BÖLLHOFF

Direktverschraubung

Rationelle Verbindungstechnik für Metalle, Bleche und Kunststoffe

Direktverschraubungen – Effizienzsteigerung in wandelnden Märkten

Leichtbau ist der zentrale Aspekt bei der Herstellung von Waren und Gütern in jeder Branche geworden. Nicht nur Unternehmen aus dem Mobilitätssektor, unabhängig von neuartigen Antrieben oder konventioneller Technik, sind gezwungen ihre Produkte leichter und effizienter zu konstruieren.
Um dies zu bewerkstelligen, leisten Direktverschraubungen einen wichtigen Beitrag, der neben der Gewichtsreduzierung weitere positive Aspekte mit sich bringt. Es lassen sich Materialien einsparen, Wandungsdicken der Bauteile reduzieren und damit auch die Produktionszyklen beschleunigen.

Der steigende Anteil an leichten High-Tech-Materialien erfordert in diesem Zusammenhang immer neue Innovationen aus der Verbindungstechnik, die das Gesamtgewicht der Baugruppen verringern, gleichzeitig aber eine langanhaltende und sichere Verbindung der Bauteile schaffen. Direktverschraubungen spielen dabei eine signifikante Rolle. Es handelt sich um gewindeformende Schrauben, die beim Einschrauben in Kernlöcher ihr Gewinde selbst formen oder je nach Schraubentyp auch Kernlöcher selbst generieren können. Das zusätzliche Erzeugen von Aufnahmegewinden oder Verwenden von Mutternelementen und Gewindeeinsätzen, die bei herkömmlichen metrischen Gewinden unausweichlich sind, fallen somit weg. Außerdem wird durch den Gebrauch von Direktverschraubungen die Produktivität im Montageprozess erhöht, Bauteilgewichte konsequent gesenkt und letztendlich die Produktionskosten reduziert.

Ein weiterer Vorteil von Direktverschraubungen: Das Aufnahmegewinde wir von der Schraube in das Einschraubmaterial geformt. Durch das sogenannte Furchen werden die im Material liegenden Faserverläufe umgelenkt. Dieser Prozess führt zu einer partiellen Verfestigung des Materials, welche eine höhere Belastbarkeit des Mutterngewindes sicherstellt. Wichtig für den Direktverschraubungsprozess ist, dass die Schraubengewinde eine höhere Festigkeit als die Bauteile haben und dass das Einschraubmaterial ausreichend duktil ist.

Technologische Unterschiede der konventionellen Verfahren und dem Einsatz von Direktverschraubungen

Geschnittenes, metrisches Gewinde

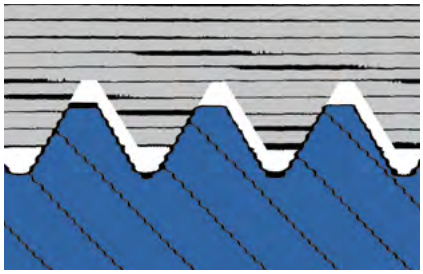
Nachteile

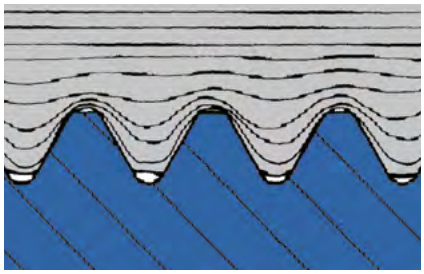
- Faserverlauf durchtrennt
- Flankenspiel aufgrund von Toleranzen
- Zusätzliche Prozesse
- Späne entstehen beim Gewinde-
- schneiden

Gefurchtes, metrisches Gewinde

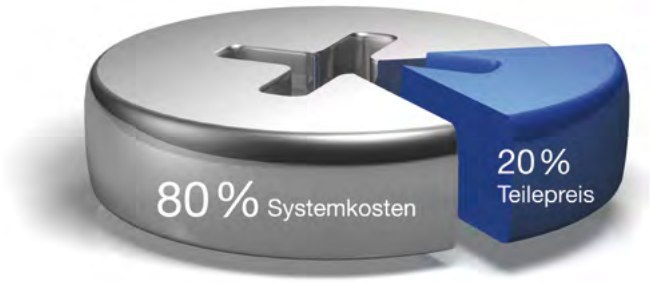
Vorteile

- Höhere belastbare Innengewinde durch Kaltverfestigung bei Metalldirektverschraubungen
- Keine Spanbildung / Verunreinigung der Baugruppe
- Hohe Losdrehsicherheit durch spanfreie Gewinde
- Gefurchtes Gewinde kompatibel mit metrischen Gewinden

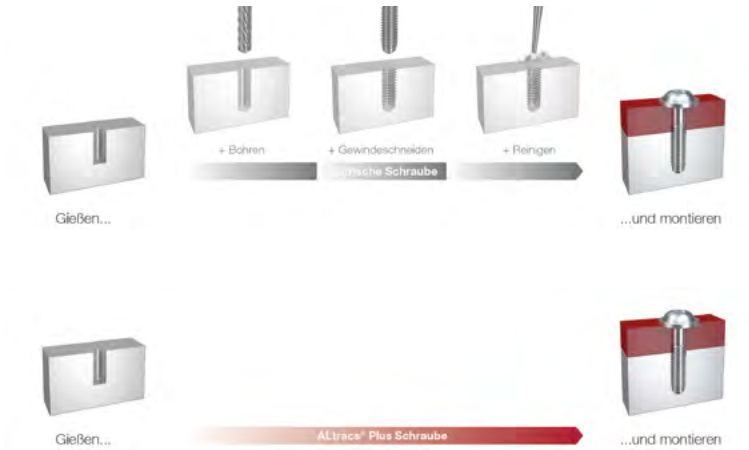




Drehen Sie an der Kostenschraube



Direktverschraubungen bieten auf unterschiedlichen Ebenen Vorteile und können einen signifikanten Beitrag zur Senkung der Produktionskosten leisten. Bei einer Gesamtkostenbetrachtung der Aufwendungen für eine Verschraubung fallen im Schnitt 80 % in die Systemkosten während lediglich 20 % durch den Teilepreis entstehen. Demzufolge lässt sich durch den Einsatz von Direktverschraubungen ein maßgeblicher Anteil an Kosten in der Fertigung einsparen.

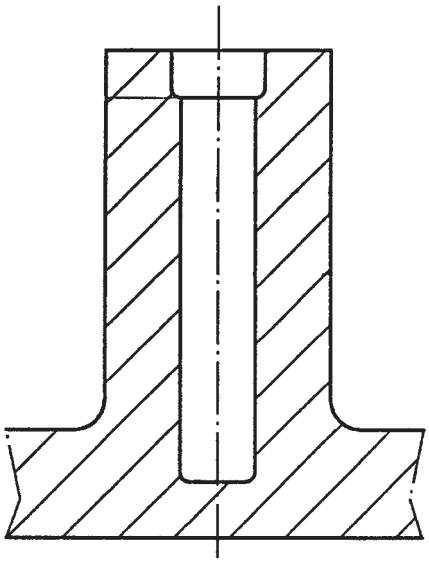


Beispiele für die prozessseitigen Vorteile von Direktverschraubungen sind:

- Weniger Arbeitsschritte bei der Montage
- Konsequente Senkung der Produktionskosten
- Vermeidung von Fehlerquellen
- Standardisierungspotenzial und Reduzierung von Werkzeugkosten

Konstruktive Hinweise

Um die prozesssichere Verschraubung sicherzustellen, ist es erforderlich bei den Direktverschraubungen einige konstruktive Rahmenbedingungen zu berücksichtigen und ggf. bei der Auslegung der Bauteilgeometrie mit einfließen zu lassen.



Entlastungsbohrung bei Kunststoffen
Die Entlastungsbohrung ist bei Kunststoffdirektverschraubungen ein wichtiges Merkmal, welches sicherstellt, dass das Material beim Einschrauben ausreichend Platz hat, um in den Übergang zum Klemmmaterial zu fließen. Dies garantiert eine bündige Kopfauflage und reduziert die Radialspannung am Randbereich der Bohrung.

Kernlochdurchmesser
Um eine Kraft im Bauteil übertragen zu können, aber auch gleichzeitig die Montageparameter zu kontrollieren, ist die Wahl des Kernlochdurchmessers entscheidend, divergiert aber maßgeblich an den Faktoren des eingesetzten Materials, des Montageprozesses, der erforderlichen Klemmkraft und des Tubusdurchmessers.

Lochtiefenzugabe
Dient zur Sicherstellung, dass die Schraube nicht mit der Gewindespitze aufsetzt, bevor die Kopfauflage erreicht ist und damit die Vorspannkraft aufgebaut wird. Ferner ermöglicht diese konstruktive Vorgabe auch bei spanenden oder spanmehlgenerierenden Verschraubungen eine Art Reservoir, in dem sich das abgetragene Material sammeln kann, ohne den Schraubprozess zu behindern.

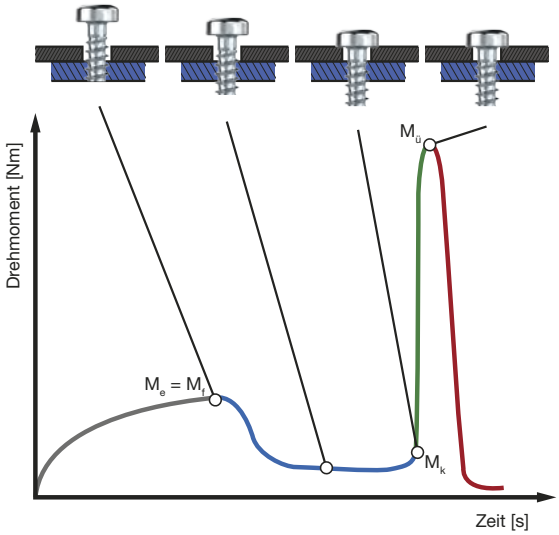
Die Montage von gewindefurchenden Schrauben erfordert eine präzisere Betrachtung im Hinblick auf die Montageparameter, als es bei konventionellen Verschraubungen u. U. der Fall ist. Eoin Teil des aufgebrachten Drehmoments wird für das Furchen des Gewindes gebraucht. dieses Drehmoment wird als Eindrehmoment (ME) bezeichnet. Das maximale Drehmoment, auch Überdrehmoment genannt (MÜ), stellt die Obergrenze für den Schraubfall dar. Wird diese Grenze überschritten, so wird die Verbindung zerstört. Das zu wählende Montage- bzw. Abschaltmoment sollte folglich zwischen dem Ein- und Überdrehmoment liegen und muss entsprechend durch Versuche oder Berechnungen ermittelt werden. Ein großes Delta zwischen Einschraub- und Überdrehmoment ist für eine prozesssichere Verschraubung vorteilhaft, um beispielsweise toleranzbedingte Schwankungen im Montategprozess zu kompensieren.

Ferner werden zwei Schraubfälle unterschieden:
Die **Durchgangsverschraubung** zeichnet sich dadurch aus, dass zwei vorgelochte Bauteile miteinander verschraubt werden. Dabei ist das Klemmteil (obere Lage) mit einem größeren Loch versehen. In die untere Lage, das Einschraubteil, wird je nach Produktionsprozess (z. B. Stanzen, Bohren etc.) ein definierter Vorlochdurchmesser eingebracht. Bei der Montage lassen sich nach dem Prozess des Vorlochens folgende drei Phase definieren.

1) Das Gewindeformen
In dieser Phase wird das Aufnahmegewinde in den Grundwerkstoff geformt. Hierbei kommt es zu hoher Reibung, die sich in einem kontinuierlichen Anstieg des Drehmoments wiederspiegelt.

2) Das Einschrauben
In diesem Prozessabschnitt kommt es zu keiner Steigerung des Drehmoments, da bereits alle Gewindegänge ausgeformt sind. Daher bildet der Kurvenverlauf eine talartige Einebnung. Das Drehmoment geht jedoch nicht auf 0 Nm zurück, da ein Mindestmoment erforderlich ist, um die Gewindereibung beim Einschraubprozess zu überwinden.

3) Das Anziehen
Kommt die Schraube zur Kopfauflage, erhöht sich das Drehmoment schlagartig und die Kurve steigt exponentiell. Das Zusammenwirken von Kopf- und Gewindereibung kumuliert sich und erfordert ein Abschalten des Schraubgerätes, bevor es zur Zerstörung des Gewindes kommt.



