

DIN EN 3818

ICS 49.030.20

**Luft- und Raumfahrt –
Schrauben, MJ-Gewinde, aus Titanlegierung TI-P64001 –
Festigkeitsklasse: 1 100 MPa (bei Raumtemperatur) – Technische
Lieferbedingungen;
Deutsche und Englische Fassung EN 3818:2004**

Aerospace series –
Bolts, MJ threads, in titanium alloy TI-P64001 –
Strength class: 1 100 MPa (at ambient temperature) – Technical specification;
German and English version EN 3818:2004

Série aérospatiale –
Vis à filetage MJ, en alliage de titane TI-P64001 –
Classe de résistance: 1 100 MPa (à température ambiante) – Spécification technique;
Version allemande et anglaise EN 3818:2004

Gesamtumfang 46 Seiten

Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL) im DIN

Nationales Vorwort

Die Europäische Vereinigung der Hersteller von Luft- und Raumfahrtgerät (AECMA) ist vom Europäischen Komitee für Normung (CEN) für zuständig erklärt worden, Europäische Normen (EN) für das Gebiet der Luft- und Raumfahrt auszuarbeiten. Durch die Vereinbarung vom 3. Oktober 1986 wurde AECMA Assoziierte Organisation (ASB) des CEN.

Die Norm, die von dem Technischen Komitee AECMA/C 3 unter Mitwirkung deutscher Experten ausgearbeitete AECMA-Norm EN 3818, wird hiermit der deutschen Öffentlichkeit als Europäische Norm vorgestellt.

Entsprechend Beschluss 57/9 des Technischen Ausschusses des Beirats des Normenausschusses Luft- und Raumfahrt (NL) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. sind die europäischen Luft- und Raumfahrt-Normungsergebnisse zweisprachig, in Deutsch und Englisch, in das Deutsche Normenwerk zu überführen. Aus diesem Grund wurde der Deutschen Fassung dieser EN-Norm die Englische Fassung hinzugefügt.

Wird eine EN im CEN-Abstimmungsverfahren angenommen, sind alle CEN-Mitglieder zur Übernahme verpflichtet. Diese Übernahme in das Deutsche Normenwerk ist auch dann zwingend, wenn Deutschland mit Nein gestimmt hat.

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 2859-1 siehe DIN ISO 2859-1

ISO 4288 siehe DIN EN ISO 4288

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*

DIN EN ISO 4288, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Oberflächenbeschaffenheit: Tastschnittverfahren — Regeln und Verfahren für die Beurteilung der Oberflächenbeschaffenheit*

Deutsche Fassung

**Luft- und Raumfahrt - Schrauben, MJ-Gewinde, aus
Titanlegierung TI-P64001 - Festigkeitsklasse: 1 100 MPa
(bei Raumtemperatur) - Technische Lieferbedingungen**

Aerospace series - Bolts, MJ threads, in titanium alloy
TI-P64001 - Strength class: 1 100 MPa (at ambient
temperature) - Technical specification

Série aérospatiale - Vis à filetage MJ, en alliage de titane
TI-P64001 - Classe de résistance : 1 100 MPa
(à température ambiante) - Spécification technique

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 11. September 2003 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 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, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, 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: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
1 Anwendungsbereich.....	3
2 Normative Verweisungen.....	3
3 Begriffe	3
4 Qualitätssicherung	5
4.1 Qualifikation	5
4.2 Annahme.....	5
5 Anforderungen	5

Vorwort

Dieses Dokument (EN 3818:2004) wurde von The European Association of Aerospace Manufacturers — Standardization (AECMA-STAN) erstellt.

Nachdem Umfragen und Abstimmungen entsprechend den Regeln dieses Verbandes durchgeführt wurden, hat diese Norm die Zustimmung der nationalen Verbände und offiziellen Behörden der Mitgliedsländer der AECMA erhalten, bevor sie CEN vorgelegt wurde.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Mai 2005, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Mai 2005 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument ersetzt EN 3818:2003.

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

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt die Eigenschaften sowie die Qualifikations- und Annahmeanforderungen für Schrauben mit MJ-Gewinde aus TI-P64001 für Anwendungen in der Luft- und Raumfahrt fest.

Festigkeitsklasse: 1 100 MPa¹⁾

Sie ist immer dann anzuwenden, wenn auf sie Bezug genommen wird.

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).

