

DIN EN 14399-9



ICS 21.060.01

Einsprüche bis 2016-02-11
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 14399-9:2009-07

Entwurf

**Hochfeste vorspannbare Garnituren für Schraubverbindungen im Metallbau –
Teil 9: System HR oder HV –
Direkte Kraftanzeiger für Garnituren aus Schrauben und Muttern;
Deutsche und Englische Fassung prEN 14399-9:2015**

High-strength structural bolting assemblies for preloading –
Part 9: System HR or HV –
Direct tension indicators for bolt and nut assemblies;
German and English version prEN 14399-9:2015

Ensembles de boulonnerie de construction métallique à haute résistance apte à la
précontrainte –
Partie 9: Système HR ou HV –
Rondelles indicatrices de précontrainte pour les boulons;
Version allemande et anglaise prEN 14399-9:2015

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2015-12-11 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes
besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an fmv@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Mechanische Verbindungselemente (FMV), 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten
Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 58 Seiten

DIN-Normenausschuss Mechanische Verbindungselemente (FMV)
DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 14399-9:2015) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 185 „Mechanische Verbindungselemente“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 067-00-07 AA „Verbindungselemente für den Metallbau“ im DIN-Normenausschuss Mechanische Verbindungselemente (FMV).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der prEN 14399-9 beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 14399-9:2009-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) im deutschen Titel wurde der Zusatz „planmäßig“ gestrichen und die „Garnitur“ benannt;
- b) Tabelle 1, die eine Übersicht zur Zusammensetzung von Garnituren für Schraubverbindungen und zur Kennzeichnung der Komponenten enthält, wurde überarbeitet;
- c) der informative Anhang B zur Verwendung verformbarer, scheibenförmiger, direkter Kraftanzeiger wurde hinzugefügt.

Hochfeste vorspannbare Garnituren für Schraubverbindungen im Metallbau — Teil 9: System HR oder HV — Direkte Kraftanzeiger für Garnituren aus Schrauben und Muttern

Ensembles de boulonnerie de construction métallique à haute résistance apte à la précontrainte — Partie 9 : Système HR ou HV — Rondelles indicatrices de précontrainte pour les boulons

High-strength structural bolting assemblies for preloading — Part 9: System HR or HV — Direct tension indicators for bolt and nut assemblies

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.7g

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Direkte Kraftanzeiger	7
3.1 Allgemeines	7
3.2 Maße	7
3.3 Technische Lieferbedingungen und Bezugsnormen	9
3.4 Leistungsprüfung der direkten Kraftanzeiger	10
3.5 Prüfverfahren für die Messung der Druckbelastung (alle Oberflächenausführungen) von direkten Kraftanzeigern	10
3.5.1 Allgemeines	10
3.5.2 Prüfeinrichtung	10
3.5.3 Druckbelastungssystem	11
3.5.4 Auflageblöcke	11
3.5.5 Lagerblöcke	12
3.5.6 Kalibrierung	12
3.5.7 Durchführung der Prüfung	12
3.6 Kennzeichnung des direkten Kraftanzeigers	14
3.7 Bezeichnung des direkten Kraftanzeigers	14
4 Mutterseitige und schraubenkopfseitige Scheiben	15
4.1 Maße	15
4.2 Technische Lieferbedingungen und Bezugsnormen für mutterseitige und schraubenkopfseitige Scheiben	17
4.3 Kennzeichnung	17
4.3.1 Mutterseitige Scheiben	17
4.3.2 Schraubenkopfseitige Scheiben	17
4.4 Bezeichnung	18
4.4.1 Mutterseitige Scheiben	18
4.4.2 Schraubenkopfseitige Scheiben	18
5 Gebrauchseigenschaften	18
5.1 Garnituren	18
5.2 Gebrauchseigenschaften der direkten Kraftanzeiger in der Garnitur	19
5.3 Gebrauchseigenschaften der Garnitur aus Schraube, Mutter, Scheibe(n) und direktem Kraftanzeiger	20
5.3.1 Allgemeines	20
5.3.2 Prüfverfahren	20
Anhang A (informativ) Besondere Prüfbedingungen und -abläufe	22
Anhang B (informativ) Verwendung verformbarer, scheibenförmiger, direkter Lastanzeiger	23
Literaturhinweise	26

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 14399-9:2015) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 185 „Mechanische Verbindungselemente“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 14399-9:2009 ersetzen.

Gegenüber EN 14399-9:2009 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Tabelle 1, die eine Übersicht zur Zusammensetzung von Garnituren für Schraubverbindungen und zur Kennzeichnung der Komponenten enthält, wurde überarbeitet;
- Der informative Anhang B zur Verwendung verformbarer, scheibenförmiger, direkter Kraftanzeiger wurde hinzugefügt.

