

DIN EN ISO 898-2

ICS 21.060.20

Ersatz für
DIN EN ISO 898-2:2012-08

**Verbindungselemente –
Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus
Kohlenstoffstahl und legiertem Stahl –
Teil 2: Muttern mit festgelegten Festigkeitsklassen (ISO 898-2:2022);
Deutsche Fassung EN ISO 898-2:2022**

Fasteners –

Mechanical properties of fasteners made of carbon steel and alloy steel –

Part 2: Nuts with specified property classes (ISO 898-2:2022);

German version EN ISO 898-2:2022

Fixations –

Caractéristiques mécaniques des fixations en acier au carbone et en acier allié –

Partie 2: Écrous de classes de qualité spécifiées (ISO 898-2:2022);

Version allemande EN ISO 898-2:2022

Gesamtumfang 47 Seiten

DIN-Normenausschuss Mechanische Verbindungselemente (FMV)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 898-2:2022) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 2 „Fasteners“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 185 „Mechanische Verbindungselemente“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI (Vereinigtes Königreich) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 067-00-03 AA „Verbindungselemente mit metrischem Innengewinde“ im DIN-Normenausschuss Mechanische Verbindungselemente (FMV).

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 68-1	siehe	DIN ISO 68-1
ISO 261	siehe	DIN ISO 261
ISO 262	siehe	DIN ISO 262
ISO 286-2	siehe	DIN EN ISO 286-2
ISO 898-1	siehe	DIN EN ISO 898-1
ISO 898-3	siehe	DIN EN ISO 898-3
ISO 965-1	siehe	DIN ISO 965-1
ISO 965-2	siehe	DIN ISO 965-2
ISO 965-5	siehe	DIN ISO 965-5
ISO 1891-4	siehe	DIN EN ISO 1891-4
ISO 2320	siehe	DIN EN ISO 2320
ISO 4032	siehe	DIN EN ISO 4032
ISO 4033	siehe	DIN EN ISO 4033
ISO 6157-2	siehe	DIN EN ISO 6157-2
ISO 6506-1	siehe	DIN EN ISO 6506-1
ISO 6507-1	siehe	DIN EN ISO 6507-1
ISO 6508-1	siehe	DIN EN ISO 6508-1
ISO 6892-1	siehe	DIN EN ISO 6892-1
ISO 7500-1	siehe	DIN EN ISO 7500-1
ISO 10684	siehe	DIN EN ISO 10684
ISO 16047	siehe	DIN EN ISO 16047
ISO 16228	siehe	DIN EN ISO 16228
ISO 16426	siehe	DIN EN ISO 16426
ISO 18265	siehe	DIN EN ISO 18265

