

DIN EN ISO 3506-1

ICS 21.060.10

Ersatz für
DIN EN ISO 3506-1:2010-04

**Mechanische Verbindungselemente –
Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus
korrosionsbeständigen nichtrostenden Stählen –
Teil 1: Schrauben mit festgelegten Stahlsorten und Festigkeitsklassen
(ISO 3506-1:2020);
Deutsche Fassung EN ISO 3506-1:2020**

Fasteners –

Mechanical properties of corrosion-resistant stainless steel fasteners –

Part 1: Bolts, screws and studs with specified grades and property classes (ISO 3506-1:2020);

German version EN ISO 3506-1:2020

Fixations –

Caractéristiques mécaniques des fixations en acier inoxydable résistant à la corrosion –

Partie 1: Vis, goujons et tiges filetées de grades et classes de qualité spécifiés

(ISO 3506-1:2020);

Version allemande EN ISO 3506-1:2020

Gesamtumfang 52 Seiten

DIN-Normenausschuss Mechanische Verbindungselemente (FMV)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 3506-1:2020) 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 deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 067-00-04 AA „Verbindungselemente aus nichtrostenden Stählen und Nichteisenmetallen“ 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 273	siehe	DIN EN 20273
ISO 724	siehe	DIN ISO 724
ISO 898-1	siehe	DIN EN ISO 898-1
ISO 965-1	siehe	DIN ISO 965-1
ISO 965-2	siehe	DIN ISO 965-2
ISO 1891-4	siehe	DIN EN ISO 1891-4
ISO 3506-2	siehe	DIN EN ISO 3506-2
ISO 3506-3	siehe	DIN EN ISO 3506-3
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 9513	siehe	DIN EN ISO 9513
ISO 16048	siehe	DIN EN ISO 16048
ISO 16228	siehe	DIN EN ISO 16228
ISO 16426	siehe	DIN EN ISO 16426

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 3506-1:2010-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Aufbau und Inhalt mit ISO 898-1 in Einklang gebracht;
- b) Betriebstemperaturbereiche (Abschnitt 1) hinzugefügt;
- c) normative Verweisungen aktualisiert;
- d) nichtrostende austenitisch-ferritische Duplex-Stähle für die Festigkeitsklassen 70, 80 und 100 (siehe Bild 1) hinzugefügt;
- e) Stahlsorte A8 hinzugefügt;

- f) Festigkeitsklasse 100 für die Sorten austenitische nichtrostender Stähle hinzugefügt;
- g) Oberflächenausführung (6.3) hinzugefügt;
- h) das Paaren der Sorten nichtrostender Stähle von Schrauben und Muttern hinzugefügt (6.4);
- i) berechnete Mindestbruchkräfte und Mindestkräfte bei der 0,2-%-Dehngrenze (Tabelle 4 bis Tabelle 7) und Rundungsregeln hinzugefügt;
- j) Angaben des Bruchdrehmoments für Gewindegrößen M12 und M16 aus Tabelle 8 gestrichen;
- k) Anwendbarkeit von Prüfverfahren (Abschnitt 8), auch in Bezug auf die volle oder reduzierte Belastbarkeit, hinzugefügt;
- l) reduzierte Belastbarkeit von Verbindungselementen aufgrund der Gestaltung des Kopfes oder Schaftes (8.2) hinzugefügt;
- m) Anforderungen und eine Anleitung für die Durchführung von Kontrollen (8.3 bis 8.6) hinzugefügt;
- n) gesamtes Verfahren des Zugversuchs (9.1: Verwendung elektronischer Geräte, gleichzeitige Bestimmung der Zugfestigkeit, Dehngrenze und Verlängerung), Anwendung bei Verbindungselementen mit reduzierter Belastbarkeit (9.2, 9.3 und 9.5) vollkommen geändert;
- o) Symbole zur Unterscheidung zwischen dem Zugversuch und der Prüfung der Verlängerung von Probekörpern oder fertigen Verbindungselementen neu festgelegt;
- p) Schrägzugversuch und Härteprüfung auf der Grundlage von ISO 898-1 (9.4 und 9.6) verbessert;
- q) Kennzeichnung und Etikettierung, insbesondere für Verbindungselemente mit reduzierter Belastbarkeit (Abschnitt 10) hinzugefügt;
- r) Anhänge, die mehrere Teile der Normenreihe ISO 3506 betreffen, wurden aus diesem Dokument entfernt und sind nun in einem neuen Dokument (ISO 3506-6) enthalten;
- s) Literaturhinweise aktualisiert;
- t) Norm redaktionell (insbesondere auf der Grundlage von ISO 898-1) überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN 267-11: 1968-05, 1977-02, 1980-01

