

DIN EN 3298

ICS 49.030.30

Ersatz für
DIN EN 3298:1998-02**Luft- und Raumfahrt –
Gewindeeinsätze, dünnwandig, selbstsichernd –
Ein- und Ausbauverfahren;
Deutsche und Englische Fassung EN 3298:2008**

Aerospace series –
Inserts, thin wall, self-locking –
Installation and removal procedure;
German and English version EN 3298:2008

Série aérospatiale –
Douilles filetées, à paroi mince, à freinage interne –
Procédure d'installation et d'extraction;
Version allemande et anglaise EN 3298:2008

Gesamtumfang 36 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 3298:2008 wurde von ASD-STAN, Fachbereich Mechanik, unter Mitwirkung deutscher Experten des Normenausschusses Luft- und Raumfahrt erarbeitet.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitssausschuss NA 131-03-01 AA „Verbindungselemente“ 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.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 3298:1998-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) EN 3676 in Abschnitt 2 und im Text weggelassen;
- b) altes Bild 2 weggefallen;
- c) Abschnitte 4 und 5 erweitert;
- d) in den Tabellen 2, 3 und 4 Verweise auf EN 3236 und EN 3237 aufgenommen;
- e) 7.2 „Ausrichten des Gewindeeinsatzes“ neu aufgenommen;
- f) Tabellen 6 und 7 und Anhang A neu aufgenommen.

Frühere Ausgaben

DIN EN 3298: 1998-02

Deutsche Fassung

**Luft- und Raumfahrt —
Gewindeeinsätze, dünnwandig, selbstsichernd —
Ein- und Ausbauverfahren**

Aerospace series —
Inserts, thin wall, self-locking —
Installation and removal procedure

Série aéronautique —
Douilles filetées, à paroi mince, à freinage interne —
Procédure d'installation et d'extraction

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 5. Januar 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
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Lochverzahnungsprofil (kurze Gewindeeinsätze)	4
4 Einbau der Gewindeeinsätze	5
5 Mindestkriterien für die Einbau- und Ausbauwerkzeuge und die Verfahren ihrer Anwendung	5
6 Montagewerkzeuge und Lehren	6
6.1 Allgemeines	6
6.2 Einschraubwerkzeug	6
6.3 Aufweitwerkzeuge	7
7 Einbauverfahren	8
7.1 Einschrauben	8
7.2 Ausrichten des Gewindeeinsatzes vor dem Aufweiten	9
7.3 Aufweiten	9
7.4 Prüfung nach dem Aufweiten	10
7.5 Prüfung des Mindestsicherungsmomentes	11
8 Ausbau des Gewindeeinsatzes und Austausch	13
Anhang A (informativ) Empfohlene Werkzeugausrüstung	15
A.1 Empfohlene Lieferer für Elektroaufweitwerkzeuge	15
A.2 Empfohlene Lieferer für Montagewerkzeuge, Ausbauwerkzeuge und Lehren	15
A.3 Aufstellung der empfohlenen Werkzeugausrüstung	15

Vorwort

Dieses Dokument (EN 3298:2008) 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 Oktober 2008, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Oktober 2008 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.

Dieses Dokument ersetzt EN 3298:1998.

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

Diese Norm legt die Bedingungen für den Ein- und Ausbau (Lochverzahnungsprofil, Werkzeuge, Aufweitverfahren) von selbstsichernden, dünnwandigen Gewindeeinsätzen nach EN-Normen zur Verwendung in der Luft- und Raumfahrt fest.

2 Normative Verweisungen

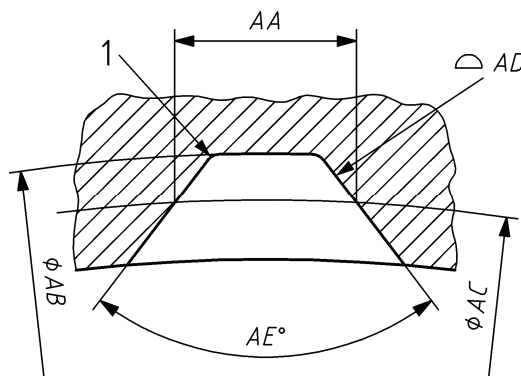
Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 3236, *Luft- und Raumfahrt — Gewindeeinsätze, dünnwandig, selbstsichernd, kurz, aus hochwarmfester Nickelbasislegierung Ni-P100HT (Inconel 718), Innengewinde versilbert*

