

DIN EN 3916

ICS 49.030.30

**Luft- und Raumfahrt –
Gewindeeinsätze, dünnwandig –
Verfahren zur Reparatur von Bauteilen;
Deutsche und Englische Fassung EN 3916:2008**

Aerospace series –
Insert, thin wall –
Salvage procedure for components;
German and English version EN 3916:2008

Série aérospatiale –
Douilles filetées, à paroi mince –
Procédure pour récupération;
Version allemande et anglaise EN 3916:2008

Gesamtumfang 33 Seiten

Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL) im DIN

Nationales Vorwort

Der Verband der Europäischen Luft-, Raumfahrt- und Verteidigungsindustrie Normung (ASD-STAN) 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 ASD Assoziierte Organisation (ASB) des CEN.

Die vorliegende Norm EN 3916:2008 wurde von ASD-STAN, Fachbereich Mechanik, unter Mitwirkung deutscher Experten des Normenausschusses Luft- und Raumfahrt erarbeitet.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 131-03-01 AA „Verbindungselemente (Spiegelausschuss zu ISO/TC20/SC4)“ im DIN Normenausschuss Luft- und Raumfahrt.

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.

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

ISO 965-1	siehe DIN ISO 965-1
ISO 5855-2	siehe E DIN ISO 5855-2

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

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

E DIN ISO 5855-2, *Luft- und Raumfahrt — MJ-Gewinde — Teil 2: Grenzmaße für Schrauben und Muttern*

Deutsche Fassung

Luft- und Raumfahrt —
Gewindeeinsätze, dünnwandig —
Verfahren zur Reparatur von Bauteilen

Aerospace series —
Insert, thin wall —
Salvage procedure for components

Série aérospatiale —
Douilles filetéés, à paroi mince —
Procédure pour récupération

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 3. April 2008 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 des CEN 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, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, 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
1 Anwendungsbereich	3
2 Normative Verweisungen	3
3 Anwendungsbedingungen	4
4 Erneutes Bohren eines vorhandenen Gewindeeinsatzlochs	5
5 Angaben zum Gewindeeinsatz und Gewindeloch	5
6 Einbau von Übermaß-Gewindeeinsätzen	9
7 Mindestkriterien für die Ein- und Ausbauwerkzeuge und ihre Anwendungsverfahren	9
8 Einschraub- und Aufweitwerkzeug	10
9 Einbauverfahren	12
9.1 Einschrauben	12
9.2 Aufweiten	13
9.3 Prüfen mit einer Prüflehre und Prüfung	14
10 Ausbau des Übermaß-Gewindeeinsatzes, Austausch und Werkzeuge	15

Vorwort

Dieses Dokument (EN 3916:2008) wurde vom Verband der Europäischen Luft-, Raumfahrt- und Verteidigungsindustrie – Normung (ASD-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 ASD 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 Februar 2009, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Februar 2009 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

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

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese Norm enthält die anerkannten Verfahren für die Instandsetzung von Einbaulöchern für genormte dünnwandige Gewindeeinsätze in Baueinheiten,

1.2 um Fehler oder Beschädigungen, die am Standard-Gewindeeinbauloch für Gewindeeinsätze auftreten, oder Löcher mit Positionstoleranzen im Rahmen der vorgegebenen Anwendungsparameter auszubessern;

1.3 um das Bohren des vorhandenen Gewindeeinsatzlochs und die Einbauanforderungen für den dünnwandigen Austausch-Gewindeeinsatz mit Übermaß zu steuern.

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).

EN 3676:1998, *Luft- und Raumfahrt — Gewindeeinsätze, dünnwandig, selbstsichernd — Konstruktionsnorm*

EN 3913, *Luft- und Raumfahrt — Gewindeeinsätze, dünnwandig, selbstsichernd, kurz, aus hochwarmfester Nickelbasislegierung NI-PH2601 (NI-P100HT, Inconel 718), Innengewinde versilbert, zur Reparatur von Bauteilen*

EN 3914, *Luft- und Raumfahrt — Gewindeeinsätze, dünnwandig, selbstsichernd, lang, aus hochwarmfester Nickelbasislegierung NI-PH2601 (NI-P100HT, Inconel 718), Innengewinde versilbert, zur Reparatur von Bauteilen*

EN 3915, *Luft- und Raumfahrt — Gewindeeinsätze, dünnwandig, selbstsichernd, MJ-Gewinde, aus hochwarmfester Nickelbasislegierung NI-PH2601 (NI-P100HT, Inconel 718), zur Reparatur von Bauteilen, Klasse: 1 275 MPa (bei Raumtemperatur)/550 °C — Technische Lieferbedingungen*

ISO 965-1, *ISO general-purpose metric screw threads — Tolerances — Part 1: Principles and basic data*

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

3 Anwendungsbedingungen

3.1 Nach der Instandsetzung müssen die Baueinheiten den Maßanforderungen der jeweiligen technischen Zeichnungen entsprechen.