DIN ISO 3506: 1992-12

DIN EN ISO 3506-1: 1998-03, 2010-04

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 20273, *Mechanische Verbindungselemente — Durchgangslöcher für Schrauben*

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

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

DIN EN ISO 3506-2, *Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus nichtrostenden Stählen — Teil 2: Muttern*

DIN EN ISO 3506-3, *Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus nichtrostenden Stählen — Teil 3: Gewindestifte und ähnliche nicht auf Zug beanspruchte Verbindungselemente*

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 9513, *Metallische Werkstoffe — Kalibrierung von Längenänderungs-Messeinrichtungen für die Prüfung mit einachsiger Beanspruchung*

DIN EN ISO 16048, *Passivierung von Verbindungselementen aus nichtrostenden Stählen*

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

DIN EN ISO 16426, *Verbindungselemente — Qualitätssicherungssystem*

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 ISO 724, *Metrische ISO-Gewinde allgemeiner Anwendung — Grundmaße*

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*

Deutsche Fassung

**Mechanische Verbindungselemente —
Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus
korrosionsbeständigen nichtrostenden Stählen —
Teil 1: Schrauben mit festgelegten Stahlsorten und
Festigkeitsklassen (ISO 3506-1:2020)**

Fasteners —
Mechanical properties of corrosion-resistant stainless
steel fasteners —
Part 1: Bolts, screws and studs with specified grades
and property classes (ISO 3506-1:2020)

Fixations —
Caractéristiques mécaniques des fixations en acier
inoxydable résistant à la corrosion —
Partie 1: Vis, goujons et tiges filetées de grades et
classes de qualité spécifiés (ISO 3506-1:2020)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 28. März 2020 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	9
3 Begriffe	9
4 Symbole	11
5 Bezeichnungssystem für Sorten nichtrostender Stähle und Festigkeitsklassen	12
5.1 Allgemeines	12
5.2 Bezeichnung der Sorten nichtrostender Stähle (erster Block)	13
5.3 Bezeichnung der Festigkeitsklassen (zweiter Block)	14
6 Werkstoffe	14
6.1 Chemische Zusammensetzung	14
6.2 Wärmebehandlung von Verbindungselemente aus martensitischem nichtrostendem Stahl	17
6.3 Oberflächenausführung	17
6.4 Korrosionsbeständigkeit	18
7 Mechanische und physikalische Eigenschaften	18
8 Anwendbarkeit von Prüfverfahren und Kontrolle	23
8.1 Anwendbarkeit von Prüfverfahren	23
8.2 Belastbarkeit von Verbindungselementen	23
8.2.1 Verbindungselemente mit voller Belastbarkeit	23
8.2.2 Verbindungselemente, die aufgrund ihrer Geometrie eine reduzierte Belastbarkeit haben	24
8.3 Kontrolle durch den Hersteller	25
8.4 Kontrolle durch den Lieferanten	26
8.5 Kontrolle durch den Kunden	26
8.6 Lieferung von Prüfergebnissen	26
9 Prüfverfahren	26
9.1 Zugversuch für Verbindungselemente	26
9.1.1 Allgemeines	26
9.1.2 Prüfverfahren zur gleichzeitigen Bestimmung von R_{mf} , R_{pf} und A	29
9.1.3 Referenzprüfverfahren zur Bestimmung der 0,2-%-Dehngrenze R_{pf}	30
9.1.4 Alternatives Prüfverfahren zur Bestimmung der Verlängerung A	31
9.1.5 Zugfestigkeit R_{mf} – Prüfergebnisse und Anforderungen	32
9.1.6 0,2-%-Dehngrenze R_{pf} – Prüfergebnisse und Anforderungen	33
9.1.7 Bruchverlängerung A – Prüfergebnisse und Anforderungen	33
9.2 Zugversuch für Schrauben mit reduzierter Belastbarkeit aufgrund der Kopfgestaltung	33
9.2.1 Allgemeines	33
9.2.2 Durchführung der Prüfung	34
9.2.3 Höchste Zugkraft F_{mf} – Prüfergebnisse und Anforderungen	34

