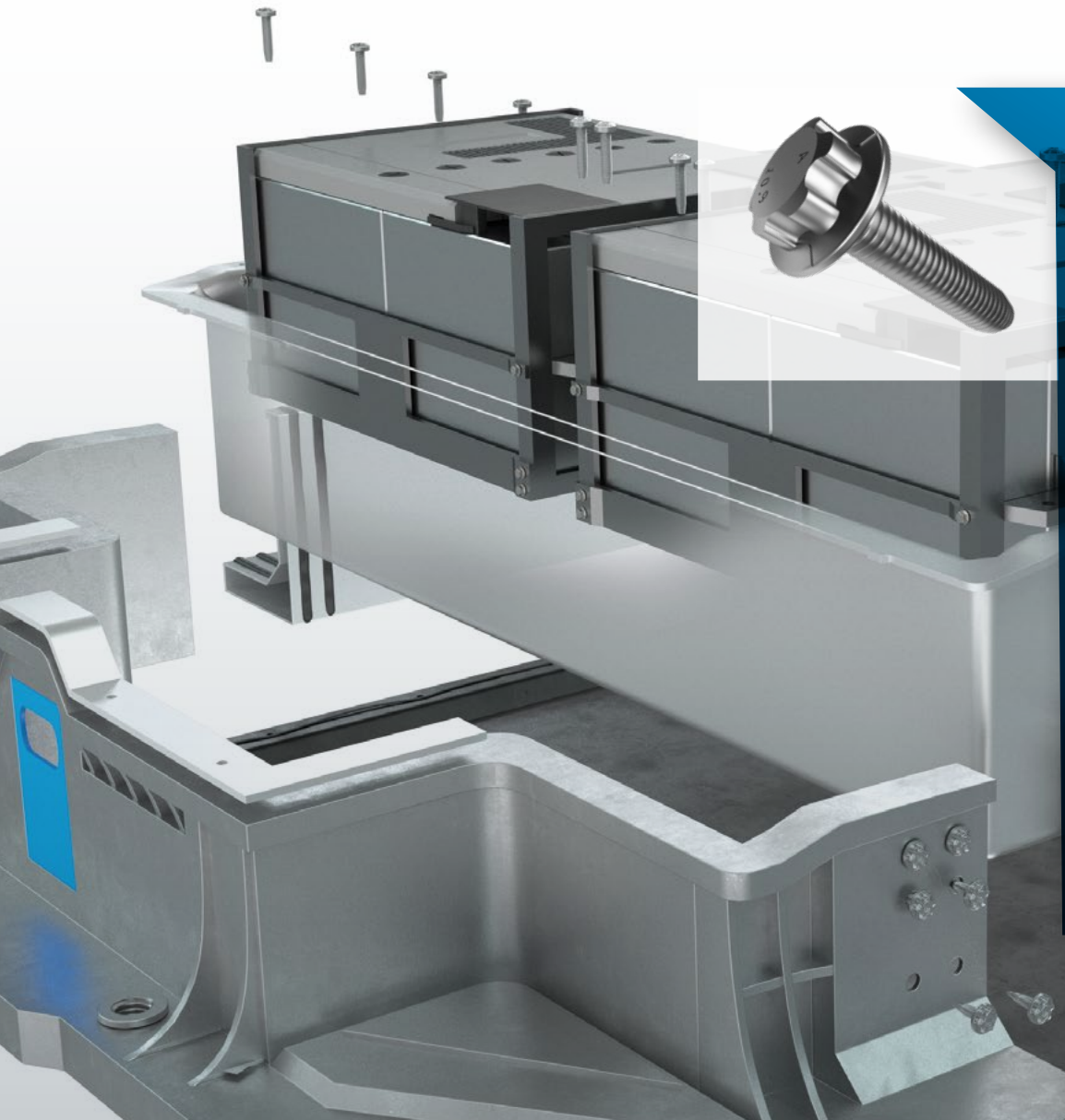
Stand 03.2026
www.arnold-fastening.com

ARNOLD®
BlueFastening Systems



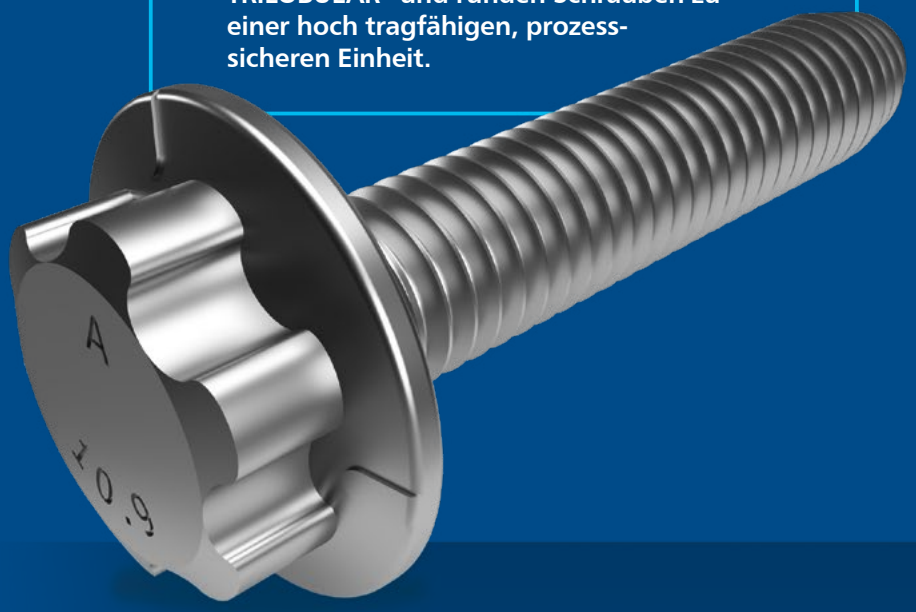
Powertite®

Gewindefurchen der nächsten Generation – tragkraftoptimiert & klimaschonend

- Hohe Tragfähigkeit des gefurchten Mutterngewindes
- Vorspannkräfte auf dem Niveau metrischer Schraubenverbindung
- Vereinfachung der Herstellprozesse von gegossenen Kernlöchern in Leichtmetallen
- Downsizing durch hohe Vorspannkräfte bei überelastischer Montage
- Reduktion der Einschraubtiefe bei elastischer Montage möglich

20 %
mehr Tragfähigkeit

Seit über 40 Jahren werden in der Fertigung gewindefurchende TRILOBULAR® Schrauben eingesetzt. Diese zeichnen sich durch niedrige Furchdrehmomente und hohe Prozesssicherheit aus. Ebenso werden seit vielen Jahren gewindefurchende Schrauben mit rundem Querschnitt verwendet. Diese generieren eine höhere Tragfähigkeit. Beim Gewindefurchen sind sie aber weniger prozessstabil.
In der neu entwickelten Powertite® Schraube verschmelzen die jeweiligen Stärken von TRILOBULAR® und runden Schrauben zu einer hoch tragfähigen, prozesssicheren Einheit.



Der Powertite® Effekt

Größere Kernlochtoleranzen optimieren Gießprozesse bei Leichtmetallen

↘ Je größer die Kernlochtoleranz, desto produktiver können Gießprozesse von Leichtmetallkomponenten ablaufen. Bei weniger hohen Anforderungen an die Vorspannkraft ermöglichen es Powertite® Schrauben, Kernlochtoleranzen signifikant zu erhöhen und damit Gießprozesse zu vereinfachen.

Vorspannkraftniveau analog metrischer Schraubenverbindungen möglich

↘ Verbunden mit einer optimierten Gleitbeschichtung können im Vergleich zu komplett TRILOBULAR® Schrauben mit Powertite® Schrauben deutlich höhere Vorspannkräfte eingebracht werden. Vorspannkräfte auf dem Niveau von metrischen Schraubverbindungen sind mit dieser innovativen Schraubenfamilie möglich.

Hohe Tragfähigkeit des gefurchten Mutterngewindes

↘ Schraubenverbindungen mit Powertite® Schrauben sind um mehr als 20 % tragfähiger als herkömmliche gewindefurchende Schraubenverbindungen mit TRILOBULAR® Querschnitt.

Hohe Montagesicherheit

↘ Die Powertite® Schraube generiert ein großes Delta zwischen Furch- und Anziehdrehmoment sowie zwischen Anzieh- und Maximalmoment.
Daraus resultiert eine hohe Montagesicherheit.