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 898-2:2012-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Festigkeitsklasse 9 wurde vollständig gestrichen und Muttern mit Feingewinde der Festigkeitsklasse 5 wurden gestrichen (siehe Einleitung);
- b) Muttern mit Feingewinde vom Typ 2 der Festigkeitsklasse 12 wurden für die Durchmesser 18 mm bis 39 mm hinzugefügt (siehe Tabelle 4, Tabelle 6 und Tabelle 10);
- c) Typen für Standard-Sechskantmuttern wurden entsprechend ihrer Mindesthöhe genauer festgelegt und Typen für andere Muttern wurden entsprechend ihrer minimalen Auslegungsgewindehöhe festgelegt (siehe 5.1);
- d) zusätzliche Angaben zu niedrigen Muttern und Kontermuttern wurden hinzugefügt (siehe Abschnitt 6);
- e) zusätzliche Angaben zu feuerverzinkten Muttern wurden durch Verweisung auf ISO 10684 hinzugefügt;
- f) in Bezug auf Werkstoff, Wärmebehandlung und Gefüge (Mikrostruktur) des Stahls (siehe Abschnitt 7):
 - der Mindestkohlenstoffgehalt wurde hinzugefügt (siehe Tabelle 3 und Tabelle 4);
 - der Mindest-Mangengehalt wurde für alle nicht vergüteten Muttern (NQT, en: non-quenched and tempered) auf 0,25 % festgelegt und für alle vergüteten Muttern (QT, en: quenched and tempered) auf 0,45 % angehoben (siehe Tabelle 3 und Tabelle 4);
 - die Tabellenfußnote für Automatenstahl wurde überarbeitet (siehe Tabelle 3 und Tabelle 4);
 - es wurden die Mindestanlasstemperatur für QT-Muttern (siehe Tabelle 3 und Tabelle 4) und eine Wiederanlassprüfung (siehe 10.4) für den Schiedsfall hinzugefügt;
 - für Muttern, die wahlweise nach Ermessen des Herstellers vergütet werden dürfen, wurden genaue Festlegungen hinzugefügt (siehe 7.2);
 - für NQT- und QT-Muttern wurden Festlegungen für das Gefüge (Mikrostruktur) des Stahls hinzugefügt (siehe 7.4.1, 7.4.2 und 10.3);
- g) in Bezug auf die Prüfkraft:
 - die Prüfkraftwerte für Muttern mit Regelgewinde und Festigkeitsklassen 6 und 8 wurden für die Größen M27 bis M39 angehoben (siehe Einleitung, Tabelle 5 und Anhang C);
 - der maximale Lochdurchmesser für den Probenhalter wurde für die Durchmesser 5 mm und 6 mm korrigiert (siehe Tabelle 11) und es wurde ein Verweis auf zusätzliche Prüfkraftspezifikationen für Muttern mit Klemmteil hinzugefügt (siehe 10.1);
- h) in Bezug auf Härte:
 - die Bezugswerte der Vickers-Härte wurden neu berechnet und die Umrechnung in die Brinell- und Rockwell-Härte wurde angepasst (siehe Einleitung und 8.3);
 - für Routineprüfungen wurden die Härtebestimmung an der Auflagefläche (siehe 10.2.4 a) und die Härtebestimmung im Querschnitt auf halber Höhe der Mutter (siehe 10.2.4 b) hinzugefügt;
 - das Prüfverfahren für die Härtebestimmung im Gewinde wurde verbessert und die Prüfkraft wurde entsprechend der Gewindesteigung festgelegt (siehe 10.2.5);

- für QT-Muttern wurden Prüfverfahren für die Härte im Kern (siehe 10.2.6) und die Gleichmäßigkeit der Härte (siehe 10.2.7) hinzugefügt;
- Anforderungen an die Härte wurden klargestellt (siehe 10.2.8 und 10.2.9);
- i) auf Prüfbescheinigungen für Verbindungselemente nach ISO 16228 wurde verwiesen (siehe 9.4);
- j) Kennzeichnung und Etikettierung wurden überarbeitet (siehe Abschnitt 11) und alle Muttern, die diesem Dokument entsprechen, sind unabhängig von ihrer Form zu kennzeichnen;
- k) Anhang B, Grundsätze für die Mutterngestaltung, wurde verbessert;
- l) Anhang C, Nennbeanspruchung unter Prüfkraft, wurde hinzugefügt.

Frühere Ausgaben

DIN 266: 1931x-03
DIN 589: 1931-07, 1934-01
DIN kr 550: 1936-03
DIN 267-1: 1937-04
DIN 267-2: 1937-04
DIN 267: 1940-06, 1943-01, 1954-01, 1960-12
DIN 267-4: 1968-05, 1971-10, 1983-08
DIN 267-8: 1968-04, 1971-10
DIN 267-23: 1983-08
DIN ISO 898-2: 1981-03
DIN ISO 898-6: 1990-03, 1990-06
DIN EN 20898-2: 1994-02
DIN EN 20898-6: 1992-10
DIN EN ISO 898-6: 1996-02
DIN EN ISO 898-2: 2012-08

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 68-1, *Metrisches ISO-Gewinde allgemeiner Anwendung — Grundprofil — Teil 1: Metrisches Gewinde*

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

DIN ISO 262, *Metrisches ISO-Gewinde allgemeiner Anwendung — Auswahlreihen für Schrauben, Bolzen und Muttern*

DIN EN ISO 286-2, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — ISO-Toleranzsystem für Längenmaße — Teil 2: Tabellen der Grundtoleranzgrade und Grenzabmaße für Bohrungen und Wellen*

DIN EN ISO 898-1, *Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus Kohlenstoffstahl und legiertem Stahl — Teil 1: Schrauben mit festgelegten Festigkeitsklassen — Regelfgewinde und Feingewinde*