Durchgangsverschraubung
Messgrößen:

M_e = Eindrehmoment
Drehmoment beim Furchen des Mutterngewindes

M_k = Kopfauflagemoment

M_A = Anziehdrehmoment
liegt bei Direktverschraubungen zwischen M_e und $M_ü$

$M_ü$ = Überdrehmoment
Drehmoment bei dem das zuvor gefurchte Gewinde zerstört wird

Bei der **Sacklochverschraubung** ist die Einschraubtiefe geometrisch begrenzt. Daher ist hier die Auswahl der Schraubenlänge entscheidend. Wird die Schraube zu kurz gewählt, kann die Schraube unter Umständen nicht ausreichend Betriebskraft aufnehmen. Ist die Schraube zu lang gewählt, kann nicht prozesssicher bis zur Kopfauflage verschraubt werden. Auch bei der Sacklochbohrung zeigen sich drei charakteristische Phasen, welche sich jedoch im Detail unterscheiden:

1) Das Gewindeformen

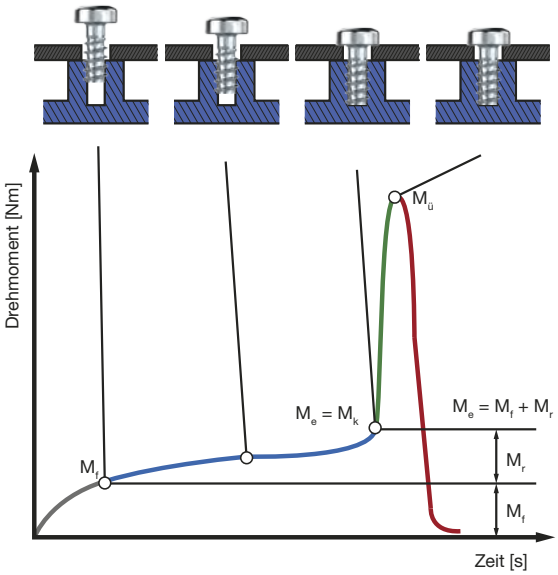
Ebenfalls wie bei der Durchgangsverschraubung kommt es zum Anstieg des Drehmoments bedingt durch das Umlenken des im Material liegenden Faserverlaufs und dem damit verbundenen Gewinde-generierens.

2) Das Einschrauben

Das weitere Einschrauben ist der wesentlichste Unterschied bei der Sacklochbohrung und geprägt von einem kontinuierlichen Anstieg des Drehmoments, welcher sich durch das fortschreitende Furchen bis zur Kopfauflage erklären lässt.

3) Das Anziehen

Beim Erreichen der Kopfauflage kommt es zu einem rasanten Anstieg des Drehmoments. Das Ermitteln eines optimalen Abschaltmoments kann bei dieser Art von Verschraubung herausfordernder sein, da das Drehmoment bei Kopfauflage höher und damit näher am zerstörenden Überdrehmoment liegt.



Sacklochverschraubung
Messgrößen:

M_f = Formmoment

M_r = Reibmoment im Gewinde

M_k = Kopfauflagemoment

M_e = Eindrehmoment
Drehmoment beim Furchen des Mutterngewindes

$M_ü$ = Überdrehmoment
Drehmoment bei dem das zuvor gefurchte Gewinde zerstört wird

Inhalt

Direktverschaubung für Kunststoffe

EJOT PT® – Die Ur-Kunststoffverschraubung 7
EJOT DELTA PT® – Für anpruchsvolle Anwendungen und herausfordernde Werkstoffe 13
AMTEC® Schraube – Effizient und prozesssicher 17

Direktverschaubung für Bleche

QUICK FLOW® Plus – Prozesssichere Dünnblechverschraubung 25

Direktverschaubung für Metalle

B 7500 – Wirtschaftlicher Standard für eine Vielzahl von Anwendungen 27
EJOT ALtracs® Plus – Die universelle Lösung für Leichtmetalle 36

EJOT PT®

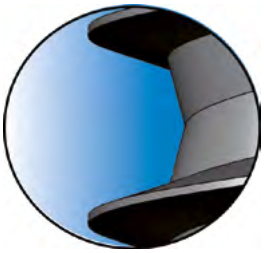
Die EJOT PT® ist die erste Schraube, die speziell für die gewindefurchende Verschraubung in Thermoplaste entwickelt wurde und gilt seit Jahrzehnten im Markt als Maßstab für eine zuverlässige Direktverschraubung in Thermoplaste. Mögliche Einsatzbereiche dieses Verbindungselementes erstrecken sich über sämtliche industrielle Anwendungsbereiche und Branchen. Dabei ermöglicht die bewährte PT® Schraubentechnologie dem Konstrukteur sehr dünnwandige und flache Bauweisen. Damit lassen sich Werkstoffeinsparungen und Spritzzyklen beim Fertigungsprozess erheblich reduzieren und gleichsam Bauteilgewichte einsparen.

Die Vorteile der EJOT PT® Schraube auf einen Blick

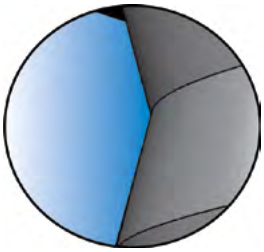
Radialkräfte
- Kleine Radialkräfte – daher geringe Radialdehnung
- Große Axialkomponenten – daher optimaler Materialabfluss in Kernauskehlung

Verdrängungsvolumina
- Größere Gewinde-Tragtiefe – dadurch größere Belastbarkeit
- Kleinere Eindrehmomente – da bei gleichen Verdrängungsvolumina die Hebelarme kleiner sind

Gewindedetails



PT®-Gewinde
- 30° Flankenwinkel
- Große Gewindetragfähigkeit und hohe Belastbarkeit
- Kleine Eindrehmomente, da bei gleichem Verdrängungsvolumen die Hebelarme kleiner sind
- Validierte Steigung
- Große Selbsthemmung
- Ausgewogenes Lastverhältnis zwischen den Materialpartnern



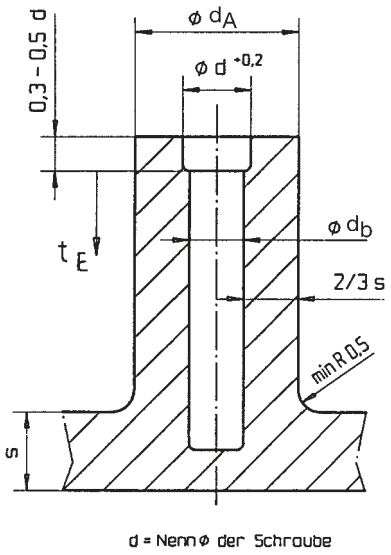
Kernauskehlung
- Optimaler Materialfluss beim Gewindeformen
- Kleine Radialdehnung
- Kein Materialstau beim Kernbereich
- Keine Materialschädigung
- Größere Belastbarkeit und größtmögliche Sicherheit gegen Relaxation bei optimaler Tubusgestaltung

Bei der Konstruktion und Entwicklung von neuen Bauteilen sollten einige Parameter für die Auslegung berücksichtigt werden.
Grundlegend kann sich an den Konstruktionsempfehlungen der folgenden Tabelle orientiert werden. Wenn jedoch infolge unterschiedlicher Wanddicken, Lunker, Einfallstellen etc. mit Abweichungen der nebenstehenden Empfehlungen zu rechnen ist, muss der Tubusquerschnitt an die jeweilige Situation angepasst werden.

Die im Tubus bei der Montage entstehenden Tangentialspannungen dürfen sich dabei nicht unzulässig vergrößern, darum sollte in der entsprechenden Reihenfolge verfahren werden:

- Tubusdurchmesser verkleinern
- Schraubendurchmesser vergrößern
- Damit einhergehende Verminderung der Axialbelastbarkeit
- Vergrößerung der Einschraubtiefe
- Zur Kompensation der verminderten Belastbarkeit

In diesem Falle ist eine Bauteiluntersuchung anzuraten.
Hierbei unterstützen wir Sie gerne durch unser
innerbetriebliches Verschraubungslabor.



Die Entlastungsbohrung ist besonders wichtig, da sie eine günstige Randspannungsverteilung gewährleistet.

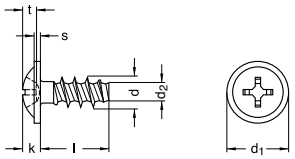
Konstruktionsempfehlungen für EJOT PT® Schrauben

Werkstoff	Lochdurchmesser d_b	Außendurchmesser d_A	Einschraubtiefe t_e
ABS	0,80 x d	2,00 x d	2,00 x d
ABS PC Blend	0,80 x d	2,00 x d	2,00 x d
ASA	0,78 x d	2,00 x d	2,00 x d
PA 4.6	0,73 x d	1,85 x d	1,80 x d
PA 6	0,75 x d	1,85 x d	1,70 x d
PA 6.6	0,75 x d	1,85 x d	1,70 x d
PBT	0,75 x d	1,85 x d	1,70 x d
PE - LD	0,70 x d	2,00 x d	2,00 x d
PE - HD	0,75 x d	1,80 x d	1,80 x d
PET	0,75 x d	1,85 x d	1,70 x d
PET - GF 30	0,80 x d	1,80 x d	1,70 x d
POM	0,75 x d	1,95 x d	2,00 x d
POM - GF 30	0,80 x d	1,95 x d	2,00 x d
PP	0,70 x d	2,00 x d	2,00 x d
PP - GF 30	0,72 x d	2,00 x d	2,00 x d
PP -TV 20	0,72 x d	2,00 x d	2,00 x d
PS	0,80 x d	2,00 x d	2,00 x d
PVC (hart)	0,80 x d	2,00 x d	2,00 x d
SAN	0,77 x d	2,00 x d	1,90 x d

E 1411

EJOT PT® mit Linsenkopf und angepresster Scheibe
Kreuzschlitz H (Phillips), verzinkt

Durchmesser (mm) / Länge (mm)	2,2	2,5	3,0	3,5	4,0	5,0
6	E1411KA/VZ226	E1411KA/VZ256	E1411KA/VZ306			
8	E1411KA/VZ228	E1411KA/VZ258	E1411KA/VZ308	E1411KA/VZ358	E1411KA/VZ408	
10	E1411KA/VZ2210	E1411KA/VZ2510	E1411KA/VZ3010	E1411KA/VZ3510	E1411KA/VZ4010	E1411KA/VZ5010
12	E1411KA/VZ2212	E1411KA/VZ2512	E1411KA/VZ3012	E1411KA/VZ3512	E1411KA/VZ4012	E1411KA/VZ5012
14	E1411KA/VZ2214	E1411KA/VZ2514	E1411KA/VZ3014	E1411KA/VZ3514	E1411KA/VZ4014	E1411KA/VZ5014
16		E1411KA/VZ2516	E1411KA/VZ3016	E1411KA/VZ3516	E1411KA/VZ4016	E1411KA/VZ5016
18			E1411KA/VZ3018	E1411KA/VZ3518	E1411KA/VZ4018	E1411KA/VZ5018
20			E1411KA/VZ3020	E1411KA/VZ3520	E1411KA/VZ4020	E1411KA/VZ5020
22				E1411KA/VZ3522	E1411KA/VZ4022	E1411KA/VZ5022
25				E1411KA/VZ3525	E1411KA/VZ4025	E1411KA/VZ5025
30					E1411KA/VZ4030	E1411KA/VZ5030
35					E1411KA/VZ4035	E1411KA/VZ5035



Durch-messer (d)	d_1 Nennmaß	d_2 Nennmaß	k Nennmaß	s min.	s max.	Steigung (P)	t min.	t max.	Werkzeug-größe
2,2	4,4	1,25	1,6	0,5	0,7	0,98	0,68	1,14	H 1
2,5	5	1,40	1,8	0,6	0,8	1,12	0,82	1,28	H 1
3	6	1,66	2,1	0,7	0,9	1,34	1,15	1,61	H 1
3,5	7	1,91	2,4	0,8	1,0	1,57	1,07	1,70	H 2
4	8	2,17	2,5	0,9	1,1	1,79	1,33	1,96	H 2
5	10	2,68	3,2	1,1	1,3	2,24	1,98	2,61	H 2

Länge (l)		
Nennmaß	min.	max.
6	5,62	6,38
8	7,55	8,45
10	9,55	10,45
12	11,45	12,55
14	13,45	14,55
16	15,45	16,55

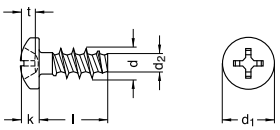
Länge (l)		
Nennmaß	min.	max.
18	17,45	18,55
20	19,35	20,65
25	24,35	25,65
30	29,35	30,65
35	34,20	35,80