ISO 2859-1, *Sampling procedures for inspection by attributes — Part 1: Sampling schemes indexed by acceptance quality limit (AQL) for lot-by-lot inspection*

ISO 3452, *Non-destructive testing — Penetrant inspection — General principles*

ISO 4288, *Geometrical Product Specifications (GPS) — Surface texture: Profile method — Rules and procedures for the assessment of surface texture*

ISO 5855-2, *Aerospace — MJ threads — Part 2: Limit dimensions for bolts and nuts*

ISO 6892, *Metallic materials — Tensile testing at ambient temperature*

ISO 7961, *Aerospace — Bolts — Test methods*

EN 9133, *Luft- und Raumfahrt — Qualitätsmanagementsysteme — Qualifikationsverfahren für genormte Teile der Luft- und Raumfahrt*²⁾

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Fertigungslos

Anzahl fertigbearbeiteter Schrauben des gleichen Typs und mit gleichem Durchmesser, die aus einem Werkstoff aus der gleichen Schmelze im gleichen Fertigungszyklus und nach der gleichen Fertigungsanweisung hergestellt und den entsprechenden Wärme- und Oberflächenbehandlungen unterzogen wurden

3.2

Prüflos

Anzahl von Schrauben aus einem einzigen Fertigungslos mit der gleichen Teilenummer, durch welche die Schraube vollständig festgelegt ist

1) Mindestzugfestigkeit des Werkstoffs bei Raumtemperatur

2) Veröffentlicht als AECMA-Vornorm zum Zeitpunkt der Herausgabe dieser Norm

3.3 Oberflächenfehler

3.3.1

Riss

Werkstofftrennung, die in jeder Richtung verlaufen und interkristallin oder transkristallin sein kann

3.3.2

Riefe

offenliegender Oberflächenfehler

3.3.3

Überwalzung

Oberflächenfehler, der durch das Falzen von Metallgraten oder scharfen Kanten, die dann in die Oberfläche gewalzt oder gestaucht werden, verursacht wird

3.3.4

Einschlüsse

nichtmetallische Teilchen aus dem Werkstoffherstellungsvorgang. Sie können in Form von einzelnen Teilchen oder Teilchenkette auftreten

3.4

ungeschichtete Probenahme

Entnahme von n Einheiten aus einer Grundgesamtheit von N Einheiten, wobei alle möglichen Kombinationen von n Einheiten die gleiche Auswahlwahrscheinlichkeit haben

3.5

Hauptfehler

nichtkritischer Fehler, der voraussichtlich zu einem Ausfall führt oder die Brauchbarkeit des betreffenden Erzeugnisses für den vorgesehenen Verwendungszweck wesentlich herabsetzt

3.6

Nebenfehler

Fehler, der voraussichtlich die Brauchbarkeit des betreffenden Erzeugnisses für den vorgesehenen Verwendungszweck nicht wesentlich herabsetzt, oder ein Abweichen von den geltenden Festlegungen, das den Gebrauch oder Betrieb des Erzeugnisses nur geringfügig beeinflusst

3.7

Stichprobenanweisung

Anweisung über den Umfang der zu entnehmenden Stichprobe(n) und über die Kriterien für die Feststellung der Annehmbarkeit des Loses

3.8

rückzuweisende Qualitätsgrenzlage (LQ_{10})

Qualitätsgrenzlage in einer Stichprobenanweisung, die einer festgelegten Annahmewahrscheinlichkeit von 10 % entspricht

3.9

annehmbare Qualitätsgrenzlage (AQL)

Qualitätsgrenzlage, die in einer Stichprobenanweisung einer festgelegten, jedoch relativ hohen Annahmewahrscheinlichkeit entspricht

Sie ist der maximale Prozentsatz fehlerhafter Einheiten (oder die maximale Anzahl von Fehlern je 100 Einheiten), der für die Stichprobenprüfung als befriedigende, durchschnittliche Herstellerqualität angesehen werden kann

3.10

fertigbearbeitete Schraube

gebrauchsfertige Schraube einschließlich aller eventuell vorgesehenen Behandlungen und/oder Oberflächenbeschichtungen entsprechend den Festlegungen der Produktnorm oder Bauunterlage

3.11

Bauunterlage

Unterlage, in der alle Anforderungen an fertigbearbeitete Schrauben festgelegt sind

4 Qualitätssicherung

4.1 Qualifikation

EN 9133

Die Qualifikationsprüfungen (Anforderungen, Prüfverfahren, Anzahl der Schrauben) sind in Tabelle 1 festgelegt. Sie sind durchzuführen an

- jedem Schraubentyp und -durchmesser,
- 20 Schrauben, die einem einzelnen Prüflös durch ungeschichtete Probenahme zu entnehmen sind.