Powertite®
bewährte Qualität mit neuen Einsatzmöglichkeiten



Das Beste aus zwei Welten

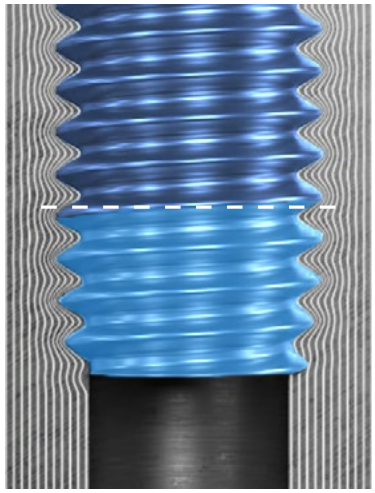
Die bewährten Qualitätsmerkmale von TRILOBULAR® gewindefurchenden Schrauben wie niedrige Furchdrehmomente, hohe Montagesicherheit und Vibrationsbeständigkeit werden auch von Powertite® Schrauben erreicht. Jedoch bietet Powertite® eine Fülle weiterer Features, wodurch neue Einsatzmöglichkeiten für die Gewindefurchtechnologie ermöglicht werden.

Runder Tragquerschnitt

- Das Übermaß des Gewindeaußendurchmessers ist definiert. Dadurch ergibt sich eine hohe Überdeckung zwischen Schrauben- und Mutterngewinde
- Powertite® nutzt den Mutternwerkstoff besser aus
- Innerhalb der Toleranzvorgabe optimierter Spannungsquerschnitt
- Vorspannkraftniveau analog metrischer Schraubenverbindungen erreichbar
- Größere Kernlochtoleranzen möglich durch höhere Gewindeüberdeckung

TRILOBULAR® Furchzone

- Spanloses Formen des Mutterngewindes
- Niedriges Furchdrehmoment bzw. Einschraubdrehmoment
- Hohe Prozesssicherheit in der Montage



Technische Vorteile von Powertite®

Powertite®

Optimierung des Herstellprozesses von Schraubenverbindungen

Festigkeitsklassen

8.8 für alle Buntmetalle und Leichtmetall-legierungen bis Rm = 360 MPa
10.9 für alle Metalle bis Rm = 415 MPa
E.H. für Stahl bis Rm ~ 600 MPa
10.9 Corflex® I™ für Stahl bis Rm ~ 600 MPa*

Sicherheitshinweis

Alle Schrauben mit der Zugfestigkeit **Rm > 1000 MPa** unterliegen der Gefahr der Wasserstoffversprödung.

Mit wenigen Schritten am Ziel – Vergleich der Montageschritte bei Aluminiumdruckgussteilen

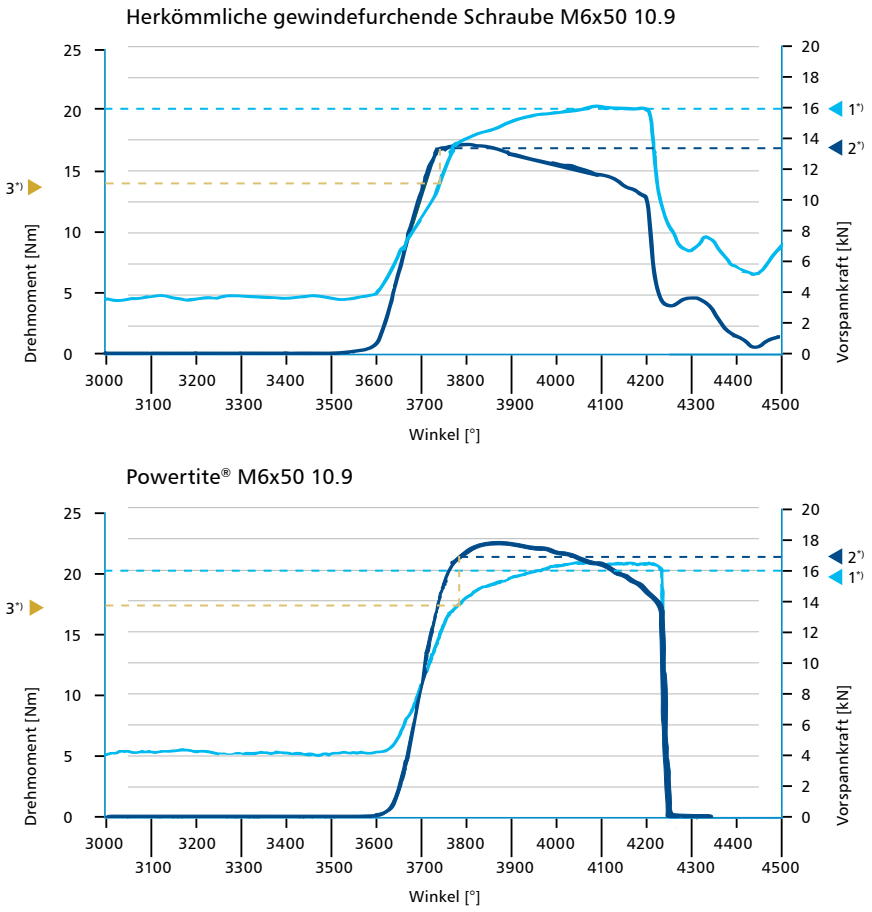
Wenn Sie Powertite® Schrauben verwenden, sparen Sie Zeit beim Verarbeitungsprozess sowie Kosten für Werkzeuge und Maschinen. So entfällt zum Beispiel das Bearbeitungszentrum inklusive Waschanlage für Verschraubstellen, wie es für metrische Schrauben notwendig ist. Ebenso kann häufig auf zusätzlich Sicherungselemente verzichtet werden.

METRISCHE GEWINDESCHRAUBE

Gießen	Bohren	Ansenken	Gewinde schneiden	Reinigung	Kontrolle	Befestigungs- / Sicherungselement	Montage
Gießen	Bohren	Gewinn bei Powertite® für gebohrte Kernlöcher				Powertite®	Montage
Gießen	Gewinn bei Powertite® für gegossene Kernlöcher					Powertite®	Montage

*) 10.9 mit induktiv gehärteter Spitze

Powertite® erhöht die maximal erreichbaren Montagevorspannkräfte



▶ 1*) Typische Mindestvorspannkraft metrischer Schrauben bei überelastischer Montage 16 kN
▶ 2*) Gemessene Vorspannkraft an der Fließgrenze (F@Fließ in kN)
▶ 3*) Gemessenes Drehmoment an der Fließgrenze (M@Fließ in Nm)

Trägheitsoptimierung bei gehobenen Ansprüchen an Vorspannkräfte

Die Darstellungen zeigen einen vergleichenden zerstörenden Versuch in eine Aluminium-Knetlegierung EN AW 6082-T6 bei unterer Kernlochtoleranz und einer effektiven Einschraubtiefe von 9mm (1,5xd). Die herkömmliche gewindefurchende Schraube versagt durch Abscherung des gefurchten Mutterngewindes bei einer Kraft an der Fließgrenze von 13,18 kN. Im Vergleich dazu versagt die Powertite® Schraube durch Schraubenbruch bei einer Kraft an der Fließgrenze von 16,84 kN. Zudem wird mit Powertite® das Vorspannkraftniveau metrischer 10.9 Schrauben erreicht entsprechend typischer OEM-Anforderungen.

Reduziertes Einschraubdrehmoment

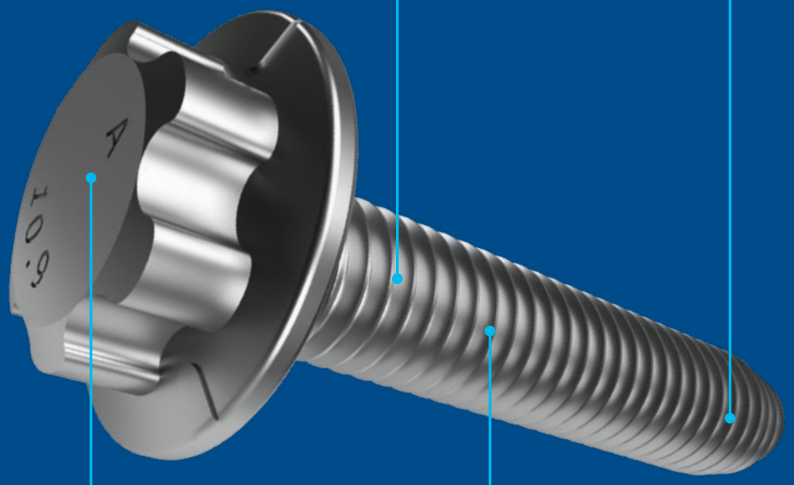
Durch die TRILOBULAR® Gewindefurchzone der Powertite® Schraube werden die Einschraubdrehmomente signifikant reduziert. Dadurch werden normkonforme Einschraubdrehmomente entsprechend DIN267-30, DIN267-31 sowie DIN7500-1 ermöglicht.

	▼ M@Fließ [Nm]	▼ F@Fließ [kN]
Gewindefurchende M6x50	15,59	13,18
Powertite® M6x50	17,24	16,84
Differenz Δ	1,65	3,65
Erhöhung Powertite® zu gewindefurchender Schraube [%]	10,6	27,7

Die dargestellten Werte sind exemplarische Kennwerte. Konkrete Werte sind immer durch Versuche an Originalproduktionsteilen zu ermitteln. Hierzu steht ihnen unser Fastener Testing Center jederzeit zur Verfügung. Für Fragen zur Auslegung der Kernlöcher stehen Ihre bekannten Ansprechpartner im Vertrieb sehr gerne zur Verfügung.

