _m [N/mm ²]
Gabelstück	M6 - M30	1.4462	-	460	600
	M36 - M48	1.4470			
Zugstab	M6 - M48	1.4401, 1.4404 1.4062, 1.4162 1.4362, 1.4462 1.4571	S355	350	600
			S460	460	650
Bolzen	M6 - M48	1.4401, 1.4404 1.4362, 1.4462 1.4571	S460	460	600
Muffe	M6 - M48	1.4401, 1.4404 1.4362, 1.4462 1.4571	S235	240	500
			S355	350	600
			S460	460	650
Kreisscheibe	M6 - M48	1.4401, 1.4404 1.4362, 1.4462 1.4571	S235 (b<25)	240	500
			S235 (b>30)	200	500
Anschluss- blech	M6 - M48	1.4401, 1.4404 1.4362, 1.4462 1.4571	S235 (b≤25)	240	500
			S235 (b≥30)	200	500
		S355J2	gemäß EN 10025-2		

HALFEN Zugstabsystem DETAN-E

Materialeigenschaften der Systemkomponenten

Anhang B2



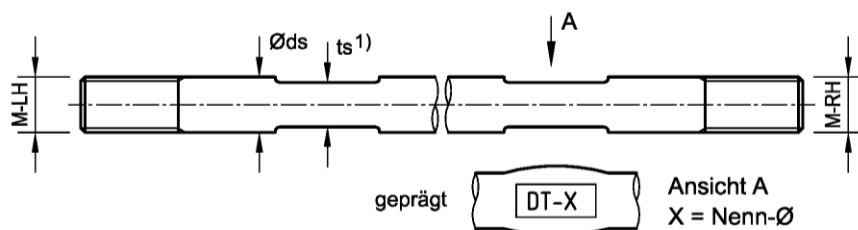
DT-E M-LH/ M-RH	dA	LDT	d1	p	q	r	w	nRV	b	om	± oj	IB	Werkstoff	
	[mm]												Gabelst.	Bolzen
M 6	9,6	42	6	12	16,7	9,3	7	32,7	6	10,5	4,5	18	1.4462	1.4362, 1.4462, 1.4401, 1.4404, 1.4571
M 8	12,6	50	7	16	21,3	11,8	9	38,2	8	12,5	4,5	22		
M10	15,7	60	9	20,6	26,3	14,8	11	45,2	10	15	5	28		
M12	18,7	73	11	23,6	31,4	17,8	13	55,2	12	18,5	6,5	32		
M16	25	89	14	33	40,6	23,8	17	65,2	16	22,5	7,5	42		
M20	30,7	110	18	40	51,0	29,3	21	80,7	20	27	8	50		
M24	37,2	133	21	46,2	60,6	34,8	23	98,2	22	34	11	58		
M27	42	147	24	50,9	68,5	39,3	26	107,7	25	37,5	12,5	63		
M30	46,5	160	26	57,1	75,4	43,3	31	116,7	30	42,5	12,5	70	1.4470	
M36	53,5	192	33	68	90,0	51,3	31	140,7	30	51	14	84		
M42	63	225	40	79	105,2	59,8	36	165,2	35	55	15	97		
M48	74	265	46	90	118,5	70,3	41	194,7	40	62,5	17,5	111		

HALFEN Zugstabsystem DETAN-E

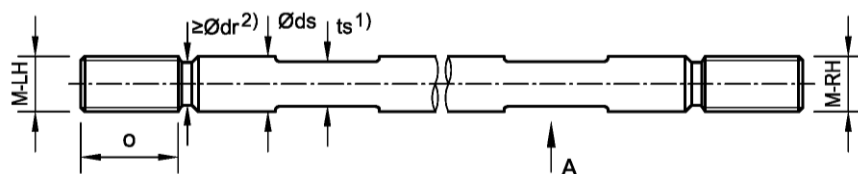
Maße der Gabelstücke und Mindestabmessungen der Anschlussbleche