Das Prüfprogramm kann gegebenenfalls verringert oder die Qualifikation einer Schraube ohne Prüfung gewährt werden. Eine solche Entscheidung ist von den Ergebnissen abhängig zu machen, die mit ähnlichen Schraubentypen und -durchmessern erreicht wurden, sofern die Konstruktions- und Herstellungsbedingungen gleich sind.

Tabelle 2 zeigt die Zuordnung der Schraubenproben zu den entsprechenden Prüfungen.

4.2 Annahme

4.2.1 Zweck

Zweck der Annahmeprüfungen ist es, mit einem für die tatsächlichen Einsatzbedingungen repräsentativen Verfahren, mit der statistischen Probenahme eigenen Unsicherheit, so einfach wie möglich zu überprüfen, ob die Schrauben des Loses die Anforderungen dieser Norm erfüllen.

4.2.2 Bedingungen

Die Annahmeprüfungen (Anforderungen, Prüfverfahren, Anzahl der Schrauben) sind in Tabelle 1 festgelegt. Sie sind an jedem Fertigungslos durchzuführen. Die Schrauben sind mittels ungeschichteter Probenahme dem zu prüfenden Los zu entnehmen.

Jede Schraube darf mehreren Prüfungen unterzogen werden.

Werden strengere Prüfungen für notwendig erachtet, können die Qualifikationsprüfungen ganz oder teilweise während der Annahmeprüfungen durchgeführt werden. In diesem Fall ist die Anzahl der Schrauben für diese Prüfungen die gleiche wie für die Qualifikationsprüfungen.

4.2.3 Verantwortung

Die Annahmeprüfungen müssen vom Hersteller selbst oder unter seiner Verantwortung durchgeführt werden.

4.2.4 Abnahmeprüfzeugnis

Falls als Teil der Auftragsbedingungen gefordert, ist ein Abnahmeprüfzeugnis mit den tatsächlich ermittelten Zahlenwerten zu liefern.

5 Anforderungen

Siehe Tabelle 1.

Tabelle 1 — Technische Anforderungen und Prüfverfahren

Abschnitt	Merkmal	Anforderung	Prüfverfahren	Q/A ^a	Prüfumfang
5.1	Werkstoff	Nach Produktnorm oder Bauunterlage	Chemische Analyse oder Werksbescheinigung des Halbzeugherstellers	Q	
				A	
5.2	Maße, Grenzabmaße, Form- und Lagetoleranzen	Nach Produktnorm oder Bauunterlage	Mit üblichen Messmitteln	Q	15
				A	Tabellen 3 und 4
5.3	Fertigung				
5.3.1	Schmieden	Die Schraubenköpfe müssen vor der Wärmebehandlung durch Warmstauchschmieden geformt werden. Die Einrichtung muss für das gesamte Fertigungslos eine gleichmäßige Temperatur gewährleisten.	Nach Fertigungsanweisung Die verwendete Einrichtung muss zugelassen sein.	Q	
5.3.2	Wärmebehandlung	Die Schmiederohlinge müssen wärmebehandelt werden, um die nach der Bauunterlage geforderten Eigenschaften zu erzielen. Die Rohlinge dürfen nicht mehr als zweimal der Wärmebehandlung unterzogen werden.	Nach Fertigungskontrolle Die Einrichtung muss zugelassen sein.	Q	
5.3.3	Entfernen von Oberflächenverunreinigungen (Auflagefläche und Schaft)	Keine Oberflächenverunreinigung oder Oxidation erkennbar. Wird eine spanende Bearbeitung gefordert, müssen die Anforderungen nach 5.5.1 eingehalten werden.	Sichtprüfung		
5.3.4	Ausrundung zwischen Kopf und Schaft	Der Radius der Ausrundung ist nach der Wärmebehandlung und spanenden Bearbeitung kaltzuwalzen, um alle sichtbaren Spuren der spanenden Bearbeitung zu beseitigen und eine Kaltverfestigung an der Oberfläche zu erzeugen. Die Verformung darf die in Bild angegebenen Werte nicht überschreiten. Die Anforderungen gelten für Schrauben, mit Ausnahme von: a) Schrauben mit Gewinde bis annähernd Kopf; b) Schrauben mit einem Nenndurchmesser < 5 mm.	Sichtprüfung bei einer geeigneten 10- bis 20fachen Vergrößerung und Maßkontrolle	Q	5
				A	Tabellen 3 und 4
5.3.5	Gewinde	Sie sind in einem einzigen Walzvorgang nach vollständiger Wärmebehandlung zu formen.	Nach Fertigungsanweisung	Q	
5.3.6	Oberflächenrauheit	Nach Produktnorm oder Bauunterlage	ISO 4288 Sichtprüfung	Q	5
				A	Tabellen 3 und 4
5.3.7	Oberflächenbeschichtung	Nach Produktnorm oder Bauunterlage	Siehe entsprechende Norm über Oberflächenbeschichtung	Q	5
				A	Tabellen 3 und 4