Runder Tragquerschnitt mit definiertem Übermaß des Gewindeaußendurchmessers

TRILOBULAR® Furchzone



Tragfähigkeit signifikant erhöht

durch die 60° Gewindeflanke mit definiertem Übermaß gegenüber dem nominellen Nennmaß

Low Profile Head oder Linsenkopf

Auch Kundenspezifische Lösungen lieferbar

Die Geometrie der Powertite®

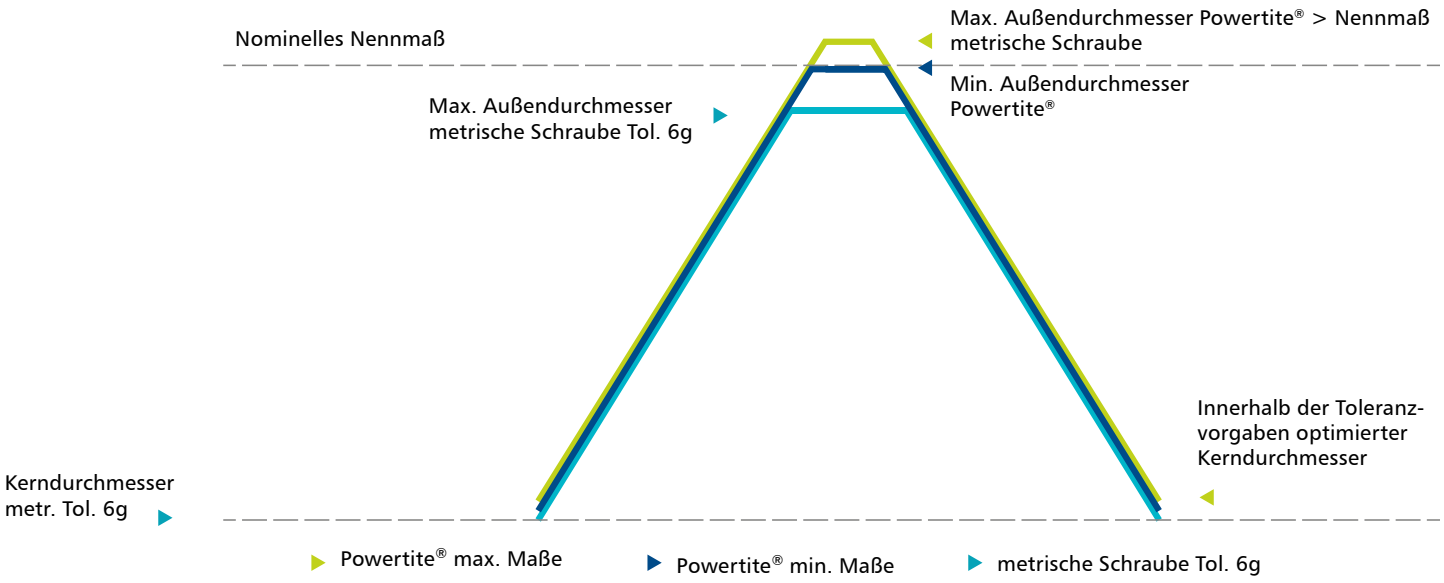
In Powertite® verschmelzen die Stärken von runden und komplett TRILOBULAR® Schrauben. Der Tragquerschnitt ist rund ausgebildet. Dies macht Powertite® Schrauben in hohem Maße tragfähig. Gegenüber komplett TRILOBULAR® Schrauben ermöglicht der runde Tragquerschnitt in Verbindung mit einem definierten Übermaß des Gewindeaußendurchmessers eine hohe Überdeckung von Schrauben -und Mutterngewinde.

Die Furchzone von Powertite® Schrauben ist maßlich begrenzt. Sie nutzt den TRILOBULAR® Querschnitt nur dort, wo er wirklich benötigt wird: in dem Schraubenbereich, in dem das Gewinde geformt wird - in der Furchzone. Die TRILOBULAR® Furchzone wird durch ein neues, innovatives Herstellverfahren erzeugt, welches von den etablierten Herstellverfahren kompletter TRILOBULAR® Schrauben abweicht.

Der Übergang vom runden Tragquerschnitt in die TRILOBULAR® Furchzone ist fließend. Powertite® Schrauben sind prozesssicher, bestechen durch niedrige Furchdrehmomente bei gleichzeitig hohem Vorspannkraftniveau und formen spanlos ein metrisches Gewinde.

Gewindeprofil und Querschnitt sorgen für bessere Werte

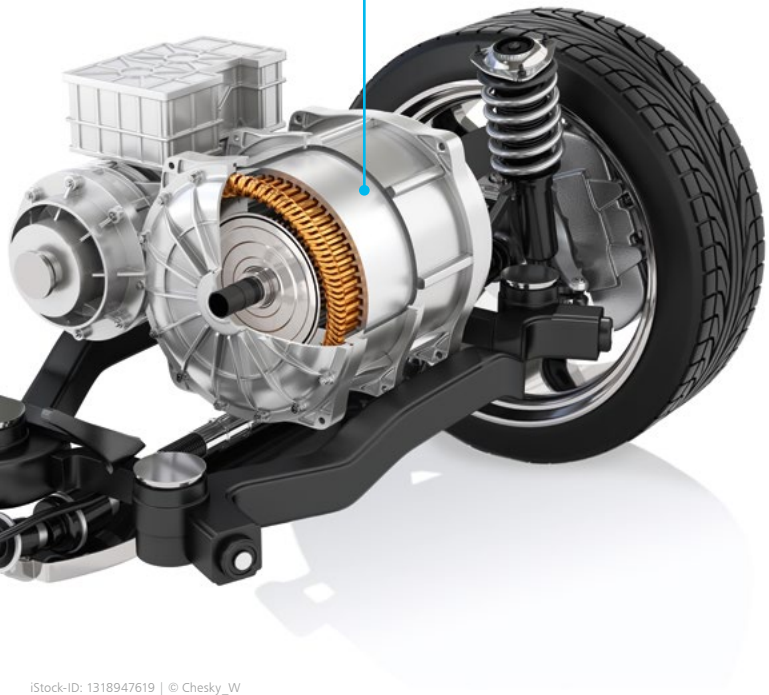
Gewindetoleranzen im Vergleich vor Oberflächenbeschichtung



Powertite® Schrauben haben eine 60° Gewindeflanke mit definiertem Übermaß gegenüber dem nominellen Nennmaß und einen runden Querschnitt im Tragbereich. Die Tragfähigkeit des geformten Mutterngewindes ist dadurch gegenüber etablierten TRILOBULAR® Gewindefurchschrauben um bis zu 50 % erhöht.
Die 60° Gewindeflanke ist kompatibel zu metrischen Schrauben. In das mit der Powertite® geformte Gewinde kann im Reparaturfall eine handelsübliche metrische Schraube eingeschraubt werden. Das definierte Übermaß stellt sicher, dass sich metrische Schrauben mit geringem Einschraubmoment montieren lassen. Im Reparaturfall kann aber auch die Powertite® mehrfach verwendet werden, sofern die Erstverschraubung nicht überelastisch erfolgte.

Powertite®
Anwendungsbereiche bei der Aluminium-Direktverschraubung

Die dargestellten Werte sind exemplarische Kennwerte. Konkrete Werte sind immer durch Versuche an Originalproduktionsteilen zu ermitteln. Hierzu steht ihnen unser Fastener Testing Center jederzeit zur Verfügung. Für Fragen zur Auslegung der Kernlöcher stehen Ihre bekannten Ansprechpartner im Vertrieb sehr gerne zur Verfügung.



Powertite® wird in unterschiedlichen Anwendungsbereichen verwendet. Die effektive Einschraubtiefe ET_{eff} (Gesamteinschraubtiefe abzügl. Fasentiefe und Furchzonenlänge) ist je nach Anwendungsfall und Montagestrategie zu wählen.

- Der „Standard“:
  ET_{eff} = 1,8 x Schraubennenndurchmesser bei drehmomentgesteuerter Montage
  In diesem Anwendungsbereich wird die Schraube bis max. 90% ihrer Streckgrenze belastet. ET_{eff} 1,8 x d entspricht einer Bauraumersparnis von ca. 10% zu Standardempfehlungen. Die Kernlochdurchmessertoleranz kann zugleich vergrößert werden in der Größenordnung 20% - 50% und damit die Gießprozesse vereinfacht. Bei vielen Standardanwendungen, in denen metrische Schrauben im elastischen Bereich montiert werden, können i.d.R. diese Einbauempfehlungen verwendet werden.