DIN EN ISO 898-3, *Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus Kohlenstoffstahl und legiertem Stahl — Teil 3: Flache Scheiben mit festgelegten Festigkeitsklassen*

DIN ISO 965-1, *Metrisches ISO-Gewinde allgemeiner Anwendung — Toleranzen — Teil 1: Prinzipien und Grundlagen*

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*

DIN EN ISO 1891-4, *Mechanische Verbindungselemente — Wortschatz — Teil 4: Prüfung, Überwachung, Lieferung, Annahme und Qualität*

DIN EN ISO 2320, *Mechanische Verbindungselemente — Muttern aus Stahl mit Klemmteil — Funktionelle Eigenschaften*

DIN EN ISO 4032, *Sechskantmutter (Typ 1) — Produktklassen A und B*

DIN EN ISO 4033, *Hohe Sechskantmutter (Typ 2) — Produktklassen A und B*

DIN EN ISO 6157-2, *Verbindungselemente — Oberflächenfehler — Teil 2: Muttern*

DIN EN ISO 6506-1, *Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Brinell — Teil 1: Prüfverfahren*

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

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

DIN EN ISO 6892-1, *Metallische Werkstoffe — Zugversuch — Teil 1: Prüfverfahren bei Raumtemperatur*

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

DIN EN ISO 10684, *Verbindungselemente — Feuerverzinkung*

DIN EN ISO 16047, *Verbindungselemente — Drehmoment/Vorspannkraft-Versuch*

DIN EN ISO 16228, *Mechanische Verbindungselemente — Arten von Prüfbescheinigungen*

DIN EN ISO 16426, *Verbindungselemente — Qualitätssicherungssystem*

DIN EN ISO 18265, *Metallische Werkstoffe — Umwertung von Härtewerten*

Deutsche Fassung

Verbindungselemente —
Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen
aus Kohlenstoffstahl und legiertem Stahl —
Teil 2: Muttern mit festgelegten Festigkeitsklassen
(ISO 898-2:2022)

Fasteners —
Mechanical properties of fasteners
made of carbon steel and alloy steel —
Part 2: Nuts with specified property classes
(ISO 898-2:2022)

Fixations —
Caractéristiques mécaniques des fixations
en acier au carbone et en acier allié —
Partie 2: Écrous de classes de qualité spécifiées
(ISO 898-2:2022)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 9. September 2022 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 CEN-CENELEC-Management-Zentrum 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, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Vorwort	5
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich.....	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	9
4 Symbole	9
5 Bezeichnungssysteme.....	10
5.1 Muttertypen	10
5.2 Festigkeitsklassen	11
5.2.1 Normale Muttern (Typ 1) und hohe Muttern (Typ 2)	11
5.2.2 Niedrige Muttern (Typ 0).....	11
6 Gestaltung von Schraubenverbindungen	11
7 Werkstoff, Wärmebehandlung, chemische Zusammensetzung und Gefüge (Mikrostruktur) des Stahls	12
7.1 Allgemeines	12
7.2 Wärmebehandlung	12
7.3 Chemische Zusammensetzung.....	13
7.4 Gefüge (Mikrostruktur) des Stahls.....	14
7.4.1 Nicht vergütete Muttern.....	14
7.4.2 Vergütete Muttern	14
8 Mechanische und physikalische Eigenschaften.....	15
8.1 Allgemeines	15
8.2 Prüfkraft	15
8.3 Härte.....	16
8.4 Oberflächenzustand.....	18
9 Kontrolle.....	18
9.1 Kontrolle durch den Hersteller	18
9.2 Kontrolle durch den Lieferanten	19
9.3 Kontrolle durch den Kunden.....	19
9.4 Lieferung von Prüfergebnissen	19
10 Prüfverfahren	19
10.1 Prüfkraftversuch.....	19
10.1.1 Allgemeines	19
10.1.2 Anwendbarkeit.....	19
10.1.3 Prüfeinrichtung.....	19
10.1.4 Prüfgerät.....	20
10.1.5 Versuchsdurchführung.....	21
10.1.6 Prüfergebnisse und Anforderungen	21
10.2 Härteprüfungen.....	21
10.2.1 Allgemeines	21
10.2.2 Anwendbarkeit.....	22

