



Gewindefurchende Schrauben für kostengünstige Direktverschraubungen

ESKA[®]

Begriffsbestimmung / Prozessbeschreibung / Grundlegende Vorteile

Gewindefurchende Schrauben erzeugen ihr Muttergewinde selbsttätig bei der Montage durch Umformung des Mutterwerkstoffs. Somit ist es vielfach möglich, Bauteile direkt ohne vorhandenes Muttergewinde einzusetzen, wodurch sich die **Gesamtkosten der mechanischen Verbindungen erheblich senken lassen**. Dabei können insbesondere die Verbindungskosten signifikant reduziert werden, da der Arbeitsschritt Gewindeformen entfällt und zudem keine störenden Späne anfallen. Der Einsatz der Schrauben ist direkt in gestanzten, gebohrten, gegossenen oder gelaserten Löchern möglich. Gewindefurchende Schrauben bieten auch deutliche Vorteile hinsichtlich der Prozesssicherheit: So entsteht durch die Materialverfestigung im Gewinde eine höhere Belastbarkeit der Gesamtverbindung. Der spielfreie Kontakt zwischen Bolzen und Muttergewinde sowie die notwendigen Eindrrehmomente bewirken eine erhöhte Losdrehbarkeit, die oftmals einen Verzicht auf Schraubensicherungen möglich macht.

Die von **ESKA®** produzierten gewindefurchenden Schrauben sind patentiert / lizenziert und eingetragene Warenzeichen der CONTI Fasteners AG. Sie sind auf die Anforderungen der verschiedenen Einsatzfälle und -werkstoffe ausgelegt und daher in unterschiedlichen Geometrien, Werkstoffen und Oberflächen verfügbar. Direktverschraubungen erfordern immer ein optimiertes Zusammenspiel von Bauteil, Verbindungselement und Montage und damit eine spezifische Auslegung der Schraube auf den jeweiligen Anwendungsfall. Für höchstbelastete und spezielle Einsatzfälle empfiehlt sich stets eine exakte Analyse der Verbindung und der geforderten Eigenschaften, für die unsere Entwicklungsabteilung gerne zur Verfügung steht.

Definition potenzieller Anwendungsfälle

Direktverschraubungen können bei einer Vielzahl von Mutterwerkstoffen eingesetzt werden. Geeignet sind dabei alle Metalle und Kunststoffe mit ausreichender Duktilität und einer Werkstofffestigkeit bis etwa 650 MPa. Hierbei ist zwischen Direktverschraubungen in Metallen und in Kunststoffen zu unterscheiden: Bei Metallen, insbesondere Stahl, ist eine große Härte der Schraube im Bereich der Furchzone erforderlich. Diese kann durch Vergütung auf hohe Festigkeit oder durch Verfahren der Randschichthärtung, wie Einsatzvergütung oder partielle Induktivhärtung, erreicht werden. Letztere machen es möglich, auch statisch und / oder dynamisch hochbeanspruchte Verbindungen mit gewindefurchenden Schrauben auszuführen. Das Gewindeprofil ist dem Profil metrischer Schrauben entsprechend und kompatibel.

Bei Kunststoffen kommen schlanke, weit eindringende Flanken mit vergrößerter Steigung zum Einsatz. Die Festigkeit der vergüteten Schraube ist hier ausreichend, eine spezielle Aufhärtung der Randschicht ist nicht üblich.

Prozesskette beim Einsatz herkömmlicher metrischer Schrauben



Bohren



Gewindeformen



Späne / Ölrreste

Säubern



Montage

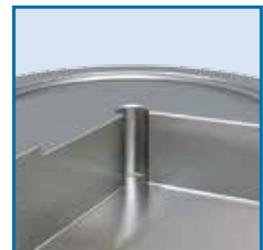
Verkürzte Prozesskette beim Einsatz gewindefurchender Schrauben



entfällt



entfällt



gegossenes Vorloch



Montage

Schraubmontage – Anziehverfahren

Die Schraubmontage von gewindefurchenden Schrauben unterscheidet sich in einigen Aspekten von der, herkömmlicher metrischer Schrauben. So ist bereits beim Eindrehen der Schrauben ein gewisses Drehmoment notwendig, um das Muttergewinde im Einschraubbauteil zu formen (Furch- bzw. Eindrehmoment M_E), siehe Bild 1 im Vergleich zu Bild 2. Nach Erreichen der Kopfauflage steigt das Drehmoment mit zunehmendem Drehwinkel wie gewohnt an, jedoch ist weiterhin ein gewisser Anteil des Drehmomentes zum Weiterformen des Gewindes bzw. zur Überwindung der etwas höheren Gewindereibung notwendig. Hierdurch wird bei vergleichbarem