EN 14399, *Hochfeste vorspannbare Garnituren für Schraubverbindungen im Metallbau*, besteht aus folgenden Teilen:

- *Teil 1: Allgemeine Anforderungen*
- *Teil 2: Eignung zum Vorspannen*
- *Teil 3: System HR – Garnituren aus Sechskantschrauben und -muttern*
- *Teil 4: System HV – Garnituren aus Sechskantschrauben und -muttern*
- *Teil 5: Flache Scheiben*
- *Teil 6: Flache Scheiben mit Fase*
- *Teil 7: System HR – Garnituren aus Senkschrauben und Muttern*
- *Teil 8: System HV – Garnituren aus Sechskant-Passschrauben und Muttern*
- *Teil 9: System HR oder HV – Direkte Kraftanzeiger für Garnituren aus Schrauben und Muttern*
- *Teil 10: System HRC – Garnituren aus Schrauben und Muttern mit kalibrierter Vorspannung*

Einleitung

Dieses Dokument ist Teil der EN-14399-Serie, in denen hochfeste vorspannbare Schraubverbindungen für den Metallbau festgelegt werden; der vorliegende Teil bezieht sich auf beide Systeme, HR und HV. Direkte Kraftanzeiger (früher als lastanzeigende Scheiben bekannt) bilden zusammen mit schraubenkopfseitigen bzw. mutterseitigen Scheiben lastanzeigende Vorrichtungen, die unter dem Schraubenkopf oder unter der Mutter angeordnet werden. Die direkten Kraftanzeiger weisen auf einer Seite Überstände auf, die unter Lasteinwirkung zusammengedrückt werden und können auf diese Weise eingesetzt werden, um die Größe der Vorspannung in der Garnitur anzuzeigen.

Direkte Kraftanzeiger sind ausschließlich für den Verkauf als Bestandteil einer Garnitur für den Metallbau aus Schrauben, Muttern und zugehörigen Scheiben vorgesehen, die darüber hinaus EN 14399-3, EN 14399-4, EN 14399-7 oder EN 14399-8 entspricht. Die Zusammensetzung von Garnituren aus Schraube/Mutter/Scheibe/direkter Kraftanzeiger ist in Tabelle 1 aufgeführt.

Vorgespannte Schraubverbindungen reagieren sehr empfindlich auf Unterschiede in der Herstellung und Schmierung. Es ist deshalb wichtig, dass die Garnituren für Schraubverbindungen von einem einzigen Hersteller geliefert werden, der stets für die Funktion der Garnituren für Schraubverbindungen verantwortlich ist.

Aus dem gleichen Grund ist es wichtig, dass die Beschichtungen der Garnituren für Schraubverbindungen unter der Aufsicht eines Herstellers erfolgt.

Die Funktion der Garnitur für Schraubverbindungen erfordert, dass neben den mechanischen Eigenschaften der Komponenten auch die geforderte Vorspannung erreicht werden kann, wenn die Garnitur nach einem geeigneten Verfahren angezogen wird. Zu diesem Zweck wurde ein Verfahren entwickelt, mit dem die Eignung der Garnituren für Schraubverbindungen für die Vorspannung geprüft wird und das nachweist, dass die Garnituren für Schraubverbindungen die Funktion erfüllen.

Tabelle 1 — Zusammensetzung hochfester Garnituren für Schraubverbindungen im Metallbau und Kennzeichnung der Komponenten

Art der Garnitur für Schraubverbindungen		System HR				System HV		System HRC	
Allgemeine Anforderungen		EN 14399-1							
Eignung zum Vorspannen		EN 14399-2 und, falls erforderlich, zusätzliche, in der Produktnorm festgelegte Prüfungen							
Schraube und Mutter		EN 14399-3		EN 14399-7		EN 14399-4	EN 14399-8	EN 14399-10	
Kennzeichnung	Schraube	HR8.8	HR10.9	HR8.8	HR10.9	HV10.9	HVP10.9	HRC10.9	
	Mutter	HR8 oder HR10	HR10	HR8 oder HR10	HR10	HV10	HV10	HR10	HRD10
Scheibe(n)		EN 14399-5 ^a oder EN 14399-6				EN 14399-6			EN 14399-5 ^a oder EN 14399-6
Kennzeichnung		H oder HR ^b				H oder HV ^b		H oder HR ^b	H oder HR ^b oder HD ^c
Direkter Kraftanzeiger und gegebenenfalls mutterseitige oder schraubenkopfseitige Scheibe		EN 14399-9						Nicht zutreffend	
Kennzeichnung	Direkter Kraftanzeiger	H8	H10	H8	H10	H10			
	Mutterseitige Scheibe	HN				HN			
	Schraubenkopfseitige Scheibe	HB		Nicht zutreffend		HB			
^a Scheiben nach EN 14399-5 können nur unter der Mutter verwendet werden.									
^b Nach Wahl des Herstellers.									
^c Verpflichtende Kennzeichnung nur bei Scheiben mit vergrößertem Außendurchmesser nach EN 14399-5.									

1 Anwendungsbereich

Diesen Europäische Norm legt zusammen mit EN 14399-1 und EN 14399-2 die Anforderungen für verformbare, scheibenförmige, direkte Kraftanzeiger sowie mutter- und schraubenkopfseitige Scheiben als Bestandteil von Garnituren aus hochfesten Schrauben und Muttern für den Metallbau fest, die für vorspannbare Schraubverbindungen geeignet sind.

