

# BOSSARD Mitteilungen

Ausgabe 693, Dezember 2011

Bossard Austria Ges.m.b.H.  
Geiselbergstrasse 10-12  
AT-1110 Wien

Telefon +43 1 797 70 0  
Fax +43 1 797 70 61  
www.bossard.com



## Bossard Austria

Seit 25 Jahren ist Bossard in Österreich auf Erfolgskurs.



## Oberflächen

Veränderungen in der Oberflächentechnologie.



## Direktverschraubung

Gewinfurchende Schrauben ersetzen in vielen Fällen das aufwändige Gewindeschneiden.





Liebe Leserin,  
lieber Leser

Was sich anfangs zweiter Jahreshälfte abgezeichnet hat, setzt sich unvermittelt fort: Der wirtschaftliche Aufschwung kommt ins Stocken. Mehr noch, das Wachstum ist negativ, was, wenn dies anhält, die Schweiz in eine neue Rezession führt.

Die weltweit ungelösten Probleme führen zu kollektiver Verunsicherung. Diese Verunsicherung führt zu Zurückhaltung im Konsum und zur Vorsicht in der Investitionsbereitschaft.

Grundsätzlich – so bitter dies auch tönen mag – scheint der Weg aus der Krise in vielen Ländern sowohl für die Staaten wie auch für die einzelnen Bürger über Konsumeinschränkung und Anpassen der Ausgaben an die Einnahmen zu gehen. Dies ist nicht etwa eine Weisheit, die Sie zum ersten Mal hören, sondern eine uralte Wahrheit, über Generationen vermittelter gesunder Menschenverstand.

Diese Verunsicherungsbedinge Zurückhaltung zusammen mit dem überbeuerten Schweizer Franken sind hemmende Faktoren für die Wirtschaft. Dieses Umfeld wird in den nächsten Monaten prägend sein.

Seit 25 Jahren sind wir auch in Österreich auf Erfolgskurs. Bitte lesen Sie dazu unseren Bericht zu Bossard Österreich. Das Praxisbeispiel aus Österreich zeigt, wie es uns gelungen ist, bei einem Kunden dank der von Bossard entwi-

ckelten eco-Lubric® Oberflächenbeschichtung die Prozesssicherheit zu erhöhen.

ROHS konform, Chrom VI frei, REACH. Begriffe, die zu einer Veränderung der Oberflächentechnik geführt haben. Erfahren Sie mehr, wie diese neuen EU-Richtlinien die Oberflächenüberzüge verändert haben. In der Rubrik Technik gehen wir detailliert auf den Wandel in der Oberflächentechnik ein.

Wir haben uns zu einer Sortimentsbereinigung entschlossen und übergeben die Bewirtschaftung der Chemisch-Technischen Produkte an die Firma Credimex AG. Bitte lesen Sie, welches die Beweggründe für diesen Schritt waren.

In der Rubrik „Produkte“ stellen wir Ihnen verschiedene gewindefurchende Schrauben vor. Der Einsatz von gewindefurchenden Schrauben reduziert die Prozesskosten erheblich, weil das aufwändige Gewindefürschneiden entfällt. Könnte es auch in Ihrem Unternehmen interessante Anwendungsmöglichkeiten hierfür geben? Gerne beraten wir Sie.

Liebe Leserinnen und Leser, für die anstehende Advents- und Weihnachtszeit wünsche ich Ihnen Ruhe, Besinnlichkeit und viel Freude im Kreise Ihrer Liebsten.

Robert Riegler  
bomi@bossard.com

Ein Blick über die Grenze

## Bossard weltweit

Seit vielen Jahren ist Bossard in den Marktregionen Amerika, Asien und Europa erfolgreich tätig.



### Bossard im Profil

Bossard mit Hauptsitz in Zug (Schweiz) ist ein global tätiges Schraubenhandels- und Logistikunternehmen.

Das Komplettangebot rund um die Verbindungstechnik umfasst den weltweiten Vertrieb, die technische Beratung und die Lagerbewirtschaftung. Zu den Kunden zählen lokale und multinationale Industrieunternehmen. Die Gruppe zählt rund 1'500 Mitarbeitende an über 50 Standorten weltweit.