Anzugsmoment weniger Vorspannkraft erzeugt. Je nach Art und Auslegung der Verbindung wird schließlich ein maximales Drehmoment $M_{A,max}$ erreicht, welches das mögliche Drehmomentfenster nach oben begrenzt: Kommt es aufgrund der Verbindungsparameter zu einem Abdrehen der Schraube, so spricht man vom Zerstörmoment M_Z , bei Abstreifen des Muttergewindes vom Überdrehmoment $M_{Ü}$. Zwischen Eindrehmoment und maximalem Drehmoment befindet sich der Bereich für das anwendbare Anziehdrehmoment M_A . Für eine prozesssichere Montage ist dabei die Verbindung so auszulegen, dass das Drehmomentverhältnis $M_{A,max} / M_E$ möglichst groß ist (Bild 2).

Montageparameter

Üblicherweise werden gewindefurchende Schrauben rein elastisch im Drehmomentverfahren montiert. Bei entsprechender Auslegung der Verbindung, bei der ein Versagen des geformten Muttergewindes verhindert wird und somit sicher die Streckgrenze erreicht werden kann, ist jedoch auch eine überelastische Drehmoment-Drehwinkel-Montage möglich.

Die Festlegung der Montageparameter muss beim Einsatz gewindefurchender Schrauben stets an der Originalverbindung erfolgen, da der Drehmoment-Drehwinkel-Verlauf von mehreren Parametern beeinflusst wird:

- Bohrungsdurchmesser
- Materialstärke
- Werkstoff des Gewindes
- Reibwerte / Schmierzustand der Schrauben
- Schraubengeometrie

Sacklochbohrung / Durchgangsbohrung

Der Drehmoment-Drehwinkel-Verlauf sowie die resultierende Vorspannkraftcharakteristik kann je nach Schraubfall unterschiedlich sein: Im Falle einer Durchgangsbohrung (z. B. Plattenwerkstoff, Blechdurchzug) fällt das Eindrehmoment vor Erreichen der Kopfauflage wieder ab, wodurch beim eigentlichen Anzug ein entsprechend verringertes maximales Drehmoment erreicht wird und somit auch das Anziehdrehmoment niedriger angesetzt werden muss (Bild 3). Die erzielbare Vorspannung ist in diesem Fall aufgrund verringerter Gewindereibung / geringerer Torsionsbelastung vergleichsweise höher. Ist die Höhe der Durchgangsbohrung und damit die Einschraubtiefe im Gegenbauteil begrenzt, wie z. B. bei einer Dünnblechverschraubung, so kann es bei Überlast zu einem Abstreifen des Muttergewindes kommen und die Montage wird in diesem Fall durch das entsprechende Überdrehmoment begrenzt. Ist in der Folge das Drehmomentverhältnis $M_{Ü} / M_E$ für eine prozesssichere Montage zu gering, so sind entsprechende Gegenmaßnahmen möglich:

- Erhöhung der Kopffreiung durch Anpassung des Schmierzustandes oder Anbringen einer Unterkopfverrippung
- Erhöhen der Einschraubtiefe durch Anbringen eines Durchzuges
- Variation des Vorlochdurchmessers

