

Luft- und Raumfahrt
 Schrauben mit MJ-Gewinde
 aus Titanlegierungen Festigkeitsklasse 1 100 MPa
 Technische Lieferbedingungen
 (ISO/FDIS 9152 : 1998)

DIN
ISO 9152

Einsprüche bis 31. Jan 1999

ICS 49.030.20

Vorgesehen als Ersatz für
 LN 65072-1 : 1970-12

Aerospace – Bolts, with MJ threads, in titanium alloys, strength class
 1 100 MPa –
 Procurement specification
 (ISO/FDIS 9152 : 1998)

Aéronautique et espace – Vis à filetage MJ, en alliages de titane, classe
 de résistance 1 100 MPa –
 Spécification d'approvisionnement
 (ISO/FDIS 9152 : 1998)

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten an die Normenstelle Luftfahrt (NL) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Kamekestraße 8, 50672 Köln.

Das internationale Schriftstück ISO/FDIS 9152 : 1998, "Aerospace – Bolts with MJ threads, in titanium alloys, strength class 1 100 MPa – Procurement specification", ist unverändert in diesen deutschen Norm-Entwurf übernommen worden.

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf enthält die deutsche Übersetzung und die Englische Fassung des internationalen Schriftstückes ISO/FDIS 9152, Ausgabe 1998, das vom Technischen Komitee ISO/TC 20 unter aktiver Mitwirkung Deutschlands ausgearbeitet wurde. Im ISO/TC 20 und seinen Unterkomitees werden die deutschen Interessen im Auftrag des DIN Deutsches Institut für Normung e. V. durch die Normenstelle Luftfahrt wahrgenommen.

Zuständig für diese Normungsaufgabe ist der Arbeitsausschuß AA 3.1.1 "Verbindungselemente" der Normenstelle Luftfahrt (NL).

Diese Deutsche Norm gilt nicht nur für Schrauben mit MJ-Gewinde nach ISO 5855, sondern auch für Schrauben mit metrischem ISO-Gewinde nach LN 9163 siehe nationaler Anhang NA.

Für die im Inhalt zitierten Internationalen Normen wird im folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 2859-1 : 1989 siehe DIN ISO 2859-1
 ISO 3452 : 1984 siehe DIN EN 571-1
 ISO 4288 : 1996 siehe DIN EN ISO 4288
 ISO 5855-2 : 1988 siehe DIN ISO 5955-2
 ISO 6892 : 1998 siehe E DIN EN 10002-1
 ISO 9002 : 1994 siehe DIN EN ISO 9002

Fortsetzung Seite 2 bis 38

Normenstelle Luftfahrt (NL) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

149 20.4

Änderungen

Gegenüber LN 65072-1 : 1970-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Der Inhalt der Norm LN 65072-1 wurde bis auf die Zugfestigkeit, die Zeitfestigkeit im Zugschwellbereich und die Scherfestigkeit für Schrauben mit Metrischem ISO-Gewinde nach LN 9163 durch die ISO 9152 ersetzt.

Nationaler Anhang NA (normativ)

Prüfkraft bei Schrauben mit Metrischem ISO-Gewinde

Weil die Werte der Zug- und Scherkräfte sowie die Zeitfestigkeit im Zugschwellbereich bedingt durch die unterschiedlichen Kern- und Spannungsquerschnitte bei den Gewinden nach LN 9163 und DIN ISO 5855 unterschiedlich sind, sind für Schrauben mit Metrischem ISO-Gewinde nach LN 9163 die folgenden Tabellen anzuwenden.