EN 3237, *Luft- und Raumfahrt — Gewindeeinsätze, dünnwandig, selbstsichernd, lang, aus hochwarmfester Nickelbasislegierung Ni-P100HT (Inconel 718), Innengewinde versilbert*

3 Lochverzahnungsprofil (kurze Gewindeeinsätze)

Bild 1 und Tabelle 1 enthalten Einzelheiten über die Teilenummer und das zugehörige Schraubengewinde in Beziehung zu dem Verzahnungsprofil in der zylindrischen Senkung des Einbauloches.



Legende

- 1 Die Winkel können von einem spitzen Winkel bis zu einem Radius innerhalb der Profiltoleranz variieren.

Bild 1

Tabelle 1

Gewinde- durchmesser	Kurze Gewindeeinsätze	Anzahl der Zähne	Maße (mm)				AE°
			AA	$\varnothing AB$	$\varnothing AC$	AD	
MJ5 $\times$ 0,80	EN3236-050	18	0,41	7,46	7,25	0,13	114,5
MJ6 $\times$ 1,00	EN3236-060	24	0,28	8,55	8,30	0,10	82,0
MJ7 $\times$ 1,00	EN3236-070	27	0,25	9,51	9,30	0,10	83,0
MJ8 $\times$ 1,00	EN3236-080	28	0,27	10,50	10,25	0,10	83,3
MJ10 $\times$ 1,25	EN3236-100	33	0,27	12,48	12,25	0,10	84,3

Hinsichtlich zu empfehlender Zahnprofil-Lehrennummern siehe Anhang A, Tabelle A.1.

4 Einbau der Gewindeeinsätze

Anforderungen vor dem Einbau.

Vor dem Einbau ist zu überprüfen, dass die Gewindebohrung, die zylindrische Senkungsbohrung und die Verzahnung (falls zutreffend) frei von Graten, Fremdteilen, Schmiermittel, Öl usw. sind. Das gilt besonders für das Entfernen der beim Schneiden der Zähne entstandenen Grate.

Die benötigten Gewindeeinsätze müssen geprüft werden, um sicherzustellen, dass sie sauber und frei von schützendem Schmiermittel sind.

Gewindeeinsätze, die in Bauteile aus Stahl, wärmebeständigen Metalllegierungen oder in Titanlegierungen eingebaut werden, können mit sauberem Motorenöl (d. h. alle anerkannten Öle, die für das Motorschmier-system verwendet werden; bei jeglichem Zweifel ist der Ingenieur für die Qualitätskontrolle zu konsultieren) leicht eingestrichen werden, um den Einbau in die Gewindebohrung und die gezahnte zylindrische Senkung zu erleichtern.

Gewindeeinsätze, die in Bauteile aus Aluminium oder Magnesium eingebaut werden, müssen mit einem geeigneten Dichtstoff leicht eingestrichen werden, um elektrolytische Korrosion zu verhindern. Vor dem Einbau des Gewindeeinsatzes muss eine Mindestzeit von 10 Minuten zur Lufttrocknung ermöglicht werden.

5 Mindestkriterien für die Einbau- und Ausbauwerkzeuge und die Verfahren ihrer Anwendung

Die in dieser Norm beschriebenen Werkzeuge und die Verfahren ihrer Anwendung sind nicht zwingend vorgeschrieben und zeigen nur die Grundprinzipien, die zu beachten sind, um den richtigen Einbau mit nachfolgendem Aufweiten oder den Ausbau der Gewindeeinsätze zu erreichen.

Die angegebenen Mindest-Maßanforderungen müssen eingehalten werden und die Gestaltung der Werkzeuge oder die Verfahren ihrer Anwendung dürfen unter keinen Umständen zu einer Beschädigung der Gewinde oder des Sicherungsbereiches des Gewindeeinsatzes oder des Bauteils, in das sie eingebaut werden, führen.

Es ist immer sicherzustellen, dass geeignete Größenkombinationen des Werkzeuges/Gewindeeinsatzes entweder für das Einschrauben oder das Aufweiten des Gewindeeinsatzes gewählt werden, um einen korrekten Einbau des Gewindeeinsatzes zu ermöglichen. Siehe 6.2. und 6.3.