3.2 In Tabelle 1 sind die Werte der maximalen Positionsabweichung, bezogen auf die theoretische Achse des ursprünglichen Lochs, angegeben. In der Praxis ist das ein Zylinder vom Durchmesser $x_{,xx}$ entlang der theoretischen Achse des ursprünglichen Lochs. Wenn die tatsächliche Position der Lochachse außerhalb des Umfangs dieses Zylinders liegt, kann das Loch nicht instandgesetzt werden.

3.3 Eine Nacharbeit mit Übermaß-Gewindeeinsätzen ist nur möglich, wenn der „Randabstand für die Reparatur von Bauteilen“ in der ursprünglichen Konstruktion verwendet wurde (siehe EN 3676:1998, Tabelle 6).

3.4 Die Instandsetzungsstelle muss in diesem Stadium die technischen Zeichnungen des Bauteils dahingehend überprüfen, ob die in den Abschnitten 4 und 5 ausführlich beschriebenen und geregelten Vorgänge keine weitere Nichtübereinstimmung des Bauteils verursachen.

In Tabelle 2 ist angegeben, dass zwei Arten von Übermaß-Gewindeeinsätzen verwendet werden können, d. h. lange oder kurze. Vor der Instandsetzung müssen die ursprünglichen technischen Zeichnungen geprüft werden, um festzustellen, welche Art von genormten Gewindeeinsätzen verwendet wurde, d. h. ob lange oder kurze. Der Austausch-Gewindeeinsatz mit Übermaß und die dazugehörigen Maße aus dieser Norm müssen mit der jeweiligen Art übereinstimmen, d. h. kurz für kurz, lang für lang.

Bei der Anwendung des Verfahrens mit Übermaß-Gewindeeinsätzen ist nur eine Instandsetzung bei jedem Loch möglich. Weitere Nichtübereinstimmungen, die am Loch für den Übermaß-Gewindeeinsatz auftreten, können mit diesem Verfahren **nicht** ausgebessert werden.

3.5 Durchführung: Es sollte beachtet werden, dass Gewindeeinsätze zu Nacharbeit nach EN 3915 zehnmal bei 550 °C wiederverwendet werden können.

Tabelle 1

Maße in Millimeter

Größe des Innengewindes des Standard-Gewindeeinsatzes	Maximale Positionsabweichung des ursprünglichen Lochs (unabhängig von der Größe des Sicherungselementes)
MJ5×0,8-4H6H	Ø 0,5
MJ6×1-4H5H	Ø 0,5
MJ7×1-4H5H	Ø 0,5
MJ8×1-4H5H	Ø 0,5
MJ10×1,25-4H5H	Ø 0,5

4 Erneutes Bohren eines vorhandenen Gewindeeinsatzlochs

4.1 Der vorhandene Gewindeteil des Gewindeeinsatzlochs muss mit einem genau ausgerichteten Fräser (siehe Bild 1) vollständig abgetragen werden.

4.2 Mit dem angewendeten Fräser muss der in Tabelle 3 aufgeführte modifizierte Kerndurchmesser B hergestellt werden können.

4.3 Die alte zylindrische Senkung und die Verzahnungen werden abgetragen, wenn die neue zylindrische Senkung gebohrt wird.

4.4 Wenn das ursprüngliche Gewindeeinsatzloch eine Positionstoleranz aufweist, muss der Hersteller sichern, dass das neue Loch für den Übermaß-Gewindeeinsatz an der richtigen Position gebohrt wird, siehe 3.2 und Tabelle 1.

BEISPIEL

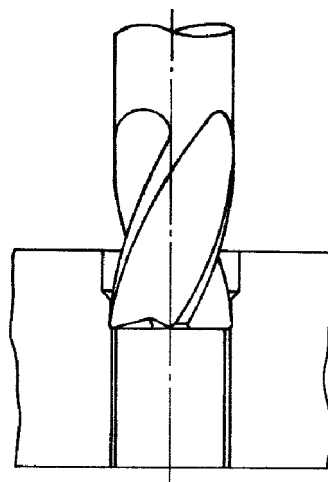


Bild 1

5 Angaben zum Gewindeeinsatz und Gewindeloch

5.1 Tabelle 2 enthält Angaben über die Teilenummern des Übermaß-Gewindeeinsatzes in Bezug auf den Gewindedurchmesser der Schraube und die Längen des Gewindeeinsatzes.

