

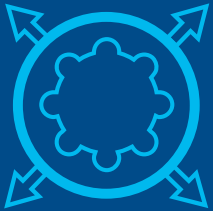


Powerbite[®]

Gewindefurchende Schrauben der nächsten Generation – tragkraftoptimiert & klimaschonend

- + Hohe Tragfähigkeit der gesamten Schraubverbindung
- + Hohe Vorspannkraft
- + Toleranzerweiterung des Druckgusses möglich
- + Downsizing
- + Reduziert die Gesamtverbindungskosten um bis zu 85 %
- + Hohe Montagesicherheit
- + CO₂-Reduktion der Gesamtverbindung

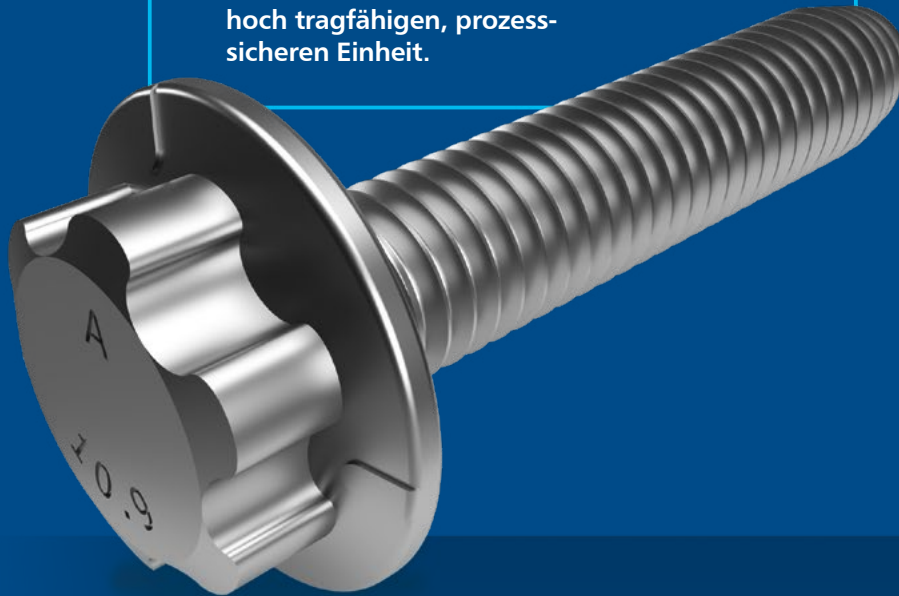
Alle Teile
aus
klimaneutraler
Produktion
seit 2022



20% mehr Tragfähigkeit

Seit über 40 Jahren werden in der Fertigung trilobulare gewindefurchende Schrauben eingesetzt. Diese zeichnen sich durch niedrige Furchmomente 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 trilobularen und runden Schrauben zu einer hoch tragfähigen, prozesssicheren Einheit.



Der Powertite® Effekt

Hohe Tragfähigkeit des gefurchten Mutterngewindes

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

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 beschleunigen.

Vorspannkraftniveau analog metrischer Schraubenverbindungen möglich

➤ Verbunden mit einer optimierten Gleitbeschichtung, können im Vergleich zu rein trilobularen Schrauben mit Powertite®-Schrauben deutlich höhere Vorspannkraften eingebracht werden. Vorspannkraften auf dem Niveau von metrischen Schraubverbindungen sind mit dieser innovativen Schraubenfamilie möglich.

Hohe Montagesicherheit

➤ Die Powertite®-Schraube generiert ein großes Delta zwischen Einschraub- und Überdrehmoment. Der Effekt ist einerseits eine hohe Montagesicherheit. Andererseits verringert sich der Energieaufwand beim Eindrehen.

Powerbite[®] bewährte Qualität mit neuen Einsatzmöglichkeiten



Das Beste aus zwei Welten

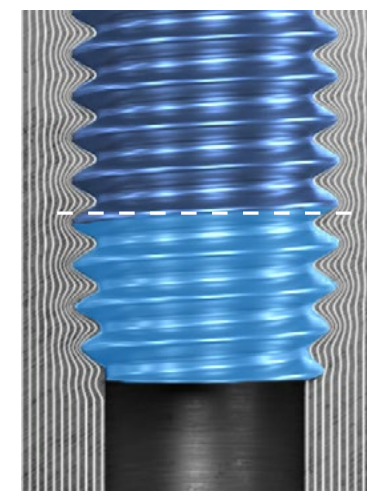
Die bewährten Qualitätsmerkmale von gewindefurchenden Schrauben wie niedrige Furchmomente, hohe Montagesicherheit und Vibrationsbeständigkeit werden auch von Powerbite[®]-Schrauben erreicht. Jedoch bietet Powerbite[®] eine Fülle weiterer Features, wodurch neue Einsatzmöglichkeiten für die Gewindefurchtechnologie ermöglicht werden.