- Hochbelastete Schraubenverbindungen:
  ET_{eff} = 2,5 x Schraubennenndurchmesser bei überelastischer Montage
  Bei drehwinkelgesteuerter Montage im überelastischen Bereich ist es wichtig ein Versagen durch Schraubenbruch zu erreichen. Durch die hohe Einschraubtiefe ist i.d.R. die Abscherkraft des geformte Mutterngewindes größer als die Schraubenbruchkraft. So konnte z.B. bei der links dargestellten E-Motor-Getriebeeinheit eine gewindefurchende M8x40-10.9 (drehmomentgesteuert montiert) ersetzt werden durch eine Powertite® M7x40-10.9 mit drehwinkelgesteuerter Montage im überelastischen Bereich.

- Bauraumoptimierung & Gießprozessvereinfachung:
  ET_{eff} = 1,2 x Schraubennenndurchmesser bei drehmomentgesteuerter Montage
  Bei wenig zur Verfügung stehender Einschraubtiefe oder bei gehobenen Anforderungen an die Gießbarkeit können diese Kernlochempfehlungen angewendet werden. Dabei werden die Kernlochtoleranzen nahezu verdoppelt und die Einschraubtiefe zugleich um über 30% reduziert gegenüber Standardempfehlungen. Diese Einbauempfehlung kann nur bei Verschraubungen mit reduzierter Ausnutzung der Schraube verwendet werden.

iStock-ID: 1318947619 | © Chesky_W

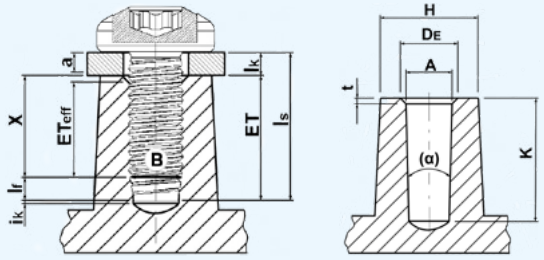
Kernlochempfehlungen für Anwendungen in Aluminiumdruckguss

Nenn-Ø	*)	M5	M6	M7	M8	M10
gegossen effektive Einschraub-tiefe = 1,8 x d	A [mm]	$4{,}70^{+0{,}10}$	$5{,}62^{+0{,}12}$	$6{,}66^{+0{,}14}$	$7{,}54^{+0{,}16}$	$9{,}47^{+0{,}18}$
	B [mm]	$4{,}53^{+0{,}10}$	$5{,}41^{+0{,}12}$	$6{,}42^{+0{,}14}$	$7{,}27^{+0{,}16}$	$9{,}13^{+0{,}18}$
	(α) [°]	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
	t [mm]	$0{,}70^{+0{,}2}$	$0{,}90^{+0{,}2}$	$0{,}90^{+0{,}2}$	$1{,}15^{+0{,}2}$	$1{,}40^{+0{,}2}$
	d_E [mm]	5,300	6,36	7,42	8,48	10,60
	ET [mm]	12,20	14,80	16,60	19,40	24,00
	l_f [mm]	2,40	3,00	3,00	3,75	4,50
	K_{min} [mm]**)	13,50	16,10	17,90	20,70	25,30
	x [mm]	9,80	11,80	13,60	15,65	19,50
	ET_{eff} [mm]***)	9,00	10,80	12,60	14,40	18,00
	H_{min} [mm]	8,30	10,00	11,70	13,30	16,60
gebohrt	D^{H11} [mm]	$4{,}63^{+0{,}08}$	$5{,}54^{+0{,}08}$	$6{,}55^{+0{,}09}$	$7{,}43^{+0{,}09}$	$9{,}32^{+0{,}09}$

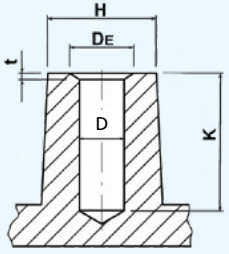
Nenn-Ø	*)	M5	M6	M7	M8	M10
gegossen effektive Einschraub-tiefe = 1,2 x d	A [mm]	$4{,}65^{+0{,}16}$	$5{,}55^{+0{,}20}$	$6{,}58^{+0{,}20}$	$7{,}45^{+0{,}20}$	$9{,}36^{+0{,}22}$
	B [mm]	$4{,}53^{+0{,}16}$	$5{,}41^{+0{,}20}$	$6{,}42^{+0{,}20}$	$7{,}27^{+0{,}20}$	$9{,}13^{+0{,}22}$
	(α) [°]	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
	t [mm]	$0{,}7^{+0{,}2}$	$0{,}9^{+0{,}2}$	$0{,}9^{+0{,}2}$	$1{,}15^{+0{,}2}$	$1{,}4^{+0{,}2}$
	d_E [mm]	5,30	6,36	7,42	8,48	10,60
	ET [mm]	9,20	11,20	12,40	14,60	18,00
	l_f [mm]	2,40	3,00	3,00	3,75	4,50
	K_{min} [mm]**)	10,35	12,50	13,70	15,90	19,30
	x [mm]	6,80	8,20	9,40	10,85	13,50
	ET_{eff} [mm]***)	6,00	7,20	8,40	9,60	12,00
	H_{min} [mm]	8,30	10,00	11,70	13,30	16,60
gebohrt	D^{H11} [mm]	$4{,}60^{+0{,}08}$	$5{,}50^{+0{,}08}$	$6{,}5^{+0{,}09}$	$7{,}40^{+0{,}09}$	$9{,}30^{+0{,}09}$

Nenn-Ø	*)	M5	M6	M7	M8	M10
gegossen effektive Einschraub-tiefe = 2,5 x d	A [mm]	$4{,}77^{+0{,}10}$	$5{,}70^{+0{,}12}$	$6{,}76^{+0{,}14}$	$7{,}65^{+0{,}16}$	$9{,}61^{+0{,}18}$
	B [mm]	$4{,}53^{+0{,}10}$	$5{,}41^{+0{,}12}$	$6{,}42^{+0{,}14}$	$7{,}27^{+0{,}16}$	$9{,}13^{+0{,}18}$
	(α) [°]	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
	t [mm]	$0{,}7^{+0{,}2}$	$0{,}9^{+0{,}2}$	$0{,}9^{+0{,}2}$	$1{,}15^{+0{,}2}$	$1{,}4^{+0{,}2}$
	d_E [mm]	5,30	6,36	7,42	8,48	10,60
	ET [mm]	15,70	19,00	21,50	25,00	31,00
	l_f [mm]	2,40	3,00	3,00	3,75	4,50
	K_{min} [mm]**)	17,00	20,30	22,80	26,30	32,30
	x [mm]	13,30	16,00	18,50	21,25	26,50
	ET_{eff} [mm]***)	12,50	15,00	17,50	20,00	25,00
	H_{min} [mm]	8,30	10,00	11,70	13,30	16,60
gebohrt	D^{H11} [mm]	$4{,}63^{+0{,}08}$	$5{,}54^{+0{,}08}$	$6{,}55^{+0{,}09}$	$7{,}43^{+0{,}09}$	$9{,}32^{+0{,}09}$

Kernloch gegossen:



Kernloch gebohrt:



*) Begriffserklärungen siehe Seite 22.

**) Die Berechnung für K_{min} wurde mit Schraubenlängentoleranzen ± 0,45 (M2,5), ± 0,55 (M3,5-M5), ± 0,65 (≥M6) durchgeführt. Für eine exakte Berechnung von K_{min} müssen zusätzlich die Klemmdickentoleranzen und ggf. abweichende Schraubenlängentoleranzen berücksichtigt werden.

***) Empfehlungen für effektive Einschraubtiefen siehe Seite 8

Powertite®
Anwendungsbereiche bei der Magnesium-Direktverschraubung

Die dargestellten Werte sind exemplarische Kennwerte. Konkrete Werte sind immer durch Versuche an Originalproduktionsteilen zu ermitteln. Hierzu steht ihnen unser Fastener Testing Center jederzeit zur Verfügung. Für Fragen zur Auslegung der Kernlöcher stehen Ihre bekannten Ansprechpartner im Vertrieb sehr gerne zur Verfügung.



fotolia-ID: 89638212 | © shara

Powertite® wird in unterschiedlichen Anwendungsbereichen verwendet. Die effektive Einschraubtiefe ET_{eff} (Gesamteinschraubtiefe abzügl. Fasentiefe und Furchzonenlänge) ist je nach Anwendungsfall und Montagestrategie zu wählen:

- Der „Standard“:
  ET_{eff} = 2,0 x Schraubennenndurchmesser bei drehmomentgesteuerter Montage
  In diesem Anwendungsbereich wird die Schraube bis max. 90% ihrer Streckgrenze belastet. Bei vielen Standardanwendungen, in denen metrische Schrauben im elastischen Bereich montiert werden, können i.d.R. diese Einbauempfehlungen verwendet werden.