Tabelle N.1: Mindestkräfte für die Prüfung der Zugfestigkeit und Scherfestigkeit, zweisehnittig
(Table: Tensile and double shear tests minimum loads)

Gewinde ¹⁾ (Thread ¹⁾)		Zugfestigkeitsprüfkraft (Tensile test load)			Scherfestigkeitsprüfung, zweischchnittig (Double shear strength test)	
Durchmesser (Diameter)	Steigung (Pitch)	Überstehender Kopf (Protruding head) kN	Senkkopf (Countersunk head) kN	Querschnitts- fläche (Cross sectional area) mm ²	Kraft (Load) kN min.	Schaft-Quer- schnittsfläche (Shank cross sectional area) mm ²
mm	mm					
4	0,7	(7,9)	(6,32)	8,78	(13,6)	12,57
5	0,8	15,6	12,48	14,2	25,9	19,63
6	1	22,1	17,68	20,1	37,3	28,27
8	1,25	40,25	32,2	36,6	66,4	50,27
10	1,5	63,8	51,04	58,0	103,8	78,54
12		97,0	77,6	88,1	149,0	113,10
14		137,5	110	125	203,0	153,94
16		174,0	139,2	167	265,0	201,06
18		238,0	190,4	216	337,0	254,47
20		299,0	293,2	272	414,0	314,16

¹⁾ Metrisches ISO-Gewinde nach LN 9163

¹⁾ ISO metric thread in accordance with LN 9163.

**Tabelle N.2: Prüfkraften für die Prüfung der Zeitfestigkeit
im Zugschwellbereich
(Table: Tension fatigue test loads)**

Gewinde ¹⁾ (Thread ¹⁾)		Überstehender Kopf (Protruding head)		Senkkopf (Countersunk head)	
Durchmesser (Diameter)	Steigung (Pitch)	Oberkraft (High load)	Unterkraft (Low load)	Oberkraft (High load)	Unterkraft (Low load)
mm	mm	kN ± 2 %	kN ± 2 %	kN ± 2 %	kN ± 2 %
5	0,8	6,8	1,7	5,4	1,35
6	1	9,6	2,4	7,6	1,9
8	1,25	17,7	4,4	13,8	3,45
10	1,5	28,2	7,05	22,0	5,5
12		4,38	10,95	34,1	8,5
14		62,6	15,7	48,8	12,2
16		84,8	21,2	66,0	16,5
18		111,0	27,7	86,0	21,5
20		140,0	35,0	109,0	27,2
1) Metrisches ISO-Gewinde nach LN 9163		1) ISO metric thread in accordance with LN 9163			

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 571-1

Zerstörungsfreie Prüfung – Eindringprüfung – Teil 1: Allgemeine Grundlagen; Deutsche Fassung EN 571-1 : 1997

E DIN EN 10002-1

Metallische Werkstoffe – Zugversuch – Teil 1: Prüfverfahren (bei Raumtemperatur); Deutsche Fassung prEN 10002-1 : 1998

DIN EN ISO 4288

Geometrische Produktspezifikation (GPS) – Oberflächenbeschaffenheit: Tastschnittverfahren – Regeln und Verfahren für die Beurteilung der Oberflächenbeschaffenheit (ISO 4288 : 1996); Deutsche Fassung EN ISO 4288 : 1997

DIN EN ISO 9002

Qualitätsmanagementsysteme – Modell zur Qualitätssicherung/QM-Darlegung in Produktion, Montage und Wartung (ISO 9002 : 1994); Dreisprachige Fassung EN ISO 9002 : 1994

DIN ISO 2859-1

Annahemestichprobenprüfung anhand der Anzahl fehlerhafter Einheiten oder Fehler (Attributprüfung); Nach der annehmbaren Qualitätsgrenzlage (AQL) geordnete Stichprobenanweisungen für die Prüfung einer Serie von Losen anhand der Anzahl fehlerhafter Einheiten oder Fehler; Identisch mit ISO 2859-1 : 1989

DIN ISO 5855-2

Luft- und Raumfahrt – MJ-Gewinde – Grenzmaße für Schrauben und Muttern; Identisch mit ISO 5855-2 : 1988

Deutsche Übersetzung
(einschließlich Englischer Fassung)

Luft- und Raumfahrt
Schrauben mit MJ-Gewinde
aus Titanlegierungen
Festigkeitsklasse 1 100 MPa
Technische Lieferbedingungen

Aerospace
Bolts, with MJ threads,
in titanium alloys,
strength class 1 000 MPa
Procurement specification