Runder Tragquerschnitt

- ⊕ Das Übermaß des Gewindeaußendurchmessers ist definiert. Dadurch ergibt sich eine hohe Überdeckung zwischen Schrauben- und Muttergewinde
- ⊕ Powerbite[®] nutzt den Mutterwerkstoff besser aus
- ⊕ Der Spannungsquerschnitt ist definiert
- ⊕ Das Vorspannkraftniveau ist analog zu dem von metrischen Schraubenverbindungen
- ⊕ Die runde Geometrie vereinfacht den Gießprozess bei Leichtmetallen

TRILOBULARE[®] Furchzone

- ⊕ Ermöglicht das Formen von metrischen Gewinden ohne Späne
- ⊕ Die Furchmomente ist niedrig
- ⊕ Garantiert hohe Prozesssicherheit in der Montage



Technische Vorteile von Powertite®

Powertite®
Vorteile gegenüber rein trilobularen Schrauben

- ⊕ Toleranzerweiterung des Druckgusses möglich
- ⊕ Hohe Vorspannkräfte
- ⊕ Hohe Tragfähigkeit des gefurchten Muttergewindes

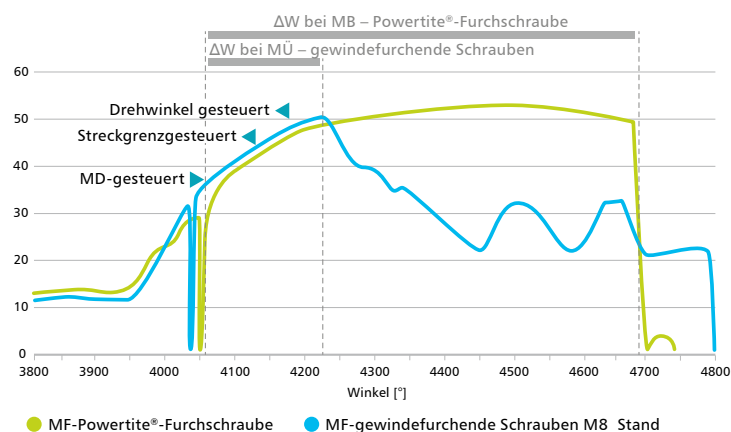
Mit wenigen Schritten am Ziel – Vergleich der Montageschritte bei Aluminiumdruckgussteilen

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 Gewindeschrauben notwendig ist. Auf Messmittel zur Prüfung der Lehrenhaltigkeit kann ebenso verzichtet werden wie auf zusätzliche Sicherungselemente.

→ METRISCHE GEWINDESCHRAUBE

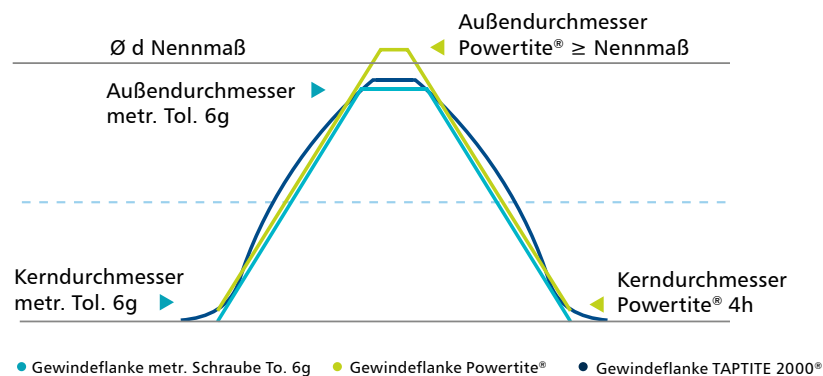
Gießen	Bohren	Ansenken	Gewinde schneiden	Reinigung	Kontrolle	Befestigungs- / Sicherungselement	Montage
Gießen	Bohren	Gewinn bei Powertite® für gebohrte Kernlöcher				Powertite®	Montage
Gießen	Gewinn bei Powertite® für gegossene Kernlöcher					Powertite®	Montage