Konventionelle metrische Schraube

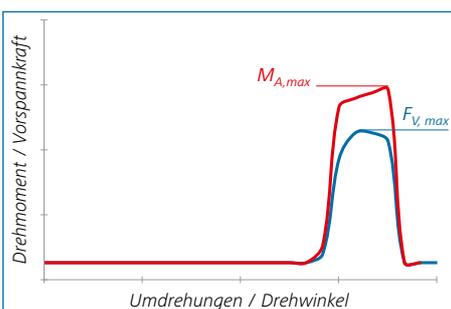


Bild 1

Gewindefurchende Schraube in Sacklochbohrung

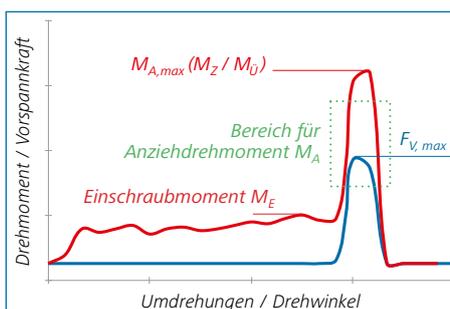


Bild 2

Gewindefurchende Schraube in Durchgangsbohrung / Blechdurchzug

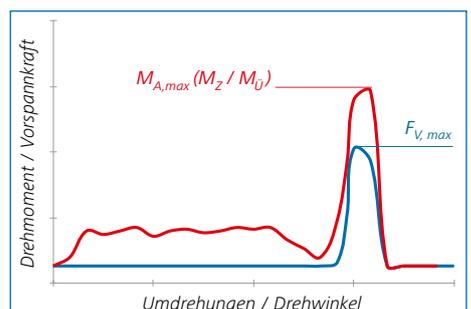


Bild 3

Überblick der verschiedenen Schraubentypen

Stahl / Gusseisen / Aluminium

Für Direktverschraubungen in Metalle sind die gewindefurchenden Schrauben **TAPTITE 2000®** und **TAPTITE® PRO™** ausgelegt. Der **TRILOBULAR®**-Schraubenquerschnitt beider Schraubentypen ist gekennzeichnet durch eine dreieckige Grundform mit konstantem Rolldurchmesser, wobei der große Radius des Innereises jeweils dem kleineren gegenübersteht. Der **TRILOBULAR®**-Schraubenquerschnitt garantiert ein niedriges Gewindefurchmoment und neben dem exzellenten Widerstand gegen Lösen bei Vibrationen ebenso eine Reduktion der Gesamtkosten in der Montage.

- **TAPTITE 2000®**
- **TAPTITE® PRO™**

Magnesium / niedrigfestes Aluminium

Hochfeste **ALUDRIVE®**-Aluminiumschrauben von **ESKA®** sind die optimale Lösung für das sichere Verbinden von Magnesium-Aluminiumkomponenten. Diese können ebenfalls in allen gängigen **TAPTITE®**-Geometrien hergestellt werden. Vorspannkraftverluste durch thermisch induzierte Zusatzspannungen werden dabei durch den sehr ähnlichen Ausdehnungskoeffizienten minimiert und Kontaktkorrosion wird schon bei unbeschichteten Schrauben nahezu vollständig vermieden. In gewindefurchender Ausführung ermöglicht sie nun auch die Direktverschraubung ausreichend duktiler Magnesiumlegierungen und niedrigfester Aluminiumlegierungen.

- **TAPTITE® PRO™** oder **TAPTITE 2000®** als **ALUDRIVE®**-Ausführung

Blechwerkstoffe

Die **FASTITE 2000®**-Geometrie wurde speziell für die Montage von Blechwerkstoffen entwickelt. Sie ermöglicht die prozesssichere Montage von Feiblechen durch eine spezielle Gewindeart mit doppelter Helixgeometrie und besitzt durch ihre Trilobularität ein sehr gutes Verhältnis zwischen Überdrehmoment und Einschraubmoment.

- **FASTITE 2000®**

Kunststoffe

REMFORM® II™-Schrauben wurden speziell für die Verschraubung in Kunststoffen entwickelt. Die abgestimmte Geometrie des asymmetrischen Gewindes bewirkt hervorragende Montageeigenschaften bei geringer mechanischer Belastung der Schraubdomen des Kunststoffbauteiles.

- **REMFORM® II™**

Sicherungsschrauben und Sondergewinde

POWERLOK® II™: Die trilobulare Grundgeometrie in Kombination mit einer Verkleinerung des Flankenwinkels im Bereich der Gewindepitze bewirkt eine klemmende Wirkung bei vorhandenen metrischen Muttergewinden, die auch bei Mehrfachverschraubungen erhalten bleibt.

- **POWERLOK® II™**

Sondergewinde und durch CONTI Fasteners AG patentierte / lizenzierte Produkte im **ESKA®**-Lieferprogramm:

CORFLEX®, DUO-TAPTITE®, EXTRUDE-TITE®, FASTITE 2000®, KLEERLOK®, KLEERTITE®, MAGTITE® 2000™, PLASTITE®, POWERLOK®, POWERLOK® II™, REMFORM®, REMFORM® ``F``, REMFORM® II™, REMFORM® II™ ``F``, TAPTITE 2000®, TAPTITE 2K®, TAPTITE II®, TAPTITE® PRO™, TRILOBULAR™, TYPE-TT®, TYPE TT 2000®, TYPE TT 2K®

Produktbezeichnungen mit **``SP``™** weisen eine geringere Anzahl an Furchgewindegänge auf, und eignen sich unter anderem speziell für weiche Materialien wie Aluminiumlegierungen (**TAPTITE® PRO™``SP``™** und **TAPTITE 2000®``SP``™**).