Diese direkten Kraftanzeiger werden als Bestandteil hochfester Schraubgarnituren im Metallbau der Systeme HR oder HV nach EN 14399-3, EN 14399-4, EN 14399-7 oder EN 14399-8 mit Gewindenenngrößen M12 bis einschließlich M36 und den Festigkeitsklassen 8.8/8, 8.8/10 und 10.9/10 festgelegt.

Dieses Dokument spezifiziert zusammen mit allgemeinen Maßen, Toleranzen, Werkstoffen und Leistungsmerkmalen die beiden Festigkeitsbezeichnungen H8 und H10 für direkte Kraftanzeiger.

Die Garnituren für Schraubverbindungen nach diesem Dokument wurden so gestaltet, dass sie ein Vorspannen auf mindestens $0,7 f_{ub} \times A_s$ ¹⁾ nach EN 1993-1-8 (Eurocode 3) erlauben, und dass sie ihre Duktilität vorwiegend durch plastische Dehnung der Schraube im System HR nach EN 14399-3 oder EN 14399-7 oder durch plastische Verformung der eingeschraubten Gewinde im System HV nach EN 14399-4 oder EN 14399-8 erreichen.

Garnituren für Schraubverbindungen nach diesem Dokument dürfen Scheibe(n) nach EN 14399-6 oder EN 14399-5 (nur unter der Mutter) enthalten.

ANMERKUNG 1 Es wird darauf hingewiesen, dass zum Zwecke zufriedenstellender Ergebnisse sicherzustellen ist, dass die Garnituren für Schraubverbindungen sachgerecht eingesetzt werden. Für Empfehlungen zur richtigen Anwendung wird auf EN 1090-2 verwiesen.

Allgemeine Anforderungen und Anforderungen bezüglich der Eignung zur Vorspannung sind zusammen mit Abschnitt 5 des vorliegenden Dokuments in EN 14399-2 festgelegt.

ANMERKUNG 2 Verformbare, scheibenförmige, direkte Kraftanzeiger sind auch als lastanzeigende Scheiben bekannt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 13811, *Sherardisieren — Zink-Diffusionsüberzüge auf Eisenwerkstoffen — Anforderungen*

EN 14399-1, *Hochfeste vorspannbare Garnituren für Schraubverbindungen im Metallbau — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

EN 14399-2, *Hochfeste vorspannbare Garnituren für Schraubverbindungen im Metallbau — Teil 2: Eignung zum Vorspannen*

EN 14399-3, *Hochfeste vorspannbare Garnituren für Schraubverbindungen im Metallbau — Teil 3: System HR — Garnituren aus Sechskantschrauben und -muttern*

EN 14399-4, *Hochfeste vorspannbare Garnituren für Schraubverbindungen im Metallbau — Teil 4: System HV — Garnituren aus Sechskantschrauben und -muttern*

1) f_{ub} ist die Nennzugfestigkeit (R_m) und A_s ist der Nennspannungsquerschnitt der Schraube.

EN 14399-5, *Hochfeste vorspannbare Garnituren für Schraubverbindungen im Metallbau — Teil 5: Flache Scheiben*

EN 14399-6, *Hochfeste vorspannbare Garnituren für Schraubverbindungen im Metallbau — Teil 6: Flache Scheiben mit Fase*

EN 14399-7, *Hochfeste vorspannbare Garnituren für Schraubverbindungen im Metallbau — Teil 7: System HR — Garnituren aus Senkschrauben und Muttern*

EN 14399-8, *Hochfeste vorspannbare Garnituren für Schraubverbindungen im Metallbau — Teil 8: System HV — Garnituren aus Sechskant-Passschrauben und Muttern*

EN ISO 3269:2000, *Mechanische Verbindungselemente — Annahmeprüfung (ISO 3269:2000)*

EN ISO 4759-3, *Toleranzen für Verbindungselemente — Teil 3: Flache Scheiben für Schrauben und Muttern — Produktklassen A und C (ISO 4759-3:2000)*

EN ISO 6507-1, *Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Vickers — Teil 1: Prüfverfahren (ISO 6507-1)*

EN ISO 6508-1, *Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Rockwell — Teil 1: Prüfverfahren (ISO 6508-1)*

EN ISO 7500-1, *Metallische Werkstoffe — Prüfung von statischen einachsigen Prüfmaschinen — Teil 1: Zug- und Druckprüfmaschinen — Prüfung und Kalibrierung der Kraftmesseinrichtung (ISO 7500-1)*