- Hochbelastete Schraubenverbindungen:
  ET_{eff} = 3,4 x Schraubennenndurchmesser bei überelastischer Montage
  Bei drehwinkelgesteuerter Montage im überelastischen Bereich ist es wichtig ein Versagen durch Schraubenbruch zu erreichen. Durch die hohe Einschraubtiefe ist i.d.R. die Abscherkraft des geformte Mutterngewindes größer als die Schraubenbruchkraft.

- Bauraumoptimierung & Gießprozessvereinfachung:
  ET_{eff} = 1,5 x Schraubennenndurchmesser bei drehmomentgesteuerter Montage
  Bei wenig zur Verfügung stehender Einschraubtiefe oder bei gehobenen Anforderungen an die Gießbarkeit können diese Kernlochempfehlungen angewendet werden. Dabei werden die Kernlochtoleranzen nahezu verdoppelt und die Einschraubtiefe zugleich um über 30% reduziert gegenüber Standardempfehlungen. Diese Einbauempfehlung kann nur bei Verschraubungen mit reduzierter Ausnutzung der Schraube verwendet werden.

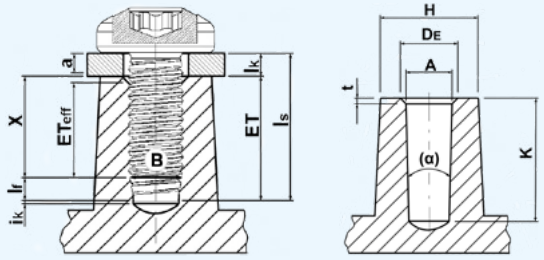
ARNOLD BlueFastening Systems

Kernlochempfehlungen für Anwendungen bei der Magnesium-Direktverschraubung

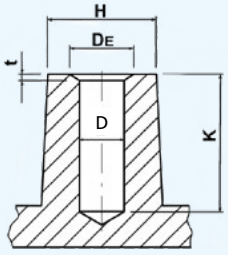
Nenn-Ø	*)	M5	M6	M7	M8	M10
gegossen effektive Einschraub-tiefe = 2 x d	A [mm]	$4{,}70^{+0{,}10}$	$5{,}61^{+0{,}12}$	$6{,}66^{+0{,}14}$	$7{,}53^{+0{,}16}$	$9{,}46^{+0{,}18}$
	B [mm]	$4{,}50^{+0{,}10}$	$5{,}38^{+0{,}12}$	$6{,}39^{+0{,}14}$	$7{,}23^{+0{,}16}$	$9{,}08^{+0{,}18}$
	(α) [°]	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
	t [mm]	$0{,}7^{+0{,}2}$	$0{,}9^{+0{,}2}$	$0{,}9^{+0{,}2}$	$1{,}15^{+0{,}2}$	$1{,}4^{+0{,}2}$
	d_E [mm]	5,30	6,36	7,42	8,48	10,60
	ET [mm]	13,20	16,00	18,00	21,00	26,00
	l_f [mm]	2,40	3,00	3,00	3,75	4,50
	K_{min} [mm]**)	14,35	17,30	19,30	22,30	27,30
	x [mm]	10,80	13,00	15,00	17,25	21,50
	ET_{eff} [mm]***)	10,00	12,00	14,00	16,00	20,00
gebohrt	D^{H11} [mm]	$4{,}58^{+0{,}08}$	$5{,}48^{+0{,}08}$	$6{,}49^{+0{,}09}$	$7{,}35^{+0{,}09}$	$9{,}22^{+0{,}09}$
gegossen effektive Einschraub-tiefe = 3,4 x d	A [mm]	$4{,}80^{+0{,}10}$	$5{,}73^{+0{,}12}$	$6{,}80^{+0{,}12}$	$7{,}70^{+0{,}14}$	$9{,}67^{+0{,}16}$
	B [mm]	$4{,}50^{+0{,}10}$	$5{,}38^{+0{,}12}$	$6{,}39^{+0{,}12}$	$7{,}23^{+0{,}14}$	$9{,}08^{+0{,}16}$
	(α) [°]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	t [mm]	$0{,}7^{+0{,}2}$	$0{,}9^{+0{,}2}$	$0{,}9^{+0{,}2}$	$1{,}15^{+0{,}2}$	$1{,}4^{+0{,}2}$
	d_E [mm]	5,30	6,36	7,42	8,48	10,60
	ET [mm]	20,20	24,40	27,80	32,20	40,00
	l_f [mm]	2,40	3,00	3,00	3,75	4,50
	K_{min} [mm]**)	21,35	25,70	29,10	33,50	41,30
	x [mm]	17,80	21,40	24,80	28,45	35,50
	ET_{eff} [mm]***)	17,00	20,40	23,80	27,20	34,00
gebohrt	D^{H11} [mm]	$4{,}58^{+0{,}08}$	$5{,}48^{+0{,}08}$	$6{,}49^{+0{,}09}$	$7{,}35^{+0{,}09}$	$9{,}22^{+0{,}09}$

Nenn-Ø	*)	M5	M6	M7	M8	M10
gegossen effektive Einschraub-tiefe = 1,5 x d	A [mm]	$4{,}65^{+0{,}16}$	$5{,}55^{+0{,}20}$	$6{,}59^{+0{,}20}$	$7{,}46^{+0{,}20}$	$9{,}37^{+0{,}22}$
	B [mm]	$4{,}50^{+0{,}16}$	$5{,}38^{+0{,}20}$	$6{,}39^{+0{,}20}$	$7{,}23^{+0{,}20}$	$9{,}08^{+0{,}22}$
	(α) [°]	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
	t [mm]	$0{,}7^{+0{,}2}$	$0{,}9^{+0{,}2}$	$0{,}9^{+0{,}2}$	$1{,}15^{+0{,}2}$	$1{,}4^{+0{,}2}$
	d_E [mm]	5,30	6,36	7,42	8,48	10,60
	ET [mm]	10,70	13,00	14,50	17,00	21,00
	l_f [mm]	2,40	3,00	3,00	3,75	4,50
	K_{min} [mm]**)	11,85	14,30	15,80	18,30	22,30
	x [mm]	8,30	10,00	11,50	13,25	16,50
	ET_{eff} [mm]***)	7,50	9,00	10,50	12,00	15,00
gebohrt	D^{H11} [mm]	$4{,}58^{+0{,}08}$	$5{,}48^{+0{,}08}$	$6{,}49^{+0{,}09}$	$7{,}35^{+0{,}09}$	$9{,}22^{+0{,}09}$

Kernloch gegossen:



Kernloch gebohrt:

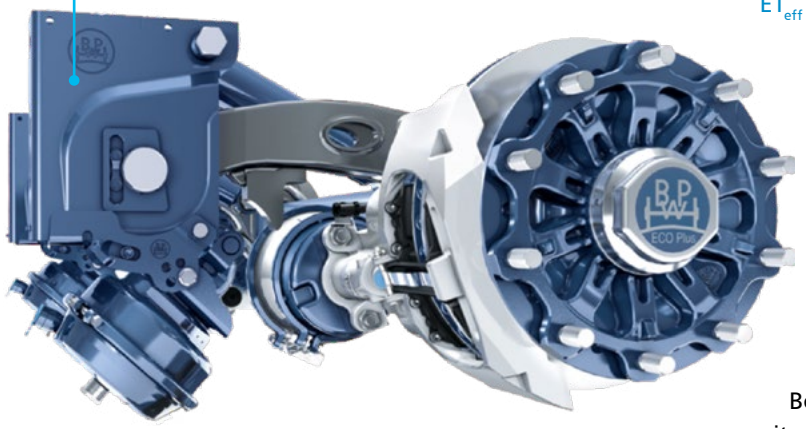


*) Begriffserklärungen siehe Seite 22.

**) Die Berechnung für K_{min} wurde mit Schraubenlängentoleranzen ± 0,45 (M2,5), ± 0,55 (M3,5-M5), ± 0,65 (≥M6) durchgeführt. Für eine exakte Berechnung von K_{min} müssen zusätzlich die Klemmdickentoleranzen und ggf. abweichende Schraubenlängentoleranzen berücksichtigt werden.