Standard Produktsortiment

E 1412

EJOT PT® mit Linsenkopf
Kreuzschlitz H (Phillips), verzinkt

Durchmesser (mm) / Länge (mm)	1,8	2,2	2,5	3,0	3,5	4,0	5,0
5	E1412KA/VZ185	E1412KA/VZ225	E1412KA/VZ255				
6	E1412KA/VZ186	E1412KA/VZ226	E1412KA/VZ256	E1412KA/VZ306			
8	E1412KA/VZ188	E1412KA/VZ228	E1412KA/VZ258	E1412KA/VZ308	E1412KA/VZ358	E1412KA/VZ408	
10	E1412KA/VZ1810	E1412KA/VZ2210	E1412KA/VZ2510	E1412KA/VZ3010	E1412KA/VZ3510	E1412KA/VZ4010	E1412KA/VZ5010
12		E1412KA/VZ2212	E1412KA/VZ2512	E1412KA/VZ3012	E1412KA/VZ3512	E1412KA/VZ4012	E1412KA/VZ5012
14		E1412KA/VZ2214	E1412KA/VZ2514	E1412KA/VZ3014	E1412KA/VZ3514	E1412KA/VZ4014	E1412KA/VZ5014
16		E1412KA/VZ2216	E1412KA/VZ2516	E1412KA/VZ3016	E1412KA/VZ3516	E1412KA/VZ4016	E1412KA/VZ5016
18			E1412KA/VZ2518	E1412KA/VZ3018	E1412KA/VZ3518	E1412KA/VZ4018	E1412KA/VZ5018
20			E1412KA/VZ2520	E1412KA/VZ3020	E1412KA/VZ3520	E1412KA/VZ4020	E1412KA/VZ5020
22				E1412KA/VZ3022	E1412KA/VZ3522	E1412KA/VZ4022	E1412KA/VZ5022
25				E1412KA/VZ3025	E1412KA/VZ3525	E1412KA/VZ4025	E1412KA/VZ5025
30				E1412KA/VZ3030	E1412KA/VZ3530	E1412KA/VZ4030	E1412KA/VZ5030
35							E1412KA/VZ5035
40							E1412KA/VZ5040



Durch-messer (d)	d_1 Nennmaß	d_2 Nennmaß	k Nennmaß	Steigung (P)	t min.	t max.	Werkzeug-größe
1,8	3,2	1,04	1,2	0,8	0,70	1,00	H 1
2,2	3,9	1,25	1,5	0,98	0,74	1,20	H 1
2,5	4,4	1,4	1,7	1,12	0,92	1,38	H 1
3	5,3	1,66	2	1,34	1,19	1,65	H 1
3,5	6,1	1,91	2,5	1,57	1,23	1,86	H 2
4	7	2,17	2,7	1,79	1,51	2,14	H 2
5	8,8	2,68	3,4	2,24	2,12	2,75	H 2

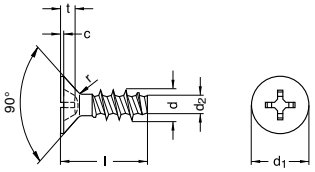
Länge (l)		
Nennmaß	min.	max.
5	4,62	5,38
6	5,62	6,38
7	6,55	7,45
8	7,55	8,45
10	9,55	10,45
12	11,45	12,55
14	13,45	14,55
16	15,45	16,55

Länge (l)		
Nennmaß	min.	max.
18	17,45	18,55
20	19,35	20,65
22	21,35	22,65
25	24,35	25,65
30	29,35	30,65
35	34,20	35,80
40	39,20	40,80

E 1413

EJOT PT® mit Senkkopf
Kreuzschlitz H (Phillips), verzinkt

Durchmesser (mm) / Länge (mm)	2,2	2,5	3,0	3,5	4,0
6	E1413KA/VZ226	E1413KA/VZ256			
8	E1413KA/VZ228	E1413KA/VZ258	E1413KA/VZ308	E1413KA/VZ358	
10	E1413KA/VZ2210	E1413KA/VZ2510	E1413KA/VZ3010	E1413KA/VZ3510	E1413KA/VZ4010
12	E1413KA/VZ2212	E1413KA/VZ2512	E1413KA/VZ3012	E1413KA/VZ3512	E1413KA/VZ4012
14	E1413KA/VZ2214	E1413KA/VZ2514	E1413KA/VZ3014	E1413KA/VZ3514	E1413KA/VZ4014
16	E1413KA/VZ2216	E1413KA/VZ2516	E1413KA/VZ3016	E1413KA/VZ3516	E1413KA/VZ4016
18		E1413KA/VZ2518	E1413KA/VZ3018	E1413KA/VZ3518	E1413KA/VZ4018
20		E1413KA/VZ2520	E1413KA/VZ3020	E1413KA/VZ3520	E1413KA/VZ4020
22				E1413KA/VZ3522	E1413KA/VZ4022
25				E1413KA/VZ3525	



Durch-messer (d)	c max.	d_1 Nennmaß	d_2 Nennmaß	r Nennmaß	Steigung (P)	t min.	t max.	Werkzeug-größe
2,2	0,35	3,8	1,25	–	0,98	0,95	1,25	H 1
2,5	0,55	4,7	1,4	1	1,12	0,97	1,43	H 1
3	0,55	5,5	1,66	1,2	1,34	1,10	1,56	H 1
3,5	0,65	7,3	1,91	1,4	1,57	1,33	1,96	H 2
4	0,7	8,4	2,17	1,6	1,79	1,59	2,22	H 2

Länge (l)		
Nennmaß	min.	max.
6	5,62	6,38
8	7,55	8,45
10	9,55	10,45
12	11,45	12,55
14	13,45	14,55

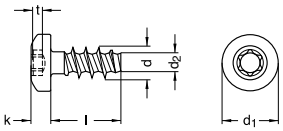
Länge (l)		
Nennmaß	min.	max.
16	15,45	16,55
18	17,45	18,55
20	19,35	20,65
22	21,35	22,65
25	24,35	25,65

Standard Produktsortiment

E 1452

EJOT PT® mit Linsenkopf
Innensechsrund TORX®, verzinkt

Durchmesser (mm) / Länge (mm)	2,2	2,5	3,0	3,5	4,0
6	E1452K/VZ226	E1452K/VZ256	E1452K/VZ306		
8	E1452K/VZ228	E1452K/VZ258	E1452K/VZ308		E1452K/VZ408
10	E1452K/VZ2210	E1452K/VZ2510	E1452K/VZ3010	E1452K/VZ3510	E1452K/VZ4010
12	E1452K/VZ2212	E1452K/VZ2512	E1452K/VZ3012	E1452K/VZ3512	E1452K/VZ4012
14	E1452K/VZ2214	E1452K/VZ2514	E1452K/VZ3014	E1452K/VZ3514	E1452K/VZ4014
16	E1452K/VZ2216		E1452K/VZ3016	E1452K/VZ3516	E1452K/VZ4016
18			E1452K/VZ3018	E1452K/VZ3518	E1452K/VZ4018
20			E1452K/VZ3020	E1452K/VZ3520	E1452K/VZ4020
22			E1452K/VZ3022	E1452K/VZ3522	E1452K/VZ4022
25			E1452K/VZ3025	E1452K/VZ3525	E1452K/VZ4025
30				E1452K/VZ3530	E1452K/VZ4030
35					E1452K/VZ4035
40					E1452K/VZ4040



Durch-messer (d)	d_1 Nennmaß	d_2 Nennmaß	k Nennmaß	Steigung (P)	t min.	t max.	Werkzeug-größe
2,2	4	1,25	1,4	0,98	0,70	0,85	TX 6
2,5	4,2	1,4	1,6	1,12	0,70	0,85	TX 7
3	5,6	1,66	2,1	1,34	1,00	1,30	TX 10
3,5	6,9	1,91	2,3	1,57	1,10	1,40	TX 10
4	7,5	2,17	2,6	1,79	1,25	1,70	TX 20

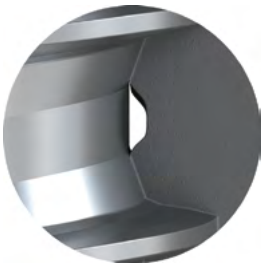
Länge (l)		
Nennmaß	min.	max.
6	5,62	6,38
8	7,55	8,45
10	9,55	10,45
12	11,45	12,55
14	13,45	14,55
16	15,45	16,55
18	17,45	18,55

Länge (l)		
Nennmaß	min.	max.
20	19,35	20,65
22	21,35	22,65
25	24,35	25,65
30	29,35	30,65
35	34,20	35,80
40	39,20	40,80

EJOT DELTA PT®

Die weiterentwickelte DELTA PT® ist ein Delta besser als die PT® Schraube und orientiert sich an neuen, herausfordernden Werkstoffen. Insbesondere bei thermoplastischen und hochverstärkten Kunststoffen ist die EJOT DELTA PT® die richtige Technologie. Der Wandel auf der Werkstoffseite erlaubt den Einsatz von Kunststoffen, dessen Einsatzbereich vor einigen Jahren ausschließlich gegossenen Leichtmetallen vorbehalten war. Diese Kunststoffe verfügen über hohe Festigkeiten und eignen sich für hohe Temperaturbereiche. Dadurch ergeben sich neue Anwendungsfelder, die neue Verschraubungstechnologien bedürfen, um die hohen Belastungen und Anforderungen auch an das Verbindungselement zu übertragen.

Großer Kernquerschnitt
- Hohe Zug- und Torsionsfestigkeit
- Besonders geeignet im Bereich der hochfesten Kunststoffe



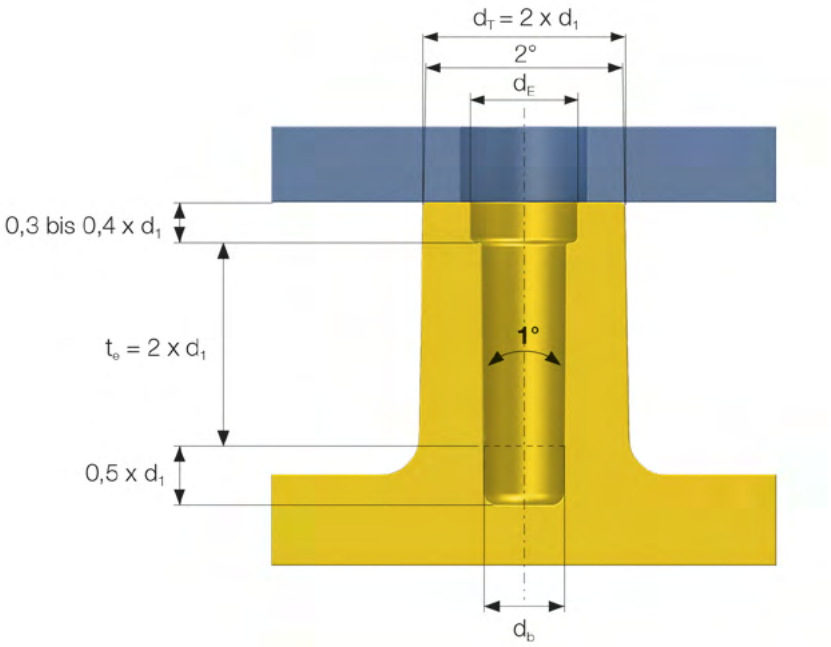
Optimierte Kernkontur
- Ideales und schädigungsarmer Materialabfluss
- Hohe Selbsthemmung gegen das Lösen
- Hohe Gewindeüberdeckung auch bei geringer Einschraubtiefe

Winkelgeometrie
- Geringe Radialspannung durch Winkelverbund (20°/30°)
- Übergangswinkel am Gewindezahn erhöht die Biegefestigkeit
- Förderung von Leichtbau und Reduzierung von Tubusdurchmesser

Vorteile der EJOT DELTA PT® auf einen Blick:
- Hohe Torsions- und Zugfestigkeit
- Sichere Montage durch leichtes Ansetzen
- Hohe dynamische Sicherheit
- Gute Wärmeableitung
- Dünnwandige Konstruktion des Bauteils
- Geringe Einschraubtiefen notwendig

Kunststoffgerechte Konstruktion

Die Ausführung des Einschraubtubus in Verbindung mit dem Klemmteil hat maßgeblichen Einfluss auf die Haltbarkeit der Schraubverbindung. Das DELTA PT® Gewinde wurde eigens für die Direktverschraubung von Thermoplasten entwickelt.
Die Kombination aus spezieller Gewindesteigung und ausgeformtem Flankenwinkel ermöglicht die Realisierung einer besonders leistungsfähigen Verbindung gemäß folgender Konstruktionsempfehlung.