9.3	Zugversuch für Verbindungselemente mit reduzierter Belastbarkeit aufgrund der Schaftgestaltung.....	34
9.3.1	Allgemeines	34
9.3.2	Durchführung der Prüfung	34
9.3.3	Prüfergebnisse für die Zugfestigkeit.....	35
9.4	Schrägzugversuch.....	35
9.4.1	Allgemeines	35
9.4.2	Durchführung der Prüfung	37
9.4.3	Prüfergebnisse und Anforderungen.....	37
9.5	Torsionsversuch	37
9.5.1	Allgemeines	37
9.5.2	Durchführung der Prüfung	38
9.5.3	Prüfergebnisse und Anforderungen.....	39
9.6	Härteprüfung	39
9.6.1	Allgemeines	39
9.6.2	Durchführung der Prüfung	39
9.6.3	Prüfergebnisse und Anforderungen.....	40
10	Kennzeichnung und Etikettierung von Verbindungselementen	40
10.1	Kennzeichnung von Verbindungselementen.....	40
10.1.1	Allgemeine Anforderungen an die Kennzeichnung.....	40
10.1.2	Kennzeichnung der Festigkeitsklasse bei Verbindungselementen mit voller Belastbarkeit.....	41
10.1.3	Kennzeichnung der Festigkeitsklasse bei Verbindungselementen mit reduzierter Belastbarkeit.....	41
10.1.4	Zusätzliche Kennzeichnung.....	41
10.2	Herstellerzeichen	42
10.3	Kennzeichnung auf Verbindungselementen	42
10.3.1	Sechskantschrauben	42
10.3.2	Schrauben mit Innensechskant oder mit Innensechsrund	42
10.3.3	Andere Arten von Schrauben	44
10.3.4	Stiftschrauben (Stiftschrauben mit einem Ende oder zwei Enden).....	44
10.3.5	Gewindebolzen.....	44
10.3.6	Kennzeichnung von Schrauben mit Linksgewinde	44
10.4	Kennzeichnung der Verpackungen (Etikettierung)	45
Anhang A (informativ) Mechanische Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen — Anwendung bei niedrigen Temperaturen.....		46
A.1	Allgemeines	46
A.2	0,2-%-Dehngrenze R_{pf} bei erhöhten Temperaturen	46
A.3	Anwendung bei tiefen Temperaturen.....	47
Literaturhinweise.....		48

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 3506-1:2020) 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 Oktober 2020, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Oktober 2020 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 3506-1:2009.

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 3506-1:2020 wurde von CEN als EN ISO 3506-1:2020 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*, erarbeitet.

Diese dritte Ausgabe ersetzt die zweite Ausgabe (ISO 3506-1:2009), die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- Anhänge, die mehrere Teile der Normenreihe ISO 3506 betreffen, wurden aus diesem Dokument entfernt und sind nun in einem neuen Dokument (ISO 3506-6) enthalten;
- austenitisch-ferritische nichtrostende Duplex-Stähle für die Festigkeitsklassen 70, 80 und 100 wurden hinzugefügt (siehe Bild 1);
- Festigkeitsklasse 100 für Sorten austenitische nichtrostender Stähle sowie Stahlsorte A8 wurden hinzugefügt (siehe Bild 1);
- Oberflächenausführung (siehe 6.3) wurde hinzugefügt;
- das Paaren der Sorten von nichtrostenden Stählen von Schrauben und Muttern wurde hinzugefügt (siehe 6.4);
- berechnete Mindestbruchkräfte und Mindestkräfte bei der 0,2%-Dehngrenze (siehe Tabelle 4 bis Tabelle 7) und Rundungsregeln wurden hinzugefügt;

- reduzierte Belastbarkeit von Verbindungselementen aufgrund der Gestaltung des Kopfes oder Schaftes (siehe 8.2) wurde hinzugefügt;
- Anforderungen und eine Anleitung für die Durchführung von Kontrollen (siehe 8.3 bis 8.6) wurden hinzugefügt;
- Betriebstemperaturbereiche (siehe Abschnitt 1) wurden klargestellt;
- die Anwendbarkeit von Prüfverfahren (siehe Abschnitt 8), auch in Bezug auf die volle und reduzierte Belastbarkeit, wurde hinzugefügt;
- das Verfahren des Zugversuchs (siehe 9.1) wurde vollkommen geändert, und die Anwendung bei Verbindungselementen mit reduzierter Belastbarkeit (siehe 9.2 und 9.3) wurde hinzugefügt;
- der Schrägzugversuch (siehe 9.4) und die Härteprüfung (siehe 9.6) wurden verbessert;
- die Kennzeichnung und Etikettierung (siehe Abschnitt 10) wurden verbessert, und Verbindungselemente mit reduzierter Belastbarkeit wurden aufgenommen;
- mechanische Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen und die Anwendung bei tiefen Temperaturen (siehe Anhang A) wurden verbessert;
- der Aufbau und Inhalt dieses Dokuments wurden mit ISO 898-1 in Einklang gebracht.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 3506 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