Während des Aufweitvorgangs **muss** das Bauteil, in das die Gewindeeinsätze eingebaut werden, in geeigneter Weise aufliegen, damit keine Durchbiegung oder Verwindung an der Einbaustelle des Gewindeeinsatzes auftritt. Das gilt besonders für zylindrische Bauteile, die zu Durchbiegung neigen.

6 Montagewerkzeuge und Lehren

6.1 Allgemeines

Die in diesem Abschnitt für den Einbau, das Aufweiten und den Ausbau von dünnwandigen Gewindeeinsätzen dargestellten Werkzeuge und Verfahren sind für Standardinstallationen **zwingend vorgeschrieben** (siehe Abschnitt 4). Wenn Gewindeeinsätze in zylindrischen Senkungen oder bei anderen Anwendungsbereichen, z. B. gekrümmte Oberflächen, eingebaut werden, bei denen Standardwerkzeug ungeeignet ist, sind alternative Werkzeuge zulässig, jedoch müssen alle Maße in den Tabellen eingehalten werden.

6.2 Einschraubwerkzeug

Bild 2 zeigt ein Beispiel für die Gestaltung des Einschraubwerkzeuges und in Tabelle 2 sind die entsprechenden Werkzeugmaße aufgeführt, um sicherzustellen, dass die richtige Werkzeuggröße für das Einschrauben des Gewindeeinsatzes in die Gewindebohrung verwendet wird.

Das Antriebselement muss hexagonal sein, das Gewindeeinsatz-Antriebselement muss „dreiflügelig“ sein, jedoch können andere Werkzeugformen je nach Hersteller unterschiedlich sein.

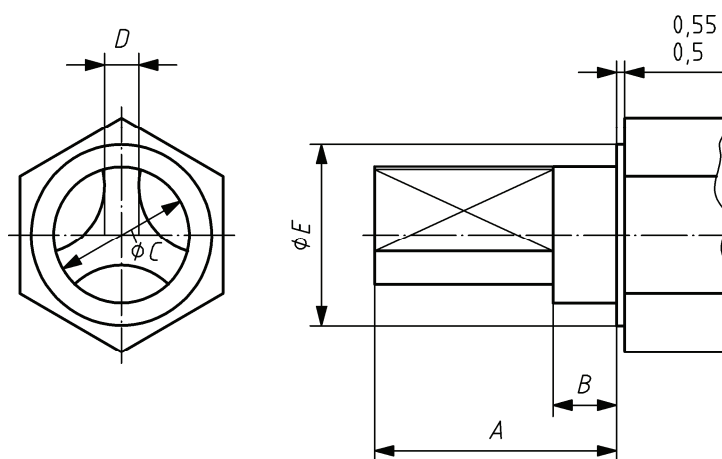


Bild 2

Tabelle 2

Maße in Millimeter

Kurzer Gewindeeinsatz	Langer Gewindeeinsatz	A ± 0,3	B ± 0,2	Ø C +0,05 0	D ± 0,15	Ø E ± 0,05
EN3236-050	EN3237-050	7,3	2,50	4,435	1,05	6,95
EN3236-060	EN3237-060	8,5	2,70	5,325	1,30	7,95
EN3236-070	EN3237-070	10,5	3,10	6,325	1,55	8,95
EN3236-080	EN3237-080	12,5	3,50	7,175	1,75	9,95
EN3236-100	EN3237-100	16,0	4,20	9,015	2,25	11,95

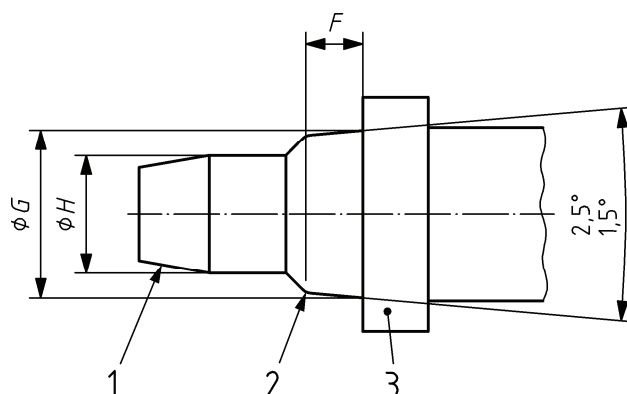
Hinsichtlich zu empfehlender Einschraubwerkzeuge siehe Anhang A, Tabelle A.2.