Lochdurchmesser (d_b) = 0,8 x d1 ± 0,05 mm
Einschraubtiefe (t_e) = 2 x d_1
d_1 = Nenn-Ø der Schraube
d_E = d_1 x 1,05

Bei Hochleistungs- bzw. technischen Thermoplasten kann der Lochdurchmesser bis zu d_b = 0,88 x d_1 vergrößert werden. Die Entformschräge im Kernloch sollte so gering wie möglich gehalten werden, maximal jedoch 1°.

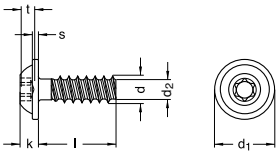
Hinweis

Diese Konstruktionsempfehlung wurde basierend auf Laborversuchen erarbeitet. In der Praxis können sich bauteilbedingte Abweichungen ergeben. Die oben aufgeführte Empfehlung zur Einschraubstelle sollte sinngemäß Einfluss finden, wobei eine Verstärkung mit Rippen oder eine flächige Variante mit nach hinten herausstehenden Tuben ebenfalls möglich ist.

E 5451

DELTA PT® mit Linsenkopf und angepresster Scheibe
TORXPLUS®, Autosert-Antrieb, verzinkt

Durchmesser (mm) / Länge (mm)	2,2	2,5	3,0	3,5	4,0	5,0	6,0
6	E5451VZ226	E5451VZ256	E5451VZ306				
8	E5451VZ228	E5451VZ258	E5451VZ308		E5451VZ408		
10	E5451VZ2210	E5451VZ2510	E5451VZ3010	E5451VZ3510	E5451VZ4010	E5451VZ5010	
12	E5451VZ2212	E5451VZ2512	E5451VZ3012	E5451VZ3512	E5451VZ4012	E5451VZ5012	E5451VZ6012
14	E5451VZ2214	E5451VZ2514	E5451VZ3014	E5451VZ3514	E5451VZ4014	E5451VZ5014	E5451VZ6014
16	E5451VZ2216	E5451VZ2516	E5451VZ3016	E5451VZ3516	E5451VZ4016	E5451VZ5016	E5451VZ6016
18			E5451VZ3018	E5451VZ3518	E5451VZ4018	E5451VZ5018	E5451VZ6018
20			E5451VZ3020	E5451VZ3520	E5451VZ4020	E5451VZ5020	E5451VZ6020
22			E5451VZ3022	E5451VZ3522	E5451VZ4022	E5451VZ5022	E5451VZ6022
25			E5451VZ3025	E5451VZ3525	E5451VZ4025	E5451VZ5025	E5451VZ6025
30				E5451VZ3530	E5451VZ4030	E5451VZ5030	E5451VZ6030
35				E5451VZ3535	E5451VZ4035	E5451VZ5035	
40					E5451VZ4040	E5451VZ5040	
50						E5451VZ5050	



Durch-messer (d)	d_1 max.	d_2 Nennmaß	k Nennmaß	s Nennmaß	Steigung (P)	t min.	t max.	Werkzeug-größe
2,2	5	1,51	1,6	0,6	0,85	0,65	0,85	TX 6
2,5	5,5	1,72	1,9	0,7	0,95	0,80	1,00	TX 8
3	6,5	2,09	2,3	0,8	1,12	1,00	1,30	TX 10
3,5	7,5	2,45	2,7	0,9	1,29	1,10	1,50	TX 15
4	9	2,81	3,1	1	1,46	1,40	1,80	TX 20
4,5	10	3,17	3,2	1,1	–	1,40	1,80	TX 20
5	11	3,53	3,5	1,2	1,8	1,50	1,90	TX 25
6	13,5	4,26	4,2	1,4	2,14	1,90	2,40	TX 30

Länge (l)		
Nennmaß	min.	max.
6	5,62	6,38
8	7,55	8,45
10	9,55	10,45
12	11,45	12,55
14	13,45	14,55
16	15,45	16,55
18	17,45	18,55

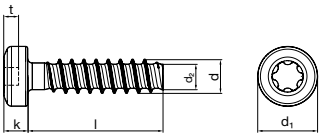
Länge (l)		
Nennmaß	min.	max.
20	19,35	20,65
22	21,35	22,65
25	24,35	25,65
30	29,35	30,65
35	34,20	35,80
40	39,20	40,80
50	49,20	50,80

Standard Produktsortiment

E 5452

EJOT DELTA PT® mit Linsenkopf TORXPLUS®, verzinkt

Durchmesser (mm) / Länge (mm)	2,2	2,5	3,0	3,5	4,0	5,0
6		E5452VZ256	E5452VZ306			
8	E5452VZ228	E5452VZ258	E5452VZ308	E5452VZ358	E5452VZ408	
10	E5452VZ2210	E5452VZ2510	E5452VZ3010	E5452VZ3510	E5452VZ4010	E5452VZ5010
12	E5452VZ2212	E5452VZ2512	E5452VZ3012	E5452VZ3512	E5452VZ4012	E5452VZ5012
14	E5452VZ2214	E5452VZ2514	E5452VZ3014	E5452VZ3514	E5452VZ4014	E5452VZ5014
16	E5452VZ2216	E5452VZ2516	E5452VZ3016	E5452VZ3516	E5452VZ4016	E5452VZ5016
18	E5452VZ2218	E5452VZ2518	E5452VZ3018	E5452VZ3518	E5452VZ4018	E5452VZ5018
20	E5452VZ2220	E5452VZ2520	E5452VZ3020	E5452VZ3520	E5452VZ4020	E5452VZ5020
22	E5452VZ2222	E5452VZ2522	E5452VZ3022	E5452VZ3522	E5452VZ4022	E5452VZ5022
25		E5452VZ2525	E5452VZ3025	E5452VZ3525	E5452VZ4025	E5452VZ5025
30			E5452VZ3030	E5452VZ3530	E5452VZ4030	E5452VZ5030
35				E5452VZ3535	E5452VZ4035	E5452VZ5035
40					E5452VZ4040	E5452VZ5040
50						E5452VZ5050



Durch-messer (d)	c max.	d_1 max.	d_2 Nennmaß	r Nennmaß	Steigung (P)	t min.	t max.	Werkzeug-größe
22	1,6	3,9	1,51	0,35	0,85	0,65	0,85	6
25	1,9	4,4	1,72	0,4	0,95	0,80	1,00	8
30	2,3	5,3	2,09	0,5	1,12	1,00	1,30	10
35	2,7	6,1	2,45	0,5	1,29	1,10	1,50	15
40	3,1	7	2,81	0,6	1,46	1,40	1,80	20
50	3,5	8,8	3,53	0,7	1,8	1,50	1,90	25

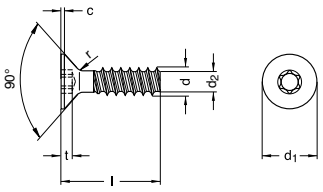
Länge (l)		
Nennmaß	min.	max.
6	5,625	6,375
8	7,55	8,45
10	9,55	10,45
12	11,45	12,55
14	13,45	14,55
16	15,45	16,55
18	17,45	18,55

Länge (l)		
Nennmaß	min.	max.
20	19,35	20,65
22	21,35	22,65
25	24,35	25,65
30	29,35	30,65
35	34,2	35,8
40	39,2	40,8
50	49,2	50,8

E 5454

DELTA PT® mit Senkkopf
TORXPLUS®, Autosert-Antrieb, verzinkt

Durchmesser (mm) / Länge (mm)	2,5	3,0	3,5	4,0
8	E5454VZ258			
10	E5454VZ2510	E5454VZ3010	E5454VZ3510	E5454VZ4010
12	E5454VZ2512	E5454VZ3012	E5454VZ3512	E5454VZ4012
14				E5454VZ4014
16		E5454VZ3016	E5454VZ3516	



Durch-messer (d)	c max.	d_1 max.	d_2 Nennmaß	r Nennmaß	Steigung (P)	t min.	t max.	Werkzeug-größe
2,5	0,55	5	1,72	1	0,95	0,70	0,90	TX 8
3	0,55	6	2,09	1,2	1,12	0,75	1,00	TX 10
3,5	0,65	7	2,45	1,4	1,29	0,95	1,30	TX 15
4	0,7	8	2,81	1,6	1,46	1,10	1,45	TX 20

Länge (l)		
Nennmaß	min.	max.
8	7,55	8,45
10	9,55	10,45
12	11,45	12,55

Länge (l)		
Nennmaß	min.	max.
14	13,45	14,55
16	15,45	16,55
20	19,35	20,65

Alternative Kopfformen, Längen oder Sonderteile mit EJOT DELTA PT® Gewinde sind auf Anfrage möglich. Kontaktieren Sie unseren technischen Kundendienst. Wir beraten Sie gerne.

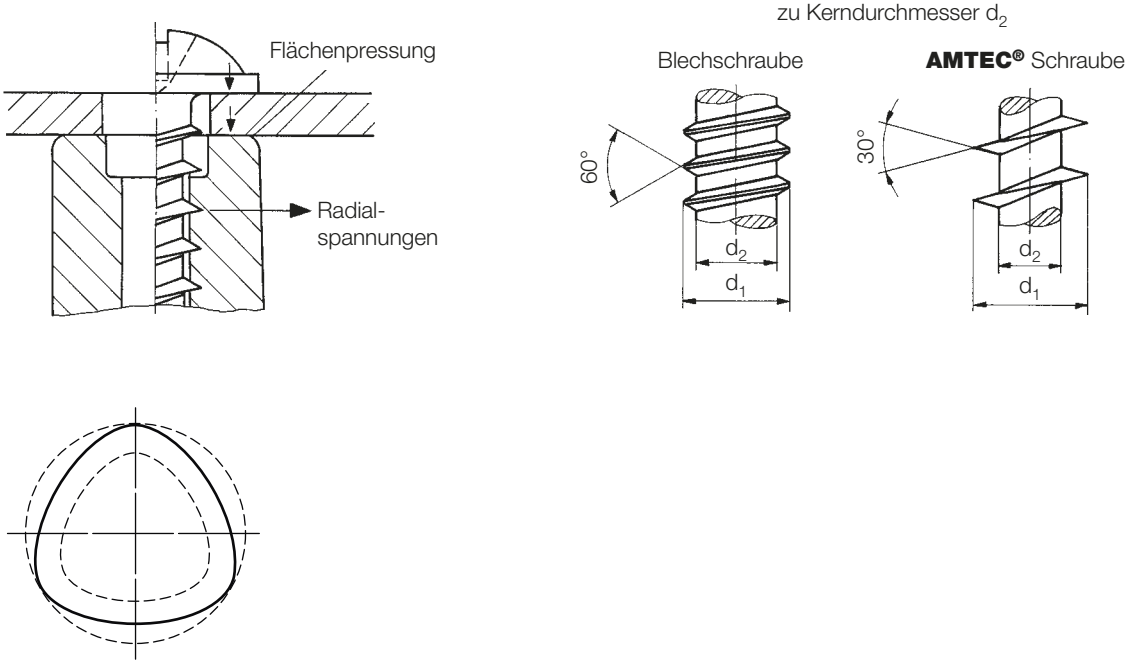
Weitere Varianten:

DELTA PT® DS
- Gewindeform DS (DuroSet)
- Eignung für besonders harte, optimierte und spröde Werkstoffe
- Schneidkante ermöglicht gleiche optimale Verarbeitung

DELTA PT® P
- Extrem leichte Werkstoffe
- Längenausdehnung = weniger Relaxation
- Gewichtsersparnis
- Basiswerkstoff Kunststoff

AMTEC® Schraube

Die AMTEC® Schraube steht für die After Moulding TEChnology aus dem Hause Böllhoff und ist die wirtschaftliche Lösung zur Direktverschraubung in thermoplastische Kunststoffe. Hierfür wurde ein trilobularer Schraubenquerschnitt aus einer Vielzahl an Versuchen qualifiziert, um ein bestmögliches Ergebnis im Bezug auf niedrige Einschraubmomente und gleichzeitig hohe Überdrehmomente für ein prozesssicheres Verschrauben sowie hohe Ausreißkräfte zu realisieren. Dabei haben sich die AMTEC® Schrauben mit 30° Gewindeflanke bewährt.
Die AMTEC® Schraube hat einen breiten Einsatzbereich und ist daher auch bei herausfordernden dynamischen Anwendungen geeignet. Aufgrund der bis zu zehnmaligen Wiederholverschraubbarkeit ist sie außerdem exzellent für Einsätze im Wartungsfall geeignet.