Die Normenreihe ISO 3506 besteht unter dem allgemeinen Titel *Fasteners — Mechanical properties of corrosion-resistant stainless steel fasteners* aus den folgenden Teilen:

- *Part 1: Bolts, screws and studs with specified grades and property classes*
- *Part 2: Nuts with specified grades and property classes*
- *Part 3¹: Set screws and similar fasteners not under tensile stress*
- *Part 4¹: Tapping screws*
- *Part 5²: Special fasteners (also including fasteners from nickel alloys) for high temperature applications*
- *Part 6: General rules for the selection of stainless steels and nickel alloys for fasteners*

Die Eigenschaften von Verbindungselementen aus nichtrostendem Stahl ergeben sich aus der chemischen Zusammensetzung des Werkstoffs (insbesondere Korrosionsbeständigkeit) und den von den Herstellungsprozessen abhängigen mechanischen Eigenschaften. Verbindungselemente aus ferritischen, austenitischen nichtrostenden Stählen und austenitisch-ferritischen nichtrostenden Duplex-Stählen werden im Allgemeinen durch Kaltumformung hergestellt; folglich sind ihre örtlichen Werkstoffeigenschaften nicht so homogen wie bei vergüteten Verbindungselementen.

Nichtrostende austenitisch-ferritische Stähle, die auch als nichtrostende Duplex-Stähle bezeichnet werden, wurden ursprünglich in den 1930er Jahren eingeführt. Die genormten Duplex-Stähle, die heutzutage verwendet werden, wurden seit den 1980er Jahren entwickelt. Verbindungselemente aus nichtrostendem Duplex-Stahl sind seit langem in einer Reihe von Anwendungen gängig. Dieses Dokument wurde überarbeitet, um ihre Normung widerzuspiegeln.

Alle Sorten von nichtrostenden Duplex-Stählen sind im Vergleich zu den häufig verwendeten austenitischen Sorten A1 bis A5 beständiger gegenüber Spannungsrisskorrosion. Die meisten Duplex-Stahlarten weisen zudem auch höhere Werte für die Beständigkeit gegen Lochfraßkorrosion auf, wobei D2 mindestens A2 entspricht und D4 mindestens A4.

Ergänzende detaillierte Erläuterungen zu Festlegungen von Sorten nichtrostender Stähle und Eigenschaften sind in ISO 3506-6 festgelegt.

-
- 1 Es ist vorgesehen, ISO 3506-3 und ISO 3506-4 in Zukunft zu überarbeiten, um die Verweisung auf ISO 3506-6 einzuschließen.
 - 2 In Vorbereitung.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die mechanischen und physikalischen Eigenschaften von Schrauben mit Regelgewinde und Feingewinde aus korrosionsbeständigen nichtrostenden Stählen bei Prüfung in einem Umgebungstemperaturbereich von 10 °C bis 35 °C fest. Es legt Festigkeitsklassen in Bezug auf austenitische, martensitische, ferritische Stahlsorten sowie austenitisch-ferritische Duplex-Stahlsorten für Verbindungselemente fest.

Der Begriff „Verbindungselemente“ (en: fasteners) wird in diesem Dokument verwendet, wenn „Schrauben mit Schaft“ (en: bolts) oder „Schrauben mit Gewinde bis Kopf“ (en: screws) sowie „Stiftschrauben oder Gewindebolzen“ (en: studs) als Gesamtheit angesprochen werden.

In ISO 3506-6 werden allgemeine Regeln und zusätzliche technische Angaben zu geeigneten nichtrostenden Stählen und ihren Eigenschaften bereitgestellt.

Verbindungselemente, die den Anforderungen dieses Dokuments entsprechen, werden bei der in Absatz 1 angegebenen Umgebungstemperatur bewertet. Eventuell ändern sich die festgelegten mechanischen und physikalischen Eigenschaften bei höheren und/oder niedrigeren Temperaturen.

