

DIN EN 14399-9



ICS 21.060.01

Hochfeste planmäßig vorspannbare Schraubenverbindungen für den Metallbau –**Teil 9: System HR oder HV –****Direkte Kraftanzeiger für Garnituren aus Schrauben und Muttern;
Deutsche Fassung EN 14399-9:2009**

High-strength structural bolting assemblies for preloading –

Part 9: System HR or HV –

Direct tension indicators for bolt and nut assemblies;

German version EN 14399-9:2009

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 EN 14399-9:2009

Gesamtumfang 24 Seiten

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

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom CEN/TC 185 „Mechanische Verbindungselemente“ erarbeitet.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 067-03-04 AA „Schraubenverbindungen für den Stahlbau“ im Normenausschuss Mechanische Verbindungselemente (FMV).

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 2859-1, *Annahmestichprobenprüfung anhand der Anzahl fehlerhafter Einheiten oder Fehler (Attributprüfung) — Teil 1: Nach der annehmbaren Qualitätsgrenzlage (AQL) geordnete Stichprobenpläne für die Prüfung einer Serie von Losen*

Deutsche Fassung

**Hochfeste planmäßig vorspannbare Schraubenverbindungen für
den Metallbau —
Teil 9: System HR oder HV —
Direkte Kraftanzeiger für Garnituren aus Schrauben und Muttern**

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

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

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 24. Januar 2009 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

Seite

Vorwort	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen.....	6
3 Direkte Kraftanzeiger.....	7
3.1 Maße.....	7
3.2 Technische Lieferbedingungen und Bezugsnormen.....	9
3.3 Leistungsprüfung der direkten Kraftanzeiger	9
3.4 Prüfverfahren für die Messung der Druckbelastung (alle Oberflächenausführungen) von direkten Kraftanzeigern.....	10
3.4.1 Allgemeines.....	10
3.4.2 Prüfeinrichtung	10
3.4.3 Druckbelastungssystem	10
3.4.4 Auflageblöcke	11
3.4.5 Lagerblöcke.....	12
3.4.6 Kalibrierung.....	12
3.4.7 Durchführung der Prüfung	12
3.5 Kennzeichnung des direkten Kraftanzeigers.....	14
3.6 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 Durchführung der Prüfung	20
Anhang A (informativ) Besondere Prüfbedingungen und -abläufe.....	21
Literaturhinweise	22
Bilder	
Bild 1 — Maße des verformbaren scheibenförmigen direkten Kraftanzeigers (Beispiel mit sechs Überständen).....	8
Bild 2 — Auflageblock.....	11
Bild 3 — Maße des Auflageblocks	11
Bild 4 — Schritte zur Bestimmung der Druckbelastung.....	13
Bild 5 — Maße von mutterseitigen Scheiben.....	15
Bild 6 — Maße der schraubenkopfseitigen Scheiben.....	16
Bild 7 — Anziehen der Verbindung durch Drehen der Mutter	18
Bild 8 — Anziehen der Verbindung durch Drehen des Schraubenkopfes.....	19
Bild 9 — Überprüfen des Spaltes des direkten Kraftanzeigers (Beispiel mit sechs Überständen)	20

Tabellen

Tabelle 1 — Systeme für Garnituren aus Schrauben, Muttern und Scheiben	5
Tabelle 2 — Maße von verformbaren scheibenförmigen direkten Kraftanzeigern	8
Tabelle 3 — Technische Lieferbedingungen und Bezugsnormen	9
Tabelle 4 — Anzeigerdrucklasten beim entsprechenden Spalt (siehe Tabelle 9).....	10
Tabelle 5 — Maße des Auflageblocks	12
Tabelle 6 — Maße von mutterseitigen Scheiben.....	15
Tabelle 7 — Maße der schraubenkopfseitigen Scheiben.....	16
Tabelle 8 — Technische Lieferbedingungen und Bezugsnormen	17
Tabelle 9 — Dicke der Fühllehre	19
Tabelle 10 — Anforderungen an die Fühllehre.....	19

Vorwort

Dieses Dokument (EN 14399-9:2009) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 185 „Mechanische Verbindungselemente“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis September 2009, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis September 2011 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

EN 14399 besteht aus den folgenden Teilen mit dem allgemeinen Titel *Hochfeste planmäßig vorspannbare Schraubenverbindungen für den Metallbau*:

- Teil 1: Allgemeine Anforderungen
- Teil 2: Prüfung der 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

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Dieses Dokument ist Teil von EN 14399, Teile 1 bis 10, in denen hochfeste planmäßig vorspannbare Schraubenverbindungen für den Metallbau festgelegt werden; der vorliegende Teil gehört zu beiden Systemen, HR und HV. Direkte Kraftanzeiger (früher als lastanzeigende Scheiben bekannt) bilden zusammen mit schraubenkopfseitigen bzw. mutterseitigen Scheiben lastanzeigende Einrichtungen, 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 Verbindung anzuzeigen.