Powerbite® optimiert Tragfähigkeit und Furchmoment



Trägheitsoptimierung bei gehobenen Ansprüchen an Vorspannkkräfte

Die Darstellung zeigt einen vergleichenden Überdrehversuch in Aluminiumdruckguss in vorgegossene Kernlöchern. Verglichen wird eine etablierte gewindefurchende M8-Schraube mit einer Powerbite®-Schraube M8. Dabei ist zu erkennen, dass bei der etablierten trilobularen Schraube das maximale Drehmoment nach circa 100 Winkelgraden nach dem Überschreiten der Streckgrenze schlagartig abreißt. Dies ist typisch für das Abscheren eines geformten Mutterngewindes. Werden trilobulare Schrauben verwendet, besteht somit ein Risiko, dass das Mutterngewinde vorgeschädigt wird. Daher sind etablierte trilobulare Schrauben für eine überelastische Montage in solchen Anwendungen in der Regel nicht geeignet.



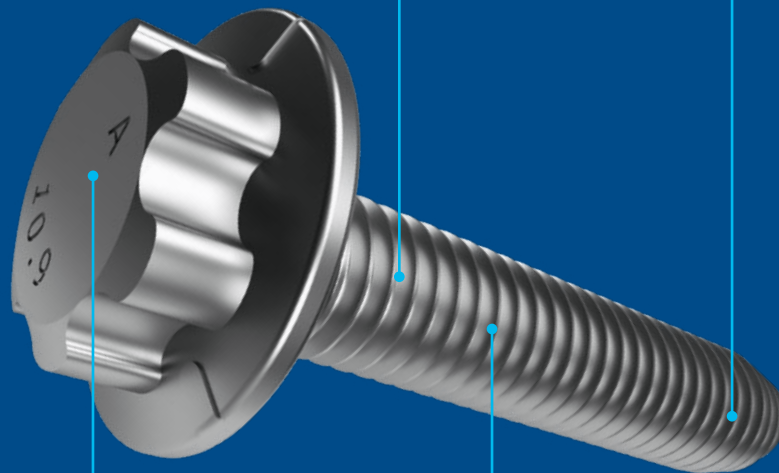
Reduzierter Einschraubmoment

Durch die trilobulare Gewindefurchzone der Powerbite®-Schraube werden die Einschraubmomente signifikant reduziert. Dadurch werden normkonforme Gewindefurchmomente entsprechend DIN267-30 sowie DIN7500-1 ermöglicht.



Die dargestellten Werte sind nur exemplarisch. Notwendige und auftretende Werte müssen im Originalbauteil untersucht werden. Dabei unterstützt das Fastener Testing Center durch Bestimmung der Parameter der Verschraubung sowie beim Serienanlauf.

Runder Tragquerschnitt
mit definiertem Übermaß
des Gewindeaußendurch-
messers



TRILOBULARE®
Furchzone

Tragfähigkeit
signifikant erhöht

durch die 60° Gewinde-
flanke mit definiertem
Übermaß gegenüber dem
definierten Nennmaß