Tabelle 2

Maße in Millimeter

Gewindedurchmesser der Schraube	Kurzer Gewindeeinsatz	Länge $\pm 0,3$	Langer Gewindeeinsatz	Länge $\pm 0,3$
MJ5×0,8-4h6h	EN 3913-050	8,2	EN 3914-050	13,75
MJ6×1,0-4h6h	EN 3913-060	9,5	EN 3914-060	15,95
MJ7×1,0-4h6h	EN 3913-070	11,5	EN 3914-070	18,35
MJ8×1,0-4h6h	EN 3913-080	13,4	EN 3914-080	20,75
MJ10×1,25-4h6h	EN 3913-100	16,8	EN 3914-100	25,45

5.2 Tabelle 3 und Bild 2 enthalten die notwendigen Angaben über Gewindelöcher zur Aufnahme von dünnwandigen Übermaß-Gewindeeinsätzen.

Die Tiefe der zylindrischen Senkung D_1 gilt, wenn Übermaß-Gewindeeinsätze in Bauteile aus Leichtmetalllegierungen einzubauen sind und Vorräumen nicht erforderlich ist. Die Tiefe der zylindrischen Senkung D_2 (siehe Bild 3 und Tabelle 4) gilt, wenn Übermaß-Gewindeeinsätze in harte Werkstoffe, d. h. Stahl-, Nickel- und Titanlegierungen, einzubauen sind und die zylindrische Senkung vorgeräumt werden muss.

Tabelle 3

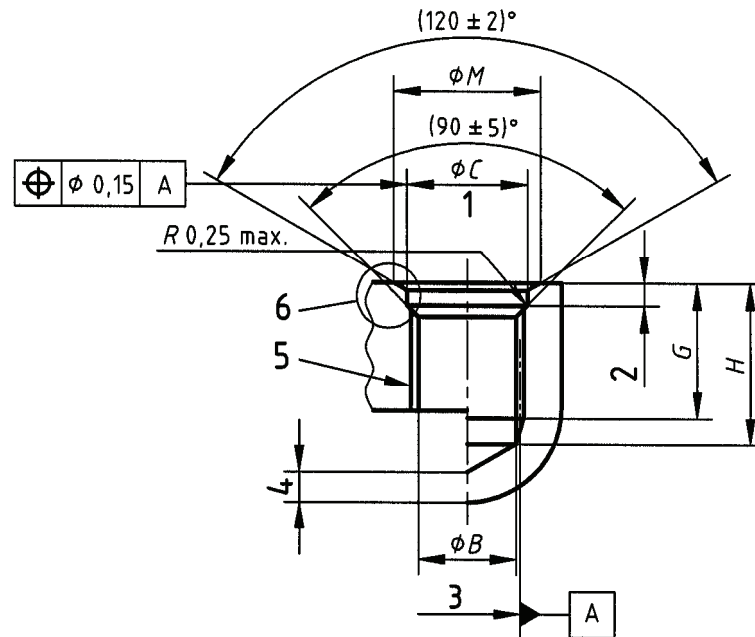
Maße in Millimeter

Durchmesser-Kennzahl des Lochs	Kennbuchstabe für die Länge ^a	Gewinde der zugehörigen Schraube	A Gewinde	$\varnothing B^b$ Kern-durchmesser		C		D_1^c	D_2	$\varnothing M$ Fase	G	H
				max.	min.	max.	min.	$\pm 0,13$	$\pm 0,13$	max.	min.	$\pm 0,25$
050	L	MJ5×0,8-4h6h	MJ9×1,0-4H5H	8,2	8,1	9,1	9,0	2,59	–	10,03	14,8	17,95
	S							–	2,97		9,25	12,4
060	L	MJ6×1,0-4h6h	MJ10×1,0-4H5H	9,24	9,11	10,13	10,0	3,00	–	11,02	17,0	20,15
	S							–	3,38		10,50	13,7
070	L	MJ7×1,0-4h6h	MJ11×1,0-4H5H	10,29	10,16	11,13	11,0	3,00	–	12,04	19,4	22,55
	S							–	3,38		12,50	15,7
080	L	MJ8×1,0-4h6h	MJ12×1,0-4H5H	11,29	11,16	12,13	12,0	3,00	–	13,00	21,8	24,95
	S							–	3,38		14,40	17,6
100	L	MJ10×1,25-4h6h	MJ14×1,0-4H5H	13,32	13,17	14,15	14,0	3,51	–	15,06	26,5	29,65
	S							–	3,89		17,80	21,0