Durch den trilobularen Querschnitt der AMTEC® Schrauben werden Eindrehmomente reduziert und Stauräume geschaffen, durch die verdrängter Kunststoff abfließen kann. Die hohe Gewindesteigung ermöglicht neben der schnellen Montage eine Selbsthemmung und eine große Flächenüberdeckung, die wiederrum für eine Reduzierung der Flächenpressung sorgt und damit der Relaxationsneigung in Kunststoff entgegenwirkt.

Vorteile

- Wirtschaftlich
- Niedrige Einschraubmomente
- Hohe Ausreißkräfte
- Selbsthemmend

Für eine einwandfreie Verwendung ist die Beachtung der Konstruktionshinweise von entscheidender Bedeutung. Es müssen die technischen Richtwerte zur Gestaltung von Aufnahmebohrungen für AMTEC® Schrauben berücksichtigt werden.

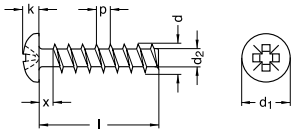
Konstruktionsempfehlungen für AMTEC® Schrauben

Werkstoff	Bohrungsdurchmesser d_1	Nockenaußen-durchmesser D_A	Einschraubtiefe t_E
PE	0,7 - 0,75 · d	2 x d	2,0 - 2,5 · d
PP	0,72 - 0,76 · d	2 - 2,5 · d	2,0 - 2,5 · d
PET	0,75 · d	1,9 · d	1,9 · d
PET GF	0,8 · d	1,85 · d	1,8 · d
POM	0,77 · d	2 - 2,3 · d	2 · d
SAN	0,78 · d	2 · d	2 · d
PA 6	0,76 · d	1,8 - 2,2 · d	1,8 · d
PA 6 GF	0,8 · d	2,0 - 2,5	1,9 - 2,4 · d
PA 6.6	0,75 · d	1,9 · d	1,8 · d
PA 6.6 GF	0,82 · d	2,0 - 2,4	1,9 · d
PBT	0,75 · d	1,9 · d	1,9 · d
PBT GF	0,8 · d	1,85 · d	1,8 · d
ABS	0,76 - 0,8 · d	2,0 - 2,6 · d	2,0 - 2,5 · d
ABS/PC	0,8 · d	2,0 · d	2,0 · d
PS	0,8 - 0,84 · d	2,0 - 2,5 · d	2,0 - 2,4 · d
PMMA	0,85 · d	2,0 · d	2,0 · d
PC	0,85	2,5 · d	2,2 - 2,6 · d

B 52004

AMTEC® Schraube mit Linsenkopf
Kreuzschlitz Z (Prozidriv), verzinkt

Durchmesser (mm) / Länge (mm)	2,5	3,0	3,5	4,0	5,0	6,0
6	520042,56	5200436		5200446		
8	520042,58	5200438	520043,58	5200448		
10	520042,510	52004310	520043,510	52004410		
12		52004312	520043,512	52004412		
14					52004514	
16		52004316	520043,516	52004416	52004516	52004616
18		52004318		52004418		52004618
20			520043,520	52004420	52004520	52004620
25				52004425	52004525	52004625
30						52004630



Durch-messer (d)	d_1 Nennmaß	d_2 min.	d_2 max.	k Nennmaß	Steigung (P)	x max.	Werkzeug-größe
2,5	4,4	1,7	1,6	1,7	1,12	2,2	Z 1
3	5,3	2,1	2,0	2	1,35	2,8	Z 1
3,5	6,1	2,3	2,2	2,5	1,6	3,2	Z 2
4	7	2,5	2,4	2,7	1,8	3,6	Z 2
5	8,8	3,0	2,9	3,4	2,2	4,6	Z 2
6	10,5	3,5	3,4	4	2,6	5,6	Z 3

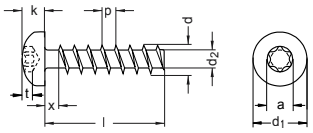
Länge (l)		
Nennmaß	min.	max.
6	5,40	6,60
8	7,25	8,75
10	9,25	10,75
12	11,10	12,90
14	13,10	14,90

Länge (l)		
Nennmaß	min.	max.
16	15,10	16,90
20	18,95	21,05
25	23,95	26,05
30	28,95	31,05

B 52004

AMTEC® Schraube mit Linsenkopf und Innensechsrund verzinkt

Durchmesser (mm) / Länge (mm)	2,5	3,0	3,5	4,0	5,0
6	52004TXVZ2,56	52004TXVZ36			
8	52004TXVZ2,58	52004TXVZ38	52004TXVZ3,58	52004TXVZ48	
10	52004TXVZ2,510	52004TXVZ310	52004TXVZ3,510	52004TXVZ410	
12		52004TXVZ312	52004TXVZ3,512	52004TXVZ412	
14	52004TXVZ2,514	52004TXVZ314			
16		52004TXVZ316	52004TXVZ3,516	52004TXVZ416	52004TXVZ516
20			52004TXVZ3,520	52004TXVZ420	52004TXVZ520
25				52004TXVZ425	



Durch-messer (d)	a max.	d_1 Nennmaß	d_2 min.	d_2 max.	k Nennmaß	Steigung (P)	t min.	t max.	x max.	Werkzeug-größe
2,5	2,40	4,7	1,7	1,6	1,6	1,12	0,75	1,00	2,2	TX 8
3	2,80	5,6	2,0	1,9	2,1	1,35	1,00	1,30	2,8	TX 10
3,5	2,80	6,5	2,2	2,1	2,3	1,60	1,10	1,40	3,2	TX 10
4	3,95	7,5	2,4	2,3	2,6	1,80	1,25	1,70	3,6	TX 20
5	3,95	9,2	2,9	2,9	2,9	2,20	1,40	1,80	4,6	TX 20

Länge (l)		
Nennmaß	min.	max.
6	5,40	6,60
8	7,25	8,75
10	9,25	10,75
12	11,10	12,90

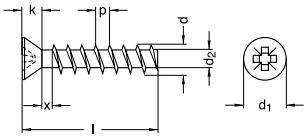
Länge (l)		
Nennmaß	min.	max.
14	13,10	14,90
16	15,10	16,90
20	18,95	21,05
25	23,95	26,05

Standard Produktsortiment

B 52005

AMTEC® Schraube mit Senkkopf und Kreuzschlitz Z (Prozidriv)
verzinkt

Durchmesser (mm) / Länge (mm)	2,5	3,0	3,5	4,0	5,0	6,0
6		5200536				
8	520052,58	5200538				
10		52005310				
12		52005312	520053,512	52005412		
14						
16		52005316		52005416		
20				52005420	52005520	
25				52005425		52005625



Durch-messer (d)	d_1 Nennmaß	d_2 Nennmaß	d_2 min.	d_2 max.	k Nennmaß	Steigung (P)	t min.	t max.	x max.	Werkzeug-größe
2,5	4,7	1,6	1,5	1,7	1,70	1,12	1,09	1,34	2,2	Z 1
3	5,5	2	1,9	2,1	1,80	1,35	1,20	1,73	2,8	Z 2
3,5	7,3	2,2	2,1	2,3	2,56	1,60	1,47	2,06	3,2	Z 2
4	8,4	2,4	2,3	2,5	2,90	1,80	1,70	2,35	3,6	Z 2
5	9,3	2,9	2,8	3,0	3,00	2,20	2,06	2,52	4,6	Z 2
6	11,3	3,4	3,3	3,5	3,80	2,60	2,10	3,10	5,6	Z 2

Länge (l)		
Nennmaß	min.	max.
8	7,25	8,75
10	9,25	10,75
12	11,10	12,90
6	5,40	6,60

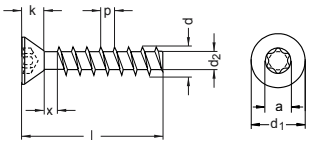
Länge (l)		
Nennmaß	min.	max.
16	15,10	16,90
20	18,95	21,05
25	23,95	26,05

Standard Produktsortiment

B 52005

AMTEC® Schraube mit Senkkopf und Innensechsrund verzinkt

Durchmesser (mm) / Länge (mm)	2,5	3,0	3,5	4,0
8	52005TXVZ2,58	52005TXVZ38		
10		52005TXVZ310	52005TXVZ3,510	
12		52005TXVZ312	52005TXVZ3,512	52005TXVZ412
16		52005TXVZ316		52005TXVZ416



Durch-messer (d)	a max.	d_1 Nennmaß	d_2 Nennmaß	d_2 min.	d_2 max.	k Nennmaß	Steigung (P)	t min.	t max.	x max.	Werkzeug-größe
2,5	2,40	4,7	1,6	1,5	1,7	1,70	1,12	0,75	1,0	2,2	TX 8
3	2,40	5,5	2	1,9	2,1	1,80	1,35	0,80	1,0	2,8	TX 8
3,5	3,35	7,3	2,2	2,1	2,3	2,56	1,60	1,00	1,3	3,2	TX 15
4	3,95	8,4	2,4	2,3	2,5	2,90	1,80	1,25	1,7	3,6	TX 20

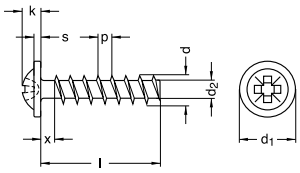
Länge (l)		
Nennmaß	min.	max.
8	7,25	8,75
10	9,25	10,75

Länge (l)		
Nennmaß	min.	max.
12	11,10	12,90
16	15,10	16,90

B 52006

AMTEC® Schraube mit Linsenflanschkopf
Kreuzschlitz Z (Prozidriv), verzinkt

Durchmesser (mm) / Länge (mm)	3,0	3,5	4,0	5,0
6	5200636			
8	5200638			
10	52006310	520063,51	52006410	
12				
16			52006416	
20		520063,52		52006520
30				52006530



Durch-messer (d)	d_1 Nennmaß	d_2 Nennmaß	d_2 min.	d_2 max.	k Nennmaß	s Nennmaß	Steigung (P)	t min.	t max.	x max.	Werkzeug-größe
3	6	2	1,9	2,1	2,1	0,7	1,35	1,26	1,51	2,8	Z 1
3,5	7	2,2	2,1	2,3	2,4	0,8	1,60	1,08	1,54	3,2	Z 2
4	8	2,4	2,3	2,5	2,5	0,9	1,80	1,40	1,86	3,6	Z 2

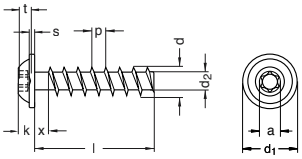
Länge (l)		
Nennmaß	min.	max.
6	5,40	6,60
8	7,25	8,75
10	9,25	10,75

Länge (l)		
Nennmaß	min.	max.
16	15,10	16,90
20	18,95	21,05
30	28,95	31,0

B 52006

AMTEC® Schraube mit Linsenkopf und angepresster Scheibe
Innensechsrund, verzinkt

Durchmesser (mm) / Länge (mm)	2,5	3,0	3,5	4,0
6	52006TXVZ2,56	52006TXVZ36		
8	52006TXVZ2,58	52006TXVZ38	52006TXVZ3,58	52006TXVZ48
10	52006TXVZ2,510	52006TXVZ310	52006TXVZ3,510	52006TXVZ410
12		52006TXVZ312	52006TXVZ3,512	52006TXVZ412
16				52006TXVZ416
20				52006TXVZ420



Durch-messer (d)	a max.	d_1 Nennmaß	d_2 Nennmaß	d_2 min.	d_2 max.	k Nennmaß	s Nennmaß	Steigung (P)	t min.	t max.	x max.	Werkzeug-größe
2,5	2,40	5	1,6	1,5	1,7	1,5	0,5	1,12	0,75	1,0	2,2	TX 6
3	2,80	6	2	1,9	2,1	2,1	0,6	1,35	1,00	1,3	2,8	TX 10
3,5	2,80	7	2,2	2,1	2,3	2,4	0,7	1,60	1,10	1,4	3,2	TX 10
4	3,95	8	2,4	2,3	2,5	2,6	0,8	1,80	1,25	1,7	3,6	TX 20

Länge (l)		
Nennmaß	min.	max.
6	5,40	6,60
8	7,25	8,75
10	9,25	10,75

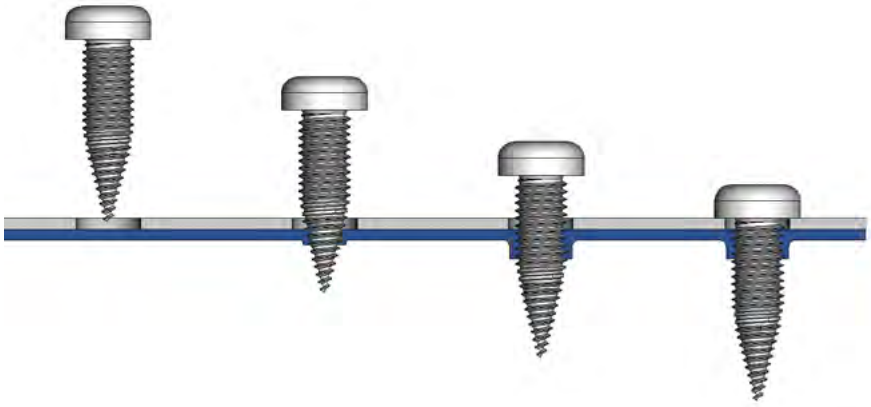
Länge (l)		
Nennmaß	min.	max.
12	11,10	12,90
16	15,10	16,90
20	18,95	21,05

B 52035

QUICK FLOW® Plus Dünnblechschrauben

Ist die Gesamtdicke der Einschraubteile (Bleche) niedriger als die Gewindesteigung der Blechschrauben gem. DIN EN ISO 1478 (Taumelgrenze), ist die Verwendung von zusätzlichen Fügeelementen notwendig, da anderenfalls eine feste Direktverbindung nicht möglich ist.