Low Profile Head
oder Linsenkopf

Auch Kundenspezifische
Lösungen lieferbar

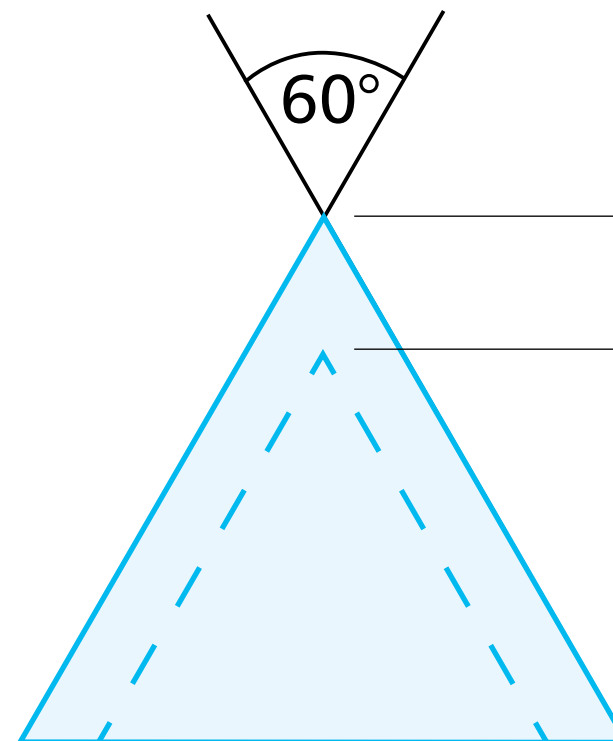
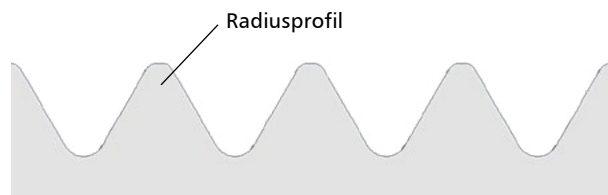
Die Geometrie der Powertite®

In Powertite® verschmelzen die Stärken von runden und rein trilobularen Schrauben. Kopf und Tragquerschnitt sind rund ausgebildet. Dies macht Powertite®-Schrauben in hohem Maße tragfähig. Gegenüber reinen trilobularen Schrauben garantiert das definierte Übermaß des Gewindeaußendurchmessers eine hohe Überdeckung von Schrauben- und Muttergewinden.

Die Furchzone von Powertite®-Schrauben ist lokal beschränkt. Sie nutzt TRILOBULARITÄT® nur dort, wo sie wirklich benötigt wird: in dem Schraubenbereich, in dem das Gewinde geformt wird - in der Furchzone. Diese lokale Beschränkung des Trilobularbereiches wird durch ein neues, innovatives Herstellverfahren ermöglicht, welches von den etablierten Herstellverfahren komplett trilobularer Schrauben abweicht.

Der Übergang vom runden Tragquerschnitt in die trilobulare Furchzone ist fließend. Powertite®-Schrauben sind prozesssicher, bestechen durch niedrige Furchmomente bei gleichzeitig hohem Vorspannkraftniveau und formen spanlos metrische Gewinde.

Gewindeprofil und Querschnitt sorgen für bessere Werte



Gewindetoleranzen im Vergleich

Min. Toleranz Powertite[®] = max. Toleranz Metrisch 4h

Min. Toleranz metrisch 4h*

*Bei Tol. 6g oder 6e entsprechend kleiner

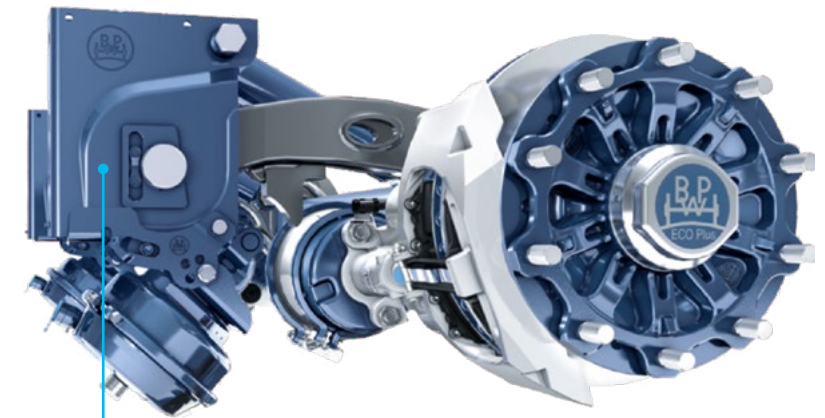
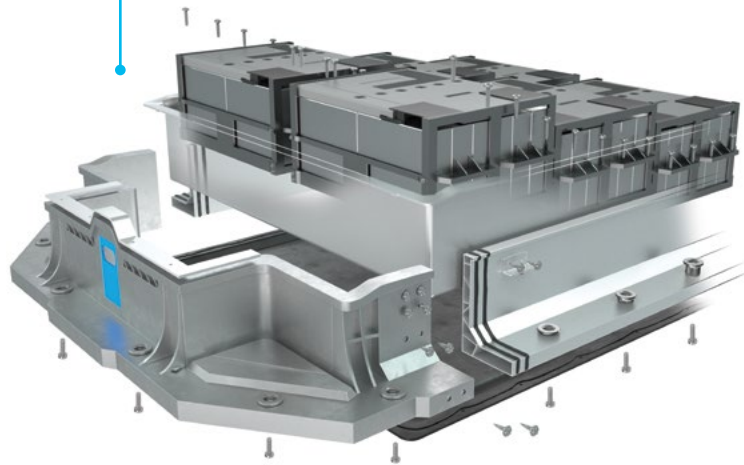
Powertite[®]-Schrauben haben eine 60° Gewindeflanke mit definiertem Übermaß gegenüber dem definierten Nennmaß und einen runden Querschnitt im Tragbereich. Die Tragfähigkeit des geformten Muttergewindes ist dadurch gegenüber etablierten trilobularen Gewindefurchschrauben um bis zu 100 % erhöht. Die 60° Gewindeflanke ist voll kompatibel zu metrischen Schrauben. Das mit der Powertite[®] geformte