Weiterführende Informationen und Daten:

Detaillierte Daten zu Gewindegeometrien und -abmessungen sowie Richtwerte und Leitlinien zur Dimensionierung und Auslegung der Vorlochgeometrie für das Bohren, Stanzen und Gießen bei Stahl-, Aluminium- und Gusswerkstoffen, Kunststoffen oder Blechen: www.taptite.com

Allgemeingültige Angaben zu Eindreh- und Anziehdrehmomenten sind wegen zahlreicher Einflussfaktoren, wie z. B. Muttergewindewerkstoff, Bohrungsdurchmesser und -geometrie, Einschraubtiefe, Schraubenerfläche, Reibungsverhältnisse oder Schraubengeometrie nicht ohne weiteres möglich. Bei der Auslegung einer optimalen Montagevorschrift unterstützt die **ESKA®-Entwicklungsabteilung** jederzeit mit anwendungstechnischer Kompetenz und Praxisversuchen.

Schrauben für Stahl / Gusseisen / Aluminium

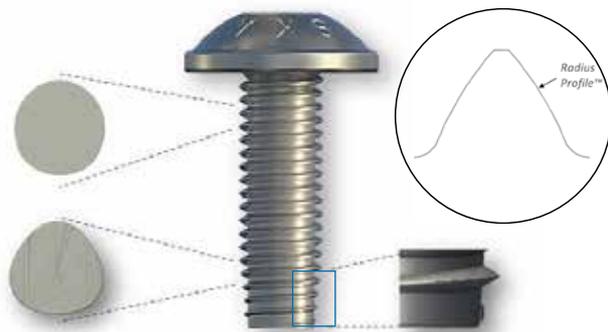
TAPTITE 2000®

Die Technologie der **TAPTITE 2000®**-Gewindefurchschrauben verbindet zwei Konzepte miteinander, das bewährte Trilobularprinzip und die Gewindeform als Radiusprofil. Durch diese Kombination ergeben sich hervorragende mechanische, verbindungstechnische und ergonomische Charakteristiken. So besitzen **TAPTITE 2000®**-Schrauben ein ausgezeichnetes axiales Ausrichtungsvermögen, um das Gewindefurchen einzuleiten. Gegengewinde, die durch die **TAPTITE 2000®** gefurcht wurden, können Schrauben mit Regelfewinde nach DIN 13-20, Toleranzklasse 6g, aufnehmen.

TAPTITE 2000®-Schrauben werden üblicherweise in den Abmessungen M3 bis M12 gefertigt.

TAPTITE 2000®

Schaft: Schwache Lobulation im TRILOBULAR®-Prinzip mit Radius Profile™-Geometrie



Spitze: Starke Lobulation im TRILOBULAR®-Prinzip und Radius Profile™-Geometrie mit stabilisierenden Gewindegängen für Selbstzentrierung auch bei automatischer Montage

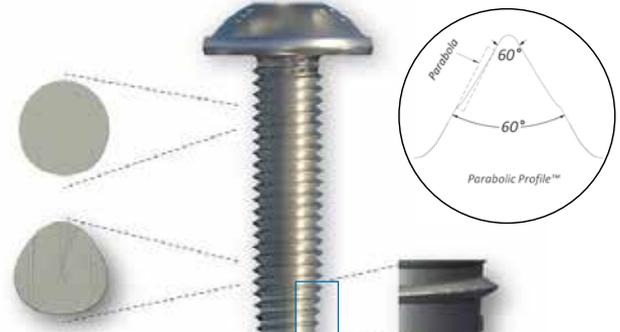
TAPTITE® PRO™

TAPTITE® PRO™-Gewindefurchschrauben – die nächste Evolution der TAPTITE®-Schrauben – verbessert die aktuelle Gewindefurchtechnologie mit der Entwicklung der Parabolic Profile™-Gewindeform. Die innovative neue Gewindeform ist mit dem erprobten TRILOBULAR™-Schraubenquerschnitt kombiniert, der ein niedriges Gewindefurchmoment garantiert und neben dem exzellenten Widerstand gegen das Lösen bei Vibrationen, eine hohe Ausreißkraft und die Reduktion der Gesamtkosten in der Montage bietet.