ANMERKUNG 1 Verbindungselemente, die den Anforderungen dieses Dokuments entsprechen, werden ohne Einschränkung für Anwendungen im Bereich zwischen –20 °C und +150 °C eingesetzt; Verbindungselemente, die diesem Dokument entsprechen, werden jedoch auch für die Anwendung außerhalb dieses Bereiches von –196 °C und bis zu +300 °C eingesetzt. Für weiterführende Einzelheiten siehe Anhang A und ISO 3506-6.

Außerhalb des Temperaturbereichs von –20 °C bis +150 °C liegt es in der Verantwortlichkeit des Anwenders – unter Hinzuziehung eines erfahrenen Metallurgen für Verbindungselemente – eine geeignete Wahl für eine bestimmte Anwendung zu treffen, um z. B. die Zusammensetzung des nichtrostenden Stahls, die Dauer der Beanspruchung bei einer hohen oder niedrigen Temperatur, die Auswirkung der Temperatur auf die mechanischen Eigenschaften der Verbindungselemente und eingespannten Teile und die korrosive Einsatzumgebung der Schraubenverbindung zu berücksichtigen.

ANMERKUNG 2 ISO 3506-5 wird erarbeitet, um die Auswahl geeigneter Sorten nichtrostender Stähle und Festigkeitsklassen zu unterstützen, die für die Anwendung bei hohen Temperaturen bis +800 °C vorgesehen sind.

Dieses Dokument gilt für Schrauben:

- mit metrischem ISO-Gewinde nach ISO 68-1;
- mit Durchmesser-Steigungs-Kombinationen nach ISO 261 und ISO 262;
- mit Regelgewinde M1,6 bis M39 und Feingewinde M8×1 bis M39×3;
- mit Gewindetoleranzen nach ISO 965-1 und ISO 965-2;
- mit festgelegten Festigkeitsklassen; und
- jeglicher Form.

Sorten nichtrostender Stähle und Festigkeitsklassen können auch für Größen außerhalb der in diesem Dokument festgelegten Grenzen für Durchmesser (d. h. bei $d < 1,6$ mm oder $d > 39$ mm) verwendet werden, vorausgesetzt, alle geltenden chemischen, mechanischen und physikalischen Anforderungen werden erfüllt.

Aufgrund der Geometrie ihres Kopfes oder gewindefreien Schaftes, die zu einer reduzierten Belastbarkeit führt, (z. B. wenn die Scherfläche im Kopf gegenüber dem Spannungsquerschnitt im Gewinde verkleinert ist, siehe 8.2.2), erfüllen bestimmte Schrauben möglicherweise nicht die in diesem Dokument festgelegten Anforderungen an die Belastbarkeit unter Zug oder Torsion.

Dieses Dokument gilt nicht für Gewindestifte und ähnliche nicht auf Zug beanspruchte Verbindungselemente mit Gewinde (siehe ISO 3506-3).

Es legt keine Anforderungen an Funktionseigenschaften fest, wie:

- Drehmoment/Vorspannkraft-Eigenschaften;
- Scherfestigkeit;
- Dauerfestigkeit; oder
- Schweißbarkeit.

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 3506-6, *Fasteners — Mechanical properties of corrosion-resistant stainless steel fasteners — Part 6: General rules for the selection of stainless steels and nickel alloys for fasteners*

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 9513, *Metallic materials — Calibration of extensometer systems used in uniaxial testing*

ISO 16228, *Fasteners — Types of inspection documents*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

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/>

3.1

Schraube aus nichtrostendem Stahl mit voller Belastbarkeit

„Schraube mit Schaft“, deren Kopf eine höhere Festigkeit als der Gewindeteil und der gewindefreie Schaft aufweist (mit einem Durchmesser des gewindefreien Schafts $d_s \approx d_2$ oder $d_s > d_2$) oder „Schraube mit Gewinde bis Kopf“, die jeweils die Anforderungen an die Mindestbruchkraft erfüllt

3.2

Stiftschraube aus nichtrostendem Stahl mit voller Belastbarkeit

Stiftschraube mit einem Durchmesser des gewindefreien Schafts von $d_s \approx d_2$ oder $d_s > d_2$, die die Anforderungen an die Mindestbruchkraft erfüllt

3.3

Schraube aus nichtrostendem Stahl mit reduzierter Belastbarkeit

Schraube, deren Kopf eine niedrigere Festigkeit als der Gewindeteil und der gewindefreie Schaft aufweist, oder Schraube mit einem Durchmesser des gewindefreien Schafts von $d_s < d_2$