Gewinde kann im Reparaturfall eine handelsübliche metrische Schraube aufnehmen. 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.

Anwendungen bei verschiedenen Materialien – ganz sicher mit Powertite®

Anwendung in Aluminiumdruckguss

Im Aluminiumdruckguss wird Powertite® zum Beispiel verwendet, um Batteriemodule in Hochvolt-Speichern zu verschrauben. In diesem Fall werden Powertite®-Schrauben im Durchmesser M8 eingesetzt. Diese ermöglichen es, Zellen an den Rahmen anzubinden, wobei sowohl in vorgegossene als auch in vorgebohrte Kernlöcher verschraubt wird.

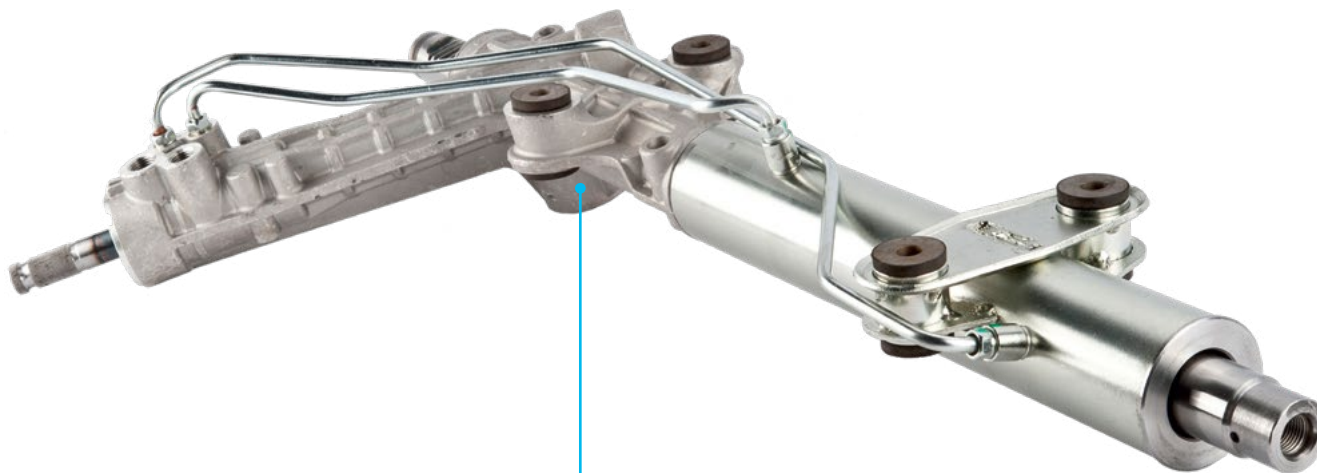
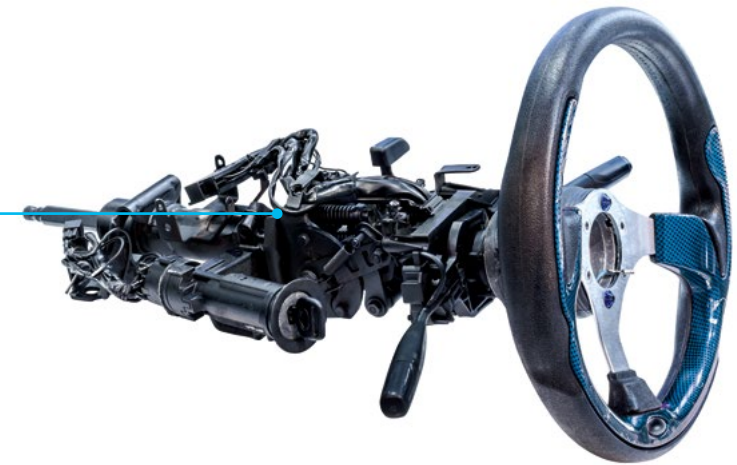