Als wirtschaftliche Alternative bieten sich Dünnblechschrauben wie die QUICK FLOW® Plus an.



Die spezielle Spitzengeometrie in Kombination mit einer hohen Randhärte ermöglicht eine Direktverschraubung ohne Vorlochoperation. Die QUICK FLOW® Plus Dünnblechschraube formt mit der speziell gestalteten Schraubenspitzengeometrie im Einschraubprozess selbsttätig ein Loch in das Blech und generiert einen Durchzug auf der Blechunterseite. Gleichzeitig wird in dem Einschraubprozess ein Gewinde gefurcht. Das geschaffene Aufnahmegewinde erhält, aufgrund des generierten Durchzugs, eine günstigere Bauhöhe am Verschraubungspunkt. Die Gewindesteigung der QUICK FLOW® Plus Schraube ist zudem geringer als bei klassischen Blechschrauben, hierdurch ist eine ausreichende Überdeckung der geformten Gewindeflanken gegeben, sodass auf den Einsatz zusätzlicher Fügeelemente verzichtet werden kann.

Die QUICK FLOW® Plus Dünnblechschrauben besitzen ein doppelgängiges Gewinde. Vorteil des doppelgängigen Gewindes ist, dass kürzere Takt- und Prozesszeiten erreicht werden. Dies führt zu einer Steigerung der Effizienz. Durch das doppelgängige Gewinde wird die Schraube im Einschraubprozess zudem axial ausgerichtet, sodass der Einschraubprozess stabilisiert wird.

Es besteht die Möglichkeit, eine automatisierte Montage durchzuführen, wobei durch hohe Überdrehmomente die erforderliche Prozesssicherheit gewährleistet wird. Für einen optimalen Verschraubungsprozess werden den QUICK FLOW® Plus Schrauben zusätzliche Bits beigelegt. Diese Bits weisen eine spezielle Geometrie auf, die ein Taumeln der Schraube verhindern. Somit ist der Einschraubprozess für den Werker auch in schwierigen Montagesituationen komfortabel.

Vorteile

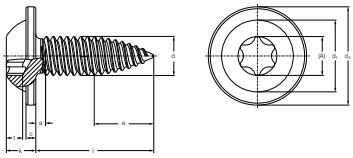
- Keine Vorlochoperation notwendig
- Einsparung von Mutternelementen
- Kurze Taktzeiten durch Verschraubung mit doppelgängigem Gewinde
- Senkung der Prozesskosten
- Nur einseitige Zugänglichkeit erforderlich
- Hohe Prozesssicherheit bei der Montage aufgrund höherer Überdrehmomente
- Wiederholtes Lösen und Anziehen möglich
- Beiliegende Bits für komfortable Montage
- Automatisierte Montage möglich
- Sichere und dauerhafte Schraubverbindung

QUICK FLOW® Plus Dünnblechschraube – Standard-Produktsortiment

B 52035 – Form F/TX

Linsenkopf mit angepresster Scheibe
Einsatzgehärtet, Innensechsrund, verzinkt

Länge mm	Durchmesser (d)	
	4,0 mm	5,0 mm
12	52035F/TXB412	–
19	52035F/TXB419	–
22	–	52035F/TXB522



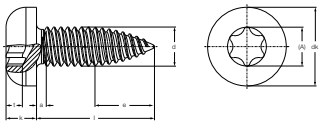
Durch-messer (d)	d_1 Nennmaß	d_2 min.	d_2 max.	A	k max.	t min.	t max.	c max.	a max.	e Nennmaß	Werkzeug-größe
4,0	7,3	9,5	10,0	3,95	3,1	1,27	1,66	1,1	1,0	7,00	TX 20
5,0	9,2	10,8	11,5	4,5	3,7	1,52	1,91	1,35	1,0	9,00	TX 25

Länge (l)		
Nennmaß	min.	max.
12	11,6	12,4
19	18,6	19,4
22	21,6	22,4

B 52035 – Form C/TX

Linsenkopf
Einsatzgehärtet, Innensechsrund, verzinkt

Länge mm	Durchmesser (d) 4,0 mm
19	52035C/TXB419



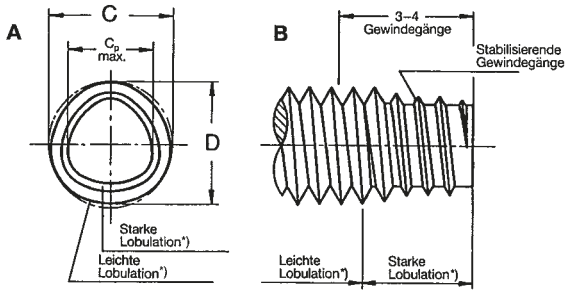
Durch-messer (d)	dk min.	dk max.	A	k max.	t min.	t max.	a max.	e Nennmaß	Werkzeug-größe
4,0	7,64	8,0	3,95	3,1	1,27	1,66	1,0	7,00	TX 20

Länge (l)		
Nennmaß	min.	max.
19	18,6	19,4

Weitere Abmessungen und Kopfformen sind auf Anfrage möglich.

B 7500

Gewindefurchende Schrauben, Form Duo



Gewindefurchende Schrauben werden in ein vorgefertigtes Bohrloch in massive Metallbauteile geschraubt. Der Lochdurchmesser liegt zwischen dem Kerndurchmesser und dem Flankendurchmesser des Gewindes. Das Gewindeende der Schraube ist konisch, um den Ansatz zum Gewindeformen zu erleichtern. Das Gegengewinde wird durch die unrunde Beschaffenheit (Lobulation) in die Aufnahmebohrung gedrückt.
Eine Gruppe gewindefurchender Schrauben ist in der DIN 7500 genormt. Neben der aufgezeigten Schraube Form Duo, gibt es unterschiedliche Gestaltungsausführungen für die Gewindeformzone – verschiedene Prinzipien sind hier herstellspezifisch möglich. Bei Böllhoff ist die B 7500 normativ spezifiziert und garantiert konstante Montageparameter.

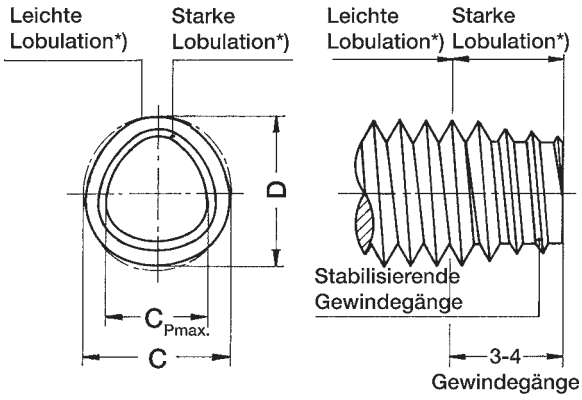
Gewindefurchende Schrauben können u. a. in folgenden Werkstoffen eingesetzt werden:
- Stahl bis zu einer Zugfestigkeit von 450 N/mm^2
- Aluminium
- Kupferlegierungen
- Zinkdruckguss

Bei der Verarbeitung von gewindeformenden Schrauben entstehen keine Späne. Das gefurchte Gewinde wird verfestigt und ist mit metrischen ISO Bolzengewinden kompatibel. Im Reparaturfall kann z.B. eine normale metrische Schraube eingesetzt werden.
Diese haben eine relativ große Steigung und einen kleinen Kerndurchmesser. Wie auch bei anderen Direktverschraubungen bietet die B 7500 selbsthemmende Eigenschaften und ist bis zu zehnmal wiederverschraubbar.

Vorteile
- Kein Gewindeschneiden / keine Späne
- Keine Sicherungselemente nötig
- Gute Vibrationssicherheit
- Hoher Ausreißwiderstand

Technische Hinweise

d	Ansicht A				
	Umkreis C		Abstand D		Umkreis
	max.	min.	max.	min.	C_P max.
M 2	2,06	1,98	2,02	1,94	1,67
M 2,5	2,57	2,48	2,52	2,43	2,13
M 3	3,07	2,98	3,02	2,93	2,58
M 3,5	3,58	3,48	3,52	3,42	2,99
M 4	4,08	3,98	4,01	3,91	3,40
M 5	5,09	4,98	5,01	4,90	4,31
M 6	6,10	5,97	6,00	5,87	5,12



*) Dreiecksform

Einbauempfehlungen

d	Kernlochdurchmesser gegossen		Mindest-augen-durchmesser	Mindest-kanten-abstand	Bohr-tiefe	Einschraub-länge
	A	B	H	J	K	L
M 2	1,88 +0 −0,05	1,79 +0 −0,05	3,20	1,00	5,00	4,00
M 2,5	2,35 +0 −0,05	2,25 +0 −0,05	4,20	1,20	6,00	5,00
M 3	2,80 +0 −0,05	2,70 +0 −0,05	5,00	1,30	7,00	6,00
M 3,5	3,25 +0 −0,05	3,15 +0 −0,05	5,80	1,60	8,00	7,00
M 4	3,70 +0 −0,10	3,60 +0 −0,10	6,70	1,80	9,00	8,0
M 5	4,75 +0 −0,10	4,55 +0 −0,05	8,30	2,10	11,00	10,00
M 6	5,65 +0 −0,10	5,45 +0 −0,10	10,00	2,60	13,00	12,00

d	P	Gewindeüberdeckung														
		100 %	95 %	90 %	85 %	80 %	75 %	70 %	65 %	60 %	55 %	50 %	45 %	40 %	35 %	30 %
M 2	0,4	1,76	1,77	1,78	1,79	1,80	1,82	1,83	1,84	1,85	1,87	1,88	1,89	1,90	1,91	1,93
M 2,5	0,45	2,21	2,22	2,24	2,25	2,27	2,28	2,30	2,31	2,33	2,34	2,35	2,37	2,38	2,40	2,41
M 3	0,5	2,68	2,69	2,71	2,72	2,74	2,76	2,77	2,79	2,81	2,82	2,84	2,85	2,87	2,89	2,90
M 3,5	0,6	3,11	3,13	3,15	3,17	3,19	3,21	3,23	3,25	3,27	3,29	3,31	3,33	3,34	3,36	3,38
M 4	0,7	3,55	3,57	3,59	3,61	3,64	3,66	3,68	3,70	3,73	3,75	3,77	3,80	3,82	3,84	3,86
M 5	0,8	4,48	4,51	4,53	4,56	4,58	4,61	4,64	4,66	4,69	4,71	4,74	4,77	4,79	4,82	4,84
M 6	1,0	5,35	5,38	5,42	5,45	5,48	5,51	5,55	5,58	5,61	5,64	5,68	5,71	5,74	5,77	5,81

Bohr-Ø

Nachdem die oben angegebenen Werte auf einer linearen Relation zwischen Bohrdurchmesser und Prozentsatz beruhen, können sich in der Praxis unterhalb 70 % kleinere Abweichungen ergeben. Optimale Werte können nur durch Labortests gefunden werden.

