

DIN 65013



ICS 49.030.20

Ersatzvermerk
siehe unten**Luft- und Raumfahrt –
Schrauben aus höchstfesten Stählen und korrosionsbeständigen Ni- und
Co-Basis Werkstoffen mit einer Nennzugfestigkeit von 1800 MPa –
Technische Lieferbedingungen**

Aerospace series –
Bolts in ultra high strength steels and Ni-Co-based alloys, nominal tensile strength
1800 MPa –
Technical specification

Série aérospatiale –
Vis en acier à très haute résistance et résistant à la corrosion à base de Ni et Co, d'une
résistance à la traction assignée de 1800 MPa –
Spécifications techniques

Ersatzvermerk

Ersatz für DIN 65013:2013-05;
Ersatz für die 2008-05 zurückgezogene Norm LN 65013:1969-06

Gesamtumfang 37 Seiten

DIN-Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL)

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
4 Anforderungen	8
4.1 Allgemeines	8
4.1.1 Anerkennung der Hersteller	8
4.1.2 Bescheinigung der Prüfergebnisse	9
4.2 Technische Anforderungen	9
5 Qualitätsprüfung	9
5.1 Allgemeines	9
5.1.1 Qualifikation der Schrauben	9
5.1.2 Annahme der Schrauben	9
5.2 Prüfung der Merkmale	9
5.2.1 Bedingungen für die Qualifikationsprüfungen	9
5.2.2 Bedingungen für die Abnahmeprüfungen	10
5.2.3 Abweichende Probenbeurteilung	10
5.2.4 Fertigungskontrolle und Fertigungsbeobachtung	10
5.2.5 Prüfverfahren	10
6 Lieferart	31
6.1 Verpackung	31
6.2 Kennzeichnung der Verpackung	31
Anhang A (normativ) Prüfkraften bei Schrauben für MJ-Gewinde	32
Anhang B (normativ) Gleichungen für die Zugkräfte und Zeitfestigkeitskräfte im Zugschwellbereich für Schrauben mit MJ-Gewinde (DIN ISO 5855-2)	34
B.1 Querschnittsfläche	34
B.2 Zugfestigkeitsprüfkraft	34
B.3 Prüfkraften für die Prüfung der Zeitfestigkeit im Zugschwellbereich	34
Anhang C (normativ) Gleichungen für die Scherkräfte, zweiseitig	35
C.1 Schaftquerschnittsfläche	35
C.2 Prüfkraft für die Prüfung der Scherfestigkeit	35
Anhang D (normativ) Gleichungen für die Zugkräfte im Zeitstandversuch	36
D.1 Zeitstandfestigkeitsprüfkraft	36
Literaturhinweise	37

Bilder

Bild 1 — Überwalzung und Oberflächenunregelmäßigkeiten	22
Bild 2 — Zulässige Verformung der Schaftausrundung	23
Bild 3 — Schnittproben für metallurgische Prüfungen	24
Bild 4 — Faserverlauf im Gewinde	24
Bild 5 — Faserverlauf im Zwölfkantkopf	25
Bild 6 — Faserverlauf im Senkkopf	25
Bild 7 — Härteverlauf für MP 35 N Schrauben	28

Tabellen

Tabelle 1 — Anforderungen und Prüfung der Merkmale — Prüfverfahren	11
Tabelle 2 — Prüfumfang und Probennahme	19
Tabelle 3 — Übersicht über die Qualifikationsprüfung und Zuordnung der fertig bearbeiteten Schraubenproben	21
Tabelle 4 — Werkstoffkennwerte	22
Tabelle 5 — Ausrundung zwischen Kopf und Schaft für Schrauben mit Pass-Schaft (Bild 2)	23
Tabelle 6 — Temperaturen für das Umformen	23
Tabelle 7 — Abnahmewerte zur Prüfung auf Zugfestigkeit, Zeitfestigkeit im Zugschwellbereich und Scherfestigkeit für Schrauben mit einer Nennzugfestigkeit von 1 800 MPa	26
Tabelle 8 — Härtewerte für eine MP 35 N Schraube nach der Wärmebehandlung	27
Tabelle 9 — Oberflächenunregelmäßigkeiten/Fehler	27
Tabelle 10 — Gewindefehler	28
Tabelle 11 — Stichprobenanweisung für die Prüfung der mechanischen und metallurgischen Eigenschaften	29
Tabelle 12 — Fehlerklassifizierung	29
Tabelle 13 — Stichprobenanweisungen für die Sicht- und Maßprüfung	30
Tabelle A.1 — Abnahmewerte zur Prüfung auf Zugfestigkeit und Zeitfestigkeit im Zugschwellbereich für Schrauben mit einer Nennzugfestigkeit von 1 800 MPa	32