Direkte Kraftanzeiger sind ausschließlich für den Verkauf als Bestandteil einer vollständigen Garnitur aus Schrauben und Muttern vorgesehen, die darüber hinaus EN 14399-3, -4, -7 oder -8 entspricht. Die Systeme für Garnituren aus Schrauben, Muttern und Scheiben sind in Tabelle 1 angegeben.

Tabelle 1 — Systeme für Garnituren aus Schrauben, Muttern und Scheiben

	Garnituren aus Schrauben, Muttern und Scheiben System HR		Garnituren aus Schrauben, Muttern und Scheiben System HV
Allgemeine Anforderungen	EN 14399-1		
Garnitur aus Schraube und Mutter	EN 14399-3 oder EN 14399-7		EN 14399-4 oder EN 14399-8
Kennzeichnung	HR		HV
Festigkeitsklasse	8.8/8 oder 8.8/10	10.9/10	10.9/10
Scheiben	EN 14399-5 oder EN 14399-6		EN 14399-5 oder EN 14399-6
Kennzeichnung	H		H
Direkter Kraftanzeiger	EN 14399-9		
Kennzeichnung	H8	H10	H10
Mutterseitige / schraubenkopfseitige Scheibe	EN 14399-9		
Kennzeichnung	HB/HN		HB/HN
Prüfung der Eignung zum Vorspannen	EN 14399-2		EN 14399-2

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

Aus dem gleichen Grund ist es wichtig, dass das Feuerverzinken oder Aufbringen von sonstigen Überzügen auf die Garnitur unter der Aufsicht des Herstellers erfolgt.

Die Funktionsfähigkeit der Garnitur erfordert, dass neben den mechanischen Eigenschaften der Komponenten auch die festgelegte Vorspannung erreicht wird, wenn der Durchschnittswert des nach dem Anziehen verbleibenden Spalts (zusammengedrückte Überstände) unterhalb der in dieser Norm festgelegten Werte bleibt, sofern die Verbindung nach einem geeigneten Verfahren angezogen wird. Das in dieser Norm angegebene Prüfverfahren wurde entwickelt, um die Eignung der Komponenten zum Vorspannen nachzuweisen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt gemeinsam mit EN 14399-1 die Anforderungen an Garnituren aus hochfesten Schrauben und Muttern für den Metallbau mit großer Schlüsselweite der Systeme HR oder HV einschließlich der Anforderungen an die allgemeinen Maße, Toleranzen, Werkstoffe und die Leistungsmerkmale für zwei Klassen, H8 und H10, von verformbaren scheibenförmigen direkten Kraftanzeigern sowie mutter- und schraubenkopfseitigen Scheiben fest, die für vorgespannte Verbindungen geeignet sind. Die Garnituren umfassen die Gewindenenngrößen M12 bis M36 und die Festigkeitsklassen 8.8/8, 8.8/10 und 10.9/10.

Die Garnituren aus Schrauben und Muttern nach diesem Dokument wurden so gestaltet, dass sie ein Vorspannen auf mindestens $0,7 f_{ub} \times A_s^{(1)}$ in Übereinstimmung mit EN 1993-1-8:2005 (Eurocode 3) zulassen und dass sie ihr Verformungsvermögen vorwiegend durch plastische Verlängerung der Schraube für das System HR nach EN 14399-3 oder durch plastische Verformung der gepaarten Gewinde für das System HV nach EN 14399-4 erreichen; ebenso Senkkopf- und Passschrauben nach EN 14399-7 bzw. -8.

Garnituren aus Schrauben und Muttern nach diesem Dokument können Scheibe(n) nach EN 14399-6 oder EN 14399-5 (nur unter der Mutter) enthalten.

Der Zweck des direkten Kraftanzeigers besteht darin zu zeigen, dass in der Schraube eine bestimmte Vorspannung erreicht wird. Der direkte Kraftanzeiger kann allein oder mit schraubenkopf- oder mutterseitigen Scheiben nach dieser Norm angewendet werden. In beiden Fällen ist es notwendig, dass die direkten Kraftanzeiger als Teil einer Garnitur nach EN 14399-1 eingesetzt werden.

Um der EN 14399-1 zu entsprechen ist es notwendig, dass die Garnituren von einem Hersteller geliefert werden und Schrauben, Muttern, Scheiben und direkte Kraftanzeiger umfassen.

ANMERKUNG 1 Es wird darauf hingewiesen, dass zufriedenstellende Ergebnisse nur dann erzielt werden, wenn sichergestellt ist, dass die Garnituren sachgerecht eingesetzt werden.

Das Prüfverfahren für die Eignung zum Vorspannen ist in EN 14399-2 festgelegt und wird durch Abschnitt 5 ergänzt.

Eine Anleitung zur Anwendung von verformbaren scheibenförmigen direkten Kraftanzeigern ist in EN 1090-2 enthalten.

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

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente 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 14399-1:2005, *Hochfeste planmäßig vorspannbare Schraubenverbindungen für den Metallbau — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

EN 14399-2:2005, *Hochfeste planmäßig vorspannbare Schraubenverbindungen für den Metallbau — Teil 2: Prüfung der Eignung zum Vorspannen*

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

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