10.2.3	Prüfverfahren	22
10.2.4	Prüfverfahren für Routineprüfungen	22
10.2.5	Härtebestimmung im Gewinde.....	24
10.2.6	Härtebestimmung im Kern	25
10.2.7	Gleichmäßigkeit der Härte bei vergüteten Muttern (QT)	26
10.2.8	Anforderungen an nicht vergütete Muttern (NQT)	26
10.2.9	Anforderungen an vergütete Muttern (QT)	26
10.3	Gefüge (Mikrostruktur) des Stahls	27
10.3.1	Allgemeines	27
10.3.2	Anwendbarkeit.....	27
10.3.3	Prüfverfahren	27
10.3.4	Prüfergebnisse und Anforderungen.....	27
10.4	Wiederanlassprüfung	27
10.4.1	Allgemeines	27
10.4.2	Versuchsdurchführung	27
10.4.3	Prüfergebnisse und Anforderungen.....	28
10.5	Prüfung auf Oberflächenfehler.....	28
11	Kennzeichnung und Etikettierung	28
11.1	Allgemeine Anforderungen	28
11.2	Kennzeichen der Festigkeitsklasse für Muttern mit voller Belastbarkeit.....	29
11.3	Kennzeichen der Festigkeitsklasse für Muttern mit reduzierter Belastbarkeit.....	29
11.4	Herstellerkennzeichen.....	30
11.5	Kennzeichnung von Muttern	30
11.6	Kennzeichnung der Verpackungen (Etikettierung)	32
Anhang A (normativ)	Gewindemaße des Prüfdorns	33
Anhang B (informativ)	Gestaltungsgrundsätze für Muttern	35
B.1	Grundlegende Gestaltungsgrundsätze für Muttern	35
B.2	Muttern mit Durchmesser $D < 5$ mm und $D > 39$ mm.....	37
Anhang C (informativ)	Prüfspannung, S_p	38
Literaturhinweise.....		40

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 898-2:2022) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 2 „Fasteners“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 185 „Mechanische Verbindungselemente“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis April 2023, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis April 2023 zurückgezogen werden.

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

Dieses Dokument ersetzt EN ISO 898-2:2012.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

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

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 898-2:2022 wurde von CEN als EN ISO 898-2:2022 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Normungsthemen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 2, *Fasteners*, Unterkomitee SC 12, *Fasteners with metric internal thread*, in Zusammenarbeit mit dem Europäischen Komitee für Normung (CEN), Technisches Komitee CEN/TC 185, *Mechanische Verbindungselemente*, in Übereinstimmung mit der Vereinbarung zur technischen Zusammenarbeit zwischen ISO und CEN (Wiener Vereinbarung) erarbeitet.

Diese vierte Ausgabe ersetzt die dritte Ausgabe (ISO 898-2:2012), die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen sind folgende:

- Festigkeitsklasse 9 wurde vollständig gestrichen und Muttern mit Feingewinde der Festigkeitsklasse 5 wurden gestrichen (siehe Einleitung);
- Muttern mit Feingewinde vom Typ 2 der Festigkeitsklasse 12 wurden für die Durchmesser 18 mm bis 39 mm hinzugefügt (siehe Tabelle 4, Tabelle 6 und Tabelle 10);
- Typen für Standard-Sechskantmuttern wurden entsprechend ihrer Mindesthöhe genauer festgelegt und Typen für andere Muttern wurden entsprechend ihrer minimalen Auslegungsgewindehöhe festgelegt (siehe 5.1);
- zusätzliche Angaben zu niedrigen Muttern und Kontermuttern wurden hinzugefügt (siehe Abschnitt 6);
- zusätzliche Angaben zu feuerverzinkten Muttern wurden durch Verweisung auf ISO 10684 hinzugefügt;
- in Bezug auf Werkstoff, Wärmebehandlung und Gefüge (Mikrostruktur) des Stahls (siehe Abschnitt 7):
 - der Mindestkohlenstoffgehalt wurde hinzugefügt (siehe Tabelle 3 und Tabelle 4);