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Arbeitsausschuss NA 131-03-01 AA „Verbindungselemente (Spiegelausschuss zu ISO/TC 20/SC 4)“ im Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. erarbeitet.

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

Änderungen

Gegenüber DIN 65013:2013-05 wurden folgende Korrekturen vorgenommen:

- a) eine Ersatzbeziehung zu LN 65013:1969-06 (2008-05 zurückgezogen) wurde aufgenommen.

Frühere Ausgaben

LN 65013: 1969-06
DIN 65013: 2013-05

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Eigenschaften und Qualitätsanforderungen von Schrauben aus höchstfesten Stählen und korrosionsbeständigen Ni- und Co-Basis Werkstoffen mit einer Nennzugfestigkeit von 1 800 MPa fest.

Das Dokument ist immer anzuwenden, wenn in Normen, Zeichnungen oder anderen Bauunterlagen auf diese Technische Lieferbedingung Bezug genommen wird.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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).

DIN 50125, *Prüfung metallischer Werkstoffe — Zugproben*

DIN 55350-11, *Begriffe zum Qualitätsmanagement — Teil 11: Ergänzung zu DIN EN ISO 9000:2005*

DIN 65570, *Luft- und Raumfahrt — Wärmebehandlungsanlagen — Allgemeine Anforderungen*

DIN EN 473, *Zerstörungsfreie Prüfung — Qualifizierung und Zertifizierung von Personal der zerstörungsfreien Prüfung — Allgemeine Grundlagen*

DIN EN 571-1, *Zerstörungsfreie Prüfung — Eindringprüfung — Teil 1: Allgemeine Grundlagen*

DIN EN 2424, *Luft- und Raumfahrt — Kennzeichnung von Luft- und Raumfahrt-Erzeugnissen*

DIN EN 2832, *Luft- und Raumfahrt — Wasserstoffversprödung von Stählen — Kerbzugversuch*

DIN EN 4179, *Luft- und Raumfahrt — Qualifikation und Zulassung des Personals für zerstörungsfreie Prüfungen*

DIN EN 9100, *Qualitätsmanagementsysteme — Anforderungen an Organisationen der Luftfahrt, Raumfahrt und Verteidigung*

DIN EN 9133, *Luft- und Raumfahrt — Qualitätsmanagementsystem — Qualifikationsverfahren für genormte Teile der Luft- und Raumfahrt*

DIN EN ISO 3452 (alle Teile), *Zerstörungsfreie Prüfung — Eindringprüfung*

DIN EN ISO 4287, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Oberflächenbeschaffenheit: Tastschnittverfahren — Benennungen, Definitionen und Kenngrößen der Oberflächenbeschaffenheit*

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 (Skalen A, B, C, D, E, F, G, H, K, N, T)*

DIN EN ISO 8785, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Oberflächenunvollkommenheiten — Begriffe, Definitionen und Kenngrößen*

DIN EN ISO 9934-1, *Zerstörungsfreie Prüfung — Magnetpulverprüfung — Teil 1: Allgemeine Grundlagen*

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

DIN ISO 2859-1:2004-01, *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 (ISO 2859-1:1999 einschließlich Technisches Korrigendum 1:2001)*

DIN ISO 5855 (alle Teile), *Luft- und Raumfahrt — MJ-Gewinde*

ISO 3353-1, *Aerospace — Lead and runout threads — Part 1: Rolled external threads*

ISO 7961, *Aerospace — Bolts — Test Methods*

LN 9163 (alle Teile), *Luft- und Raumfahrt — Metrisches ISO-Gewinde*

LN 9378, *Gewindeenden — Schraubenüberstände für Metrisches Gewinde*

SAE AMS 2750¹⁾ — *Pyrometry*

SAE AMS 5845¹⁾ — *Alloy, Corrosion-Resistant, Round Bars 20Cr 35Ni 35Co 10Mo Vacuum Induction Plus Consumable Electrode Vacuum Remelted Solution Heat Treated, Work Strengthened, and Aged*

WL 1.7784, Teil 2, *Luft- und Raumfahrt — Höchstfester Chrom-Molybdän-Vanadium-Stahl mit etwa 0,4C-5Cr-1,3Mo-0,5V — Stangen und Schmiedestücke*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe zum Qualitätsmanagement nach DIN 55350-11 und die folgenden Begriffe.