### Produkt

Das globale Beschaffungsnetz besteht aus hochqualifizierten Herstellern und effizienten Prozessen. Das weltweite Vertriebsnetz verschafft den Kunden grösste Versorgungssicherheit zu attraktiven Preisen.

### Engineering

Engineering-Spezialisten unterstützen die Kunden bereits bei der Planung eines neuen Produkts. Dank dem profunden Knowhow und dem

ausgesprochenen Prozessdenken finden sie nicht nur die passendsten Verbindungslösungen, sondern tragen auch dazu bei, die Produktions- und Montagekosten der Kunden gezielt zu senken.

### Logistik

Bossard unterstützt Kunden bei der Reduktion oder Elimination der Beschaffungskosten entlang der gesamten Versorgungskette. Die Logistik-Systeme sind auf die Bedürfnisse der Kunden ausgerichtet. Sie vereinfachen die Beschaffung, senken die Lagerkosten und verhindern Lieferengpässe.

### Bossard in Zentraleuropa

Die Organisationseinheit «Bossard Zentraleuropa» umfasst Niederlassungen in Spanien, Frankreich, Italien, Österreich und der Schweiz. Diese werden in den folgenden Ausgaben der «Bossard Mitteilungen» kurz vorgestellt.

Seit Jahren etabliert ...

## Bossard in Österreich

Seit 25 Jahren ist Bossard Österreich auf Erfolgskurs. Heute zählen viele namhafte Unternehmen mit Sitz in Österreich und Ungarn zu den zufriedenen Kunden.



### Geschichte

Gründung der Firma 1981 und seit 1987 Tochterunternehmen der Fa. Bossard mit Hauptsitz in der Schweiz.

Heute sorgen 34 Mitarbeitende dafür, dass aus dem Zentrallager in Zug (Schweiz) mit 50'000 Katalogartikel der modernen Verbindungstechnik die gewünschten Artikel schnell und zuverlässig für die österreichischen und ungarischen Kunden termingerecht zur Verfügung sind.

Rund ein Drittel des Umsatzes wird mit kundenspezifischen Sonderartikeln erzielt, die im heimischen Lager bewirtschaftet werden.

### Kernkompetenzen

Das von Bossard entwickelte, weltweit modernste Logistiksystem «Smart Bin», welches bereits auch in Österreich und Ungarn viele Kunden nutzen, setzt in der Optimierung auf modernste Technologie. Basierend auf Forecasts und automatisch übertragenen Bestandesdaten

errechnet eine Software die Nachschubzeitpunkte und Liefermengen. Versorgungsgänge gehören der Vergangenheit an. Somit überträgt der Kunde die Materialdisposition in die Verantwortung von Bossard und kann sich mit voller Kraft seinen Kernkompetenzen widmen.

Werden unsere Mitarbeiter bereits bei der Entwicklung eines neuen Produktes frühzeitig beigezogen, lassen sich in Fertigung und Montage erhebliche Einsparungen erzielen. Unsere Engineering Mitarbeiter analysieren, wo mittels Sortimentoptimierung die Teilevielfalt reduziert werden kann oder wo multifunktionale Teile Produktion und Montage vereinfachen. Empfehlungen über geeignete Materialien und Maßnahmen zum Schutz von Korrosion sowie Angaben zum Sichern von Schraubverbindungen führen zu einer dauerhaften Erhöhung der Qualität der Endprodukte unserer Kunden bei optimierten Herstellkosten.

*Robert Riegler*

Aktuelles

## Der Beschaffungsmarkt

Stabilisierung auf der einen Seite, Verunsicherung bei der Entwicklung der internationalen Märkte auf der anderen Seite beeinflussen den Beschaffungsmarkt nach wie vor.

### Übersicht

Im Stahlbereich hat sich die Situation stabilisiert. Die Ungewissheit über die weiteren wirtschaftlichen Entwicklungen der internationalen Märkte hat die Situation auf dem Stahlsektor auf der einen Seite etwas beruhigt auf der anderen Seite auch verunsichert. Bereits werden zum Teil Kapazitäten reduziert.