3 Direkte Kraftanzeiger

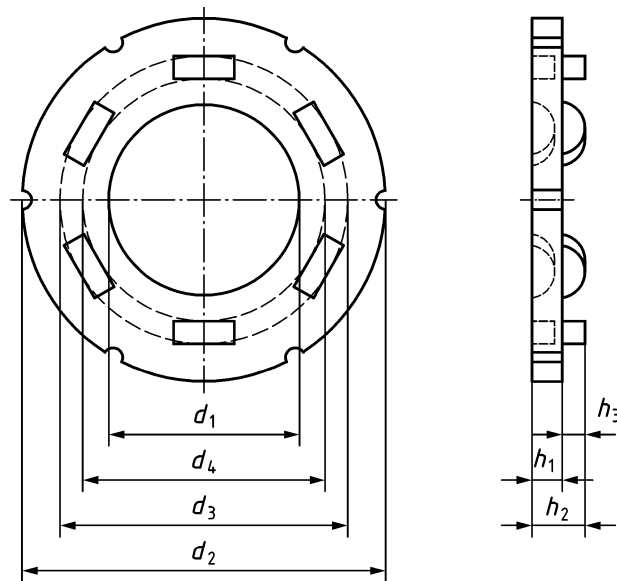
3.1 Allgemeines

Direkte Kraftanzeiger dienen dem Zweck, das Erreichen der festgelegten Vorspannung in den Garnituren für Schraubverbindungen anzuzeigen. Der direkte Kraftanzeiger kann mit oder ohne schraubenkopfseitige oder mutterseitige Scheiben verwendet werden. Direkte Kraftanzeiger müssen als Bestandteil von Garnituren für Schraubverbindungen nach EN 14399-1 geeignet sein.

Zwecks Übereinstimmung mit EN 14399-2 müssen die Garnituren für Schraubverbindungen von einem einzigen Hersteller geliefert werden, und sie müssen aus Schrauben, Muttern, Scheiben und direkten Kraftanzeigern bestehen. Garnituren für Schraubverbindungen dürfen gleichfalls schraubenkopfseitige und/oder mutterseitige Scheiben enthalten, falls erforderlich.

3.2 Maße

Vor dem Einbau müssen die Maße und Toleranzen von verformbaren, scheibenförmigen, direkten Kraftanzeigern Tabelle 2 und Bild 1 entsprechen. Größe und Anzahl der Überstände an den direkten Kraftanzeigern muss ausreichen, um die Leistungsanforderungen nach 3.3 zu erfüllen, und ihre Anzahl darf vier nicht unterschreiten. Die Überstände am direkten Kraftanzeiger müssen in gleichen Winkelabständen voneinander entfernt sein. Die Form der Überstände darf vom Hersteller bestimmt werden.



Legende

- d_1 Innendurchmesser
- d_2 Außendurchmesser
- d_3 Tangentialdurchmesser des Überstands
- d_4 Innendurchmesser des Überstands
- h_1 Werkstoffdicke
- h_2 Höhe über den Überständen
- h_3 Höhe der Überstände

Bild 1 — Maße des verformbaren, scheibenförmigen, direkten Kraftanzeigers (Beispiel mit sechs Überständen)

Hierbei handelt es sich um eine schematische Darstellung der Überstände; andere Formen, einschließlich gebogene, dürfen verwendet werden.

Die Maße gelten bei beschichteten direkten Kraftanzeigern vor der Beschichtung.

Direkte Kraftanzeiger können Vertiefungen oder andere Merkmale am Außendurchmesser aufweisen, die den Eintrittsöffnungen für eine Fühllehre entsprechen und mit diesen abgeglichen sind, um anzuzeigen, wo Fühllehren anzulegen sind.

Tabelle 2 — Maße für verformbare, scheibenförmige, direkte Kraftanzeiger

Maße in Millimeter

Nennmaß d (Nenngewinde- durchmesser der zugehörigen Schraube)	Innendurch- messer		Außen- durch- messer		Werkstoff- dicke	Höhe über den Über- ständen	Höhe der Über- stände	Tangential- durchmesser des Überstands	Innen- durch- messer des Überstands
	d_1		d_2		h_1	h_2	h_3	d_3	d_4
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.
M12	12,75	12,85	26,0	32,5	2,50	5,50	0,80	20	13,85
M16	16,75	16,85	35,0	36,8	3,00	6,00	0,80	25	17,85
M20	20,95	21,05	41,0	46,0	3,50	6,50	0,80	29	22,05
M22	23,05	23,15	46,5	50,6	4,00	7,00	0,80	33	24,15
M24	25,15	25,25	50,0	55,2	4,00	7,00	0,80	38	26,25
M27	28,30	28,40	54,0	62,1	4,00	7,00	0,80	43	29,40
M30	31,45	31,55	59,0	69,0	4,00	7,00	0,80	46,5	32,55
M36	37,75	37,85	78,0	83,0	4,00	7,50	0,80	56	38,85

3.3 Technische Lieferbedingungen und Bezugsnormen

Technische Lieferbedingungen und Bezugsnormen sind in Tabelle 3 angegeben.