6.3 Aufweitwerkzeuge

Tabelle 3 gibt die Werkzeugmaße bezogen auf die Gewindeeinsatz-Durchmesser kennzahl an, um sicherzustellen, dass für das Aufweiten des Gewindeeinsatzes im Bauteil die richtige Werkzeuggröße verwendet wird. Bild 3 zeigt ein Beispiel für die Gestaltung des Aufweitwerkzeuges.

Das Aufweitwerkzeug besitzt eine schützende Nylonscheibe, siehe Bild 3, die als Anschlag beim Aufweiten dient und zum Schutz der Bauteiloberfläche beiträgt. Diese Scheibe **muss** ausgewechselt werden, wenn das Maß „ $F_{\max}$ “ überschritten wird.

Die Verwendung falscher Werkzeuge führt zur Beschädigung des Gewindeeinsatzes und des umgebenden Werkstoffes und kann auch eine Verwindung des(r) Bauteilflansche(s) verursachen.



Legende

- 1 Form freigestellt
- 2 Radius, J
- 3 Nylon-Anschlagscheibe (auswechselbar)

Bild 3

Tabelle 3

Maße in Millimeter

Kurzer Gewindeeinsatz	Langer Gewindeeinsatz	F $+0,1$ 0	$\varnothing G$ $\pm 0,015$	$\varnothing H$ $\pm 0,015$	Rad. J $\pm 0,25$
EN3236-050	EN3237-050	2,255	5,975	3,775	0,65
EN3236-060	EN3237-060	2,455	6,995	4,575	0,80
EN3236-070	EN3237-070	2,655	8,005	5,575	1,00
EN3236-080	EN3237-080	3,055	9,025	6,275	1,00
EN3236-100	EN3237-100	3,755	11,085	7,775	1,15

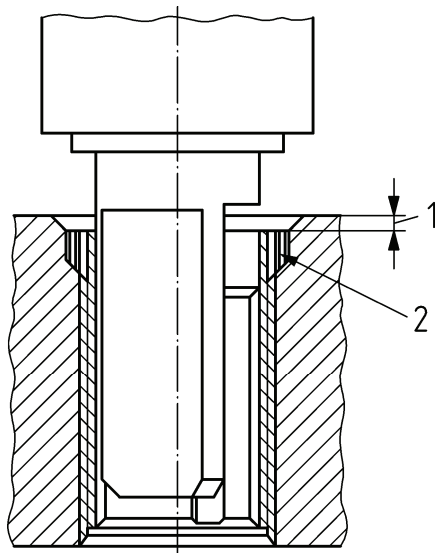
Hinsichtlich zu empfehlender Aufweitwerkzeuge siehe Anhang A, Tabelle A.3 und Tabelle A.4.

7 Einbauverfahren

7.1 Einschrauben

Der Gewindeeinsatz ist in die Gewindebohrung in Uhrzeigerrichtung unter Verwendung des entsprechenden Einschraubwerkzeuges, ausgewählt nach Tabelle 2 (Bild 2) einzuschrauben, bis sich der Gewindeeinsatz 0,40 mm bis 0,65 mm (für manuellen Einbau) oder 0,50 mm bis 0,65 mm (für Einbau mit Elektrowerkzeugen) unter der Oberfläche des Grundwerkstoffes, wie in Bild 4 gezeigt, befindet. Es ist zu prüfen, ob der Gewindeeinsatz mit der unteren Kante der Fase fluchtet oder gerade darunter liegt.

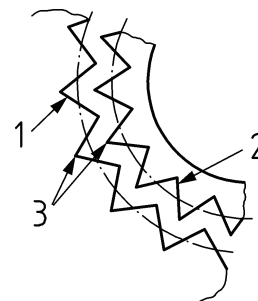
Wegen der Gestaltung der Gewindeeinsätze, können diese durch den Hersteller äußerlich in eine elliptische Form „gecrimpt“ werden, um den Selbstsicherungseffekt bei dem Innengewinde zu erreichen. Das kann für den Gewindeeinsatz zu einem Festsitz in der Gewindebohrung führen und es kann notwendig sein, zusätzliche Anziehdrehmomente aufzubringen. Das darf nur bis auf ein Maximum von 0,5 Nm mit einzig durch die Hand ausgeübtem Druck erfolgen. Wenn die Steckkraft hoch ist, hat es sich als günstig erwiesen, einen Gewindebohrer in die Gewindebohrung zu führen, der am oberen Ende des Toleranzbereichs liegt (z. B. ein GH 5-Gewindebohrer, wie in den USA vorgesehen).