Anhang B3

Gewinde geschnitten



Gewinde gerollt



DT-E M-LH / M-RH	Øds	o	ts	Ødr	Werkstoff
	[mm]				
M 6 x 1,0	6	18	5	5,21	1.4401, 1.4404, 1.4571, 1.4062, 1.4162, 1.4362, 1.4462 Festigkeitsklasse S355 oder S460
M 8 x 1,25	8	21	6	7,04	
M10 x 1,5	10	25	8	8,86	
M12 x 1,75	12	31	10	10,68	
M16 x 2,0	16	38	14	14,50	
M20 x 2,5	20	45	18	18,16	
M24 x 3,0	24	57	21	21,80	
M27 x 3,0	27	64	24	24,80	
M30 x 3,5	30	70	27	27,46	
M36 x 4,0	36	83	32	33,12	
M42 x 4,5	42	91	36	38,78	
M48 x 5,0	48	104	41	44,43	

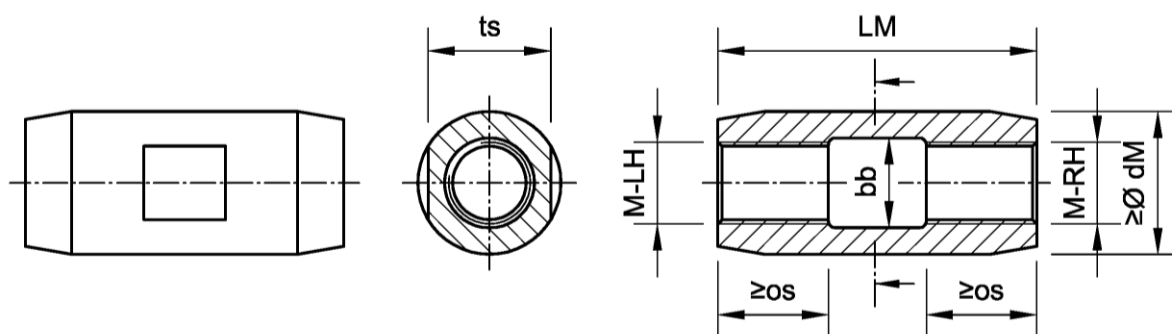
1) Alternativ mit gefrästen Schlüsselflächen und Nadelprägung

2) Ødr bei gerolltem Gewinde auch über die gesamte Stablänge möglich.

HALFEN Zugstabsystem DETAN-E

Abmessungen der Zugstäbe

Anhang B4



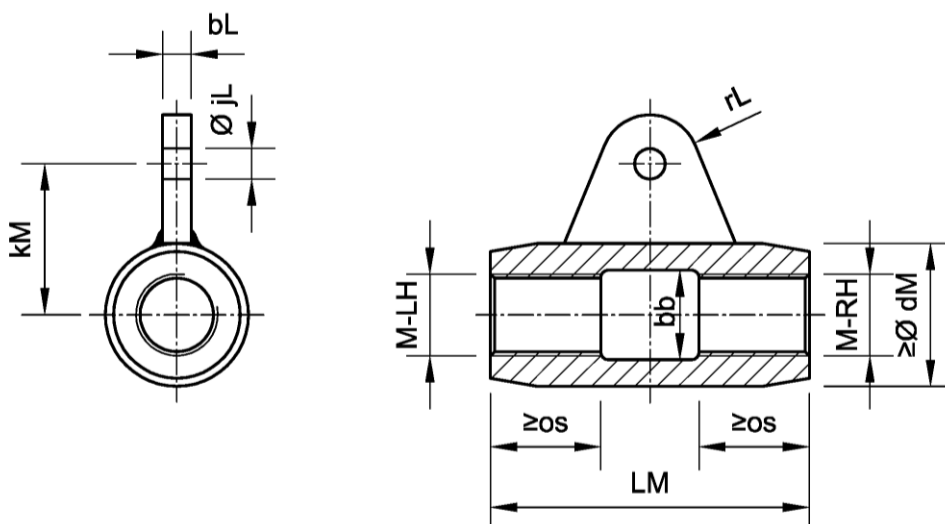
Mindesteinschraubtiefe des Zugstabes = om - oj gemäß Anhang B3