***) Empfehlungen für effektive Einschraubtiefen siehe Seite 10

Powertite®
Anwendungsbereiche bei der Stahl-Direktverschraubung



Zum Gewindefurchen in Stahl werden üblicherweise gewindefurchende Schrauben der Festigkeitsklasse 10.9 mit einer zusätzlichen Induktivhärtung der Furchzone eingesetzt oder in einsatzgehärteter und angelassener Ausführung verwendet. Powertite® in diesen Ausführungen können i.d.R. in Stahlwerkstoffe bis Rm ~ 600 MPa verwendet werden. Die effektive Einschraubtiefe ET_{eff} (Gesamteinschraubtiefe abzügl. Fasentiefe und Furchzonenlänge) ist je nach Anwendungsfall und Montagestrategie zu wählen:

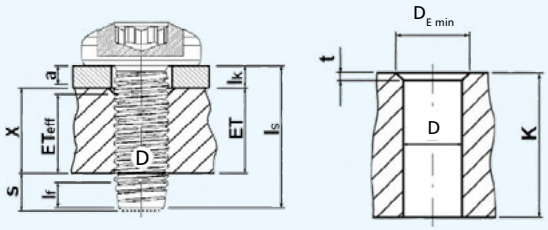
- Der „Standard“:
  ET_{eff} = 0,75 x Schraubennenndurchmesser bei drehmomentgesteuerter Montage
  In diesem Anwendungsfall wird die Schraube bis max. 90% ihrer Streckgrenze belastet. Bei vielen Standardanwendungen, in denen metrische Schrauben im elastischen Bereich montiert werden, können i.d.R. diese Einbauempfehlungen verwendet werden.

- Hochbelastete Schraubenverbindungen:
  ET_{eff} = 1 bis 1,25 x Schraubennenndurchmesser bei überelastischer Montage
  Bei drehwinkelgesteuerter Montage im überelastischen Bereich ist es wichtig ein Versagen durch Schraubenbruch zu erreichen. Durch diese Einschraubtiefe ist i.d.R. die Abscherkraft des geformte Mutterngewindes größer als die Schraubenbruchkraft.

- Verschraubungen mit reduzierter Belastbarkeit:
  ET_{eff} = 0,5 x Schraubennenndurchmesser bei drehmomentgesteuerter Montage
  Bei wenig zur Verfügung stehender Einschraubtiefe können kostenoptimierte Verschraubungen mit reduzierter Ausnutzung der Schraube verwendet werden.

Kernlochempfehlungen für Anwendungen bei der Direktverschraubung in Massivstahl

Gebohrt:



Die dargestellten Werte sind exemplarische Kennwerte. Konkrete Werte sind immer durch Versuche an Originalproduktionsteilen zu ermitteln. Hierzu steht ihnen unser Fastener Testing Center jederzeit zur Verfügung. Für Fragen zur Auslegung der Kernlöcher stehen Ihre bekannten Ansprechpartner im Vertrieb sehr gerne zur Verfügung.

Direktverschraubungen in Massivstahl mit Sackloch sind ebenso möglich

Nenn-Ø *)	M5	M6	M7	M8	M10
lf [mm]	2,40	3,00	3,00	3,75	4,50
t_{min}[mm]	0,40	0,50	0,50	0,60	0,70
$D_{E\ min}$ [mm]	5,30	6,36	7,36	8,48	10,60
$s_{min\text{-}COI}$ [mm]	4,00	5,00	5,00	6,25	7,50
s_{min} [mm]	2,40	3,00	3,00	3,75	4,50
K=0,5xd	2,50	3,00	3,50	4,00	5,00
ET_{eff} [mm]**)	2,10	2,50	3,00	3,40	4,30
D [mm]	$4,60^{+0,08}$	$5,50^{+0,08}$	$6,50^{+0,09}$	$7,40^{+0,09}$	$9,30^{+0,09}$
K=0,75xd	3,75	4,50	5,25	6,00	7,50
ET_{eff} [mm]**)	3,35	4,00	4,75	5,40	6,80
D [mm]	$4,62^{+0,08}$	$5,53^{+0,08}$	$6,52^{+0,09}$	$7,42^{+0,09}$	$9,32^{+0,09}$

Bei M5 und M6 mit induktiv gehärteter Spitze kann eine Durchhärtung im Furchzonenbereich nicht ausgeschlossen werden.Hier muss der Anwendungsfall betrachtet werden.

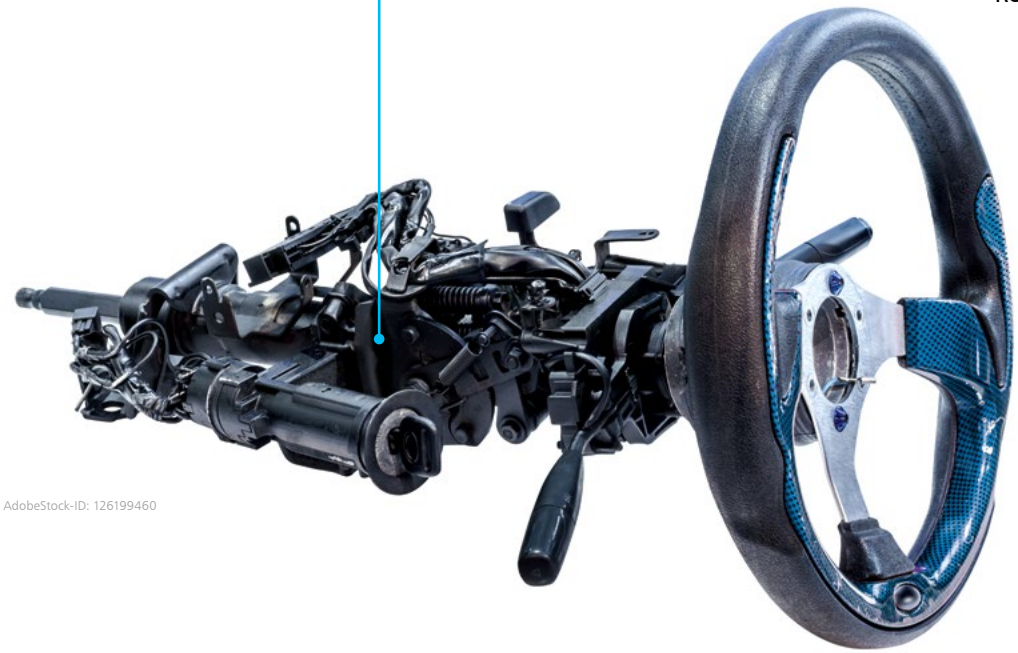
Hinweis: Länge der Wärmeeinflusszone der Schraubenspitze beträgt max. 5 x p

Nenn-Ø *)	M5	M6	M7	M8	M10
K=1,0xd	5,00	6,00	7,00	8,00	10,00
ET_{eff} [mm]**)	4,60	5,50	6,50	7,40	9,30
D [mm]	$4,64^{+0,08}$	$5,55^{+0,08}$	$6,54^{+0,09}$	$7,44^{+0,09}$	$9,34^{+0,09}$
K=1,25xd	6,25	7,50	8,75	10,00	12,50
ET_{eff} [mm]**)	5,85	7,00	8,25	9,40	11,80
D [mm]	$4,66^{+0,08}$	$5,57^{+0,08}$	$6,56^{+0,09}$	$7,46^{+0,09}$	$9,36^{+0,09}$

*) Begriffserklärungen siehe Seite 22.

**) Empfehlungen für effektive Einschraubtiefen siehe Seite 12

Powertite®
Anwendungsbereiche bei der Stahlblech-Direktverschraubung



AdobeStock-ID: 126199460

Anwendungen in Stahlblech

Zum Gewindefurchen in Stahlblechdurchzügen werden üblicherweise gewindefurchende Schrauben in einsatzgehärteter und angelassener Ausführung verwendet. Oder es werden Schrauben der Festigkeitsklasse 10.9 mit einer zusätzlichen Induktivhärtung der Furchzone eingesetzt. Powertite® Schrauben in diesen Ausführungen können in der Regel in Stahlwerkstoffe bis Rm ~ 600 MPa verwendet werden.

Anwendungen Einpress- oder Einstanzmuttern ohne Gewinde

Für hochbelastete Schraubenverbindungen besteht die Möglichkeit, dass Einpress- oder Einstanzmuttern ohne Gewinde verwendet werden. Das können z.B. folgende Muttern ohne Gewinde sein:

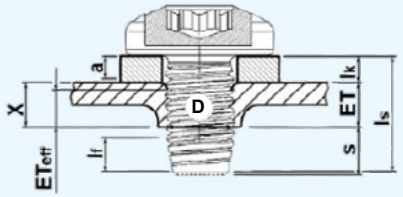
- Pias KP
- Pias HN
- Rivtex

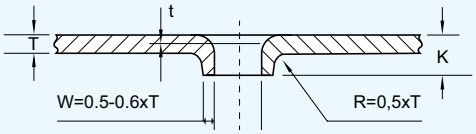
Durch Powertite® Schrauben der Festigkeitsklasse 10.9 mit induktiv gehärteter Furchzone kann dann ein metrisches Gewinde in diese Einpress- oder Einstanzelemente gefurcht werden.

Vorteile:

- Einsparung des Arbeitsganges Gewindeschneiden
- Vermeidung von Cross Threading während der Schraubmontage
- Erhöhte Selbsthemmung im gefurchten Gewinde

Kernlochempfehlungen für Anwendungen bei der Direktverschraubung in Stahlblechdurchzüge





Die dargestellten Werte sind exemplarische Kennwerte. Konkrete Werte sind immer durch Versuche an Originalproduktionsteilen zu ermitteln. Hierzu steht ihnen unser Fastener Testing Center jederzeit zur Verfügung. Für Fragen zur Auslegung der Kernlöcher stehen Ihre bekannten Ansprechpartner im Vertrieb sehr gerne zur Verfügung.