Legende

- 1 Einbautiefe des Gewindeeinsatzes vor dem Aufweiten
 - für Handwerkzeuge: 0,65
0,40 mm
 - für Elektrowerkzeuge: 0,65
0,50 mm
 (siehe Abschnitt 6 hinsichtlich der Prüfung nach dem Aufweiten)
- 2 Verzahnung in der zylindrischen Senkung des Einbauloches

Bild 4



Legende

- 1 Verzahnung in der zylindrischen Senkung des Einbauloches
- 2 Verzahnung am Gewindeeinsatz
- 3 Ausrichtung der Verzahnung zwischen Gewindeeinsatz und der zylindrischen Senkung des Einbaulochs, um die „beste Passform“ sicherzustellen

Bild 5

7.2 Ausrichten des Gewindeeinsatzes vor dem Aufweiten

Vor dem Aufweiten des Gewindeeinsatzes ist sicherzustellen, dass das Anschlussstück besonders in dem Bereich, in dem die Gewindeeinsätze eingebaut wurden, gut gestützt wird.

Wenn eine gezahnte zylindrische Senkung verwendet wird, d. h. mit den kurzen Gewindeeinsätzen der Normenreihe EN 3236 aus Titan-, Nickel- und Stahllegierungen, ist es notwendig, dass die Gewindeeinsatzverzahnung sich ausrichtet, um die „beste Passform“ mit der Senkungsverzahnung zu bilden, während die 0,40 mm bis 0,65 mm Einbautiefe unterhalb der Oberfläche des Grundwerkstoffes (siehe Bilder 4 und 5) eingehalten wird. Falls möglich, ist eine 10 × 1-Vergrößerung und eine Beleuchtung als eine Hilfe für den Einbau und die Prüfung zu verwenden.

Bei einigen Einbauten kann die Qualität der Verzahnung besser an der einen Seite der zylindrischen Senkung des Bohrlochs bestimmt werden, als an der anderen. In diesen Fällen muss die Verzahnung des Gewindeeinsatzes mit der besser bestimmten Verzahnung an das Bohrloch angepasst werden, um die „beste Passform“ zu erhalten.

7.3 Aufweiten

Zum Aufweiten und Sichern des Gewindeeinsatzes vor Ort ist ausreichend Kraft auf das entsprechende, aus der Tabelle 3 (Bild 3) ausgewählte, Aufweitwerkzeug unter Verwendung eines der folgenden Verfahren auszuüben.

Vorrangig **muss** für das Aufweiten der Gewindeeinsätze Elektrowerkzeug (eine Liste bewährter Elektroaufweitwerkzeuge ist in Anhang A dargestellt) eingesetzt werden, wenn dieses jedoch nicht anwendbar ist, kann manuelles Aufweiten angewendet werden, d. h. Hammer oder mechanische Presse. Der Gewindeeinsatz ist richtig aufgeweitet und gesichert, wenn die in 7.4. und Bild 6 dargestellten Messkriterien erreicht werden.

Während des Aufweitvorgangs muss mit Sorgfalt vorgegangen werden, um sicherzustellen, dass keine unvertretbare Kraft angewendet wird, die Schäden an dem Bauteil verursachen könnte, in das der Gewindeeinsatz eingebaut wird.

Wenn Schwierigkeiten mit dem Entfernen des Aufweitwerkzeuges nach dem Aufweiten auftreten, kann seine Freisetzung durch eine sehr behutsame Kippbewegung unterstützt werden, es ist darauf zu achten, keine Rissbildung auf dem Gewindeeinsatz und keine Beschädigung am Grundbauteil zu verursachen. Das Entfernen kann besonders erschwert werden, wenn die Gewindeeinsätze in einem nicht vorgedornen Bohrloch aufgeweitet wurden, d. h. diese wurden in Leichtmetallbauteile eingesetzt.