

DIN EN 14399-10



ICS 21.060.01

Hochfeste planmäßig vorspannbare Schraubenverbindungen für den Metallbau –**Teil 10: System HRC –****Garnituren aus Schrauben und Muttern mit kalibrierter Vorspannung;
Deutsche Fassung EN 14399-10:2009**

High-strength structural bolting assemblies for preloading –

Part 10: System HRC –

Bolt and nut assemblies with calibrated preload;

German version EN 14399-10:2009

Boulonnerie de construction métallique à haute résistance apte à la précontrainte –

Partie 10: Système HRC –

Boulons (vis + écrou + rondelle) à précontrainte calibrée;

Version allemande EN 14399-10:2009

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).

Für die im Abschnitt 2 zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 261	siehe DIN ISO 261
ISO 965-2	siehe DIN ISO 965-2
ISO 965-5	siehe DIN ISO 965-5

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 261, *Metrisches ISO-Gewinde allgemeiner Anwendung — Übersicht*

DIN ISO 272, *Mechanische Verbindungselemente — Schlüsselweiten für Sechskantschrauben und -muttern*

DIN ISO 965-2, *Metrisches ISO-Gewinde allgemeiner Anwendung — Toleranzen — Teil 2: Grenzmaße für Außen- und Innengewinde allgemeiner Anwendung — Toleranzklasse mittel*

DIN ISO 965-5, *Metrisches ISO-Gewinde allgemeiner Anwendung — Toleranzen — Teil 5: Grenzmaße für Innengewinde, passend für feuerverzinkte Außengewinde mit Höchstmaßen der Toleranzfeldlage h vor Aufbringung des Überzuges*

Deutsche Fassung

**Hochfeste planmäßig vorspannbare Schraubenverbindungen für
den Metallbau —
Teil 10: System HRC —
Garnituren aus Schrauben und Muttern mit kalibrierter
Vorspannung**

High-strength structural bolting assemblies
for preloading —
Part 10: System HRC —
Bolt and nut assemblies with calibrated preload

Boulonnerie de construction métallique à haute résistance
apte à la précontrainte —
Partie 10: Système HRC —
Boulons (vis + écrou + rondelle) à précontrainte calibrée

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	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
4 Schrauben	7
4.1 Maße der Schrauben	7
4.2 Technische Lieferbedingungen für Schrauben und Bezugsnormen	12
4.3 Kennzeichnung von Schrauben	13
5 Muttern	14
5.1 Maße von Muttern	14
5.2 Technische Lieferbedingungen für Muttern und Bezugsnormen.....	16
5.3 Prüfkraft für Muttern	17
5.4 Abkühlung des Muttergewindes	17
5.5 Kennzeichnung der Muttern	17
6 Bezeichnung der Garnitur aus Schraube und Mutter	18
7 Zugehörige Scheiben	18
8 Gebrauchseigenschaften der Garnitur aus Schraube, Mutter und Scheibe	19
8.1 Allgemeines	19
8.2 Prüfung der Eignung zum Vorspannen.....	19
8.3 Prüfung der Eignung für die kalibrierte Vorspannung	20
8.4 Anforderungen	20
Literaturhinweise	22
 Bilder	
Bild 1 — HRC-Schraube mit Sechskantkopf	7
Bild 2 — HRC-Schraube mit Halbrundkopf	8
Bild 3 — Beispiele der Schraubenkennzeichnung	13
Bild 4 — Maße der Mutter	14
Bild 5 — Beispiele für die Kennzeichnung von Muttern	18
 Tabellen	
Tabelle 1 — Maße von Sechskantschrauben ^a	9
Tabelle 2 — Maße von Halbrundschrauben ^{a b}	11
Tabelle 3 — Maße des Abscherendes ^a	11
Tabelle 4 — Technische Lieferbedingungen für Schrauben und Bezugsnormen	12
Tabelle 5 — Maße von Muttern nach EN 14399-3 (HR) ^a	15
Tabelle 6 — Maße von Muttern mit einer Höhe $m = 1d$ (HRD) ^a	15
Tabelle 7 — Technische Lieferbedingungen für Muttern und Bezugsnormen	16
Tabelle 8 — Prüfkraft für Muttern	17
Tabelle 9 — Grenzwerte der Schraubenkraft beim Wegbrechen des Abscherendes.....	21