Anwendung in Massivstahl

Ein weiterer potenzieller Anwendungsbereich sind Verschraubungen in Massivstahl wie zum Beispiel im Achsbereich von Anhängern, wo an einem Achs-schenkel ein Sensor angebunden wird. Hierfür ist eine Powertite® mit induktivgehärteter Spitze geeignet, da der Mutterwerkstoff eine relativ hohe Härte aufweist.

Anwendung in Stahlblechdurchzügen

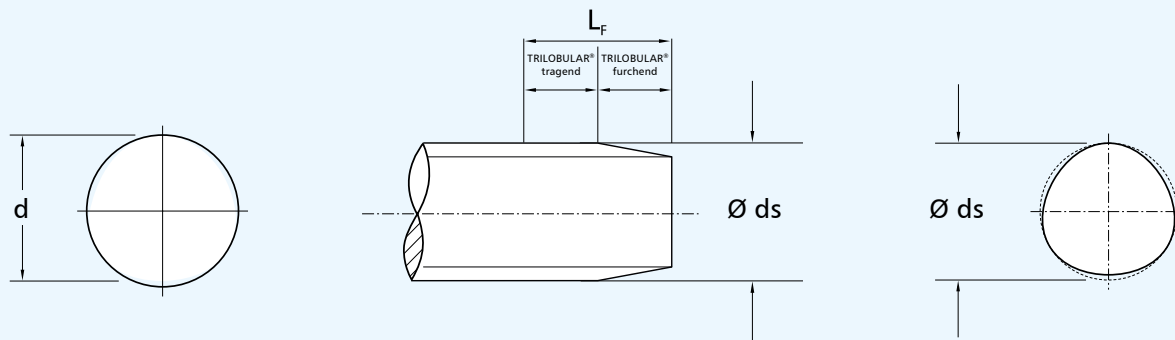
Zum Gewindefurchen in Stahlblechdurchzügen werden üblicherweise gewindefurchende Schrauben in einsatzgehärteter und angelassener Ausführung verwendet. Oder es werden Schrauben der Festigkeitsklasse 10.9 mit einer zusätzlichen Induktivhärtung der Furchzone eingesetzt. Powertite[®]-Schrauben in diesen Ausführungen können in der Regel in Stahlwerkstoffe bis $R_m \sim 600 \text{ MPa}$ verwendet werden.



Anwendung in Magnesiumdruckguss

Auch für Magnesiumdruckguss wie beispielsweise in der dargestellten Deckelverschraubung der Lenksäulen-anwendung eignen sich Powertite[®]-Schrauben wegen ihrer erhöhten Tragfähigkeit im besonderen Maße. Sind Stahlblechdurchzüge zu verschrauben, können Powertite[®]-Schrauben oftmals konventionelle Schrauben-Mutternverbindungen ersetzen. Dies ist bei der dargestellten Verschraubung des Adapters an ein Lenkgetriebe der Fall. Wobei diese Anwendung auch das Vorspannkraftniveau einer klassischen Schrauben-Mutternverbindung erfordert.

Die optimierte Gewindegeometrie von Powertite®



Furchenzonenlänge (L_f) jeweils 2,5–3,5 x p (Steigung)

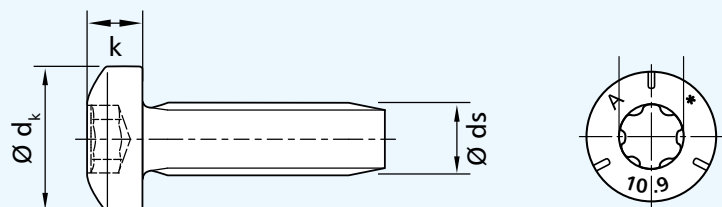
Gewindeanschnitt

Die Optimierung der Furchenzonenlänge (L_f) und des zulässigen ds -Maßes ermöglichen es, die Schraube bei einer hohen Anzahl tragender Gewindegänge optimal anzusetzen.