Inhaltsverzeichnis	
	Seite
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Benennungen und Definitionen	6
4 Qualitätssicherung	9
4.1 Allgemeines	9
4.1.1 Anerkennung der Hersteller	9
4.1.2 Qualifikation der Schrauben	9
4.1.3 Annahme der Schrauben	9
4.2 Bedingungen für die Qualifikations- prüfungen	10
4.3 Bedingungen für die Annahme- prüfungen	10
4.4 Anwendung der "statistischen Prozeß- lenkung (SPC)"	11
5 Anforderungen	11
Anhang A (informativ) Querschnittsflächen und Formeln für die Zugkräfte und Zeitfestig- keitskräfte im Zugschwellbereich	36
Anhang B (informativ) Querschnittsflächen und Formeln für die Scherkräfte, zweischnittig	38

Vorwort

Die ISO (Internationale Organisation für Normung) ist die weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedskörperschaften). Die Erarbeitung Internationaler Normen obliegt den Technischen Komitees der ISO. Jede Mitgliedskörperschaft, die sich für ein Thema interessiert, für das ein Technisches Komitee eingesetzt wurde, ist berechtigt, in diesem Komitee mitzuarbeiten. Internationale (staatliche und nichtstaatliche) Organisationen, die mit der ISO in Verbindung stehen, sind an den Arbeiten ebenfalls beteiligt. Die ISO arbeitet bei allen Angelegenheiten der elektrotechnischen Normung eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Internationale Normen werden in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 3, erstellt.

Contents	
	Page
1 Scope	5
2 Normative references	5
3 Terms and definitions	6
4 Quality assurance	9
4.1 General	9
4.1.1 Approval of manufacturers	9
4.1.2 Qualification of bolts	9
4.1.3 Acceptance of bolts	9
4.2 Qualification inspection conditions	10
4.3 Acceptance inspection conditions	10
4.4 Use of "Statistical process control (SPC)"	11
5 Requirements	11
Annex A (informative) Cross sectional areas and formulae for tensile and tension fatigue loads	36
Annex B (informative) Cross sectional areas and formulae for double shear loads ...	38

Foreword

ISO (the International Organization for Standardization) is a worldwide federation of national standards bodies (ISO member bodies). The work of preparing International Standards is normally carried out through ISO technical committees. Each member body interested in a subject for which a technical committee has been established has the right to be represented on that committee. International organizations, governmental and non-governmental, in liaison with ISO, also take part in the work. ISO collaborates closely with the International Electrotechnical Commission (IEC) on all matters of electrotechnical standardization.

International Standards are drafted in accordance with the rules given in the ISO/IEC Directives, Part 3.

Die von den Technischen Komitees verabschiedeten internationalen Norm-Entwürfe werden den Mitglieds-körperschaften zur Abstimmung vorgelegt. Die Veröffentlichung als Internationale Norm erfordert Zustimmung von mindestens 75 % der abstimmenden Mitglieds-körperschaften.

Die Internationale Norm ISO 9152 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 20, Luft- und Raumfahrzeuge, Unterkomitee SC 4, Verbindungselemente für die Luft- und Raumfahrt, ausgearbeitet.

Die Anhänge A und B dieser Internationalen Norm sind nur zu Information.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt die Eigenschaften und Qualitätssicherungsanforderungen von Schrauben mit MJ-Gewinde aus Titanlegierung der Festigkeitsklasse 1 100 MPa für die Luft- und Raumfahrt fest.

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

2 Normative Verweisungen

Die folgenden normativen Dokumente enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil der vorliegenden Internationalen Norm sind. Bei datierten Verweisungen gelten spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nicht. Vertragspartner, deren Vereinbarungen auf dieser Internationalen Norm basieren, werden jedoch gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, ob die jeweils neuesten Ausgaben der im folgenden genannten normativen Dokumente angewendet werden können. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen normativen Dokumentes. Die Mitglieder von IEC und ISO führen Verzeichnisse der gegenwärtig gültigen Internationalen Normen.