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Abschnitt	Merkmal	Anforderung	Prüfverfahren	Q/A ^a	Prüfumfang
5.4	Mechanische Eigenschaften	Jedem Stangen- oder Drahtdurchmesser ist je Schmelze eine Probe zu entnehmen und gemeinsam mit einem Fertigungslos Schrauben der Wärmebehandlung zu unterziehen. Die entnommene Probe muss ausreichen, um Probestücke für die Zugprüfung zu liefern. Die Probestücke müssen die nach der Werkstoffnorm geforderten mechanischen Eigenschaften aufweisen.			
5.4.1	Zugfestigkeit	Wenn ein Zeitstandversuch bei Raumtemperatur gefordert ist, siehe 5.5.6, wird die Zugfestigkeitsprüfung nicht durchgeführt. Die aufzubringenden Zugkräfte sind in Tabelle 5 angegeben. Diese Prüfung gilt für Schrauben, mit Ausnahme der folgenden Fälle. Fehler auf der Auflagefläche und im Schaftbereich sind nicht zulässig: a) Schrauben mit überstehendem Kopf mit einer Klemmlänge $< 2 \times$ Schaft-Nenndurchmesser; b) Senkkopfschrauben mit einer Klemmlänge $< 2,5 \times$ Schaft-Nenndurchmesser; c) Schrauben mit Gewinde bis annähernd Kopf mit einer Gesamtlänge $< 3 \times$ Schaft-Nenndurchmesser oder Schrauben mit einer Gesamtlänge < 18 mm; d) Schrauben mit einer Gewindelänge $< 1,5 \times$ Gewinde-Nenndurchmesser; e) Schrauben mit einem Durchmesser < 4 mm.	ISO 7961 für Schrauben ISO 6892 für Probestücke	Q A	5 Tabelle 6 oder Tabelle 7

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Abschnitt	Merkmal	Anforderung	Prüfverfahren	Q/A ^a	Prüfumfang
5.4.2	Zeitfestigkeit im Zugschwellbereich	Lebensdauer: — Mittelwert: min. 65 000 Lastspiele — Einzelwert: min. 45 000 Lastspiele max. 130 000 Lastspiele Frequenz: max. 140 Hz Kräfte: Siehe Tabelle 5 Diese Prüfung gilt für Schrauben, mit Ausnahme von: a) Schrauben mit überstehendem Kopf mit einer Klemmlänge $< 2 \times$ Schaft-Nenndurchmesser; b) Senkkopfschrauben mit einer Klemmlänge $< 2,5 \times$ Schaft-Nenndurchmesser; c) Schrauben mit einem Nenndurchmesser < 5 mm; d) Schrauben mit Gewinde bis annähernd Kopf. Für Einzelwerte der Zeitfestigkeit im Zugschwellbereich größer als 65 000 Lastspiele gilt, dass der Bruch an jeder Stelle auftreten darf. Für Einzelwerte der Zugfestigkeit im Zugschwellbereich geringer als 65 000 Lastspiele gilt a) der Bruch muss bei Schrauben mit Vollschaft oder mit Schaft annähernd Flankendurchmesser im Gewinde auftreten; b) der Bruch ist bei diesen Schrauben in der Nut oder am Kerndurchmesser zulässig; c) der Bruch ist am Radius der Ausrundung zwischen Kopf und Schaft nicht zulässig.	ISO 7961	Q	5
5.4.3	Losdrehmoment für Innenantrieb	Der Innenantrieb der fertigbearbeiteten Schraube muss dem in der Produktnorm oder Bauunterlage angegebenen Losdrehmoment standhalten. Während der Prüfung darf das Antriebselement nicht herauspringen und der Innenantrieb keine übermäßige Verformung aufweisen.	Bei verdrehsicher montierter Schraube ist auf das Antriebselement eine Andrückkraft von $(45 \pm 2,5)$ N aufzubringen, wobei gleichzeitig das geforderte Losdrehmoment aufgebracht wird.	Q	5
				A	Tabellen 3 und 4