TAPTITE® PRO™ Schrauben werden üblicherweise in den Abmessungen M3 bis M12 gefertigt.

TAPTITE® PRO™

Schaft: Schwache Lobulation mit Parabolic Profile™ für bevorzugten Versagensmodus



Spitze: Starke Lobulation und Parabolic Profile™ mit zwei stabilisierenden Gewindegängen für Selbstzentrierung auch bei automatischer Montage

TAPTITE® PRO™ und TAPTITE 2000® sind in folgenden Festigkeitsklassen / Wärmebehandlungsvarianten erhältlich:

Einsatzvergütet nach DIN EN ISO 7085: für Einsatzfälle ohne besondere Anforderung an die Schwingfestigkeit oder Duktilität der Schraube. Einsatzvergüten ist die Standardwärmebehandlung bei allen **TAPTITE 2000®** und **TAPTITE® PRO™**-Produkten bis zum Nenndurchmesser M5.

CORFLEX®-“N”: vergütet mit gesteuerter Rückkohlung gemäß DIN EN ISO 898-1 in Festigkeitsklasse 10.9; kann für alle Abmessungen angewendet werden, die in weichen Materialien, wie Leichtmetall, Aluminium oder Zinklegierungen mit einer Muttergewindefestigkeit bis etwa 400 MPa bzw. 120 HB vorgesehen sind.

CORFLEX®-“I”: vergütet in den Festigkeitsklassen 8.8, 9.8, 10.9 gemäß DIN EN ISO 898-1 und dazwischenliegender Werte mit induktiv gehärteter Furchspitze (Gewindefurchzone); ist in Festigkeitsklasse 10.9 Standard für alle **TAPTITE 2000®** und **TAPTITE® PRO™** sowie für Produkte ab Nenndurchmesser M6; erlaubt das Furchen in Metalle bis etwa 650 MPa Festigkeit (200 HB) bei gleichzeitig höchsten Anforderungen hinsichtlich Duktilität und Beanspruchbarkeit der Schraube.

Schrauben für Magnesium und niedrigfestes Aluminium

ESKA ALUDRIVE®-GFS

Leichtmetalle wie Aluminium und Magnesium sind bereits seit Jahren als Leichtbauwerkstoffe in der Konstruktion verbreitet. Vor allem Magnesium mit seiner sehr geringen Dichte und der nahezu unbegrenzten Rohstoffverfügbarkeit gewinnt als leichtester metallischer Konstruktionswerkstoff zunehmend an Bedeutung. Bereits heute sind eine Vielzahl von Magnesiumgussbauteilen im Automobilbau und anderen Branchen im Einsatz. Für die Verbindungstechnik resultieren daraus neue Anforderungen: Reduzierung von Vorspannkraftverlusten aufgrund der geringen Kriechbeständigkeit von kommerziellen Magnesiumgusslegierungen, Vermeidung von Kontaktkorrosion gegenüber konventionellen Verbindungselementen aus Stahlwerkstoffen sowie die Notwendigkeit zur Realisierung des Leichtbaugedankens auch bei den Verbindungselementen.

ESKA® bietet mit seinen **ALUDRIVE®**-Aluminiumschrauben die optimale Lösung für das sichere Verbinden von Magnesium- oder Aluminiumkomponenten: Vorspannkraftverluste, welche in der Verbindung aufgrund thermisch induzierter Zusatzspannungen entstehen, werden durch den sehr ähnlichen Ausdehnungskoeffizienten minimiert. Kontaktkorrosion wird schon bei unbeschichteten **ALUDRIVE®**-Schrauben nahezu vollständig vermieden und auch die notwendige Einschraubtiefe kann bei optimierter Montage deutlich reduziert werden.