Vorwort

Dieses Dokument (EN 14399-10:2009) 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

Der vorliegende Teil dieser Europäischen Norm vervollständigt die Europäische Normenreihe EN 14399, Teile 1 bis 10, in denen hochfeste planmäßig vorspannbare Schraubenverbindungen für den Metallbau festgelegt werden; dieser Teil gehört zum System HR. Die Besonderheit der Garnituren aus Schrauben und Muttern mit kalibrierter Vorspannung gegenüber dem System HR nach EN 14399-3 besteht in der Vorspannung in der Schraube, die beim Anziehen durch das Wegbrechen des Abscherendes der Schraube unter Torsionsspannung kontrolliert wird, wobei dieser Bruch bei einer genau vorherbestimmten Spannung auftritt.

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 Garnitur verantwortlich ist.

Aus dem gleichen Grund ist es wichtig, dass das Aufbringen der Überzüge 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 das Wegbrechen des Abscherendes der Schraube an der Sollbruchstelle unter der vorherbestimmten Torsionsspannung auftritt, sofern die Garnitur nach einem geeigneten Verfahren angezogen wird. Zu diesem Zweck wurde ein Prüfverfahren für die Eignung der Komponenten zum Vorspannen entwickelt, das zeigt, ob die Garnitur ihre Funktion erfüllt.

Es sollte darauf hingewiesen werden, dass im Vergleich zur ISO 272 die Schlüsselweiten (große Reihe) für M12 und M20 auf 22 mm bzw. 32 mm geändert wurden. Diese Änderungen sind aus folgenden Gründen zulässig:

- unter den besonderen Bedingungen, denen Schraubenverbindungen für den Metallbau unterliegen, können die Druckspannungen unter dem Schraubenkopf oder der Mutter bei den Größen M12 mit der Schlüsselweite von 21 mm zu groß werden, insbesondere bei einer außermittigen Lage der Scheibe zur Schraubenachse;
- die Herstellung der Schlüsselweite 34 mm ist für die Größe M20 äußerst schwierig; die Änderung auf 32 mm ergibt sich in erster Linie aus wirtschaftlichen Gründen, es sollte jedoch auch beachtet werden, dass die Schlüsselweite 32 mm in Europa bereits allgemein üblich ist.

1 Anwendungsbereich

Der vorliegende Teil dieser Europäischen Norm legt gemeinsam mit EN 14399-1 die Anforderungen an Garnituren aus hochfesten Schrauben und Muttern für den Metallbau des Systems HRC mit den Gewindegrößen M12 bis M30 und der Festigkeitsklasse 10.9/10 fest, die für vorgespannte Verbindungen mit Sechskantkopf (große Schlüsselweiten) oder Halbrundkopf geeignet sind.

Die Garnituren aus Schrauben und Muttern, die dem vorliegenden Teil dieser Europäischen Norm entsprechen, 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 erreichen. Aus diesem Grund weisen die Komponenten die folgenden Eigenschaften auf:

- Mutter nach EN 14399-3 oder
- Mutter mit der Höhe $m = 1d$,
- Gewindelänge der Schraube nach ISO 888.

Garnituren aus Schrauben und Muttern, die dem vorliegenden Teil dieser Europäischen Norm entsprechen, enthalten (eine) Scheibe(n) nach EN 14399-6 oder EN 14399-5 (nur unter der Mutter).