Tabelle 3 — Technische Lieferbedingungen und Bezugsnormen

Werkstoff		Stahl
Allgemeine Anforderungen		EN 14399-1 und EN 14399-2
Wärmebehandlung		vergütet oder kontrolliert gewalzt und angelassen
Maximale Härte		380 HV
Oberflächenzustand – Beschichtung ^a	normal	wie hergestellt ^c
	sherardisiert ^b	EN 13811
	sonstige	zu vereinbaren ^d
Zugehörige Schrauben und Muttern		EN 14399-3, EN 14399-4, EN 14399-7 oder EN 14399-8
Zugehörige Scheiben		EN 14399-5 oder EN 14399-6
Annahmeprüfung		Für die Annahmeprüfung siehe EN ISO 3269. ^e
^a Die direkten Kraftanzeiger dürfen nicht galvanisiert oder einem sonstigen Prozess unterzogen werden, der zu Wasserstoffversprödung führen könnte. ^b Sherardisieren wird als gleichwertiger Korrosionsschutz zur Feuerverzinkung angesehen. ^c „Wie hergestellt“ entspricht dem üblichen Zustand der Oberfläche mit einem leichten Ölfilm, der sich aus der Herstellung ergibt. ^d Zwischen Kunde und Hersteller dürfen andere Beschichtungen unter der Voraussetzung vereinbart werden, dass sie die mechanischen Eigenschaften und die Gebrauchseigenschaften nicht beeinträchtigen. Beschichtungen aus Kadmium oder Kadmiumlegierungen sind nicht zulässig. ^e Hinsichtlich der Annahmekriterien ist 0,65 AQL, Ac = 0, anzuwenden; siehe EN ISO 3269:2000, Tabellen 5 und 6.		

3.4 Leistungsprüfung der direkten Kraftanzeiger

Die direkten Kraftanzeiger müssen mit Hilfe einer kalibrierten Lastmessvorrichtung geprüft werden; siehe 3.5 für das Prüfverfahren. Werden die direkten Kraftanzeiger auf die in Tabelle 9 angegebenen durchschnittlichen Spalte zusammengedrückt, müssen die Lastanforderungen nach Tabelle 4 erfüllt werden.

Proben von direkten Kraftanzeigern müssen durch den Hersteller im Anschluss an den abschließenden Fertigungsprozess einschließlich der Oberflächenbehandlung, sofern durchgeführt, geprüft werden. Die Mindestanzahl geprüfter direkter Kraftanzeiger je Herstellungslos muss acht betragen, und alle Proben müssen die Prüfung bestehen.

Tabelle 4 — Anzeigerdrucklasten am entsprechenden Spalt (siehe Tabelle 9)

Last in kN

Nennmaß <i>d</i> (Nenngewindedurchmesser der zugehörigen Schraube)	Druckbelastung			
	Bezeichnung H8		Bezeichnung H10	
	min.	max.	min.	max.
M12	47	56	59	71
M16	88	106	110	132
M20	137	164	172	206
M22	170	204	212	254
M24	198	238	247	296
M27	257	308	321	385
M30	314	377	393	472
M36	458	550	572	688
ANMERKUNG Diese Mindestwerte entsprechen $0,7 f_{ub} \times A_s$ nach EN 1993-1-8.				

3.5 Prüfverfahren für die Messung der Druckbelastung (alle Oberflächenausführungen) von direkten Kraftanzeigern

3.5.1 Allgemeines

Dieses Prüfverfahren dient zur Messung der mit den direkten Kraftanzeigern entwickelten Druckbelastung. Das Verfahren umfasst einen ersten Vorgang, um Dickenmesslehre und tatsächliche Dicke des Bestandteils abzugleichen, gefolgt von Messungen der Druckbelastung, während die Überstände bis zum festgelegten Spalt verformt werden.

3.5.2 Prüfeinrichtung

Die Prüfeinrichtung muss ein Druckbelastungssystem, obere und untere Lagerblöcke sowie Auflageblöcke umfassen, die es ermöglichen, dass jeder direkte Kraftanzeiger mit Hilfe einer direkt ablesbaren Lehre gemessen wird.

Die Prüfeinrichtung muss EN ISO 7500-1 entsprechen und mindestens zu Klasse 1 gehören.

Die direkt ablesbare Lehre der Prüfeinrichtung muss in der Lage sein, die Schwankung im Spalt auf 0,012 5 mm zu messen.

ANMERKUNG Aufgrund der zulässigen Schwankungen bei den Schraubenmaßen und den Eigenschaften der Beschichtung können Schrauben nicht als Lehre für die vom direkten Kraftanzeiger gemessene Mindest- und Höchstbelastung eingesetzt werden.

3.5.3 Druckbelastungssystem

Das Druckbelastungssystem muss eine Druckbelastung von der Prüfeinrichtung axial auf den direkten Kraftanzeiger übertragen. Der untere Lagerblock des Belastungssystems muss in der Lage sein, die zylindrischen Überstände der Auflageblöcke des direkten Kraftanzeigers aufzunehmen.