- der Mindest-Mangengehalt wurde für alle nicht vergüteten Muttern (NQT, en: non-quenched and tempered) auf 0,25 % festgelegt und für alle vergüteten Muttern (QT, en: quenched and tempered) auf 0,45 % angehoben (siehe Tabelle 3 und Tabelle 4);
- die Tabellenfußnote für Automatenstahl wurde überarbeitet (siehe Tabelle 3 und Tabelle 4);
- es wurden die Mindestanlasstemperatur für QT-Muttern (siehe Tabelle 3 und Tabelle 4) und eine Wiederanlassprüfung (siehe 10.4) für den Schiedsfall hinzugefügt;
- für Muttern, die wahlweise nach Ermessen des Herstellers vergütet werden dürfen, wurden genaue Festlegungen hinzugefügt (siehe 7.2);
- für NQT- und QT-Muttern wurden Festlegungen für das Gefüge (Mikrostruktur) des Stahls hinzugefügt (siehe 7.4.1, 7.4.2 und 10.3);
- in Bezug auf die Prüfkraft:
 - die Prüfkraftwerte für Muttern mit Regelgewinde und Festigkeitsklassen 6 und 8 wurden für die Größen M27 bis M39 angehoben (siehe Einleitung, Tabelle 5 und Anhang C);
 - der maximale Lochdurchmesser für den Probenhalter wurde für die Durchmesser 5 mm und 6 mm korrigiert (siehe Tabelle 11) und es wurde ein Verweis auf zusätzliche Prüfkraftspezifikationen für Muttern mit Klemmteil hinzugefügt (siehe 10.1);
- in Bezug auf Härte:
 - die Bezugswerte der Vickers-Härte wurden neu berechnet und die Umrechnung in die Brinell- und Rockwell-Härte wurde angepasst (siehe Einleitung und 8.3);
 - für Routineprüfungen wurden die Härtebestimmung an der Auflagefläche (siehe 10.2.4 a) und die Härtebestimmung im Querschnitt auf halber Höhe der Mutter (siehe 10.2.4 b) hinzugefügt;
 - das Prüfverfahren für die Härtebestimmung im Gewinde wurde verbessert und die Prüfkraft wurde entsprechend der Gewindesteigung festgelegt (siehe 10.2.5);
 - für QT-Muttern wurden Prüfverfahren für die Härte im Kern (siehe 10.2.6) und die Gleichmäßigkeit der Härte (siehe 10.2.7) hinzugefügt;
 - Anforderungen an die Härte wurden klargestellt (siehe 10.2.8 und 10.2.9);
- auf Prüfbescheinigungen für Verbindungselemente nach ISO 16228 wurde verwiesen (siehe 9.4);
- Kennzeichnung und Etikettierung wurden überarbeitet (siehe Abschnitt 11) und alle Muttern, die diesem Dokument entsprechen, sind unabhängig von ihrer Form zu kennzeichnen;
- Anhang B, *Grundsätze für die Mutterngestaltung*, wurde verbessert;
- Anhang C, *Nennbeanspruchung unter Prüfkraft*, wurde hinzugefügt.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 898 ist auf der ISO-Internetseite abrufbar.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

Einleitung

ISO 898, die Grundnorm für Verbindungselemente mit metrischem ISO-Gewinde aus Kohlenstoffstahl und legiertem Stahl, wurde in mehreren Teilen entwickelt und umfasst für Muttern lediglich die Durchmesser 5 mm bis 39 mm. In der Normenreihe ISO 898 sind die Festigkeitsklassen in Bezug auf Werkstoffe und mechanische Eigenschaften festgelegt, so dass Muttern nach ISO 898-2 zu Schaftschrauben, Schrauben mit Gewinde bis Kopf oder Stiftschrauben nach ISO 898-1 und bei Bedarf zu flachen Scheiben nach ISO 898-3 passen, um die für eine gegebene Anwendung geeigneten Verbindungen zu gestalten.

Weitere Teile von ISO 898 für Schrauben und Muttern mit Größen über 39 mm sind in der Entwicklung.