### Stahl

Preise Vormaterial

Die Preise für die Rohmaterialien wie Erz, Kokscohle und Schrott sind auf durchschnittlichem Level stabil. Die Auftragseingänge bei den Stahlwerken sind etwas zurückgegangen. Entsprechend werden speziell auch im europäischen Raum die Kapazitäten reduziert. Die Aussichten für die nächsten 6 Monate sind verhalten optimistisch

Liefertermine Endprodukte

Die Liefertermine sind in den letzten 3 Monaten etwas kürzer geworden. Bei den

Speziallegierungen für hochfeste Produkte sind die Liefertermine allerdings nach wie vor lang.

### Rostfrei

Preise Vormaterial

Die Rohmaterialpreise für Nickel und Chrom bewegen sich seitwärts. Beim Molybdän zeigen die Preise leicht nach unten. Für die nächsten 3 Monate werden keine wesentlichen Änderungen erwartet.

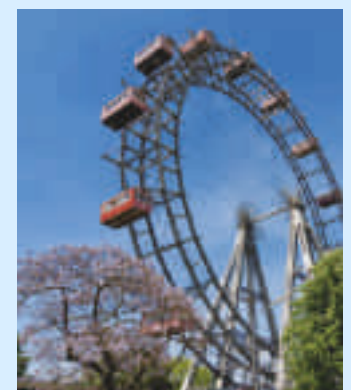
Bei den Endprodukten verhalten sich die Preise analog der Preisentwicklung für das Rohmaterial. Auch hier werden keine grösseren Veränderungen erwartet.

Liefertermine Endprodukte

Die Liefertermine sind stabil und bewegen sich zwischen 3 bis 5 Monaten.

### Titelbild

*Seit mehr als 100 Jahren dreht sich das Wiener Riesenrad und bietet einen einmaligen Ausblick auf die Stadt an der Donau. Für Einheimische und Gäste ist es ein weithin sichtbares und unverwechselbares Wahrzeichen. Wien ist auch Sitz der Bossard Niederlassung in Österreich.*



Nichts ist stetig, ausser dem Wandel

## Veränderungen in der Oberflächentechnik



### Prinzipieller Aufbau einer galvanischen Beschichtung

#### Optionale Deckschicht

Transparente Versiegelung  
ca. 0.5 - 5 µm

#### Passivierung

Blaupassivierung  
ca. 0.05 - 0.1 µm  
Dickschichtpassivierung  
ca. 0.2 - 0.26 µm

#### Korrosionsschutzschicht

Zink oder Zinklegierung  
(Zink/Eisen oder Zink/Nickel)  
Schichtdicke je nach Anforderung  
5 µm - 20 µm

#### Grundmetall

Von grau-blau, bläulich, gelblich schimmernd bis gelbbraun irisierend, die Farbgebung bringt es an den Tag ...

### Laufende Veränderungen

Die Veränderungen in der Oberflächentechnologie mit Chromat und Chromat freien Überzügen beschäftigen nicht nur die Chemikalienlieferanten, Beschichter und Anwender, sondern zurzeit auch die Normierung in der Verbindungstechnik.

Die von den EU-Richtlinien (RoHS 2002/95/EC, 2003/11/EC, REACH 2006/1907/EC, usw.) ausgehenden Forderungen zeigen bereits Auswirkungen auf Aussehen, Farbgebung, Korrosionsschutz und Reibwerte der Überzüge.

Durch den zunehmenden Druck auf die Produktivität mittels Automatisierung in Fertigung und Montage nimmt auch die Bedeutung von funktionalen Oberflächen stetig zu. So sind die Forderungen an eine integrierte Schmierung, an eine besondere Farbgebung und an einen hohen Korrosionsschutzgrad meistens über zusätzliche Beschichtungen mit spezifischen Eigenschaften zu erfüllen.

### Wesentliche Faktoren für die Anwendung

- Lehrenhaltigkeit
- Abriebbeständigkeit
- Temperaturbeständigkeit
- Reibungszahlen
- Verträglichkeit mit chem. Gewindegewissungen
- Überlackierbarkeit
- Korrosionsbeständigkeit
- Konformitätserklärungen
- Ausschluss besorgniserregender Stoffe gemäss der jeweils aktuellen Listung

### Hinweis für gebrauchte Verbindungselemente

Wiederholtes Montieren und eventuelle Korrosion verändern die Reibungsbedingungen.