ISO 2859-1 : 1989

Sampling procedures for inspection by attributes – Part 1: Sampling plans indexed by acceptable quality level (AQL) for lot-by-lot inspection

ISO 3452 : 1984

Non-destructive testing – Penetrant inspection – General principles

ISO 4288 : 1996

Geometrical Product Specifications (GPS) – Surface texture: Profile method – Rules and procedures for the assessment of surface texture

ISO 5855-2 : 1988

Aerospace – MJ threads – Part 2: Limit dimensions for bolts and nuts

Draft International Standards adopted by the technical committees are circulated to the member bodies for voting. Publication as an International Standard requires approval by at least 75 % of the member bodies casting a vote.

International Standard ISO 9152 was prepared by Technical Committee ISO/TC 20, *Aircraft and space vehicles*, Subcommittee SC 4, *Aerospace fastener systems*.

Annexes A and B of this International Standard are for information only.

1 Scope

This International Standard specifies the characteristics and quality assurance requirements for MJ threads bolts made in titanium alloys, of strength class 1 000 MPa, for aerospace construction.

It is applicable whenever it is referenced in a definition document.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of ISO and IEC maintain registers of currently valid International Standards.

ISO 2859-1 : 1989

Sampling procedures for inspection by attributes – Part 1: Sampling plans indexed by acceptable quality level (AQL) for lot-by-lot inspection

ISO 3452 : 1984

Non-destructive testing – Penetrant inspection – General principles

ISO 4288 : 1996

Geometrical Product Specifications (GPS) – Surface texture: Profile method – Rules and procedures for the assessment of surface texture

ISO 5855-2 : 1988

Aerospace – MJ threads – Part 2: Limit dimensions for bolts and nuts

ISO 6892 : 1998
Metallic materials – Tensile testing at ambient temperature

ISO 7870 : 1993
Control charts – General guide and introduction

ISO 7961 : 1994
Aerospace – Bolts – Test methods

ISO 7966 : 1993
Acceptance control charts

ISO 8258 : 1991
Shewhart control charts

ISO 9002 : 1994
Quality systems – Model for quality assurance in production, installation and servicing

ISO/TR 13425 : 1995
Guide for the selection of statistical methods in standardization and specification

ISO 6892 : 1998
Metallic materials – Tensile testing at ambient temperature

ISO 7870 : 1993
Control charts – General guide and introduction

ISO 7961 : 1994
Aerospace – Bolts – Test methods

ISO 7966 : 1993
Acceptance control charts

ISO 8258 : 1991
Shewhart control charts

ISO 9002 : 1994
Quality systems – Model for quality assurance in production, installation and servicing

ISO/TR 13425 : 1995
Guide for the selection of statistical methods in standardization and specification

3 Benennungen und Definitionen

Für die Anwendung dieser Internationalen Norm gelten die folgenden Begriffe und Definitionen:

3.1 Fertigungslos

Anzahl fertigbearbeiteter Schrauben, die im gleichen Verfahren aus Werkstoff einer einzigen Schmelze (gleiche Wärmebehandlung der Legierung) hergestellt wurden, die die gleiche Nummer der Bauunterlage sowie die gleiche Gewinde- und Durchmesser-Kennzahl aufweisen und zusammen in gleicher, festgelegter Weise wärmebehandelt und in einem Fertigungsgang gefertigt wurden

3.2 Prüflos

Anzahl von Schrauben eines einzigen Fertigungsloses mit der gleichen Nummer der Bauunterlage

3.3 Bauunterlage

Unterlage, in der direkt oder indirekt alle Anforderungen an Schrauben festgelegt sind

ANMERKUNG Die Bauunterlage kann eine Internationale Norm, eine Werksnorm oder eine Zeichnung sein.

3 Terms and definitions

For the purpose of this International Standard, the following terms and definitions apply:

3.1 production batch

Quantity of finished bolts, manufactured using the same process, from a single material cast (single heat of alloy), having the same number of definition document, same thread and diameter code, heat treated together to the same specified conditions and produced as one continuous run

3.2 inspection lot

Quantity of bolts from a single production batch having the same number of definition document

3.3 definition document

Document specifying directly or indirectly all the requirements for bolts

NOTE The definition document may be an International Standard, an in-house standard or a drawing.