Die in diesem Dokument festgelegten Muttern ergeben sich aus der geeigneten Kombination von Mutterhöhen (normal, Typ 1 – hoch, Typ 2 – niedrig, Typ 0), Durchmesserbereichen, Regel- oder Feingewinden und Festigkeitsklassen mit Bezug auf die Wärmebehandlung [nicht vergütet (NQT) oder vergütet (QT)]. Diese Kombinationen basieren auf der Kompatibilität von Schrauben zu Muttern, Fertigungsprozessen und Marktanforderungen. Wenn z. B. für Muttern, die für bestimmte Anwendungen ausgelegt sind, andere Kombinationen erforderlich sind, siehe ISO/TR 16224.

Um die notwendige Werkstofffestigkeit in Bezug auf die Festigkeitsklasse sicherzustellen:

- sind für vergütete Muttern (QT) Mindestkohlenstoffgehalte und Mindestanlasstemperaturen festgelegt. Sie sind durch ein homogenes martensitisches Gefüge gekennzeichnet;
- sind für nicht vergütete Muttern (NQT) ebenfalls Mindestkohlenstoffgehalte festgelegt. Sie sind jedoch durch ein nicht abgeschrecktes Gefüge (Mikrostruktur) gekennzeichnet.

Einige (in Bezug auf Muttertyp, Durchmesser und Regel- oder Feingewinde) als NQT festgelegte Festigkeitsklassen dürfen wahlweise vergütet werden, wie in 7.2 festgelegt, wobei in diesem Fall alle Anforderungen an QT-Muttern gelten.

Wenn voll belastbare Muttern, die keine Standard-Muttern sind, den Anforderungen dieses Dokuments entsprechen sollen, wird der entsprechende Typ 1 oder Typ 2 in Bezug zu ihrer minimalen Auslegungsgewindehöhe zugewiesen.

Zur Überprüfung der Belastbarkeit von Muttern wird hauptsächlich die Prüfkraft genutzt. Für Muttern mit Regelgewinde in den Festigkeitsklassen 6 und 8 wurden aufgrund aktueller Berechnungen von Masaya Hagiwara [20] nach der Alexander-Theorie [21] die Prüfkraftwerte für die Größen M27 bis M39 erhöht, siehe ISO/TR 16224. Für diese Muttern war es notwendig, die volle Tragfähigkeit in Bezug auf die Paarung mit in ISO 898-1 festgelegten Schrauben zu erreichen, wobei die Differenz zwischen den Prüfkraften nach ISO 898-2:2012 und den neu berechneten Werten mehr als 5 % betrug (siehe Anhang C).

Die für jede einzelne Gruppe (bestehend aus Festigkeitsklasse, Typ, Durchmesserbereich und Steigung) festgelegten Werte der Vickers-Härte wurden nach denselben aktuellen Berechnungen ausgewählt, allerdings wurden sie an die konventionellen Werte angepasst, die aus den in 2012 zusammengefassten früheren Ausgaben von Teil 2 und Teil 6 übernommen wurden.

Für Stahl im kaltverfestigten Zustand, der typisch für in großen Mengen kalt umgeformte NQT-Muttern ist, besteht in ISO 18265 keine Korrelation zwischen Härte und Zugfestigkeit: daher ist die Mindesthärte für NQT-Muttern nur informativ und stellt kein Kriterium für den Schiedsfall dar. Die Maximalhärte von 334 HV wird festgelegt, um unerwartete Fertigungsprozesse zu verhindern, die zu einem spröden Verhalten der NQT-Muttern führen können: dieser Grenzwert ist daher zwingend und im Schiedsfall gültig. Es sollte allerdings beachtet werden, dass die Kaltverfestigung üblicherweise nicht so stark ist, dass bei typischen Werkstoffen und Verformungsverfahren 302 HV erreicht werden; dessen ungeachtet deckt die festgelegte Grenze von 334 HV auch ungeeignete Härteprüfung oder Streuungen aufgrund von nur örtlichen Eigenschaften ab.

Aufgrund fehlenden oder rückläufigen Marktbedarfs wurden Muttern der Festigkeitsklasse 5 mit Feingewinde vom Typ 1 und Muttern der Festigkeitsklasse 9 gestrichen (Festigkeitsklasse 5 oder 9 kann durch Festigkeitsklasse 6 bzw. 10 ersetzt werden).