Gewindefurchende **ALUDRIVE®-GFS**-Schrauben in der Ausführung als **TAPTITE® PRO™**- und **TAPTITE 2000®**-Variante:

Für die Anwendung in Bauteilen aus ausreichend duktilen Magnesium- oder niedrigfesten Aluminiumlegierungen kommen die auf den vorhergehenden Seiten beschriebenen gewindefurchenden Schrauben als **ALUDRIVE®-GFS** zum Einsatz. Schraubenwerkstoff und -geometrie orientieren sich dabei am konkreten Anwendungsfall und der Festigkeit / Duktilität der eingesetzten Leichtmetalllegierung:

- **ALUDRIVE®-GFS** aus optimiert wärmebehandeltem ALUDRIVE®-Serienwerkstoff mit Zugfestigkeit $R_m > 420$ MPa
- **ALUDRIVE®-HF-GFS** aus höchstfesten Aluminiumlegierungen im Zustand T79 mit Zugfestigkeit $R_m > 500$ MPa (auf Anfrage)

Für eine hervorragende und den Anforderungen des Kunden gerechte Performance sorgt eine zusätzlich aufgebrauchte Oberflächenbeschichtung.

Für ein ideales Montageverhalten werden die Schrauben vorwiegend mit trockenen filmbildenden Oberflächensystemen beschichtet. Optional kann durch Anodisieren eine Erhöhung der Verschleißbeständigkeit oder eine gewünschte Farbgebung bereitgestellt werden.

Schrauben für Bleche

FASTITE 2000®

Schaft: abgeschwächte Lobulation im **TRILOBULAR®** und mit **Radius Profile™**-Prinzip für hohe Überdrehmomente



Spitze: konisch zulaufende Furchspitze mit 2-facher Gewindesteigungsgeometrie für geringe Einschraubmomente und gegen Verkippen beim Eindrehen

Die einsatzgehärteten **FASTITE 2000®**-Schrauben werden speziell für Verbindungen in Feinblechen unter 2,5 mm eingesetzt. Die selbstfurchenden Schrauben finden ideale Voraussetzungen in Lochdurchzügen nach DIN 7952. Die lange Furchspitze erzeugt ein ausgeprägtes axiales Ausrichten der Schraube bei der Montage.

Durch die trilobulare Gewindegeometrie erhält man gleichbleibend niedrige Einschraubdrehmomente und entsprechend hohe Überdrehmomente. Der elastische Anteil des Gegenmaterials umschließt form- und kraftschlüssig die Schraube und verhindert ein selbsttätiges Losdrehen.

FASTITE 2000®-Schrauben werden üblicherweise in den Abmessungen M4 bis M8 als **COREFLEX®-“N”**-Variante in Festigkeitsklasse 10.9 gemäß DIN EN ISO 898-1 geliefert.

Für die Auslegung von Direktverschraubungen in Bleche sind vor allem drei Kenngrößen relevant:

- Bohrungsdurchmesser, der im Bauteil vorgesehen werden muss
- Eindrehmoment, mit dem bei der Montage zu rechnen ist
- Anziehdrehmoment, das sicher aufgebracht werden kann

Bei Direktverschraubungen in Blechen stellt praktisch immer das Bauteil den Schwachpunkt bei Überlast dar. Daher ist eine sorgfältige Festlegung der Montagevorschrift unumgänglich. Insbesondere kritische Konstellationen wie geringe mögliche Einschraubtiefen oder Muttergewindewerkstoffe mit nur geringer Duktilität erfordern zwingend eine experimentelle Absicherung!

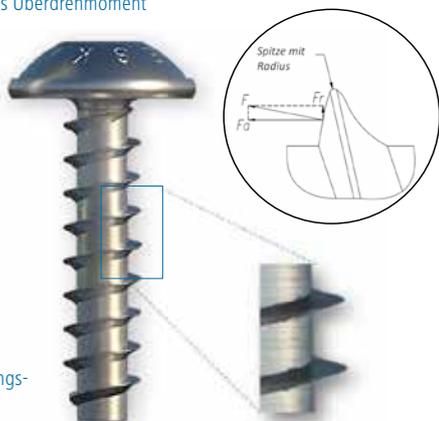
Durch den Einsatz moderner Montageeinrichtungen, die mit mehreren Anziehstufen arbeiten, können auch anspruchsvolle Verbindungen sicher direkt verschraubt werden. Somit eröffnet die richtige Schraube mit dem richtigen Montageverfahren weitere Einsatzfälle und Potenzial für Kosteneinsparungen bei der Verschraubung in Blechen.

Schrauben für Kunststoffe

REMFORM® II

Kunststoffe weisen im Vergleich zu metallischen Werkstoffen eine geringe Festigkeit bei gleichzeitig hoher Nachgiebigkeit auf. Somit kann auf einen unrunder Schraubenquerschnitt verzichtet werden. Allerdings sind zur Bereitstellung hoher Ausreißkräfte weit in den Mutterwerkstoff eindringende Gewindeflanken bei gleichzeitig geringem Kerndurchmesser erforderlich.