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Abschnitt	Merkmal	Anforderung	Prüfverfahren	Q/A ^a	Prüfumfang
5.5	Metallurgische Eigenschaften		ANMERKUNG Dieselbe Probe kann für mehrere Prüfungen verwendet werden, sofern während des Prüfungsvorgangs ihre Eigenschaften nicht verändert werden (siehe Tabelle 2).		
5.5.1	Faserverlauf vom Kopf zum Schaft	Fließlinien unmittelbar unter der Oberfläche müssen genau der Kontur der Ausrundung entsprechen. Geringfügige Unterbrechungen der Fließlinien dürfen nicht über das Maß <i>A</i> nach Bild 2 sowie die Werte von Tabelle 8 hinausgehen.	Die Proben sind den fertigbearbeiteten Schrauben zu entnehmen (siehe Bild 3). Der zu prüfende Schliff ist in einer geeigneten Lösung zu ätzen. Makroskopische Untersuchung eines Längsschliffes bei einer geeigneten 10- bis 20fachen Vergrößerung.	Q	5
				A	Tabelle 6
5.5.2	Faserverlauf im Gewinde	Er muss stetig sein und der allgemeinen Gewindekontur folgen, mit maximaler Dichte im Grund des Kernradius (siehe Bild 4).	Makroskopische Untersuchung siehe 5.5.1.	Q	5
				A	Tabelle 6
5.5.3	Mikrogefüge, Überhitzung und Oberflächenverunreinigung	Es darf keine — Mikrolunker oder gröbere Seigerungen aufweisen, — Anzeichen aufweisen, dass die Schraube über den Beta-Umwandlungspunkt hinaus ohne anschließende angemessene Umformung innerhalb des Alpha-Beta-Temperaturbereichs erhitzt wurde. Eine Überhitzung des Kopfes, mit Ausnahme der Auflagefläche, ist zulässig, sofern die senkrecht zur Kopffläche gemessene maximale Tiefe folgende Werte nicht überschreitet: — 1,5 mm für Durchmesser ≤ 16 mm; — 2,8 mm für Durchmesser ≥ 18 mm. Ein Widmanstätten- oder gleichachsiges Gefüge aus dem Beta-Bereich ohne Primär-Alpha wird als Überhitzung angesehen. Die Oberflächenverunreinigung auf den nichttragenden Flächen des Kopfes darf bei allen Durchmessern 0,08 mm nicht überschreiten. Auf den anderen Flächen ist keine Oberflächenverunreinigung zulässig.	Die Proben sind den fertigbearbeiteten Schrauben zu entnehmen (siehe Bild 3). Mikroskopische Untersuchung bei 100facher Vergrößerung nach Ätzen in geeigneter Lösung	Q	5
				A	Tabelle 6
5.5.4	Wasserstoffgehalt	$\leq 0,0125$ % an vom Kopf abgetragenen Material	Die Einrichtung muss zugelassen sein.	Q	3
				A	1