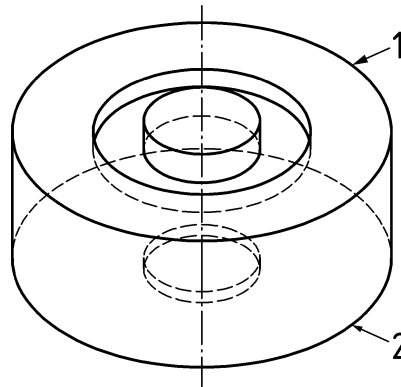
3.5.4 Auflageblöcke

Auflageblöcke müssen auf einer Seite eine Ringnut aufweisen, so dass die direkt ablesbare Lehre auf null gesetzt werden kann, ohne die Überstände des direkten Kraftanzeigers zusammenzudrücken (siehe Bild 2). Auf diese Weise wird die genaue Dicke des zu prüfenden direkten Kraftanzeigers berücksichtigt, und die flache Oberfläche der Seite des direkten Kraftanzeigers, die die Überstände aufweist, entspricht genau dem Nullpunkt der Lehre, die im Mittelpunkt des Auflageblocks des direkten Kraftanzeigers reagieren muss.

Auflageblöcke müssen eine Rockwell-Härte von mindestens 50 HRC aufweisen.

Auflageblöcke müssen den Maßen nach Bild 3 und Tabelle 5 entsprechen und müssen einen Minstdurchmesser von 75 mm aufweisen, der größer als der Außendurchmesser des direkten Kraftanzeigers sein muss.

Die Oberflächen von Auflageblöcken müssen über den Durchmesser der Blöcke auf 0,005 mm parallel sein.

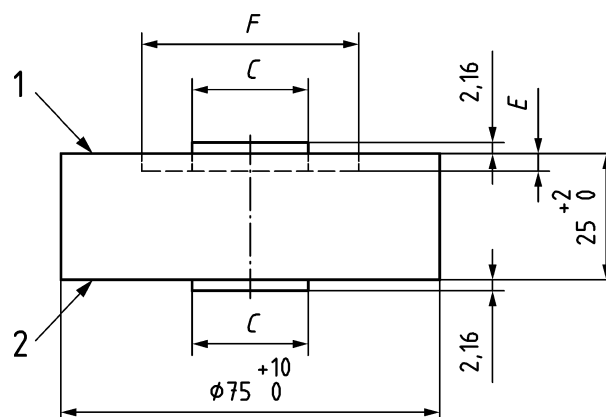


Legende

- 1 Seite A
- 2 Seite B

Bild 2 — Auflageblock

Maße in Millimeter



Legende

- 1 Seite A
- 2 Seite B

Bild 3 — Maße des Auflageblocks

Tabelle 5 — Maße des Auflageblocks

Maße in Millimeter

Nennmaß <i>d</i> (Nenngewindedurchmesser der zugehörigen Schraube)	<i>C</i>		<i>E</i>	<i>F</i>	
	min.	max.	min.	min.	max.
M12	10,5	11	3	23	23,5
M16	15	15,5	3	30	30,5
M20	19	19,5	3	34	34,5
M22	21	21,5	3	38	38,5
M24	23	23,5	3	43	43,5
M27	26	26,5	3	49	49,5
M30	29	29,5	3	53,5	54
M36	35	35,5	3,5	63	63,5
ANMERKUNG Höhe des Vorsprungs = 2,16 mm ± 0,012 5 mm mit einem Höhenunterschied von nicht mehr als 0,005 mm zwischen Seite „A“ und Seite „B“.					

3.5.5 Lagerblöcke

Der obere Lagerblock muss einen Minstdurchmesser von 75 mm aufweisen und größer sein als der Außendurchmesser des direkten Kraftanzeigers.

Lagerblöcke müssen eine Rockwell-Härte von mindestens 50 HRC aufweisen.

Die obere und die untere Oberfläche des Lagerblocks müssen über die Breite des Blocks auf 0,012 5 mm parallel sein.

3.5.6 Kalibrierung

Die Prüfeinrichtung und deren direkt ablesbare Lehre müssen mindestens einmal im Jahr kalibriert werden.

Die kalibrierten Prüfdaten müssen aufbewahrt werden.

3.5.7 Durchführung der Prüfung

3.5.7.1 Allgemeines

Die Prüfung muss in einem Umgebungstemperaturbereich von 10 °C bis 35 °C durchgeführt werden.

Der Auflageblock muss entsprechend der Größe und dem Typ des zu prüfenden direkten Kraftanzeigers ausgewählt werden.

3.5.7.2 Auf null gesetzte, direkt ablesbare Lehre

Siehe Schritt 1 von Bild 4.

Der direkte Kraftanzeiger muss gegen die Seite A (siehe Bild 2) des Auflageblocks gelegt werden, wobei die Überstände nach unten in die Nut des Auflageblocks weisen.

Der Auflageblock und der direkte Kraftanzeiger müssen so in der Prüfeinrichtung angeordnet werden, dass Seite B des Auflageblocks auf dem unteren Lagerblock der Prüfeinrichtung aufliegt.

Die Spindel der direkt ablesbaren Lehre muss während der Prüfung mit dem Mittelpunkt des Auflageblocks des direkten Kraftanzeigers in Kontakt stehen (siehe Bild 4).

Es muss eine Druckbelastung aufgebracht werden, die der für die Größe und den Typ des zu prüfenden direkten Kraftanzeigers mindestens geforderten Belastung entspricht (siehe Tabelle 4); während diese Last aufgebracht wird, muss die direkt ablesbare Lehre auf null gesetzt werden.