^a Kennbuchstabe für die Länge L für lange Gewindeeinsätze (EN 3914-Reihe), Kennbuchstabe S für kurze Gewindeeinsätze (EN 3913-Reihe).

^b Modifizierter Kerndurchmesser.

^c Siehe 5.2.



Legende

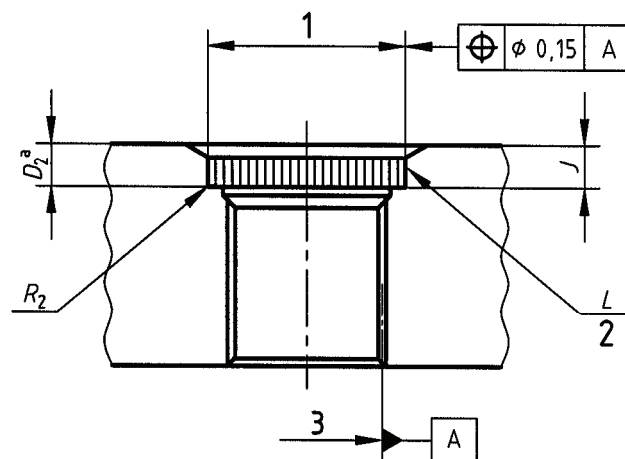
- 1 Gewindemarkierung auf der zylindrischen Senkung zulässig.
2 D_1 Leitmetalllegierungen oder D_2 Stahl-, Nickel- und Titanlegierung, siehe 5.2 und Bild 3 und Tabelle 4.
3 Gewinde-Flankendurchmesser
4 Mindestens 2,00 nach dem letzten Bohren, siehe 3.3.
5 Beispiel: Gewindedurchmesser A , modifizierter Kerndurchmesser: MJ10×1,0-4H5H modifizierter
Kerndurchmesser 9,11 bis 9,24.
6 Siehe 5.3.

Weitere Angaben, siehe Stammzeichnung.

Bild 2

5.3 In Tabelle 4 und in den Bildern 3 und 4 ist die erforderliche Zusatzangabe für die Herstellung der Verzahnungen in der zylindrischen Senkung bei Stahl-, Nickel- und Titanlegierungen angegeben.

In der zylindrischen Senkung müssen Verzahnungen vorhanden sein, wenn Übermaß-Gewindeeinsätze in härteren Werkstoffen verwendet werden sollen. Diese Verzahnungen werden mit einem speziellen Räumwerkzeug hergestellt.



Legende

- 1 Außendurchmesser der Verzahnungen
- 2 Die Verzahnungen werden in der zylindrischen Senkung mit einem Taumelräumwerkzeug geräumt, mit 1° Schrägstellung der Werkzeugachse zur Werkzeughalterachse.
- 3 Gewinde-Flankendurchmesser

a Siehe 5.2.

Bild 3

Lochverzahnungsprofil (kurze Gewindeeinsätze): Tabelle 1 sowie die Bilder 1 und 2 enthalten Einzelheiten über die Teilenummer des Gewindeeinsatzes und das Gewinde der zugehörigen Schraube mit Bezug auf das Verzahnungsprofil in der zylindrischen Senkung des Einbaulochs.

Tabelle 4

Maße in Millimeter

Gewinde der zugehörigen Schraube	Kurze Gewindeeinsätze	Maße					J		R ₂ max.	L Zähnezahl
		AA	AB	AC	AD	AE°	max.	min.		
MJ5×0,8	EN 3913-050	0,41	9,55	9,34	0,13	114,5	2,59	2,33	0,25	27
MJ6×1	EN 3913-060	0,28	10,54	10,29	0,10	82,0	3	2,74		28
MJ7×1	EN 3913-070	0,25	11,56	11,32		83,0	3	2,74		32
MJ8×1	EN 3913-080	0,27	12,52	12,29		83,3	3	2,74		33
MJ10×1,25	EN 3913-100		14,58	14,36		84,0	3,51	3,25		40