Nenn-Ø Gewinde Powertite®	M5	M6	M7	M8	M10
Furchenzonenlänge 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
Ø ds max. [mm]	5,15	6,15	7,15	8,15	10,15
min. [mm]	5,00	6,00	7,00	8,00	10,00

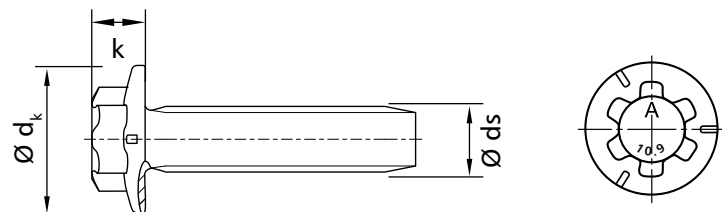
ARNOLD Werknormen

Flachrundkopfschraube AWN-07-01-07



Nenn-Ø	M5	M6	M7	M8	M10
d_k	9,50 ^{-0,36}	12,00 ^{-0,43}	14,00 ^{-0,43}	16,00 ^{-0,43}	20,00 ^{-0,52}
k	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	IP25	IP30	IP40	IP45	IP50

Aussentorxschraube AWN-07-01-08



Nenn-Ø	M5	M6	M7	M8	M10
d_k	11,00 ^{-0,50}	14,50 ^{-0,60}	16,00 ^{-0,60}	18,00 ^{-0,80}	22,00 ^{-0,20}
k	4,22 ^{-0,30}	5,00 ^{-0,30}	6,00 ^{-0,30}	6,50 ^{-0,36}	7,00 ^{-0,50}
TORX PLUS AUTOSERT® Größe	EP8	EP12	EP14	EP14	EP16