Werden die eingesetzten Verbindungselemente wieder verwendet, ist deshalb unter Umständen die minimal notwendige Vorspannkraft nicht mehr gewährleistet – das mögliche Sicherheitsrisiko muss neu beurteilt werden.

### Hinweis für gewindefurchende Schrauben

Im Gegensatz zur metrischen Schraube-Mutter-Verbindung muss bei der Direktverschraubung auch noch der zu verschraubende Werkstoff betrachtet werden. Abhängig von der Gewindegeometrie, der Abmessung, sowie dem Werkstoff des zu verschraubenden Bauteils kann eine Umstellung bei Oberflächenbehandlungen zu unterschiedlichen Einschraubparametern führen.

(Fortsetzung Seite 6)

## BISHER

### Galvanischer Oberflächenüberzug nach ISO 4042, Chromatierung oder Passivierung Cr(VI)-haltig



Verzinkt blau, ROHS konform  
 Farbe: transparent mit blauer Tönung, bläulich bis bläulich irisierend  
 Reibwert: 0.14 - 0.24  
 Korrosionsschutz bis Anzeichen auf Rotrost: > 36 h



Verzinkt gelb  
 Farbe: gelblich schimmernd bis gelbbraun, irisierend  
 Reibwert: 0.16 - 0.26  
 Korrosionsschutz bis Anzeichen auf Rotrost: > 72 h



verzinkt gelb  
 Farbe: je nach Galvanik mit anderen Farbtönen

Alle Angaben sind Richtwerte und können je nach Randbedingungen abweichen

## NEU

### Galvanischer Oberflächenüberzug nach ISO 4042, Passivierung Cr(VI)-frei



Verzinkt blau, Cr(VI)-frei  
 Farbe: bläulich bis bläulich irisierend oder gelblich schimmernd bis gelbbraun irisierend  
 Reibwert: 0.14 - 0.24  
 Korrosionsschutz bis Anzeichen auf Rotrost: > 36 h



... und Versiegelung  
 Farbe: transparent mit blauer Tönung, bläulich bis bläulich irisierend  
 Reibwert: 0.10 - 0.24  
 Korrosionsschutz bis Anzeichen auf Rotrost: > 72 h



Dickschichtpassiviert, Versiegelung möglich oder TopCoat  
 Farbe: bläulich bis bläulich irisierend oder gelblich schimmernd bis gelbbraun irisierend oder nach Wahl des TopCoats  
 Reibwert: 0.12 - 0.20  
 Korrosionsschutz bis Anzeichen auf Rotrost: > 96 h



Verzinkt gelb, Cr(VI)-frei und spezielle Versiegelung  
 Farbe: gelblich schimmernd bis gelb glänzend, irisierend  
 Reibwert: 0.12 - 0.16  
 Korrosionsschutz bis Anzeichen auf Rotrost: > 480 h



Verzinkt blau und gelb, Cr(VI)-frei, Versiegelung mögl. oder TopCoat  
 Farbe: transparent mit blauer Tönung, bläulich bis bläulich irisierend oder gelblich schimmernd bis gelb glänzend, irisierend  
 Reibwert: 0.12 - 0.24  
 Korrosionsschutz bis Anzeichen auf Rotrost: > 72 h



### Nichtelektrolytisch aufgebraachte Zinklamellenüberzüge

(ISO10683 resp. EN13858), vormals DACROMET®. Neu: Chrom(VI)-freie Zinklamellenüberzüge (z.B. DELTA-PROTEKT®, GEOMET®) beinhalten oft eine integrierte Schmierung oder zusätzliche Deckschicht  
 Farbe: grau bis gräulich metallisch matt, silbergrau  
 Reibwert: 0.12 - 0.18  
 Korrosionsschutz bis Anzeichen auf Rotrost: > 600 h