DT-E M-LH / M-RH	min dM	LM	os	bb	ts	Werkstoff
	[mm]					
M 6	12	34	17	—	10	1.4401, 1.4404, 1.4362, 1.4462, 1.4571 Festigkeitsklasse S235, S355 oder S460
M 8	15	40	20	—	13	
M10	20	40	20	—	17	
M12	22	50	25	—	19	
M16	28	62	31	—	24	
M20	35	78	39	—	30	
M24	42	94	47	—	36	
M27	47	104	37	28,4	41	
M30	53	120	40,5	31,5	46	
M36	64	140	55	37,8	55	
M42	75	158	64	44,1	65	
M48	87	180	75	50,4	75	

HALFEN Zugstabsystem DETAN-E

Abmessungen der Muffen

Anhang B5



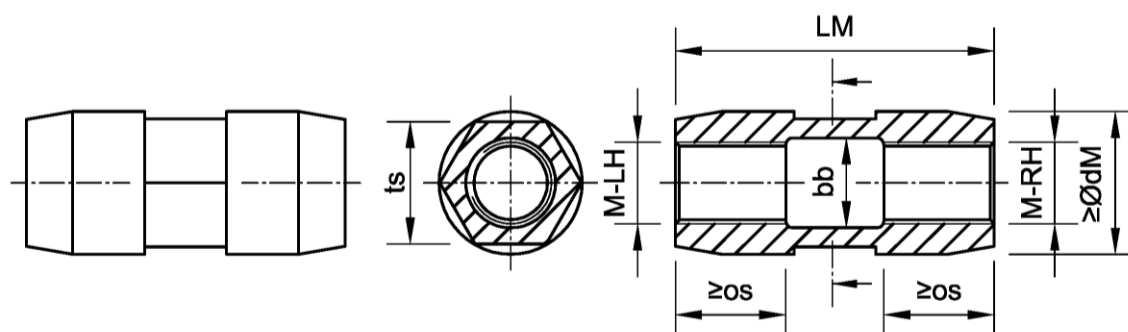
Mindesteinschraubtiefe des Zugstabes = om - oj gemäß Anhang B3

DT-E M-LH / M-RH	min dM	LM	os	bb	jL	bL	rL	kM	Werkstoff
	[mm]								
M 6	12	34	17	—	6,5	6	9,3	21	1.4401, 1.4404, 1.4362, 1.4462, 1.4571 Festigkeitsklasse S235, S355 oder S460
M 8	15	40	20	—	6,5	6	9,3	21	
M10	20	40	20	—	6,5	6	9,3	23,5	
M12	22	50	25	—	6,5	6	9,3	27,5	
M16	28	62	31	—	6,5	6	9,3	33	
M20	35	78	39	—	7,5	8	12	37	
M24	42	94	47	—	7,5	8	12	44	
M27	47	104	37	28,4	9,5	10	15	50,5	
M30	53	120	40,5	31,5	9,5	10	15	57,5	
M36	64	140	55	37,8	9,5	8	15	72	
M42	75	158	64	44,1	9,5	8	15	86,5	
M48	87	180	75	50,4	11,5	10	18	98,5	