3.4 Riß

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

3.5 Riefe

Offenliegender Oberflächenfehler

3.6 Überwalzung

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

3.7 Sprung

Fehlstelle an der Gewindespitze

3.8 Einschlüsse

Nichtmetallische Teilchen aus dem Werkstoffertigungsvorgang

ANMERKUNG Sie können in Form von einzelnen Teilchen oder Teilchenkette auftreten.

3.9 mikrostrukturelles Scheren (shear banding)

V- oder U-förmiges, geriffeltes Korngefüge unmittelbar unterhalb des Gewindegrundes oder fischgratmusterförmiges, gewelltes Korngefüge innerhalb der Gewindespitze

3.10 Stichprobenanweisung

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

ANMERKUNG In dieser Internationalen Norm legt eine Stichprobenanweisung die Anzahl der zu prüfenden Schrauben in Abhängigkeit von der Losgröße und Annahmezahl [Anzahl der annehmbaren fehlerhaften Einheiten (Ac) fest]¹⁾

3.4 crack

Rupture in the material which may extend in any direction and which may be intercrystalline or transcrystalline in character

3.5 seam

Open surface defect

3.6 lap

Surface defect caused by folding over metal fins or sharp corners and then rolling or forging them into the surface

3.7 crevice

Hollow area at thread crest

3.8 inclusions

Non-metallic particles originating from the material manufacturing process

NOTE These particles may be isolated or arranged in strings.

3.9 microstructural shearing (shear banding)

V- or U-shaped rippled grain structure immediately below the thread root, or chevron-shaped, rippled grain structure within the thread crest

3.10 sampling plan

Plan according to which one or more samples are taken in order to obtain information and to reach a decision, if possible

NOTE In this International Standard, each sampling plan defines the number of bolts to be inspected as a function of the size of the batch and the acceptance number [number of defective items acceptable (Ac)]¹⁾

1) Ergänzende Angaben aus ISO 2859-1

1) Supplementary information taken from ISO 2859-1

3.11 ungeschichtete Probenahme

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

3.12 kritischer Fehler

Fehler, von dem anzunehmen oder bekannt ist, daß er voraussichtlich für Personen, die das betreffende Erzeugnis (Schraube) benutzen, instandhalten oder auf es angewiesen sind, gefährliche oder unsichere Situationen schafft oder Fehler, von dem anzunehmen oder bekannt ist, daß er voraussichtlich die Erfüllung der Funktion einer größeren Anlage verhindert

3.13 Hauptfehler

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

3.14 Nebenfehler

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

3.15 rückzuweisende Qualitätsgrenzlage LQ

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

ANMERKUNG 1 Sie ist eine für das Los charakteristische Qualitätsgrenzlage, die der Kunde bereit ist anzunehmen, wobei eine geringe Wahrscheinlichkeit besteht, daß ein Los dieser Qualität auftritt.

ANMERKUNG 2 Für die Anwendung dieser Internationalen Norm entspricht die in Tabelle 8 angegebene rückzuweisende Qualitätsgrenzlage einer Annahmewahrscheinlichkeit von 10 %.

3.16 annehmbare Qualitätsgrenzlage AQL

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

3.11 simple random sampling

Sampling of n items from a population of N items in such a way that all possible combinations of n items have the same probability of being chosen

3.12 critical defect

Defect that, according to judgement and experience, is likely to result in hazardous or unsafe conditions for individuals using, maintaining, or depending upon the considered product (bolt), or that is likely to prevent performance of the function of a major end item

3.13 major defect

Defect, other than critical, that is likely to result in a failure or to reduce materially the usability of the considered product (bolt) for its intended purpose

3.14 minor defect

Defect that is not likely to reduce materially the usability of the considered product (bolt) for its intended purpose, or that represents a departure from established specification having little bearing on the effective use or operation of this product

3.15 limiting quality LQ

<Sampling plan> quality level which corresponds to a specified and relatively low probability of acceptance

NOTE 1 It is the limiting lot quality characteristic that the consumer is willing to accept with a low probability that a lot of this quality would occur.

NOTE 2 For the purposes of this International Standard, the limiting quality quoted in Table 8 corresponds to a probability of acceptance of 10 %.