<<< z.B. Dacromet 500

z.B. Geomet 500 >>>



Fortsetzung von Seite 4

## Oberflächentechnik

Normverweis	Normbezeichnung	Teilgebiet
ISO 4042	Verbindungselemente - galvanische Überzüge	Überzüge
ISO 6158	Metallische und andere organische-anorganische Überzüge - galvanische Chromüberzüge für technische Zwecke	Überzüge
ISO 8044	Korrosion von Metallen und Legierungen - Grundbegriffe und Definitionen	Korrosion
ISO 10683	Verbindungselemente - Nicht-elektrolytisch aufgebraute Zinklamellenüberzüge	Überzüge
DIN 34804	Verbindungselemente - Veränderungsgrade von schwarzen Oberflächen	Veränderungsgrade Oberflächen

### Hinweis Schichtdicke

Je kleiner die Schraubenabmessung ist, umso einflussreicher ist die Schichtdicke auf die Gewindegeometrie. Grössere Schichtdicken führen zu breiteren Gewindeflanken und somit zu höheren Einschraubmomenten.

Die maximal mögliche Schichtdicke ist bei Kleinschrauben unter M3 zudem dadurch begrenzt, dass die Lehrenhaltigkeit des Innenkraftangriffs (z.B. Innensechsrund) gewährleistet sein muss. Besonders Decklacke (sogenannte «TopCoats») sind auf kleinsten Abmessungen nicht mehr ohne weiteres realisierbar.

### Hinweis Temperatureinsatz

Eine erhöhte Temperatur – bereits ab 70° C – kann den Korrosionsschutz von behandelten Verbindungselementen beeinträchtigen. Die Wahl der richtigen Oberflächenbehandlung ist dem Anwendungsfall entsprechend zu spezifizieren.

### Hinweis Bezeichnung

Die Bezeichnung des Überzugs erfolgt meistens nach dem in ISO 8991 vorgeschriebenen Bezeichnungssystem für Verbindungselemente.

Empfehlung: Bezeichnung aus dem Bossard Katalog verwenden. Mit Angabe der BN-Nummer ist der entsprechende Oberflächenschutz gleich mit spezifiziert.

### Hinweis Montagesicherheit

Das Verhältnis Anziehdrehmoment/Vorspannkraft sollte für sicherheitsrelevante Schraubverbindungen mit integrierter oder nachträglich aufgebrachtener Schmierung festgelegt werden. Das entsprechende Prüfverfahren für eine Reibwertprüfung muss zwischen dem Besteller und dem Lieferanten vereinbart werden.

Chemisch-Technische Produkte:

## Sortimentsbereinigung

Bossard übergibt die Bewirtschaftung der Chemisch-Technischen Produkte aus der bisherigen Kataloggruppe 14 in neue Hände.

### Ausgangslage

Nach zögerlichen Anfängen mit ein paar wenigen Produkten in den 80er Jahren erfolgte 1990 mit der Übernahme von einigen Vertretungen von namhaften Herstellern ein markanter Sortimentsausbau im Bereich der industriellen Klebtechnik.

Trotz kontinuierlicher Entwicklung und erfolgreich realisierten Projekten übergibt nun Bossard die Bewirtschaftung des gesamten Sortiments der Chemisch-Technischen Produkte an die seit Jahren im Markt bestens eingeführte Credimex AG.

### Warum diese Änderung?

Chemisch-Technische Produkte unterliegen besonderen gesetzlichen Bestimmungen, die von Land zu Land unterschiedlich sein können. Dadurch ist die Versorgung von internationalen Kunden ab einem zentralen Lager mit grenzüberschreitendem Verkehr erheblich erschwert oder gar verunmöglichlicht.

Die steigenden Anforderungen



an Importeure und Inverkehrbringer von Chemisch-Technischen Produkten (sogenanntes Gefahrgut) verhindern länger je mehr die Nutzung von Synergien mit dem übrigen Bossard Sortiment.

### Beschichtungen

Nicht betroffen von dieser Änderung sind alle fest auf Verbindungselemente aufgetragenen Beschichtungen wie TUFLOK, PRECOTE, usw. Diese bleiben unverändert im Angebot von Bossard.



«Als Spezialisten in Bewegungstechnik & Robotik, sowie für chemisch-technische Produkte entwickeln wir seit über 50 Jahren massgeschneiderte Lösungen für einen anspruchsvollen Kundenkreis. Genau nach dessen Ansprüchen, Wünschen und Budgetvorstellungen. Und immer

bereit auch für ungewöhnliche und komplexe Aufgaben.