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die mechanischen und physikalischen Eigenschaften von Muttern aus unlegiertem Stahl und legiertem Stahl bei Prüfung bei Umgebungstemperatur im Bereich von 10 °C bis 35 °C fest:

Dieses Dokument ist anzuwenden für für Muttern:

- mit metrischem ISO Gewinde (siehe ISO 68-1),
- mit Durchmesser-Steigungskombinationen nach ISO 261 und ISO 262,
- mit Regelgewinde M5 bis M39 und Feingewinde M8×1 bis M39×3,
- mit Gewindetoleranzen nach ISO 965-1, ISO 965-2 oder ISO 965-5,
- mit festgelegten Festigkeitsklassen 04, 05, 5, 6, 8, 10 und 12, die die Prüfkraft einschließen,
- von drei verschiedenen Mutterntypen (siehe 5.1): normale Muttern (Typ 1), hohe Muttern (Typ 2) und niedrige Muttern (Typ 0),
- mit einem Mindestaußendurchmesser oder einer Mindestschlüsselweite $s \geq 1,45D$.
- die mit Schrauben der Festigkeitsklassen nach ISO 898-1 gepaart werden können (siehe Anhang B), und
- die für Anwendungen im Bereich von –50 °C bis +150 °C oder bis zu +300 °C vorgesehen sind.

WARNUNG Muttern, die den Anforderungen dieses Dokuments entsprechen, werden im Umgebungstemperaturbereich von 10 °C bis 35 °C geprüft und für Anwendungen im Bereich von –50 °C bis +150 °C eingesetzt, allerdings werden diese Muttern auch außerhalb dieses Bereichs und bis zu +300 °C für spezielle Anwendungen eingesetzt. Es ist möglich, dass sie die festgelegten mechanischen und physikalischen Eigenschaften bei niedrigeren und/oder höheren Temperaturen nicht beibehalten. Daher liegt es in der Verantwortung des Anwenders, die geeignete Wahl auf der Grundlage der Betriebsumgebungsbedingungen der Verbindung zu treffen (siehe auch 7.1).

Zu zusätzlichen Festlegungen für feuerverzinkte Muttern siehe ISO 10684.

Zu Muttern, die für bestimmte Anwendungen ausgelegt sind, siehe ISO/TR 16224.

Dieses Dokument legt keine Anforderungen an Funktionseigenschaften fest, wie:

- Sicherungseigenschaften (siehe ISO 2320),
- Drehmoment/Vorspannkraft-Verhalten (siehe ISO 16047 für entsprechendes Prüfverfahren),
- Schweißbarkeit, oder
- Korrosionsbeständigkeit.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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).

ISO 1891-4, *Fasteners — Vocabulary — Part 4: Control, inspection, delivery, acceptance and quality*

ISO 2320, *Fasteners — Prevailing torque steel nuts — Functional properties*

ISO 6157-2, *Fasteners — Surface discontinuities — Part 2: Nuts*

ISO 6506-1, *Metallic materials — Brinell hardness test — Part 1: Test method*

ISO 6507-1, *Metallic materials — Vickers hardness test — Part 1: Test method*

ISO 6508-1, *Metallic materials — Rockwell hardness test — Part 1: Test method*

ISO 6892-1, *Metallic materials — Tensile testing — Part 1: Method of test at room temperature*

ISO 7500-1, *Metallic materials — Calibration and verification of static uniaxial testing machines — Part 1: Tension/compression testing machines — Calibration and verification of the force-measuring system*

ISO 10684, *Fasteners — Hot dip galvanized coatings*

ISO 16228, *Fasteners — Types of inspection documents*

3 Begriffe

In diesem Dokument werden keine Begriffe aufgeführt.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

4 Symbole

D	Gewindenenddurchmesser der Mutter (Außendurchmesser des Innengewindes), mm
d_h	Lochdurchmesser des Probenhalters, mm
F	Kraft, N
F_p	Prüfkraft, N
h	Dicke des Probenhalters, mm
m	Höhe der Mutter, mm
$m_{th,design}$	Auslegungsgewindehöhe der Mutter, mm
P	Gewindesteigung, mm
s	Schlüsselweite, mm
S_p	Beanspruchung unter Prüfkraft, MPa