3.16 acceptable quality level AQL

Maximum percent defective (or the maximum number of defects per hundred units) that, for purposes of sampling inspection, can be considered satisfactory as a process average

ANMERKUNG Variante: Qualitätsgrenzlage, die in einer Stichprobenanweisung einer vorgegebenen, aber relativ hohen Annahmewahrscheinlichkeit entspricht

NOTE Variante: Quality level which in a sampling plan corresponds to a specified but relatively high probability of acceptance

4 Qualitätssicherung

4 Quality assurance

4.1 Allgemeines

4.1 General

4.1.1 Anerkennung der Hersteller

4.1.1 Approval of manufacturers

Der Hersteller muß den in ISO 9002 festgelegten Qualitätssicherungs- und Anerkennungsverfahren genügen. Zweck dieser Verfahren ist es, sicherzustellen, daß der Hersteller über ein Qualitätssicherungssystem verfügt und in der Lage ist, regelmäßig Schrauben herzustellen, die die angegebenen Qualitätsanforderungen erfüllen.

The manufacturer shall conform to the quality assurance and approval procedures defined by ISO 9002. The purpose of these procedures is to ensure that a manufacturer has a quality system and the capability for continuous production of bolts complying with the specified quality requirements.

Qualitätsbezogene Dokumente, wie in ISO 9002 festgelegt, für die nach dieser Internationalen Norm hergestellten Teile müssen mindestens 10 Jahre aufbewahrt werden.

Quality documentation, as specified in ISO 9002, for parts produced in accordance with this International Standard, shall be maintained for a minimum period of 10 years.

Die Anerkennung des Herstellers wird von der Zulassungsstelle oder deren beauftragtem Stellvertreter, der der Hauptauftragnehmer sein kann, erteilt.

The approval of the manufacturer shall be granted by the Certification Authorities, or their appointed representative, who may be the prime contractor.

4.1.2 Qualifikation der Schrauben

4.1.2 Qualification of bolts

Zweck der Prüfungen²⁾ ist der Nachweis, daß die Konstruktions- und Herstellungsbedingungen einer Schraube die Erfüllung der Anforderungen dieser Internationalen Norm ermöglichen.

The purpose of inspections²⁾ is to verify that the design and manufacturing conditions of a bolt enable it to satisfy the requirements of this International Standard.

Die Qualifikation der Schrauben wird von der Zulassungsstelle im Land des Käufers oder deren beauftragtem Stellvertreter, der der Hauptauftragnehmer sein kann, erteilt.

The qualification shall be granted by the Certification Authorities in the purchaser's country, or their appointed representative, who may be the prime contractor.

4.1.3 Annahme der Schrauben

4.1.3 Acceptance of bolts

Zweck der Prüfungen ist es, so einfach wie möglich mit einem kostengünstigen Verfahren mit der einer statistischen Probenahme eigenen Unsicherheit zu überprüfen, ob die Schrauben die Anforderungen dieser Internationalen Norm erfüllen.

The purpose of inspections is to verify, as simply as possible, using a method which is inexpensive, with the uncertainty inherent in statistical sampling, that the bolts satisfy the requirements of this International Standard.

Sie müssen vom Hersteller oder unter seiner Verantwortung durchgeführt werden.

They shall be carried out by the manufacturer, or under his responsibility.

Der Hersteller ist für die Qualität der hergestellten Schrauben verantwortlich.

The manufacturer is responsible for the quality of the bolts manufactured.

2) Zur Vereinfachung des Textes bezieht sich der in dieser Norm verwendete Begriff "inspections" auch auf "inspections and tests."

2) In order to simplify the text the term "inspections" used in this standard also refers to "inspections and tests"

4.2 Bedingungen für die Qualifikationsprüfungen

Falls nicht anders festgelegt, sind die Prüfungen durchzuführen an:

- jedem Schraubentyp und -durchmesser,
- 25 Schrauben, die einem einzigen Prüflos durch ungeschichtete Probenahme entnommen werden.

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 erzielt wurden, sofern die Konstruktions- und Herstellungsbedingungen gleich sind.

Die Prüfungen sind erneut an jeder Schraube durchzuführen, deren Herstellungsbedingungen sich geändert haben.

