

Verbindungstechnik für CFK-Werkstoffe



Korrosionsresistente Verbindungselemente

Massiver Korrosionsangriff an herkömmlichen beschichteten Verbindungselementen aus Stahl



Vergleich b&m-CARBONPLAST® (li) zu marktüblichen Stahlschrauben mit Zn/Ni-Beschichtung (re) im Salzsprühnebeltest nach 480h

Aufgrund ihrer stark unterschiedlichen elektrochemischen Potentiale kommt es bei der Verwendung von marktüblichen Schrauben in CFK-Materialien bereits nach kurzer Zeit zu einer heftigen Korrosionsreaktion. Selbst Schrauben aus sogenanntem Edelstahl (A2/A4) werden von dieser Reaktion angegriffen.

Verbindungselemente aus „edleren“ Werkstoffen, wie z.B. Titan, sind hier oftmals die einzige Lösung. Diese haben jedoch, neben einem extrem hohen Preis (Faktor 100 gegenüber Stahl), auch noch einen weiteren Nachteil.

Bedingt durch eine vergleichsweise geringe Festigkeit gegenüber Stahl bedarf es einer größeren Dimensionierung. Auch eignen sich Schrauben aus diesem Werkstoff nicht für eine Direktverschraubung in CFK-Bauteile, da die Gewindespitzen nicht über eine ausreichende Festigkeit verfügen.

Robuste Verschraubung

Materialbedingte geringe Einschraubtiefen sowie die Gefahr von Delaminierungen erschweren die Verschraubung von CFK-Bauteilen

Metrische Verschraubungen in geschnittene Gewinde sind aufgrund der geringen Einschraubtiefe (oftmals $0,5 \times d$ oder kleiner) meist nicht zu realisieren. Sind diese dennoch notwendig, hilft häufig nur eine unerwünschte Materialaufdickung oder die kostenintensive Verwendung von Inserts, bzw. Big-Heads, Kopfbolzen aus Titan oder ähnlichen Werkstoffen, die

einlaminiert oder aufgeklebt werden.

Kostengünstige Direktverschraubungen, bei denen sich das Gewinde der verwendeten Schraube selbst in den Werkstoff des Bauteils einfrucht, scheiden nicht nur wegen der geringen Wandungsstärke aus. Die parallel zum Faserverlauf eindringenden Gewindegänge führen zu hohen Querkräften innerhalb des Materials und erzeugen somit Delaminierungen von Faser und Matrix.



Durch Delamination zerstörtes CFK-Bauteil



b&m-CARBONPLAST®

Schraube zur Kunststoffdirektverschraubung in CFK-Materialien

- Korrosionsresistenter austenitischer Werkstoff
- Geeignet zum Furchen von Gewinden in CFK-Werkstoffe
- Resistent gegen abrasiven Verschleiß
- Materialflussoptimierte Gewindegeometrie
- Farbgebung in silber und schwarz möglich



b&m-CARBONMETRIC®

Metrische Schraube zur belastbaren Verbindung von CFK-Bauteilen

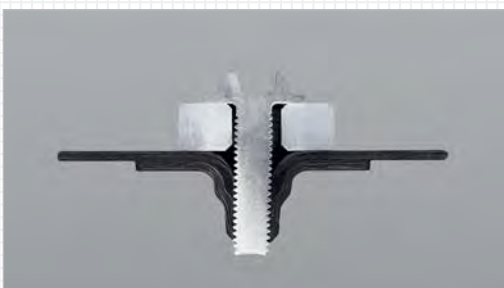
- Korrosionsresistenter austenitischer Werkstoff
- Festigkeit vergleichbar mit Klasse 10.9
- Verwendung bei unterschiedlichsten Materialpaarungen möglich
- Farbgebung in silber und schwarz möglich



b&m-CARBONCONNECT®

Bauteilintegrierter Einschraubtubus für hoch belastbare CFK-Verschraubungen

- Belastbarer Anbindungspunkt durch große Einschraubtiefe
- Substitution von Inserts oder Big-Heads
- Vermeidet das Versagen von Bauteilen aufgrund von Delaminierungen
- Eignung zur Direktverschraubung mittels b&m-CARBONPLAST®
- Als Systemlösung mit der b&m-CARBONMETRIC® nutzbar



- Belastungsgerechte Auslegung des Faserverlaufs durch Umlenkung
- Orthogonale Ausrichtung von Faserverlauf und Gewindespitzen
- Gestaltungsmöglichkeiten:
 - Drapieren des bauteileigenen Gewebes
 - Einbringen von zusätzlichem Fasermaterial
 - Einlaminieren eines vorgefertigten Tubus

**baier & michels
GmbH & Co. KG**

Carl-Schneider-Straße 1
64372 Ober-Ramstadt / Germany
Tel.: + 49 (0) 61 54 69 60 - 0
Fax: + 49 (0) 61 54 69 60 - 500
info@baier-michels.com
www.baier-michels.com

**baier & michels
S.r.l.**

Viale Regione Veneto, 17
35127 Padova / Italy
Tel.: + 39 04 98 53 66 00
Fax: + 39 04 98 53 66 96
info@baier-michels.it
www.baier-michels.it

**baier & michels
France**

290 J, Avenue Napoléon
Bonaparte
92500 Rueil-Malmaison / France
Tel.: + 33 (0) 141 42 57 85
Fax: + 33 (0) 141 42 57 85
france@baier-michels.com
www.baier-michels.com

**Wuerth baier & michels
España S.A.**

P.I. Can canals
C/ Formentera, 12
08192 Sant Quirze del Vallès
(Barcelona) / Spain
Tel.: +34 (0) 65 19 27 543
Fax: +49 (0) 61 54 69 60 - 99236
info@baier-michels.com
www.baier-michels.com

**Würth baier michels
Otomotiv Limited Sirketi**

Minarelicavus Mahallesi
Çelik Cad. No: 11/1
16140 Nilüfer-Bursa / Turkey
Tel.: + 90 224 242 04 24
turkey@baier-michels.com
www.baier-michels.com

**baier & michels
USA Inc.**

1629 Poplar Drive Ext.
Greer, SC 29651 / USA
Tel.: + 1 864 968 1999
Fax: + 1 864 968 1234
usa@baier-michels.com
www.baier-michels.com

**baier & michels
USA Inc.**

2800 Superior Court
Auburn Hills, MI 48326 / USA
Tel.: + 1 864 354 8286
usa@baier-michels.com
www.baier-michels.com

**Wuerth baier & michels
México S.A. de C.V.**

Cerrada Bicentenario No. 3 Bodega 4
Fraccionamiento Parque
Industrial El Marqués
El Marqués, Querétaro
C.P. 76246 / México
Tel.: +52 1 (442) 446 9047
mexico@baier-michels.com
www.baier-michels.com

**Würth baier & michels
Automotive Fastener Co., Ltd**

No. 1658 West Ba Zi Qiao Road
Huan Cheng Xi Lu / Fengxian
District
Shanghai 201400 / P.R. China
Tel.: + 86 21 67 15 60 28
Fax: + 86 21 67 15 60 68
china@baier-michels.com
www.baier-michels.com