Die Last muss entfernt werden, und Auflageblock und direkter Kraftanzeiger müssen aus der Prüfeinrichtung genommen werden.

Der Auflageblock muss umgedreht werden, so dass die Seite A mit der Nut nach unten weist.

3.5.7.3 Messen der Druckbelastung

Siehe Schritt 2 von Bild 4.

Die flache Oberfläche desselben direkten Kraftanzeigers muss so gegen die Seite B des Auflageblocks gelegt werden, dass die Überstände nach oben weisen.

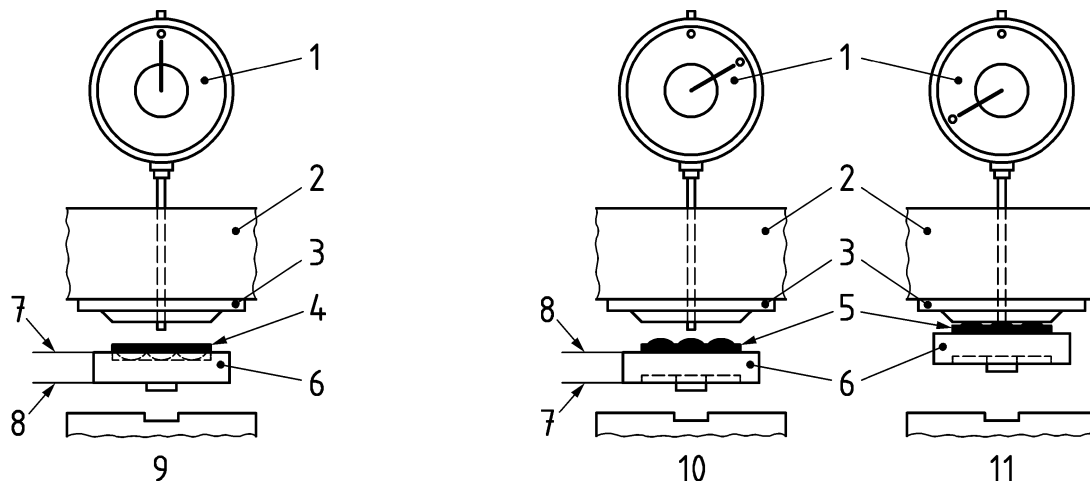
Der Auflageblock und der direkte Kraftanzeiger müssen so in die Prüfeinrichtung gegeben werden, dass Seite A des Auflageblocks auf dem unteren Lagerblock der Prüfeinrichtung aufliegt.

Die Spindel der direkt ablesbaren Lehre muss während der Prüfung mit dem Mittelpunkt des Auflageblocks des direkten Kraftanzeigers in Kontakt stehen (siehe Bild 4).

Die Druckbelastung muss solange aufgebracht werden, bis der Ablesewert der Lehre dem Spalt von 0,40 mm entspricht. Die Druckbelastung muss mit einer Geschwindigkeit aufgebracht werden, durch die der direkte Kraftanzeiger innerhalb von 30 s ab dem Zeitpunkt, zu dem die Druckbelastung zuerst aufgebracht wurde, auf den 0,40 mm-Spalt zusammengedrückt wird.

3.5.7.4 Ablesung und Aufzeichnung

Die Druckbelastung, die einem Spalt von 40 mm entspricht, ist abzulesen und die Ergebnisse sind aufzuzeichnen.



a) Schritt 1

Auf null gesetzte direkt ablesbare Lehre

b) Schritt 2

Direkter Kraftanzeiger ist umzudrehen und auf den Prüfspalt zusammenzudrücken, und die Druckbelastung ist abzulesen

Legende

- | | | | |
|---|--------------------------------|----|---|
| 1 | direkt ablesbare Lehre | 7 | Seite A |
| 2 | Prüfrahmen | 8 | Seite B |
| 3 | Lagerblock | 9 | unterer Lagerblock |
| 4 | nach unten weisender Überstand | 10 | unterer Lagerblock vor dem Zusammendrücken |
| 5 | nach oben weisender Überstand | 11 | unterer Lagerblock nach dem Zusammendrücken |
| 6 | Auflageblock | | |

Bild 4 — Schritte zur Bestimmung der Druckbelastung

3.6 Kennzeichnung des direkten Kraftanzeigers

Direkte Kraftanzeiger müssen mit dem Kennzeichen des Herstellers der Garnitur für Schraubverbindungen sowie gegebenenfalls mit H8 oder H10 gekennzeichnet werden.

Die Kennzeichnung muss vertieft auf der Seite des direkten Kraftanzeigers angebracht sein, auf der sich die Überstände befinden.

Es wird empfohlen, Losnummern auf die Oberfläche des direkten Kraftanzeigers zu stempeln.