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

4.3 Bedingungen für die Annahmeprüfungen

Die Prüfungen sind an jedem Fertigungs- oder Prüflos durchzuführen. Die Schrauben sind dem zu prüfenden Los mittels ungeschichteter Probenahme zu entnehmen.

Jede Schraube kann mehreren Prüfungen unterzogen werden, unter der Voraussetzung, daß ihre Merkmale während dieser Prüfungen nicht verändert wurden.

Schrauben für zerstörende Prüfungen können aus denjenigen ausgewählt werden, die für zerstörungsfreie Prüfungen verwendet wurden.

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

Fertigungs- oder Prüflose, die sich bei den Abnahmeprüfungen als nicht annehmbar erwiesen haben, sind erst dann zur Wiederholungsprüfung vorzulegen, nachdem alle fehlerhaften Einheiten ausgesondert bzw. die Fehler behoben wurden. In diesem Fall ist für die Wiederholungsprüfung des (der) Attributs(e), das (die) die Zurückweisung verursacht hat (haben), der Prüfumfang zu verdoppeln, wobei die gleiche Annahmehzahl fehlerhafter Einheiten zugrunde gelegt wird.

4.2 Qualification inspection conditions

Unless otherwise specified the inspection shall be carried out on:

- each type and diameter of bolt;
- 25 bolts selected from a single inspection lot by simple random sampling.

The test programme may possibly be reduced, or the qualification granted, without inspection: any such decision shall be based on the results obtained on similar types and diameters of bolts provided that the design and manufacturing conditions are identical.

The inspections shall be repeated on any bolt if the manufacturing conditions have modified.

Table 2 indicates the allocation of bolt sample for the inspections.

4.3 Acceptance inspection conditions

Inspections shall be carried out on each production batch or inspection lot. Bolts from the batch or lot to be inspected shall be selected by simple random sampling.

Each bolt may be submitted to several inspections, provided that none of its characteristics has been altered during any of these inspections.

The bolts to be subjected to destructive inspections may be those on which non-destructive inspections have been carried out.

If a more stringent inspection is deemed necessary, all or part of the qualification inspections may be performed during the acceptance inspections. In this case, the number of bolts submitted is the same as that submitted for qualification inspection.

Production batches or inspection lots declared unacceptable after the production acceptance inspections shall be submitted for re-inspection only after all the defective units have been removed and/or defects have been corrected. In this case, the attribute(s) which caused the rejection shall be verified using a sample of twice the normal size with the same number of defective items acceptable.

4.4 Anwendung der statistischen Prozeßlenkung (SPC)

Wird ein Merkmal nach einem statistisch gelenkten Prozeß erzielt, kann der Hersteller für die Konformitätserklärung für dieses Merkmal auf die in dieser Internationalen Norm vorgesehene systematische Probenahme letzter Stufe verzichten, falls er für diese Entscheidung den **formalen Nachweis** nach ISO/TR 13425 und den darin zitierten Normen erbringen kann.

Eine solche Nachweisführung enthält die folgenden Phasen:

- Analyse der Hauptmerkmale des Produktes;
- Analyse der mit jedem angewandten Prozeß verbundenen Risiken;
- Bestimmung der Parameter und/oder Merkmale, die bei SPC zu beachten sind;
- Bestimmung der Prozeßfähigkeit jedes Prozesses;
- Aufstellung eines Prüfplanes und dessen Eingliederung in den Fertigungsprozeß;
- Aufstellung von Routen und Qualitätsregelkarten (ISO 7966, ISO 7850, ISO 8258);
- Verwendung von Qualitätsregelkarten zur Datenkonsolidierung;
- Bestimmung der durchzuführenden Qualitätsaudits und Überwachungen zur Sicherung der Zuverlässigkeit der Einheit.

Um in der Fertigung eingesetzt werden zu können, sollte dieser Prozeß zuerst durch die für die Qualifikation zuständige Stelle für gültig erklärt werden, und zwar – je nach Fall – entweder während der Qualifikationsphase oder danach, anhand einer Auswertung der Nachweisführungsunterlagen und der Ergebnisse der Qualifikationsprüfungen nach Abschnitt 5. **Dies gilt nicht für zerstörende Prüfungen**, mit Ausnahme der Bestimmung des Wasserstoffgehalts.