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

[QUELLE: DIN 65058:2010-03, 3.1]

3.2

Prüflos

Anzahl von Schrauben eines einzigen Fertigungsloses, die geschlossen zur Prüfung vorgelegt werden

3.3

Bauunterlage

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Bauunterlage kann eine Norm, eine Werksnorm oder eine Zeichnung sein.

[QUELLE: DIN 65058:2010-03, 3.3, modifiziert: Anmerkung 1 Einschränkung auf internationale Norm entfernt]

3.4

Riss

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

[QUELLE: DIN 65058:2010-03, 3.4]

1) Veröffentlicht als SAE National (US) Society of Automotive Engineers (www.sae.org).

3.5**Riefe**

offenliegender Oberflächenfehler

[QUELLE: DIN 65058:2010-03, 3.5]

3.6**Überwalzung**

Oberflächenfehler, der durch das Falzen von Metallgraten oder scharfen Kanten, die dann in die Oberfläche gewalzt oder gestaucht werden, verursacht wird (siehe Bild 1)

[QUELLE: DIN 65058:2010-03, 3.6]

3.7**Sprung**

Fehlstelle an der Gewindespitze (siehe Bild 1)

[QUELLE: DIN 65058:2010-03, 3.7]

3.8**Einschlüsse**

nichtmetallische Teilchen aus dem Werkstofffertigungsvorgang

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie können in Form von einzelnen Teilchen oder Teilchenkettten auftreten.

[QUELLE: DIN 65058:2010-03, 3.8]

3.9**mikrostrukturelles Scheren**

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

[QUELLE: DIN 65058:2010-03, 3.9]

3.10**Stichprobenanweisung**

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Norm DIN ISO 2859-1 legt für eine Stichprobenanweisung die Anzahl der zu prüfenden Schrauben in Abhängigkeit von der Losgröße und Annahmehzahl [Anzahl der annehmbaren fehlerhaften Einheiten (Ac)] fest.

[QUELLE: DIN 65058:2010-03, 3.10, modifiziert: Fußnote aus Anmerkung gelöscht; Inhalt der Fußnote in die Anmerkung übernommen]

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

[QUELLE: DIN 65058:2010-03, 3.11]

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 (d. h. Ausfall des Gerätes)

[QUELLE: DIN 65251:2011-06, 3.12, modifiziert: Konkretisierung „d. h. Ausfall des Gerätes“ hinzugefügt]

3.13

Hauptfehler

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

[QUELLE: DIN 65251:2011-06, 3.13]

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

[QUELLE: DIN 65251:2011-06, 3.14]

3.15

Rückzuweisende Qualitätsgrenzlage

LQ

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

Anmerkung 1 zum Begriff: 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 zum Begriff: Für die Anwendung dieser Internationalen Norm entspricht die in Tabelle 13 angegebene rückzuweisende Qualitätsgrenzlage einer Annahmewahrscheinlichkeit von 10 %.

Anmerkung 3 zum Begriff: Bei Nichterfüllung der Qualitätsmerkmale ist eine 2. Stichprobe mit doppeltem Prüfumfang zulässig.

[QUELLE: DIN 65058:2010-03, 3.12, modifiziert: Tabellenummer; Anmerkung 3 beigelegt]

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Variante: Qualitätsgrenzlage, die in einer Stichprobenanweisung einer vorgegebenen, aber relativ hohen Annahmewahrscheinlichkeit entspricht.

[QUELLE: DIN 65058:2010-03, 3.13]

4 Anforderungen

4.1 Allgemeines

4.1.1 Anerkennung der Hersteller

Der Betrieb des Herstellers sollte nach DIN EN 9100 oder einem vergleichbaren Managementsystem zertifiziert sein. Zweck dieser Verfahren ist es, sicherzustellen, dass der Hersteller über ein Qualitätsmanagementsystem

verfügt und in der Lage ist, regelmäßig Schrauben herzustellen, die die angegebenen Qualitätsanforderungen der DIN EN 9133 erfüllen.