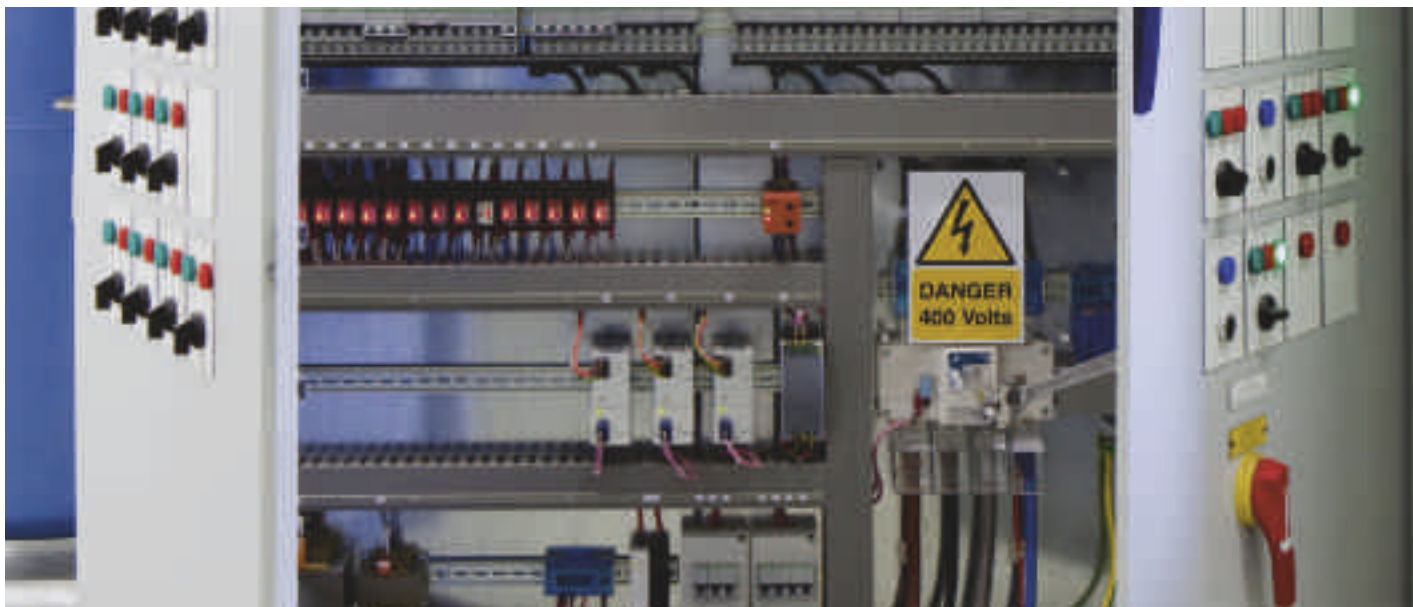
Wir bleiben konsequent am Puls der Zeit, verfolgen Trends und Entwicklungen in der Automations-, Maschinen- und Apparatindustrie und sind bereit, darauf schnell und innovativ zu reagieren».

CREDIMEX AG  
Ihr Partner für die Zukunft

www.credimex.ch

Ein Fall aus der Praxis von Bossard Austria

## Prozesssicherheit im Schaltschrankbau



Der Kunde ist im Bereich Anlagenbau und Schaltschranktechnik tätig. Gesucht war eine sichere Verbindung der Spannverbände mit der Maschine.

### Ausgangslage

Das Verspannungsverhalten der verwendeten Federpakete mit Tellerfedern beeinträchtigte den Verschraubungsprozess, weil der bei der Montage von Tellerfedern oft auftretende Stick-Slip Effekt eine grosse Streuung der Vorspannkräfte verursachte.

Es wurde eine technische Lösung gesucht, die den folgenden Anforderungen entsprechen musste:

- Einfache Handhabung
- Hohe Prozesssicherheit
- Kontinuierliche Reibwerte beim Vorspannen
- Guter Korrosionsschutz

### Problemlösung in drei Schritten

1. Bossard Austria stellte im Sommer 2010 dem Kunden die neue Oberflächenbeschichtung «Bossard eco-lubric» vor.
2. Anschliessend führte Bossard im eigenen akkreditierten Labor (Norm ISO/IEC 17025), welches mit

modernsten Prüfgeräten ausgestattet ist, detaillierte Untersuchungen durch. Dabei wurden die Reibverhältnisse und Montagebedingungen bei Verwendung von beschichteten Verbindungselementen überprüft.