5 Anforderungen

Die Anforderungen dieser Internationalen Norm sind in Tabelle 1 angegeben und gelten für einsatzbereite Schrauben, falls nicht anders festgelegt. Die Prüftemperatur ist die Umgebungstemperatur, falls nicht anders festgelegt. Diese Anforderungen ergänzen die Anforderungen aller anderen Normen oder Spezifikationen, auf die in der Produktnorm oder der Bauunterlage Bezug genommen wird.

4.4 Use of 'Statistical process control – SPC'

When a characteristic is obtained by a controlled statistical process, the manufacturer has the possibility, in order to declare conformity of the characteristic, of refraining from the final systematic sampling provided for in this International Standard, if he is capable of **formally justifying** this choice by using ISO/TR 13425 and the standards quoted in it as a basis.

This justification will include the following phases:

- analysis of the product's key characteristics;
- analysis of the risks for each implemented process;
- determination of the parameters and/or characteristics to be respected under SPC;
- determination of the capabilities of each process;
- drawing up an inspection plan and integration in the manufacturing process;
- drawing up of routes and control charts (ISO 7966, ISO 7870, ISO 8258);
- use of control charts for data consolidation;
- determination of the audits to be run and the control to be carried out to ensure reliability of the device.

To be usable in production, this process should have been validated beforehand by the qualifying body, either during the qualification phase, or a posteriori according to the case, by analysing the justificatory file and the results of the qualification inspections such as provided for in 5. **This is not applicable to destructive tests** apart from the measurement of the hydrogen content.

5 Requirements

The requirements of this International Standard are given in Table 1 and, unless otherwise specified, they apply to bolts ready for use. The test temperature, unless otherwise specified, shall be the ambient temperature. These requirements complement the requirements of all other standards or specifications referenced in the definition document.

Tabelle 1 – Anforderungen und Prüfverfahren

Abschnitt	Merkmal	Anforderung	Prüfverfahren	Bezeichnung ^a	Prüfumfang
5.1	Werkstoff	Nach Bauunterlage	Siehe Werkstoffnorm		Wie für das Halbzeug erforderlich
5.2	Maße	Nach Bauunterlage	Übliche Meßmittel	Q	20
				A	Tabellen 3 und 4
5.3	Fertigung				
5.3.1	Schmieden	Die Schraubenköpfe sind vor der Wärmebehandlung durch Warmstauchen herzustellen. Die Einrichtung muß eine angemessene und gleichmäßige Temperatur für das gesamte Fertigungslos gewährleisten.	Nach Fertigungsanweisung Die verwendete Einrichtung muß zugelassen sein.	Q	
5.3.2	Wärmebehandlung	Die gestauchten Rohlinge müssen wärmebehandelt werden, um die nach der Bauunterlage geforderten Eigenschaften zu erzielen. Die Rohlinge dürfen nicht mehr als zweimal wärmebehandelt werden.	Nach Verfahrensanweisung Die verwendete Einrichtung muß zugelassen sein.	Q	
5.3.3	Entfernen von Oberflächenverunreinigung (Auflagefläche und Schaft)	Ist eine spanende Bearbeitung erforderlich, müssen die Anforderungen von 5.5.1 eingehalten werden.			
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 1 angegebenen Werte nicht überschreiten. Die Anforderungen gelten für Schrauben, ausgenommen: a) Schrauben mit Gewinde bis annähernd Kopf; b) Schrauben mit einem Nenn-durchmesser < 5 mm.	Sichtprüfung bei geeigneter 10- bis 20fachen Vergrößerung und Maßprüfung	Q	5
				A	Tabellen 3 und 4
5.3.5	Gewinde	Sie sind in einem einzigen Arbeitsgang nach vollständiger Wärmebehandlung zu walzen.	Nach Fertigungsanweisung	Q	
5.3.6	Oberflächenrauheit	Nach Bauunterlage	Nach ISO 4288 Sichtprüfung	Q	5
				A	Tabellen 3 und 4