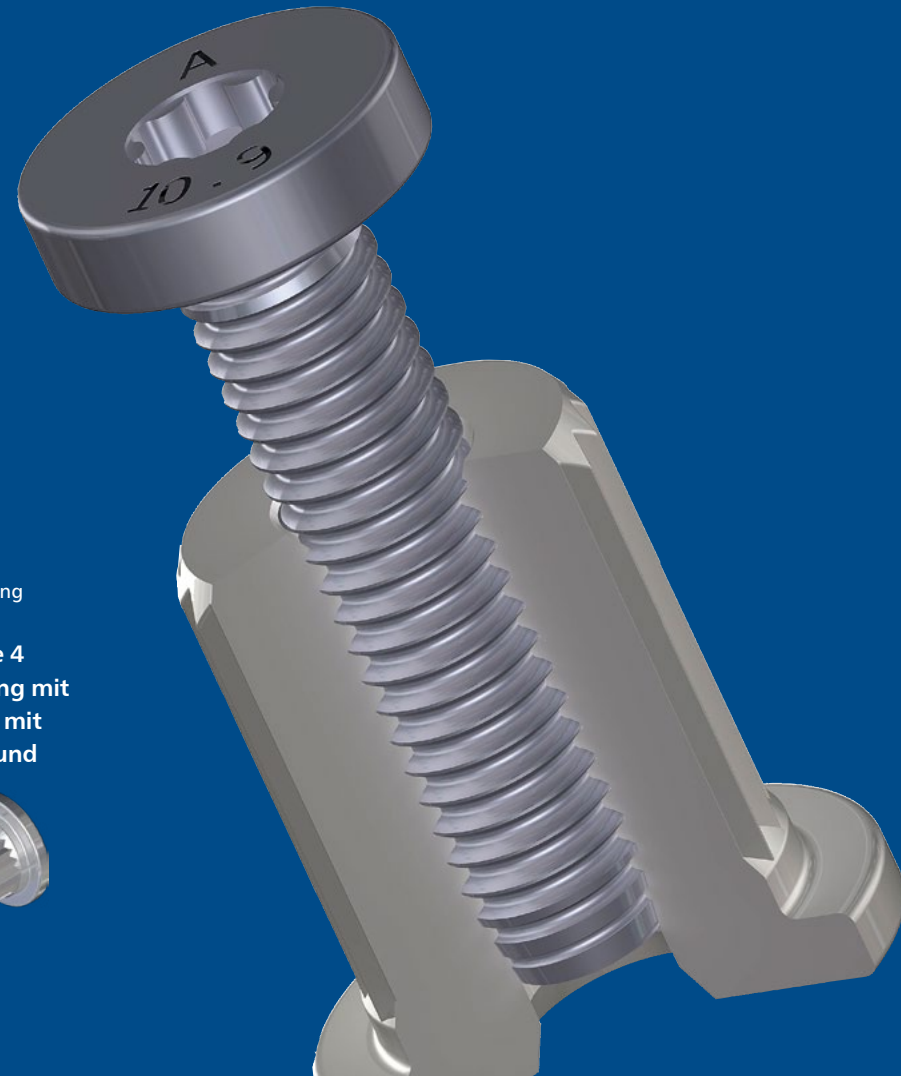
Eco-Sert® Aluminiuminserts

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 Verbindungsergebnisse 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.



FASTENING PLASTICS

After Moulding/In Moulding

After Moulding/In Moulding

In Moulding

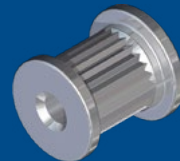
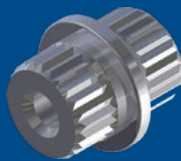
In Moulding

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



Jede Powertite[®] ist ein Klimaschützer



33 to
CO₂-Einsparung

bei 6 Mio. verwendeten
Schrauben pro Jahr bei
der Getriebeproduktion.

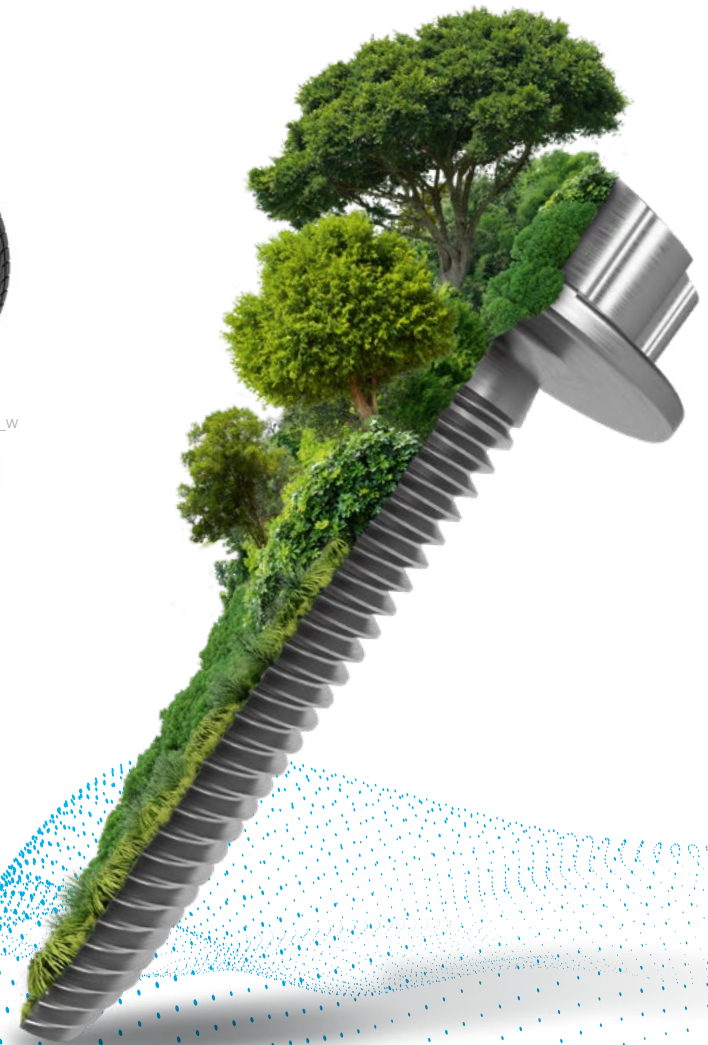


iStock-ID: 1318947619 | © Chesky_W

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 CO₂-Reduktion von mehr als 33 Tonnen.





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-Ernstbach
Deutschland
T +49 7947 821-0
F +49 7947 821-111



ARNOLD UMFORMTECHNIK GmbH & Co. KG

Im Weitblick 1
74670 Forchtenberg
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 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 24887 90633
F +86 24887 90999