3.7 Bezeichnung des direkten Kraftanzeigers

Bei der Bezeichnung zum Zweck einer Anfrage oder Bestellung müssen die folgenden Informationen angegeben werden:

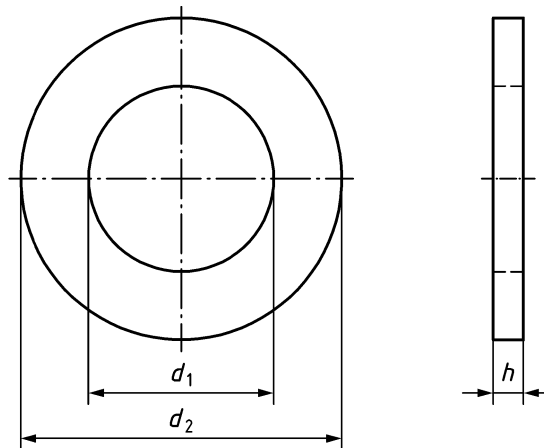
- allgemeine Produktbeschreibung, d. h. direkter Kraftanzeiger;
- die zugehörigen Schraubennennendurchmesser (M12 usw.);
- H8 oder H10, wie jeweils zutreffend;
- die Nummer dieses Europäischen Norm-Entwurfs prEN 14399-9;
- Einzelheiten zur Beschichtung (sofern erforderlich) und die entsprechende Europäische Norm.

BEISPIEL Direkter Kraftanzeiger, M12, H8 nach EN 14399-9, sherardisiert nach EN 13811 – Klasse 30.

4 Mutterseitige und schraubenkopfseitige Scheiben

4.1 Maße

Die Maße und Toleranzen mutterseitiger und schraubenkopfseitiger Scheiben müssen den Tabellen 6 und 7 sowie den Bildern 5 und 6 entsprechen.



Legende

d_1 Innendurchmesser
 d_2 Außendurchmesser
 h Dicke

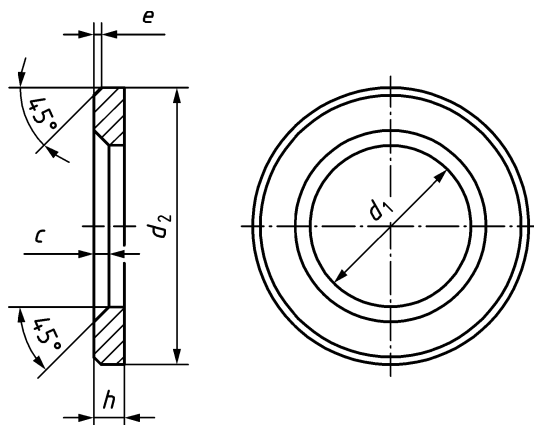
Bild 5 — Maße mutterseitiger Scheiben

Tabelle 6 — Maße mutterseitiger Scheiben

Maße in Millimeter

Nennmaß d (Nenngewindedurchmesser der zugehörigen Schraube)	Innendurchmesser d_1		Außendurchmesser d_2		Dicke h	
	min.	max.	min.	max.	min.	max.
M12	12,1	12,35	22,7	24	2,7	4,3
M16	16,1	16,35	27,7	29	3,7	4,3
M20	20,1	20,40	34,4	36	3,7	4,3
M22	22,3	22,60	37,4	39	3,7	4,3
M24	24,2	24,50	41,4	43	3,7	4,3
M27	27,2	27,55	46,4	48	4,4	5,6
M30	30,2	30,55	50,1	52	4,4	5,6
M36	36,2	36,55	60,1	62	5,4	6,6

ANMERKUNG Die Scheiben sind nur dafür vorgesehen, über den mit einem Gewinde versehenen Teil des Schaftes zu passen. In einigen Fällen ist der Innendurchmesser der Scheiben, d_1 , kleiner als der in EN 14399-3 und EN 14399-4 festgelegte größte Durchmesser des Schraubenschaftes.



Legende

- d_1 Innendurchmesser
- d_2 Außendurchmesser
- h Dicke
- c Innenfase
- e Außenfase

Bild 6 — Maße der schraubenkopfseitigen Scheiben

Tabelle 7 — Maße der schraubenkopfseitigen Scheiben

Maße in Millimeter

Nennmaß d (Nenngewinde- durchmesser der zugehörigen Schraube)	Innen- durchmesser		Außen- durchmesser		Dicke		Innenfase		Außenfase	
	d_1		d_2		h		c		e	
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
M12	13	13,27	23,48	24	2,7	3,3	1,6	1,9	0,50	1,0
M16	17	17,27	29,48	30	3,7	4,3	1,6	1,9	0,75	1,50
M20	21	21,33	36,38	37	3,7	4,3	2,0	2,5	0,75	1,50
M22	23	23,33	38,38	39	3,7	4,3	2,0	2,5	0,75	1,50
M24	25	25,33	43,38	44	3,7	4,3	2,0	2,5	0,75	1,50
M27	28	28,52	49	50	4,4	5,6	2,5	3,0	1,0	2,0
M30	31	31,62	54,80	56	4,4	5,6	2,5	3,0	1,0	2,0
M36	37	37,62	64,80	66	5,4	6,6	2,5	3,0	1,25	2,50