ANMERKUNG Es wird darauf hingewiesen, dass ein zufriedenstellendes Ergebnis nur dann erzielt wird, wenn sichergestellt ist, dass die Schrauben sachgerecht eingesetzt werden. Für Empfehlungen zur ordnungsgemäßen Anwendung siehe Anhang A.

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

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 10045-1, *Metallische Werkstoffe — Kerbschlagbiegeversuch nach Charpy — Teil 1: Prüfverfahren*

EN 14399-1, *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 14399-3:2005, *Hochfeste planmäßig vorspannbare Schraubenverbindungen für den Metallbau — Teil 3: System HR — Garnituren aus Sechskantschrauben und -muttern*

EN 14399-5, *Hochfeste planmäßig vorspannbare Schraubenverbindungen für den Metallbau — Teil 5: Flache Scheiben*

EN 14399-6, *Hochfeste planmäßig vorspannbare Schraubenverbindungen für den Metallbau — Teil 6: Flache Scheiben mit Fase*

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

EN 20898-2, *Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen — Teil 2: Muttern mit festgelegten Prüfkraften — Regelgewinde (ISO 898-2:1992)*

EN 26157-1, *Verbindungselemente — Oberflächenfehler — Teil 1: Schrauben für allgemeine Anforderungen (ISO 6157-1:1988)*

EN ISO 898-1, *Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus Kohlenstoffstahl und legiertem Stahl — Teil 1: Schrauben (ISO 898-1:1999)*

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

EN ISO 4759-1, *Toleranzen für Verbindungselemente — Teil 1: Schrauben und Muttern — Produktklassen A, B und C (ISO 4759-1:2000)*

EN ISO 6157-2, *Verbindungselemente — Oberflächenfehler — Teil 2: Muttern (ISO 6157-2:1995)*

EN ISO 10684, *Verbindungselemente — Feuerverzinkung (ISO 10684:2004)*

ISO 148-1, *Metallic materials — Charpy pendulum impact test — Part 1: Test method*

ISO 261, *ISO general purpose metric screw threads — General plan*

ISO 965-2, *ISO general purpose metric screw threads — Tolerances — Part 2: Limits of sizes for general purpose external and internal screw threads — Medium quality*

ISO 965-5, *ISO general purpose metric screw threads — Tolerances — Part 5: Limits of sizes for internal screw threads to mate with hot-dip galvanized external screw threads with maximum size of tolerance position h before galvanizing*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gilt der folgende Begriff.

3.1

Abscherschrauber

elektrisches oder manuelles Werkzeug, das mit zwei coaxialen Einsätzen ausgestattet ist, die durch ihre Drehmomente gegenläufig zueinander wirken:

- der äußere Einsatz zur Aufnahme der Mutter dreht sich im Uhrzeigersinn;
- der innere Einsatz zur Aufnahme des Abscherendes der Schraube (d. h. Zwölfkant) dreht sich entgegen dem Uhrzeigersinn

ANMERKUNG Der Abscherschrauber funktioniert wie folgt:

- während des Anziehvorgangs einer Verbindung befindet sich derjenige Einsatz in Drehbewegung, der den geringsten Widerstand gegen diese Bewegung bietet;
- von Anfang an und bis zur abschließenden Anziehstufe dreht sich der äußere Einsatz auf der Mutter im Uhrzeigersinn, während der innere Einsatz das Abscherende hält, ohne sich zu drehen, wodurch die Schraubengarnitur mit zunehmendem Anziehdrehmoment auf die Mutter schrittweise angezogen wird;
- auf der abschließenden Anziehstufe, d. h. wenn das Torsionsfestigkeitsplateau der Sollbruchstelle erreicht ist, dreht sich der innere Einsatz entgegen dem Uhrzeigersinn, während der äußere Einsatz auf der Mutter ohne Drehbewegung reagiert;
- der Einbau der Schraubengarnitur ist abgeschlossen, wenn das Abscherende an der Sollbruchstelle abschert.