Empfohlene Kernlöcher für duktile Materialien

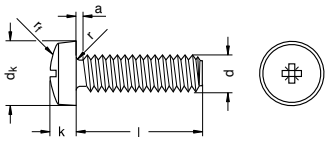
d	M 2	M 2,5	M 3	M 3,5	M 4	M 5	M 6
Werkstoffdicke oder Einschraublänge	empfohlenes Toleranzfeld H11						
	St Al Cu	St Al Cu	St Al Cu	St Al Cu	St Al Cu	St Al Cu	St Al Cu
0,8	1,8	2,25					
0,9	1,8	2,25					
1	1,8	2,25	2,7				
1,2	1,8	2,25	2,7	3,15			
1,5	1,8	2,25	2,7	3,15	3,6	4,5	
1,6	1,8	2,25	2,7	3,2	3,6	4,5	
1,7	1,8	2,25	2,7	3,2	3,6	4,5	
1,8	1,85	2,25	2,75 2,7 2,7	3,2	3,6	4,5	
2	1,85	2,25	2,75 2,7 2,7	3,2	3,6	4,5	5,4
2,2	1,85	2,25	2,75	3,2	3,6	4,5	5,4
2,5	1,85	2,25	2,75	3,2	3,65 3,6 3,6	4,5	5,4
3	1,85	2,3	2,75	3,2	3,65 3,6 3,6	4,5	5,45
3,2	1,85	2,3	2,75	3,2	3,65 3,6 3,6	4,55 4,5 4,5	5,45
3,5	1,85	2,3	2,75	3,2	3,65	4,55	5,45
4		2,3	2,75	3,2	3,65	4,55	5,5 5,45 5,45
5		2,3	2,75	3,2 3,25 3,25	3,7 3,65 3,65	4,6	5,5 5,45 5,45
5,5			2,75	3,25	3,7 3,65 3,65	4,6	5,5
6			2,75	3,2 3,25 3,25	3,7 3,65 3,65	4,6	5,5
6,3				3,25	3,7	4,65	5,5
6,5					3,7	4,65	5,5
7					3,7	4,65	5,55 5,5 5,5
7,5					3,7	4,65	5,55 5,5 5,5
8 bis ≤ 10						4,65	5,55

In der Tabelle bedeuten: St = DC01 und S235JR
Al = Al 99,5 F 13 und AlMn F 10
Cu = E-Cu 57 F 30, E-Cu 58 F 30 und CuZN F 38

B 7500 CE

Linsenkopf, Kreuzschlitz Z (Prozidriv)
verzinkt

Durchmesser (mm) / Länge (mm)	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	5,0	6,0
4		B7500CEV12,54					
5	B7500CEV125	B7500CEV12,55	B7500CEV135				
6	B7500CEV126	B7500CEV12,56	B7500CEV136	B7500CEV13,56	B7500CEV146		
8	B7500CEV128	B7500CEV12,58	B7500CEV138	B7500CEV13,58	B7500CEV148	B7500CEV158	
10		B7500CEV12,510	B7500CEV1310	B7500CEV13,510	B7500CEV1410	B7500CEV1510	B7500CEV1610
12			B7500CEV1312	B7500CEV13,512	B7500CEV1412	B7500CEV1512	B7500CEV1612
16			B7500CEV1316	B7500CEV13,516	B7500CEV1416	B7500CEV1516	B7500CEV1616
20			B7500CEV1320	B7500CEV13,520	B7500CEV1420	B7500CEV1520	B7500CEV1620
25			B7500CEV1325	B7500CEV13,525	B7500CEV1425	B7500CEV1525	B7500CEV1625
30			B7500CEV1330		B7500CEV1430	B7500CEV1530	B7500CEV1630
35					B7500CEV1435	B7500CEV1535	B7500CEV1635
40						B7500CEV1540	B7500CEV1640



Durch-messer (d)	a max.	d_k min.	d_k max.	k Nennmaß	k min.	k max.	rf	r min.	Werkzeug-größe
M 2	0,8	3,70	4	1,6	1,48	1,72	4	0,10	Z 0
M 2,5	0,9	4,70	5	2,0	1,88	2,12	5	0,10	Z 1
M 3	1,0	5,70	6	2,4	2,28	2,52	6	0,10	Z 1
M 3,5	1,2	6,64	7	2,7	2,58	2,82	7	0,20	Z 2
M 4	1,4	7,64	8	3,1	2,95	3,25	8	0,20	Z 2
M 5	1,6	9,64	10	3,8	3,65	3,95	10	0,20	Z 2
M 6	2,0	11,57	12	4,6	4,45	4,75	12	0,25	Z 3

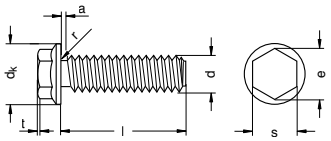
Länge (l) Nennmaß	Länge (l) min.	Länge (l) max.
4	3,62	4,38
5	4,62	5,38
6	5,62	6,38
8	7,62	8,38
10	9,55	10,45
12	11,45	12,55

Länge (l) Nennmaß	Länge (l) min.	Länge (l) max.
16	15,45	16,55
20	19,35	20,65
25	24,35	25,65
30	29,35	30,65
35	34,20	35,80
40	39,20	40,80

B 7500 DE

Außensechskant, Sechskantkopf mit Bund Form DE, verzinkt

Durchmesser (mm) / Länge (mm)	4,0	5,0	6,0	8,0
8	B7500DEV148		B7500DEV168	
10	B7500DEV1410	B7500DEV1510	B7500DEV1610	
12	B7500DEV1412	B7500DEV1512	B7500DEV1612	
16	B7500DEV1416	B7500DEV1516	B7500DEV1616	B7500DEV1816
20	B7500DEV1420	B7500DEV1520	B7500DEV1620	B7500DEV1820
25	B7500DEV1425	B7500DEV1525	B7500DEV1625	B7500DEV1825
30	B7500DEV1430	B7500DEV1530	B7500DEV1630	B7500DEV1830
35		B7500DEV1535	B7500DEV1635	B7500DEV1835
40		B7500DEV1540	B7500DEV1640	B7500DEV1840



Durch-messer (d)	a max.	d_k min.	d_k max.	k Nennmaß	k min.	k max.	e min.	r min.	s min.	s max.	t max.	Werkzeug-größe
M 4	1,4	7,95	8,45	4,0	3,85	4,15	7,66	0,20	6,85	7	0,8	SW 7
M 5	1,6	9,75	10,25	4,5	4,35	4,65	8,77	0,20	7,85	8	0,8	SW 8
M 6	2,0	12,75	13,25	5,5	5,35	5,65	10,93	0,25	9,78	10	0,8	SW 10
M 8	2,5	16,75	17,25	6,8	6,62	6,98	14,23	0,40	12,73	13	1,0	SW 13

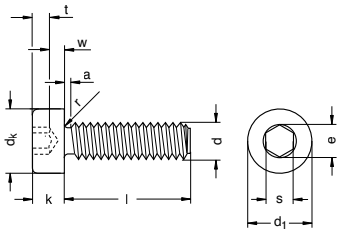
Länge (l)		
Nennmaß	min.	max.
8	7,55	8,45
10	9,55	10,45
12	11,45	12,55
16	15,45	16,55
20	19,35	20,65

Länge (l)		
Nennmaß	min.	max.
25	24,35	25,65
30	29,35	30,65
35	34,20	35,80
40	39,20	40,80

B 7500 EE

Zylinderkopf, Innensechskant
Form E, verzinkt

Durchmesser (mm) / Länge (mm)	5,0	6,0	8,0
8	B7500EEV158		
10	B7500EEV1510		
12	B7500EEV1512		
16	B7500EEV1516		
20	B7500EEV1520	B7500EEV1620	B7500EEV1820
25	B7500EEV1525	B7500EEV1625	B7500EEV1825
30	B7500EEV1530	B7500EEV1630	B7500EEV1830
35		B7500EEV1635	B7500EEV1835
40		B7500EEV1640	B7500EEV1840



Durch-messer (d)	a max.	d_k min.	d_k max.	k Nennmaß	k min.	e min.	r min.	s Nennmaß	s min.	s max.	t min.	w min.	Werkzeug-größe
M 5	1,6	8,28	8,5	5	4,82	4,58	0,20	4	4,02	4,10	2,5	1,9	SW 4
M 6	2,0	9,78	10,0	6	5,70	5,72	0,25	5	5,02	5,14	3,0	2,3	SW 5
M 8	2,5	12,73	13,0	8	7,64	6,86	0,40	6	6,02	6,14	4,0	3,0	SW 6

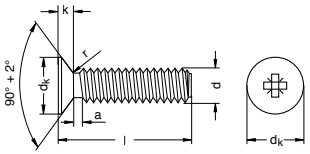
Länge (l)		
Nennmaß	min.	max.
8	7,55	8,45
10	9,55	10,45
12	11,45	12,55
16	15,45	16,55
20	19,35	20,65

Länge (l)		
Nennmaß	min.	max.
25	24,35	25,65
30	29,35	30,65
35	34,20	35,80
40	39,20	40,80

B 7500 ME

Senkkopf, Kreuzschlitz Z (Prozidriv)
verzinkt

Durchmesser (mm) / Länge (mm)	2,5	3,0	3,5	4,0	5,0	6,0
5	B7500MEV12,55					
6	B7500MEV12,56	B7500MEV136				
8	B7500MEV12,58	B7500MEV138	B7500MEV13,58	B7500MEV148		
10	B7500MEV12,510	B7500MEV1310	B7500MEV13,510	B7500MEV1410	B7500MEV1510	
12		B7500MEV1312	B7500MEV13,512	B7500MEV1412	B7500MEV1512	B7500MEV1612
16		B7500MEV1316	B7500MEV13,516	B7500MEV1416	B7500MEV1516	B7500MEV1616
20		B7500MEV1320	B7500MEV13,520	B7500MEV1420	B7500MEV1520	B7500MEV1620
25				B7500MEV1425	B7500MEV1525	B7500MEV1625
30				B7500MEV1430	B7500MEV1530	B7500MEV1630
35					B7500MEV1535	B7500MEV1635
40					B7500MEV1540	B7500MEV1640



Durch-messer (d)	a max.	d_k min.	d_k max.	k max.	r max.	Werkzeug-größe
M 2,5	0,9	4,40	4,7	1,50	0,6	Z 1
M 3	1,0	5,20	5,5	1,65	0,8	Z 1
M 3,5	1,2	6,94	7,3	2,35	0,9	Z 2
M 4	1,4	8,04	8,4	2,70	1,0	Z 2
M 5	1,6	8,94	9,3	2,70	1,3	Z 2
M 6	2,0	10,87	11,3	3,30	1,5	Z 3

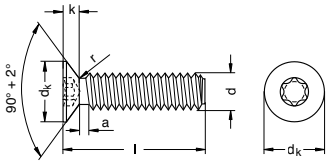
Länge (l)		
Nennmaß	min.	max.
5	4,62	5,38
6	5,62	6,38
8	7,55	8,45
10	9,55	10,45
12	11,45	12,55
16	15,45	16,55

Länge (l)		
Nennmaß	min.	max.
20	19,35	20,65
25	24,35	25,65
30	29,35	30,65
35	34,20	35,80
40	39,20	40,80

B 7500 ME

Senkkopf, Innensechsrund
verzinkt

Durchmesser (mm) / Länge (mm)	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0
5					
6	B7500METXV12,56	B7500METXV136			
8	B7500METXV12,58	B7500METXV138	B7500METXV148		
10	B7500METXV12,510	B7500METXV1310	B7500METXV1410	B7500METXV1510	B7500METXV1610
12		B7500METXV1312	B7500METXV1412	B7500METXV1512	B7500METXV1612
16		B7500METXV1316	B7500METXV1416	B7500METXV1516	B7500METXV1616
20			B7500METXV1420	B7500METXV1520	B7500METXV1620
25			B7500METXV1425	B7500METXV1525	B7500METXV1625
30					B7500METXV1630



Durch-messer (d)	a max.	d_k min.	d_k max.	k max.	r max.	Werkzeug-größe
M 2,5	0,9	4,40	4,7	1,50	0,6	TX 8
M 3	1,0	5,20	5,5	1,65	0,8	TX 10
M 4	1,4	8,04	8,4	2,70	1,0	TX 20
M 5	1,6	8,94	9,3	2,70	1,3	TX 25
M 6	2,0	10,87	11,3	3,30	1,5	TX 30