3. Dem Kunden wurden mit «Bossard eco-lubric» beschichtete Schrauben, Muttern, Scheiben und Tellerfedern zu Testzwecken zur Verfügung gestellt.

### Resultate

- Alle Versuche ergaben für die mit «Bossard eco-lubric» beschichteten Teile die gewünscht konstanten Reibverhältnisse
- Der zuvor bei der Montage auftretende Stick-Slip Effekt wird eliminiert
- Der Korrosionsschutz wird durch die tribologische Trockenbeschichtung markant verbessert

### Nutzen liegt auf der Hand

- Mehr Sicherheit für den Kunden durch die Prüfung im Labor (Überprüfung der Reibwerte nach ISO 16047, ISO 2320, DIN 267, u.a.)
- Saubere Verarbeitung, weil alle verwendeten Elemente mit tribologischer Trockenbeschichtung versehen sind
- Kein Zusatzaufwand bei der Montage, da keine zusätzliche Schmierung aufgebracht werden muss
- Keine Reinigung der Bauteile mehr erforderlich

«Bossard eco-lubric:»  
Verlangen Sie heute noch die  
detaillierten Unterlagen!

Schlauchschellen

**Mikalor®**

- Breites Sortiment
- Hervorragendes Preis-Leistungs-Verhältnis
- Europäisches Qualitätserzeugnis

Rationelle Verbindungselemente

**Direktverschraubungen in Metalle**

Gewindefurchende Schrauben ersetzen in vielen Fällen das aufwändige Gewindeschneiden. Das führt zu einer interessanten Senkung der Prozesskosten.

**Die gewindefurchende Schraube für Metalle DIN 7500**

Gewindefurchende Schrauben nach DIN 7500 mit metrischem Gewinde können ohne Vorschneiden eines Muttergewindes in plastisch verformbare Metalle (max. 135 HB) eingeschraubt werden.

**Vorteile**

- Hohe Festigkeit der Schraubverbindung dank Kaltverfestigung im Fügeteil
- Gute Vibrationssicherheit ohne zusätzliche Sicherungselemente
- Einfache und sichere Montage durch leichtes Ansetzen bei kleinem Eindrehmoment
- Hohe Prozesssicherheit
- Metrisches Gewinde
- Breites Sortiment ab Lager lieferbar

**Die gewindefurchende Schraube für dünne Bleche «SHEETtracs®»**

Die SHEETtracs® ist eine gewindefurchende Schraube für Dünnschichtverbindungen mit Vorloch. Der Vorteil des metrischen Gewindes ist die kleinere Gewindesteigung im Vergleich zu Blechschrauben, wodurch mehr Gewindegänge im dünnen Blech zum Eingriff kommen.

**Vorteile**

- Hohe Festigkeit der Schraubverbindung dank ausgebildetem Durchzug
- Gute Vibrationssicherheit
- Einfache und sichere Montage durch leichtes Ansetzen bei kleinem Eindrehmoment
- Hohe Prozesssicherheit
- Kompatibel mit metrischen Schrauben
- Ab Lager lieferbar (BN 20191, Durchmesser 3-6 mm, Längen 6-25 mm)

**Die gewindefurchende Schraube für Aluminium «ALtracs® Plus»**

ALtracs® Schrauben sind speziell entwickelte Verbindungselemente für maximale Festigkeit bei der Verschraubung in Leichtmetallwerkstoffe.

Der asymmetrische Flankenwinkel formt im Leichtmetall ein Muttergewinde mit wesentlich höheren Festigkeiten gegenüber metrischen Gewinden.

**Vorteile**

- Hohe Vorspannkraft und Langzeitbeständigkeit, auch unter hoher dynamischer und thermischer Belastung
- Sehr gute Vibrationssicherheit ohne zusätzliche Sicherungselemente
- Hohe Montagesicherheit durch geringe Furch- und hohe Versagensmomente
- Kompatibel mit metrischen Schrauben