3.4

Stiftschraube aus nichtrostendem Stahl mit reduzierter Belastbarkeit

Stiftschraube mit einem Durchmesser des gewindefreien Schafts von $d_s < d_2$

3.5

nichtrostender Stahl

Stahl mit mindestens 10,5 % Massenanteil Chrom (Cr) und höchstens 1,2 % Massenanteil Kohlenstoff (C)

3.6

austenitischer nichtrostender Stahl

nichtrostender Stahl (3.5) mit hohen Anteilen an Chrom und Nickel, der üblicherweise nicht durch eine Wärmebehandlung gehärtet werden kann, und der eine ausgezeichnete Korrosionsbeständigkeit, eine gute Duktilität aufweist und gewöhnlich nur gering oder nicht magnetisierbar ist

3.7

martensitischer nichtrostender Stahl

nichtrostender Stahl (3.5) mit hohen Anteilen an Chrom, jedoch sehr geringen Anteilen an Nickel oder anderen Legierungselementen, der durch eine Wärmebehandlung gehärtet werden kann, um die Festigkeit zu erhöhen, und der jedoch eine verringerte Duktilität aufweist und deutlich magnetisierbar ist

3.8

ferritischer nichtrostender Stahl

nichtrostender Stahl (3.5), der weniger als 0,1 % Kohlenstoff und üblicherweise 11 % bis 18 % Chrom enthält, der üblicherweise nicht durch eine Wärmebehandlung gehärtet werden kann und der deutlich magnetisierbar ist

3.9

nichtrostender Duplex-Stahl

nichtrostender Stahl (3.5) mit einem Mikrogefüge mit austenitischen und ferritischen Phasen und ausgezeichneter Korrosionsbeständigkeit, der im Vergleich zu austenitischem Stahl einen höheren Anteil an Chrom und einen verringerten Anteil an Nickel aufweist, bei hoher Festigkeit und Magnetisierbarkeit

4 Symbole

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Symbole.

A	Bruchverlängerung, mm
$A_{s,nom}$	Nennspannungsquerschnitt im Gewinde, mm ²
A_{ds}	Querschnitt des Dehnschaftes, mm ²
b	Gewindelänge, mm
d	Gewindenennendurchmesser des Verbindungselements, mm
d_1	Kerndurchmesser des Außengewindes am Grundprofil, mm
d_2	Flankendurchmesser des Außengewindes am Grundprofil, mm
d_3	Kerndurchmesser des Außengewindes (für die Berechnung des Nennspannungsquerschnitts), mm
d_a	Innendurchmesser der Auflagefläche, mm
d_h	Lochdurchmesser für Adapter und Keil, mm
d_s	Durchmesser des gewindefreien Schaftes, mm
F_{mf}	höchste Zugkraft, N
F_{pf}	Zugkraft an der 0,2-%-Dehngrenze des ganzen Verbindungselements, N
H	Höhe des Profildreiecks des Gewindes, mm
k	Kopfhöhe, mm
l	Nennlänge des Verbindungselements, mm
L_0	Gesamtlänge des Verbindungselements vor dem Zugversuch, mm
L_1	Gesamtlänge des Verbindungselements nach dem Bruch, mm
L_2	Einspannlänge vor dem Zugversuch, mm
l_s	Länge des gewindefreien Schaftes, mm
l_t	Gesamtlänge einer Stiftschraube, mm
l_{th}	freie belastete Gewindelänge eines Verbindungselements in einer Prüfeinrichtung, mm
M_B	Bruchdrehmoment, Nm
P	Gewindesteigung, mm

R_{mds}	Zugfestigkeit bei Verbindungselementen mit reduzierter Belastbarkeit aufgrund der Schaftgestaltung, MPa
R_{mf}	Zugfestigkeit eines ganzen Verbindungselements, MPa
R_{pf}	0,2-%-Dehngrenze eines ganzen Verbindungselements, MPa
α	Keilwinkel, °

5 Bezeichnungssystem für Sorten nichtrostender Stähle und Festigkeitsklassen

5.1 Allgemeines

Die genormten Kombinationen von Sorten nichtrostender Stähle und Festigkeitsklassen sind in Abschnitt 7, Tabelle 2 oder Tabelle 3 angegeben.

Das Bezeichnungssystem für Sorten nichtrostender Stähle und Festigkeitsklassen von Schrauben besteht aus zwei Blöcken, die durch einen Bindestrich getrennt sind, wie im Bild 1 angegeben. Der erste Block bezeichnet die Sorten nichtrostender Stähle, und der zweite Block die Festigkeitsklasse des Verbindungselements.