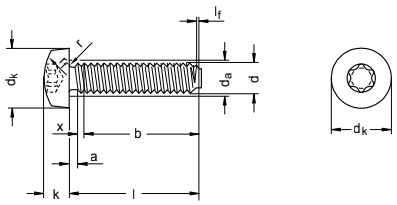
Länge (l)		
Nennmaß	min.	max.
6	5,62	6,38
8	7,55	8,45
10	9,55	10,45
12	11,45	12,55

Länge (l)		
Nennmaß	min.	max.
16	15,45	16,55
20	19,35	20,65
25	24,35	25,65
30	29,35	30,65

B 7500 PE

Linsenkopf, Innensechsrund
verzinkt

Durchmesser (mm) / Länge (mm)	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0
5	B7500PEV12,55	B7500PEV135			
6	B7500PEV12,56	B7500PEV136	B7500PEV146		
8	B7500PEV12,58	B7500PEV138	B7500PEV148	B7500PEV158	
10	B7500PEV12,510	B7500PEV1310	B7500PEV1410	B7500PEV1510	B7500PEV1610
12		B7500PEV1312	B7500PEV1412	B7500PEV1512	B7500PEV1612
14			B7500PEV1414		
16		B7500PEV1316	B7500PEV1416	B7500PEV1516	B7500PEV1616
20			B7500PEV1420	B7500PEV1520	B7500PEV1620
25				B7500PEV1525	B7500PEV1625
30				B7500PEV1530	B7500PEV1630



l_f = Furchbereich

Durch-messer (d)	a max.	b min.	d_a max.	d_k min.	d_k max.	k min.	k max.	rf	r min.	Steigung (P)	x max.	Werkzeug-größe
M 2,5	0,9	25	3,1	4,70	5,0	1,96	2,1	4,0	0,10	0,45	1,10	TX 8
M 3	1,0	25	3,6	5,30	5,6	2,26	2,4	5,0	0,10	0,50	1,25	TX 10
M 4	1,4	38	4,7	7,64	8,0	2,92	3,1	6,5	0,20	0,70	1,75	TX 20
M 5	1,6	38	5,7	9,14	9,5	3,52	3,7	8,0	0,20	0,80	2,00	TX 25
M 6	2,0	38	6,8	11,57	12,0	4,30	4,6	10,0	0,25	1,00	2,50	TX 30

Länge (l)		
Nennmaß	min.	max.
5	4,62	5,38
6	5,62	6,38
8	7,62	8,38
10	9,55	10,45
12	11,55	12,45

Länge (l)		
Nennmaß	min.	max.
14	13,45	14,55
16	15,45	16,55
20	19,45	20,55
25	24,45	25,55
30	29,45	30,55

EJOT ALtracs® Plus – „Spezialist“ in Leichtmetallen

EJOT ALtracs® Plus Schrauben sind speziell entwickelte selbstfurchende Verbindungselemente zur Erreichung maximaler Festigkeiten bei der Verschraubung in Leichtmetall-Werkstoffe und anderen Nicht-Eisen-Metallen, beispielsweise Zink, Kupfer oder Messing bis zu einer Härte von 140 HB. Die ALtracs® Plus kann direkt in da gegossene Loch verschraubt werden. Im Vergleich zu metrischen Schrauben können dadurch signifikante Kosteneinsparungen realisiert werden, da die Anzahl der Prozesse reduziert wird (z. B. Gewindeschneiden). Als konsequente Weiterentwicklung der ALtracs® Schraube erzielt die ALtracs® Plus ähnliche Festigkeitswerte wie eine metrische Schraube der Festigkeitsklasse 10.9.

Optimierte Gewindeauslegung

Der Gewindegeometrie kommt bei der Direktverschraubung in Leichtmetallen eine besondere Bedeutung zu, da die unterschiedlichen Werkstoff-Festigkeiten von Stahl und Leichtmetall eine spezielle Abstimmung der Stahlschraube erfordern. Der Schrauben-Flankenwinkel von 33° formt ein Mutterngewinde mit wesentlich höheren Festigkeiten gegenüber 60° Gewinden. Das Mutterngewinde des schwächeren Werkstoffes Leichtmetall wird durch den geformten dickeren Gewindezahn gestärkt, wodurch ein ausgewogenes Stabilitätsverhältnis erreicht wird. Die Asymmetrie des Flankenwinkels bewirkt eine optimale Materialverdrängung und eine hohe Flächenüberdeckung.

Sichere Montage

Die daraus resultierenden niedrigen Eindreh- und hohen Versagensmomente der ALtracs® Plus realisieren einen großen Korridor zur sicheren Montage mit einfachen, pneumatischen und elektrischen Schraubgeräten. Darüber hinaus sind auch drehmoment- und drehwinkelgesteuerte Anziehverfahren in den überelastischen Bereich der Schraube umsetzbar, da konstruktiv das Versagenskriterium Überdrehen oder Schraubenbruch festgelegt werden kann. Der kreisrunde Gewindequerschnitt in Kombination mit verschiedenen Einschraubtiefen (1 bis 2,5 x d) ermöglicht damit ein hohes Maß an Flexibilität bei der Auswahl des passenden Verschraubungssystems. Die bei der ALtracs® Plus bis nach vorn spitz ausgeformten Gewindeflanken in Verbindung mit der konischen Furchspitze ermöglichen ein zentriertes Ansetzen und leichtes Eindrehen der Schraube, selbst in gegossenen Löchern bei handgehaltenen Schraubwerkzeugen.

Vorteile / Merkmale

- Flankenwinkel von 33°
- Kreisrunder Querschnitt
- Metrische Kompatibilität
- Konische Furchspitze
- Vorspannkraft und Setzverhalten vergleichbar zu metrischen 10.9 Schrauben
- Gewindegeometrie ermöglicht gießfähige Bohrungstoleranzen

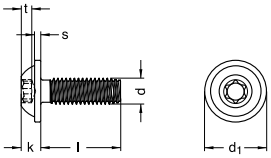
Verfügbare Werkstoffe

- Vergütungsstahl analog Festigkeitsklasse 10.9
- Edelstahl A2 / A4

EJOT ALtracs® Plus E 5151

Linsenkopf mit angepresster Scheibe, TORX®
verzinkt

Durchmesser (mm) / Länge (mm)	3,0	4,0
8		E5151VZ408
10	E5151K/VZ3010	E5151VZ4010
12	E5151K/VZ3012	E5151VZ4012
14	E5151K/VZ3014	E5151VZ4014
16	E5151K/VZ3016	E5151VZ4016
18	E5151K/VZ3018	E5151VZ4016
20		E5151VZ4020



Durch-messer (d)	d_1 Nennmaß	k Nennmaß	s Nennmaß	Steigung (P)	t min.	Werkzeug-größe
3	7,5	2,3	0,7	0,50	1,0	TX 10
4	10	2,9	1,0	0,70	1,3	TX 20
5	12	3,4	1,2	–	1,5	TX 25

Länge (l)		
Nennmaß	min.	max.
8	7,71	8,29
10	9,71	10,29
12	11,65	12,35

Länge (l)		
Nennmaß	min.	max.
14	13,65	14,35
16	15,65	16,35
20	19,58	20,42

Die EJOT ALtracs® Plus ist auch in den Varianten mit Linsenkopf und Senkkopf erhältlich.

ECOnomic TECHnical Engineering: Anwendungstechnik

Schneller, besser, günstiger: Die optimale Verbindungstechnik für Ihre Produkte.

Die Verbindungstechnik auf dem Prüfstand
Unterschiedliche Fügeverfahren, Materialarten, Oberflächenbehandlungen, und Abmessungen führen oft zu einer großen Sortimentsbreite im C-Teile-Bereich. Die Folge: Hohe Beschaffungskosten sowie zeit- und kostenintensive interne Prozesse. Unsere Anwendungstechniker erarbeiten in enger Absprache mit Ihnen Lösungsvorschläge, um durch eine Optimierung der Produkte und Prozesse Ihre Kosten zu senken.

Um das vorhandene Einsparpotenzial voll auszuschöpfen, sollten Sie uns zu einem möglichst frühen Zeitpunkt in der Produktentwicklung ansprechen. Doch auch bei bestehenden Anwendungen können kleine Optimierungen große Effekte erzielen. Als Dienstleister mit eigener Produktion und Entwicklung verfügen wir über die notwendige anwendungs- und fertigungstechnische Erfahrung zur Empfehlung der wirtschaftlich sinnvollsten Verbindungstechnik.

Automatisierbarkeit und höchste Prozesssicherheit sind weitere wichtige Voraussetzungen für eine effiziente Montage. Im Fokus unserer Beratung stehen zudem die servicegerechte Handhabung und die Senkung der Werkzeugkosten. Oft erschwert eine Vielzahl verschiedener Elemente die Montage und die Bereitstellung in der Produktion. Wir beraten Sie zielgerichtet zur möglichen Sortimentsbereinigung – immer unter Berücksichtigung der kundenspezifischen Anforderungen.

Berechnungen
Bei der Berechnung von Schraubenverbindungen müssen alle wichtigen Parameter, wie Werkstoffkennwerte, Reibungszahlen, verschiedene Kräfte und geometrische Daten berücksichtigt werden. Je nach Einsatzgebiet haben sich unterschiedliche Standards zur Berechnung etabliert (VDI-Richtlinie 2230, Eurocode 3, DIN 25201, u. a.) Auch in diesem Bereich können wir Ihnen vielfältige Unterstützung u. a. durch die Nutzung moderner EDV-Systeme anbieten.

Prototypenbau
Als Spezialist im Bereich der Direktverschraubungen unterstützen wir unsere Kunden entlang der gesamten Wertschöpfungskette und greifen dafür auf diverse Instrumente zurück: Den Einsatz von modernen Rapid-Prototyping-Verfahren bieten wir unseren Kunden in der Zusammenarbeit gerne an. Bereits zu Beginn und im Laufe Ihrer Projekte unterstützen wir bei ersten Ideen und Entwürfen für Ihre Konstruktionen. Dank enger Zusammenarbeit unserer Anwendungstechniker, Laborspezialisten und Mitarbeiter in Produktion und Musterbau, können wir Produktvorschläge und Anwendungen schnell umsetzen und diese auf ihre technischen und ökonomischen Eigenschaften analysieren.

Einschraubversuche
Sind erste Ideen validiert worden, können diese zeitnah praktischen Prüfungen unterzogen werden. Im Falle von Direktverschraubungen in Kunststoffbauteile wird die Auslegung u. a. in der DVS-Richtlinie 2241-1 dargestellt. Das dort beschriebene Verfahren beruht auf einschlägigen Erfahrungswerten, kombiniert mit praktischen Versuchen an den zu verschraubenden Bauteilen bzw. entsprechenden Mustern. Auch hier bieten additive Fertigungsverfahren ganz neue Möglichkeiten, die wir Ihnen gerne vorstellen. Für andere Einschraubwerkstoffe kann bedingt auf einschlägige Normen zurückgegriffen werden – wie z. B. DIN EN ISO 7085 für Stahl. Verschraubungsversuche werden auch hierbei dringend empfohlen. Dafür steht unser hauseigenes, akkreditiertes Labor mit umfangreichen Prüfmöglichkeiten bereit. Ferner können unsere Anwendungstechniker auch mobil mit Prüfständen vor Ort arbeiten und Ihre Verschraubungen auf alle wichtigen Parameter hin untersuchen.

Schulungen und Bandbegehungen
Bei allen Fragen rund um Verbindungstechnik stehen wir Ihnen auch vor Ort zur Verfügung. Das kann durch einen persönlichen Besuch erfolgen, in Form eines „Tech-Days“, oder ganz individuell bei einer Montagebesichtigung. Dabei analysieren unsere Anwendungstechniker Produktionsprozesse vor Ort und erarbeiten mit Ihnen gemeinsam Optimierungen.

Wünschen Sie eine Beratung? Kontaktieren Sie uns!

BÖLLHOFF

Passion for successful joining.

Böllhoff Gruppe
Innovativer Partner für Verbindungstechnik mit Montage- und Logistiklösungen.

Die Kontaktdaten unserer Standorte weltweit finden Sie unter www.boellhoff.com.

Archimedesstraße 1– 4 | 33649 Bielefeld | Deutschland
Tel. +49 521 4482-03 | message@boellhoff.com | www.boellhoff.com/de

8705/24-V1-DE (WBH)

Technische Änderungen vorbehalten.
Nachdruck, auch auszugsweise, nur nach ausdrücklicher Genehmigung gestattet.
Schutzvermerk nach ISO 16016 beachten.