Schaft: asymmetrische 30°-Gewindeflanke ohne Lobulation für niedriges Eindreh- und hohes Überdrehmoment



Spitze: 1-2 Führungsgewindegänge

Die selbst formenden **REMFORM® II**-Schrauben haben sich für die Verschraubung in Kunststoffen besonders bewährt. Aufgrund der abgestimmten Gewindegometrie erhält man hervorragende Montageeigenschaften wie z. B. ein niedriges Eindrehmoment bei großem Überdrehmoment. Die auftretenden Radialspannungen im Einschraubdom des Kunststoffbauteiles werden gering gehalten und die Gefahr des Aufplatzens dadurch minimiert. Durch die schmale und asymmetrisch ausgebildete 30°-Flanke wird eine sehr gute Überdeckung von Schrauben- und geformtem Muttergewinde erreicht.

REMFORM® II-Schrauben werden üblicherweise als **COREFLEX®-„N“**-Variante in der Festigkeitsklasse 10.9 gemäß DIN EN ISO 898-1 vergütet und im Abmessungsbereich von 4 bis 8 mm eingesetzt.

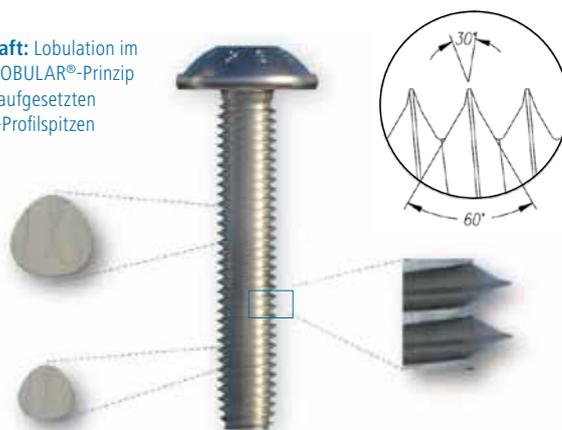


Sicherungsschrauben und Sondergewinde

POWERLOK® II™

Für spezielle Problemstellungen bietet ESKA® die folgenden Sonderlösungen an. Diese sind jedoch stets entsprechend der jeweiligen Aufgabenstellung auszulegen und erfordern begleitende anwendungstechnische Untersuchungen, bei denen unsere Kunden durch unsere Entwicklungsabteilung unterstützt werden.

Schaft: Lobulation im TRILOBULAR®-Prinzip mit aufgesetzten 30°-Profilspitzen



Spitze: mit Führungsgewindegängen, optional nicht voll ausgeprägt

POWERLOK® II™-Schrauben sind trilobulare, selbstsichernde Schrauben für vorhandene metrische Muttergewinde nach DIN 13, Toleranzklasse 6h. Das 60°-Profil besitzt eine Überhöhung der Flanke durch eine aufgesetzte 30°-Profilspitze. Hierdurch kommt es bei der Montage zu elastischen Verformungen an der Gewindepitze der Schraube beziehungsweise im Kerndurchmesser des Muttergewindes. Diese klemmende Wirkung ist aufgrund des elastischen Charakters größtenteils reversibel. Die Funktionen der **POWERLOK® II™**-Schrauben sind vielfältig. Sie dienen z. B. als Montage- und Demontage-Hilfe (Festsitzgewinde), zum Verhindern gegen selbsttätiges Losdrehen (Losdrehesicherung) und Zusammenhalten der Schraubverbindung (Verliersicherung) oder als Transportsicherung vormontierter Schrauben. Vorzugsweise sind die Schrauben auf Festigkeit 10.9 gemäß DIN EN ISO 898-1 vergütet (**COREFLEX®-„N“**) und werden üblicherweise in den Abmessungen M5–M10 eingesetzt.



Wenn Sie Fragen rund um die Produkte von ESKA haben, stehen unsere Spezialisten und unsere technisch kompetenten Außendienstberater Ihnen jederzeit gern zur Verfügung.



ESKA[®]

ESKA Automotive GmbH
Lutherstraße 87
09126 Chemnitz

Telefon: 0 371 5705-0
Telefax: 0 371 5705-319
E-Mail: info@eska.net
www.eska.net