HALFEN Zugstabsystem DETAN-E

Abmessungen der Muffen mit Anschlussblech

Anhang B6



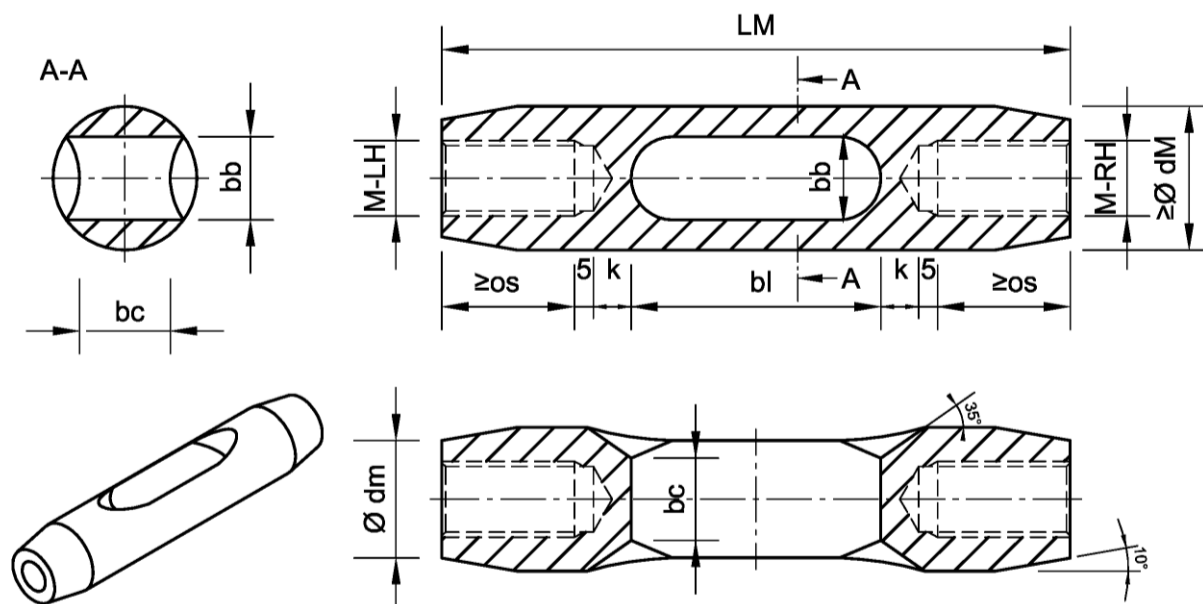
Mindesteinschraubtiefe des Zugstabes = om - oj gemäß Anhang B3

DT-E M-LH / M-RH	min dM	LM	os	bb	ts	Werkstoff
	[mm]					
M 6	12	34	17	-	10	1.4401, 1.4404, 1.4362, 1.4462, 1.4571 Festigkeitsklasse S355
M 8	15	40	20	-	13	
M10	20	40	20	-	17	
M12	22	50	25	-	19	
M16	28	62	31	-	24	
M20	35	78	39	-	30	
M24	42	94	47	-	36	
M27	47	104	37	28,4	41	
M30	53	120	40,5	31,5	46	
M36	64	140	55	37,8	55	
M42	75	158	64	44,1	65	
M48	87	180	75	50,4	75	

HALFEN Zugstabsystem DETAN-E

Abmessungen der Sechskantmuffen

Anhang B7



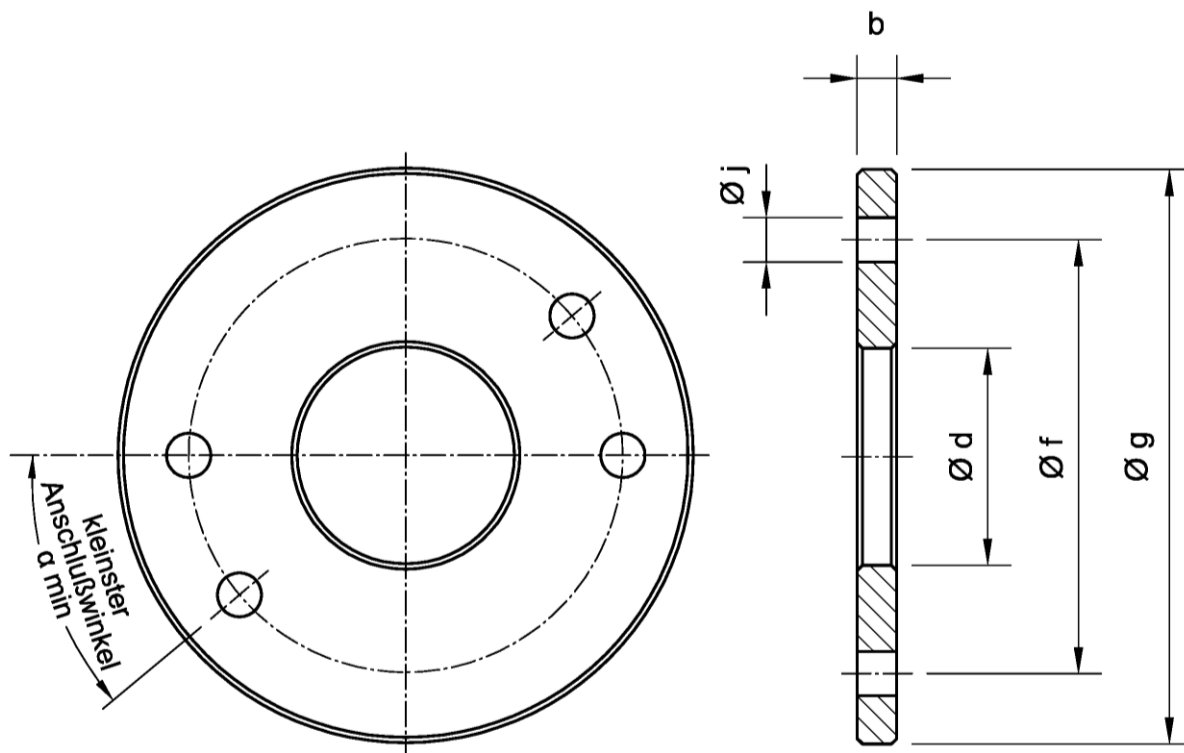
Mindesteinschraubtiefe des Zugstabes = om - oj gemäß Anhang B3