Qualitätsbezogene Dokumente wie in DIN EN 9100 festgelegt, für die nach dieser Norm hergestellten Teile müssen mindestens 10 Jahre aufbewahrt werden.

4.1.2 Bescheinigung der Prüfergebnisse

Die Einhaltung der in dieser Norm gestellten Anforderungen ist durch Bescheinigungen mit Angaben der Ergebnisse der durchgeführten Prüfungen in Form einer Prüfbescheinigung zu bestätigen.

4.2 Technische Anforderungen

Müssen Tabelle 1 entsprechen.

5 Qualitätsprüfung

5.1 Allgemeines

5.1.1 Qualifikation der Schrauben

Zweck der Prüfungen ist der Nachweis, dass die Konstruktions- und Herstellungsbedingungen einer Schraube die Erfüllung der Anforderungen nach dieser Norm ermöglichen.

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

5.1.2 Annahme der Schrauben

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.

Sie müssen vom Hersteller oder unter seiner Verantwortung durchgeführt werden.

Der Hersteller ist für die Qualität der hergestellten Schrauben verantwortlich.

5.2 Prüfung der Merkmale

5.2.1 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.

Die Zuordnung der Schraubenproben zu den entsprechenden Prüfungen erfolgt nach Tabelle 2.

5.2.2 Bedingungen für die Abnahmeprüfungen

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.

Abweichende Prüfungen können zwischen dem Lieferanten und dem Besteller anderweitig vereinbart werden. Die Mindestanforderungen aus dieser Norm müssen für die Qualifikations- und Abnahmeprüfungen jedoch vollständig erfüllt werden.

Fertigungs- oder Prüflose, die sich bei den Abnahmeprüfungen als nicht annehmbar erwiesen haben, sind erst dann zur Wiederholungsprüfung vorzulegen, wenn 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 Annahmezahl fehlerhafter Einheiten zugrunde gelegt wird.

5.2.3 Abweichende Probenbeurteilung

5.2.3.1 Probenbeurteilung bei der Prüfung auf Werkstofftrennung

Wenn bei der Prüfung nach Tabelle 1, lfd. Nr. 21, die Werte nach Tabelle 9 überschritten werden, ist das gesamte Los zurückzuweisen oder jedes Stück des Loses mittels dem Farbeindringverfahren oder dem Magnetpulververfahren zu prüfen, um alle Teile, bei denen die Werte nach Tabelle 9 überschritten werden, zurückzuweisen. Schrauben, die für die metallurgischen Prüfungen auf Unregelmäßigkeiten untersucht wurden, können für die mechanischen Prüfungen verwendet werden.

5.2.3.2 Prüfung der Zeitfestigkeit im Zugschwellbereich Probenbeurteilung

Probenentnahme

Die Prüfung der ersten Probe gilt als angenommen, falls die mittlere Lebensdauer über 65 000 Lastspielen und der Mindestwert der einzelnen Proben über 45 000 Lastspielen liegt. Die Prüfung kann vor der Zerstörung abgebrochen werden, wenn 130 000 Lastspiele erreicht sind.

Falls das Mittel unter 65 000 Lastspielen liegt oder zwei oder mehr Einzelproben eine Lebensdauer unter 45 000 Lastspielen aufweisen, ist eine zweite Probe mit dem doppelten Prüfumfang (siehe Tabelle 11) zu nehmen.

Die Prüfung der zweiten Probe gilt als angenommen, falls die mittlere Lebensdauer über 65 000 Lastspielen und der Mindestwert der einzelnen Proben über 45 000 Lastspielen liegt.

5.2.4 Fertigungskontrolle und Fertigungsbeobachtung

Die Qualitätssicherung setzt eine einwandfreie Fertigungskontrolle mit statistischer Auswertung beim Hersteller auf Maßgenauigkeit, Oberflächengüte und Werkstoff voraus. Art, Umfang und Durchführung der Fertigungskontrolle bleiben dem Hersteller überlassen. Die Fertigungskontrolle des Herstellers kann seitens des Güteprüfers im Einzelfalle mit anerkannt werden. Das setzt voraus, dass ein Beauftragter des Bestellers berechtigt ist, die Durchführung der Fertigungskontrolle zu beobachten.