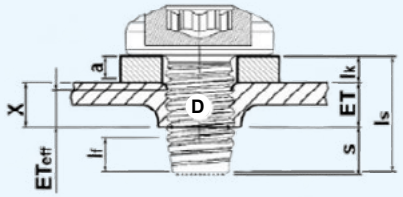
Nenn-Ø*)	M5									
T [mm]	0,80	1,00	1,20	1,50	1,80	2,0	2,20	2,50	3,00	4,00
K [mm]	1,44	1,80	2,16	2,70	3,24	3,60	3,96	4,50	5,40	7,20
t [mm]	0,24	0,30	0,36	0,45	0,54	0,60	0,66	0,75	0,90	1,20
ET_{eff} [mm]**)	1,20	1,50	1,80	2,25	2,70	3,00	3,30	3,75	4,50	6,00
D [mm]	$4{,}53^{+0{,}08}$	$4{,}53^{+0{,}08}$	$4{,}53^{+0{,}08}$	$4{,}53^{+0{,}08}$	$4{,}53^{+0{,}08}$	$4{,}53^{+0{,}08}$	$4{,}56^{+0{,}08}$	$4{,}56^{+0{,}08}$	$4{,}58^{+0{,}08}$	$4{,}58^{+0{,}08}$
$s_{min\text{-}COI}$ [mm]	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
s_{min} [mm]	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40

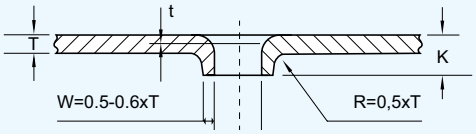
Nenn-Ø*)	M6								
T [mm]	1,00	1,20	1,50	1,80	2,00	2,20	2,50	3,00	4,00
K [mm]	1,80	2,16	2,70	3,24	3,60	3,96	4,50	5,40	7,20
t [mm]	0,30	0,36	0,45	0,54	0,60	0,66	0,75	0,90	1,20
ET_{eff} [mm]**)	1,50	1,80	2,25	2,70	3,00	3,30	3,75	4,50	6,00
D [mm]	$5{,}40^{+0{,}1}$	$5{,}40^{+0{,}1}$	$5{,}40^{+0{,}1}$	$5{,}40^{+0{,}1}$	$5{,}40^{+0{,}1}$	$5{,}40^{+0{,}1}$	$5{,}40^{+0{,}1}$	$5{,}43^{+0{,}1}$	$5{,}43^{+0{,}1}$
$s_{min\text{-}COI}$ [mm]	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
s_{min} [mm]	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00

**) Begriffserklärungen siehe Seite 22.*

***) Effektive Einschraubtiefe abhängig von Blechdicke T*

Kernlochempfehlungen für Anwendungen bei der Direktverschraubung in Stahlblechdurchzüge





Die dargestellten Werte sind exemplarische Kennwerte. Konkrete Werte sind immer durch Versuche an Originalproduktionsteilen zu ermitteln. Hierzu steht ihnen unser Fastener Testing Center jederzeit zur Verfügung. Für Fragen zur Auslegung der Kernlöcher stehen Ihre bekannten Ansprechpartner im Vertrieb sehr gerne zur Verfügung.

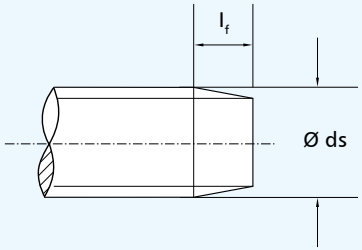
Nenn-Ø*)	M8							
T [mm]	1,20	1,50	1,80	2,00	2,20	2,50	3,00	4,00
K [mm]	2,16	2,70	3,24	3,60	3,96	4,50	5,40	7,20
t [mm]	0,36	0,45	0,54	0,60	0,66	0,75	0,90	1,20
ET_{eff} [mm]**)	1,80	2,25	2,70	3,00	3,30	3,75	4,50	6,00
D [mm]	$7{,}27^{+0{,}12}$	$7{,}27^{+0{,}12}$	$7{,}27^{+0{,}12}$	$7{,}27^{+0{,}12}$	$7{,}27^{+0{,}12}$	$7{,}27^{+0{,}12}$	$7{,}27^{+0{,}12}$	$7{,}27^{+0{,}12}$
$s_{min\text{-}COI}$ [mm]	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25
s_{min} [mm]	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75

Nenn-Ø*)	M10						
T [mm]	1,50	1,80	2,00	2,20	2,50	3,00	4,00
K [mm]	2,70	3,24	3,60	3,96	4,50	5,40	7,20
t [mm]	0,45	0,54	0,60	0,66	0,75	0,90	1,20
ET_{eff} [mm]**)	2,25	2,70	3,00	3,30	3,75	4,50	6,00
D [mm]	$9{,}13^{+0{,}12}$	$9{,}13^{+0{,}12}$	$9{,}13^{+0{,}12}$	$9{,}13^{+0{,}12}$	$9{,}13^{+0{,}12}$	$9{,}13^{+0{,}12}$	$9{,}13^{+0{,}12}$
$s_{min\text{-}COI}$ [mm]	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50
s_{min} [mm]	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50

**) Begriffserklärungen siehe Seite 22.*

***) Effektive Einschraubtiefe abhängig von Blechdicke T*

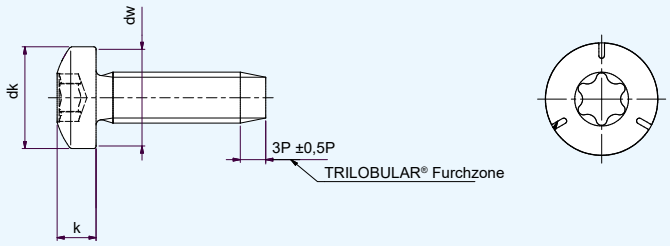
Die optimierte Gewindegeometrie von Powertite®



Nenn-Ø Gewinde Powertite®	M5	M6	M7	M8	M10
Länge TRILOBULAR® Furchzone l_f [mm]	2,40	3,00	3,00	3,75	4,50
Toleranz l_f [mm]	±0,40	±0,50	±0,50	±0,625	±0,75
Steigung p [mm]	0,80	1,00	1,00	1,25	1,50
Gewindeaußendurchmesser ds max. [mm]	5,15	6,15	7,15	8,15	10,15
Gewindeaußendurchmesser ds min. [mm]	5,00	6,00	7,00	8,00	10,00

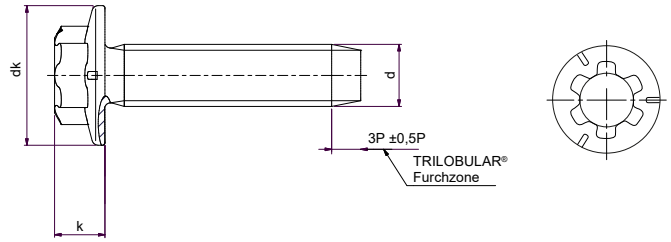
ARNOLD Werknormen

Flachkopfschraube AWN-07-01-02



Nenn-Ø d	M5	M6	M7	M8	M10
Kopfaußenduchmesser dk [mm]	$9{,}50_{-0{,}36}$	$12{,}00_{-0{,}43}$	$14{,}00_{-0{,}43}$	$16{,}00_{-0{,}43}$	$20{,}00_{-0{,}52}$
Kopfauflagedurchmesser d_w min. [mm]	8,74	11,07	13,07	15,07	18,98
Kopfhöhe k [mm]	$3{,}70_{-0{,}18}$	$4{,}60_{-0{,}30}$	$5{,}50_{-0{,}30}$	$6{,}00_{-0{,}30}$	$7{,}50_{-0{,}36}$
TORX® Größe	T25	T30	T40	T45	T50
TORX PLUS® AUTOSERT® Größe	25IP	30IP	40IP	45IP	50IP

Aussentorxschraube AWN-07-01-08



Nenn-Ø d	M5	M6	M7	M8	M10
Kopfaußenduchmesser dk [mm]	12,00	14,00	16,00	18,00	22,00
Kopfauflagedurchmesser dw min. [mm]	10,00	12,00	14,00	16,00	20,00
Kopfhöhe k [mm]	$5{,}00_{-0{,}30}$	$5{,}60_{-0{,}30}$	$6{,}00_{-0{,}30}$	$7{,}50_{-0{,}36}$	$8{,}90_{-0{,}50}$
External TORX PLUS® Low Profile	8EP	12EP	14EP	14EP	18EP

Kopfgeometrie mit Eignung für eine überelastische Montage.