DT-E M-LH / M-RH	min dM	LM	os	bb	bl	bc	dm	k	Werkstoff
	[mm]								
M6	14	70	15	8	24	7,0	9,6	3	1.4401, 1.4404, 1.4362, 1.4462, 1.4571 Festigkeitsklasse S355 oder S460
M8	17	85	17	10	33	10,9	12,6	4	
M10	20	100	20	12	38	12,0	15,7	6	
M12	24	120	25	14	46	15,1	18,7	7	
M16	32	142	30	18	54	15,8	25	9	
M20	39	166	35	22	66	19,4	31	10	
M24	46	200	45	26	78	22,9	37	11	
M27	52	222	50	29	87	25,5	42	12,5	
M30	57	242	55	32	96	28,2	46,5	13	
M36	70	284	65	38	114	33,4	53,5	15	
M42	80	310	70	44	128	35,9	63	16	
M48	91	348	80	50	142	38,4	74	18	

HALFEN Zugstabsystem DETAN-E

Abmessungen der Kreuzmuffen

Anhang B8



DT-E M-LH / M-RH			α min = 40°			α min = 60°			α min = 80°			Werkstoff
	b	Ø j	Ø d	Ø f	Ø g	Ø d	Ø f	Ø g	Ø d	Ø f	Ø g	
	[mm]											
M 6	6	6,5	27	55	73	22	45	63	12	33	51	1.4401, 1.4404, 1.4463, 1.4462, 1.4571 Festigkeitsklasse S235
M 8	8	7,5	37	75	99	25	55	79	15	42	66	
M10	10	9,5	46	90	120	33	70	100	20	55	85	
M12	12	11,5	56	110	146	35	80	116	22	65	101	
M16	16	14,5	70	140	186	50	110	156	28	85	131	
M20	20	18,5	94	180	238	57	130	188	35	105	163	
M24	22	21,5	106	210	280	63	150	220	40	125	195	
M27	25	24,5	120	240	318	72	170	248	45	140	218	
M30	30	26,5	132	260	346	82	190	276	52	155	241	
M36	30	33,5	156	310	412	92	220	322	62	185	287	
M42	35	41	182	360	480	100	250	370	72	215	335	
M48	40	47	212	420	558	125	300	438	82	250	388	

HALFEN Zugstabsystem DETAN-E

Abmessungen der Kreisscheiben K40, K60, K80

Anhang B9

System- größe	Bemessungswert der Zugstabtragfähigkeit des Zugstabsystems $F_{t,Rd}$ [kN]	
	S460	S355
M6	9,42	8,69
M8	17,13	15,81
M10	27,14	24,99
M12	39,44	35,99
M16	73,32	63,97
M20	114,6	99,96
M24	165,0	143,9
M27	215,0	182,2
M30	262,4	224,9
M36	382,2	323,9
M42	524,6	440,8
M48	689,4	575,8

($\gamma_{M0}=1,1$ und $\gamma_{M2}=1,25$ siehe Anhang A)

HALFEN Zugstabsystem DETAN-E

Bemessungswert der Zugstabtragfähigkeit des Zugstabsystems

Anhang B10