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Abschnitt	Merkmal	Anforderung	Prüfverfahren	Q/A ^a	Prüfumfang
5.5.5	Oberflächenfehler (vor dem Beschichten)	Siehe Tabellen 9 und 10. Es ist darauf zu achten, Risse nicht mit anderen Fehlern zu verwechseln. Angerissene Schrauben und solche mit Fehlern quer zur Achse (d. h. in einem Winkel von mehr als 10° zur Längsachse) sind zurückzuweisen und zu vernichten.	Fluoreszenz-Eindringprüfung nach ISO 3452 Schrauben, bei denen Fehler vermutet werden, sind einer mikroskopischen Untersuchung zu unterziehen, siehe 5.5.3.	Q	5
				A	Eindringprüfung, Tabellen 3 und 4 Mikroskopische Untersuchung, Tabelle 6
5.5.6	Mikro-strukturelles Scheren im Gewinde	Nicht zulässig. Bei einer oder mehreren angerissenen Schrauben ist das Fertigungslos zurückzuweisen.	Mikroskopische Untersuchung, siehe 5.5.3. Schrauben aus einem Los, bei dem Fehler vermutet werden, sind dem Zeitstandversuch bei Raumtemperatur nach ISO 7961 zu unterziehen: — Kräfte: Tabelle 5; — Dauer: min. 5 h.	Q	5
				A	Tabelle 6
				Q	5
				A	Tabelle 6
5.6	Kennzeichnung des Erzeugnisses	Kennzeichnung nach Produktnorm oder Bauunterlage	Sichtprüfung	Q	20
				A	Tabellen 3 und 4
5.7	Verpackung	Die Schrauben sind so zu verpacken, dass sie bei Handhabung, Transport und Lagerung nicht beschädigt werden und keine Korrosion auftritt. Jede Grundpackung darf nur Schrauben mit der gleichen Teilenummer und gleichen Fertigungslosnummer enthalten.	Sichtprüfung	A	100 %
5.8	Etikettierung	Jede Grundpackung muss mit einem Etikett versehen sein, auf dem deutlich lesbar folgende Angaben aufgeführt sind: — Bezeichnung nach Produktnorm oder Bauunterlage; — Stückzahl; — Fertigungslosnummer; — Name und Handelszeichen des Herstellers.	Sichtprüfung	A	100 %
^a Q = Qualifikation, A = Annahme					

Tabelle 2 — Zuordnung der Anforderungen für die Qualifikationsprüfungen

Merkmal	Nach Abschnitt	Nummer der Schraubenprobe																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Zerstörungsfreie Prüfungen																					
Maße, Toleranzen und Form-/Lagetoleranzen	5.2						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ausrundung zwischen Kopf und Schaft	5.3.4 ^a	X	X	X	X	X															
Oberflächenrauheit	5.3.6 ^a	X	X	X	X	X															
Oberflächenbeschichtung	5.3.7						X	X	X	X	X										
Drehmoment für Innenantrieb	5.4.3											X	X	X	X	X					
Oberflächenfehler	5.5.5 ^a	X	X	X	X	X															
Kennzeichnung des Erzeugnisses	5.6	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Zerstörende Prüfungen																					
Zugfestigkeit	5.4.1						X	X	X	X	X										
Zeitfestigkeit im Zug-schwellbereich	5.4.2																X	X	X	X	X
Faserverlauf vom Kopf zum Schaft	5.5.1	X	X	X	X	X															
Faserverlauf im Gewinde	5.5.2	X	X	X	X	X															
Mikrogefüge, Überhitzung und Oberflächenverunreinigung	5.5.3	X	X	X	X	X															
Wasserstoffgehalt	5.5.4	X	X	X																	
Mikrostrukturelles Scheren im Gewinde ^a — mikroskopische Untersuchung — Zeitstandversuch bei Raumtemperatur	5.5.6																				
		X	X	X	X	X															
		X	X	X	X	X															

^a Wenn zur Erfüllung der Anforderungen nach 5.5.6 der Zeitstandversuch bei Raumtemperatur erforderlich ist, muss die Zugfestigkeitsprüfung nach 5.4.1 nicht durchgeführt werden.

Tabelle 3 — Fehlerklassifizierung

Fehlerklasse	AQL	Zutreffendes Merkmal
Hauptfehler	0,065 %	Oberflächenfehler
	1,0 %	Gewindegröße Schaftdurchmesser Klemmlänge Übergangsradius: Verformung und Maße Fehlende Bohrlöcher, wenn gefordert Oberflächenrauheit Grate und Werkzeugmarkierungen Oberflächenbeschichtung Kennzeichnung des Erzeugnisses Tiefe des Erleichterungsloches im Kopf, wenn gefordert Gewindeform Unvollständige Gewinde Kopfwinkel (Senkkopf) Losdrehmoment für Innenantrieb Rechtwinkligkeit der Kopfauflagefläche zum Schaft Geradheit des Schaftes
Nebenfehler	2,5 %	Gesamtlänge Kopfdurchmesser Durchmesser des Erleichterungsloches Lagetoleranz und Durchmesser des Bohrloches Antriebsform Rundlauf Kopfaußendurchmesser/Schaft Rundlauf Gewindeflankendurchmesser/Schaft Kopfüberstand (Senkkopf)
	4,0 %	Fase am Gewindeende Sechskantkopf: Fase und Kopfauflagefläche Bundhöhe Kopfhöhe (überstehender Kopf)