5.2.5 Prüfverfahren

Falls nicht anders festgelegt gelten für einsatzbereite Schrauben die Anforderungen nach Tabelle 1. 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.

Tabelle 1 — Anforderungen und Prüfung der Merkmale — Prüfverfahren

Lfd. Nr.	Merkmal	Anforderungen	Prüfung der Merkmale Prüfverfahren	Bezeichnung	Prüfumfang
1	Werkstoff	Höchstfeste Stähle sowie Ni- und Co-Basis Werkstoffe entsprechend den vom Kunden/den Bauunterlagen geforderten Materialspezifikationen. Die Wärmebehandlung ist nach den jeweils gültigen Standards für die entsprechenden Werkstoffe durchzuführen. Exemplarisch sind in Tabelle 4 die Zugfestigkeit, Dehngrenze und Bruchdehnung im Endzustand für den Stahl 1.7784 und die mehrphasige Legierung MP35 N (SAE AMS 5845) angeführt.	Für den Nachweis der chemischen Zusammensetzung können die Werte des Werkszeugnisses des Halbzeugherstellers verwendet werden. Bestimmung der Zugfestigkeit, Streckgrenze und Bruchdehnung siehe lfd. Nr. 7	—	wie für Halbzeug gefordert
2	Maße	Die Maße und Toleranzen müssen den Angaben der betreffenden Normen entsprechen.	Geprüft wird mit den üblichen Messmitteln.	Q	25 Stück
				A	siehe Tabelle 12 und Tabelle 13
3	Gewinde	Das metrische ISO-Gewinde muss der LN 9163-1 entsprechen. Form, Maße und Toleranzen sind nach LN 9163-2 und LN 9163-6 auszuführen. Das MJ-Gewinde muss der DIN ISO 5855 entsprechen. Die Gewindeenden müssen LN 9378 entsprechen. Das Gewindewalzen muss nach der Wärmebehandlung durchgeführt werden. Die Gewindeausläufe müssen der ISO 3353-1 entsprechen.	Die Gewindeprüfung ist an Bauteilen mit Oberflächenbehandlung durchzuführen. Innerhalb der ersten zwei Gewindegänge darf das Gewinde im Flankendurchmesser und Außendurchmesser unvollständig sein. Unregelmäßigkeiten an den Gewindespitzen sind zulässig (siehe Bild 1). Auslaufende Gewindegänge dürfen an den Gewindespitzen nicht scharfkantig sein. Der Gewindeauslauf darf außerhalb der Gewindetoleranz liegen. Ein Gutleerring muss sich bis zu einem Abstand von zwei Gewindegängen zum vollen Schaft aufschrauben lassen. Jede Maßabweichung ist ein Fehler, der in dem entsprechenden Prüfplan zu werten ist.	Q	25 Stück
				A	siehe Tabelle 12 und Tabelle 13

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Lfd. Nr.	Merkmal	Anforderungen	Prüfung der Merkmale Prüfverfahren	Bezeichnung	Prüf- umfang
4	Form- und Lagetoleran- zen	Maßgebend sind die Angaben in den jeweiligen Maßnormen.	Geprüft wird mit den üblichen Messmitteln.	Q	25 Stück
				A	siehe Tabelle 12 und Tabelle 13
5	Fertigungs- bedingte Eigenschaften	Die Schrauben sind kalt oder warm zu formen (Kopf und Gewinde müssen umgeformt bzw. gewalzt sein).	Nach Fertigungsanweisung	Q	—
6	Umformen	Die Erwärmungsanlage für das Umformen muss einer ständigen Überwachung unterliegen und einer Ausführung entsprechen, welche innerhalb desjenigen Teils des Materials, welcher umgeformt wird, sowie innerhalb des gesamten Loses eine gleichmäßige Temperatur gewährleistet. Die Temperatur muss dabei automatisch gemessen und geregelt werden. Beim Umformen sind die Temperaturen nach Tabelle 6 einzuhalten.	Nach Fertigungsanweisung Das Umformen ist beim Hersteller zu protokollieren.	Q	—