Welche Schraubenlängen für welchen Gewinde-Ø?

Nenn-Ø Gewinde Powertite®	M5	M6	M7	M8	M10
Länge L (mm)*	12-50	16-60	18-65	20-65	25-80
5 ±0,375					
6 ±0,375					
8 ±0,45					
10 ±0,45					
12 ±0,55	■				
(14) ±0,55	■				
16 ±0,55	■	■			
18 ±0,55	■	■	■		
20 ±0,65	■	■	■	■	
(22) ±0,65	■	■	■	■	
25 ±0,65	■	■	■	■	■
(28) ±0,65	■	■	■	■	■
30 ±0,65	■	■	■	■	■
35 ±0,80	■	■	■	■	■
40 ±0,80	■	■	■	■	■
45 ±0,80	■	■	■	■	■
50 ±0,80	■	■	■	■	■
55 ±0,95		■	■	■	■
60 ±0,95		■	■	■	■
65 ±0,95			■	■	■
70 ±0,95					■
80 ±0,95					■

*) Abweichende Längen auf Anfrage.

Zwischenlängen auf Anfrage.
Eingeklammerte Längen sind möglichst zu vermeiden.

Nicht für Senkköpfe

Eco-Sert® Aluminiuminserts
Optimale Ergebnisse in Verbindung mit Powertite®



Aluminiuminserts für anspruchsvolle Verbindungen

Inserts aus Aluminium kommen in der Praxis überwiegend in Kunststoff zum Einsatz. Hier dienen sie dazu, Bauteilkomponenten zu versteifen (Stützhülsen) oder als Gegenstück zur Direktverschraubung. Durch eine geeignete Auswahl von Geometrie und Legierung lassen sich hervorragende Verbindungsresultate in Kombination mit der Powertite® erzielen. Die Vorteile von Aluminiuminserts als Metall-auf-Metall-Verbindung zeigen sich speziell bei Komponenten mit Vibrationsbeanspruchung oder bei erhöhten Betriebstemperaturen.

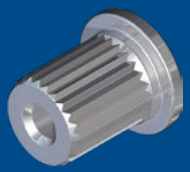
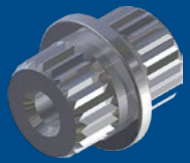


Eingepresster Insert



Eingebetteter Insert

FASTENING PLASTICS

After Moulding/In Moulding	After Moulding/In Moulding	In Moulding	In Moulding
Variante 1 in Verbindung mit Standard Eco-Sert®	**Variante 2 in Verbindung mit Eco-Sert® mit Absatz**	**Variante 3 in Verbindung mit Eco-Sert® mit Mittelbund**	**Variante 4 in Verbindung mit Eco-Sert® mit Doppelbund**
			

Die Powertite®
als Klimaschützer

ca. 20 %
CO_2-Einsparung

Durch Downsizing einer M8x40 zu einer M7x40 Schraube (bei 6 Mio. verwendeten Schrauben pro Jahr in einer E-Motor-Getriebeeinheit).



Nachhaltig und klimaschonend

Im Vergleich zu herkömmlichen gewindefurchenden Schrauben bieten Powertite® Schrauben Umweltvorteile. Durch die Möglichkeit des Downsizings wird der Ressourceneinsatz optimiert. So führte beispielsweise der Ersatz einer M8x40 Schraube durch eine M7x40 Powertite® in einer E-Motor-Getriebeeinheit zu einer Gewichtsreduktion.

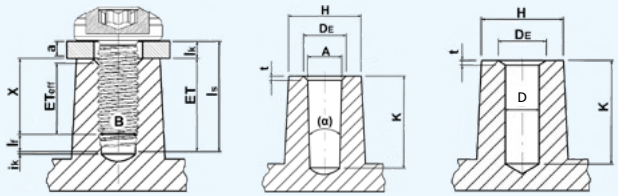
Über die Gesamtproduktionsmenge von 50.000 Fahrzeugen ergab sich eine Gewichtsersparnis von mehr als 8,5 Tonnen und eine CO_2-Reduktion von ca. 20 % CO_2-Einsparung.

Begriffserklärungen
Kernlochempfehlungen zur Direktverschraubung

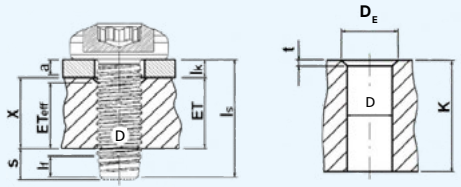
Begriff	Erklärung
A	Kernlochdurchmesser in Tiefe t [mm]
a	Länge Gewindeauslauf der Powertite® [mm]
B	Kernlochdurchmesser im Gussloch (in der Tiefe x) [mm]
D	Kernlochdurchmesser im zylindrischen Loch [mm]
d	Schraubennenndurchmesser [mm]
D_E	Fasendurchmesser [mm]. Wahlweise sind auch zylindrische Zentrierlöcher zulässig
ET	Einschraubtiefe = Schraubenlänge - Klemmdicke [mm]
ET_{eff}	Effektive Einschraubtiefe = ET - l_f - t [mm]
l_k	Klemmdicke [mm]
i_k	Abstand Gewindeende bis Kernlochgrund [mm]
K	Kernlochtiefe / Höhe Blechdurchzug [mm]

Begriff	Erklärung
T	Blechdicke [mm]
t	Tiefe der Entlastungsbohrung [mm]
l_f	Furchzonenlänge (Toleranzmitte) ~ 3 x p [mm]
l_s	Schraubenlänge [mm]
s_{min}	Empfohlender Mindestüberstand bei 8.8, 10.9 oder EH, damit die Furchzone ausserhalb des kraftübertragenden Bereiches liegt [mm]
$s_{min\text{-}COI}$	Empfohlender Mindestüberstand bei 10.9l (induktiv gehärtete Furchzone), damit die Wärmeeinflusszone ausserhalb des kraftübertragenden Bereiches liegt [mm]
x	Tiefe des ersten voll tragenden Gewindeganges [mm]
α	Gesamtentformungswinkel [°] (nur informativ).

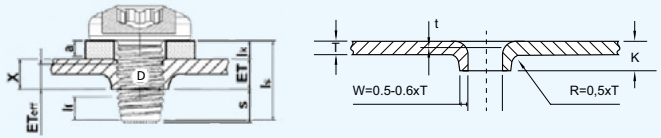
Sacklochverschraubung



Durchgangsverschraubung



Blechdurchzugsverschraubung



Notizen



Die ARNOLD GROUP

www.arnold-fastening.com

Immer dort, wo der Kunde uns braucht.

ARNOLD – dieser Name steht international für effiziente und nachhaltige Verbindungssysteme auf höchstem Niveau.

Auf der Basis des langjährigen Know-hows in der Produktion von intelligenten Verbindungselementen und hoch-komplexen Fließpressteilen hat sich die ARNOLD GROUP bereits seit mehreren Jahren zu einem umfassenden Anbieter und Entwicklungspartner von komplexen Verbindungssystemen entwickelt.

Mit der Positionierung „BlueFastening Systems“ wird diese Entwicklung unter einem einheitlichen Dach kontinuierlich weitergeführt. Engineering, Services, Verbindungs- und Funktionselemente sowie Zuführ- und Verarbeitungssysteme aus einer Hand – effizient, nachhaltig und international.

ARNOLD UMFORMTECHNIK GmbH & Co. KG
Carl-Arnold-Straße 25
74670 Forchtenberg-Ernsbach
Deutschland
T +49 7947 821-0
F +49 7947 821-111



ARNOLD UMFORMTECHNIK GmbH & Co. KG
Im Weitblick 1
74670 Forchtenberg-Rauhbusch
Deutschland
T +49 7947 821-0
F +49 7947 821-111



ARNOLD UMFORMTECHNIK GmbH & Co. KG
Max-Planck-Straße 19
74677 Dörzbach
Deutschland
T +49 7947 821-0
F +49 7947 821-111



ARNOLD UMFORMTECHNIK GmbH & Co. KG
Logistikzentrum
Werk Dörzbach
Deutschland
T +49 7947 821-0
F +49 7947 821-111



ARNOLD FASTENING SYSTEMS Inc.
1873 Rochester Industrial Ct.
Rochester Hills, MI 48309-3336
USA
T +1 248 997-2000
F +1 248 475-9470



ARNOLD FASTENERS (SHENYANG) Co., Ltd.
No. 119-2 Jianshe Road
110122 Shenyang
China
T +86 2488 790633
F +86 2488 790999



ARNOLD TECHNIQUE FRANCE SAS
267 Route Nationale 7
38150 Salaise sur Sanne
Frankreich
T +33 (0)427 698177
F +33 (0)427 698178



Technische Änderungen vorbehalten · Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung.
AUM · Hela · ARN_2026_046 · 03/26 © by ARNOLD UMFORMTECHNIK GmbH & Co. KG