Stay Connected!

TRILOBULAR® Masseanbindungen für gute Leitfähigkeit



Fehler in der Verbindung



4 3|2015 ELEKTROTECHNIK

Eine „heimtückische“ Brandgefahr: Die fehlerhafte elektrische Verbindung



Source: https://www.schadenprisma.de/pdf/sp_2015_3_1.pdf

All Materials Copyright 2022
Conti Fasteners AG

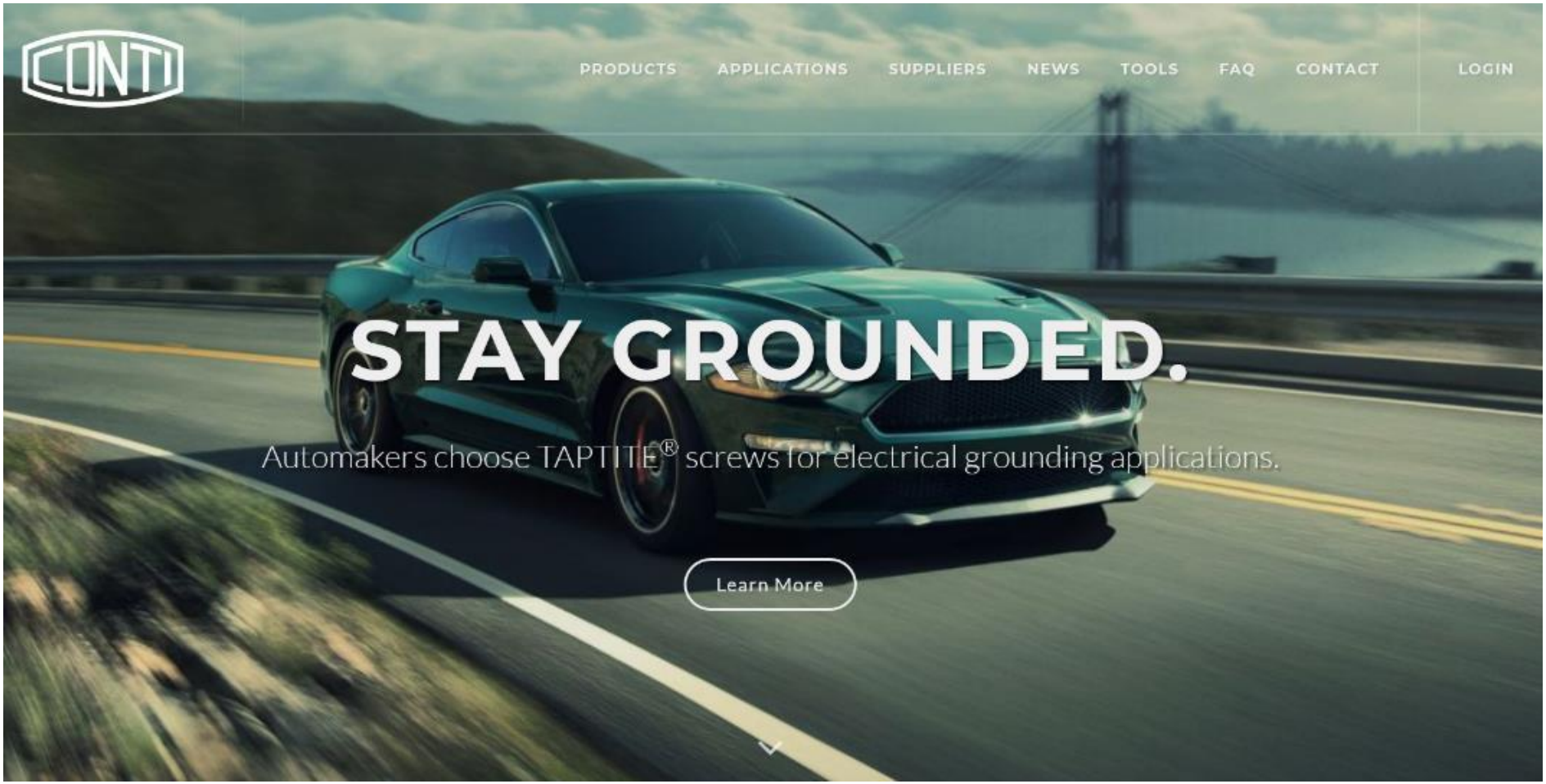
Fahrzeugrückruf

[redacted] in einigen europäischen Ländern über 526.000 Fahrzeuge [redacted] ([redacted]) zurück. Bei den bis zu 17 Jahre alten Autos kann es laut einem Konzernsprecher zu einem Schmorschaden an einer Verschraubung der Batterieplusleitung am Kofferraumboden kommen. Schuld sei ein durch Korrosion verursachter erhöhter Übergangswiderstand. Der könne auch Schwankungen im Bordnetz mit Störungen verschiedener Systeme bis hin zum Startversagen auslösen.

Source: 2020, www.kfz-rueckrufe.de

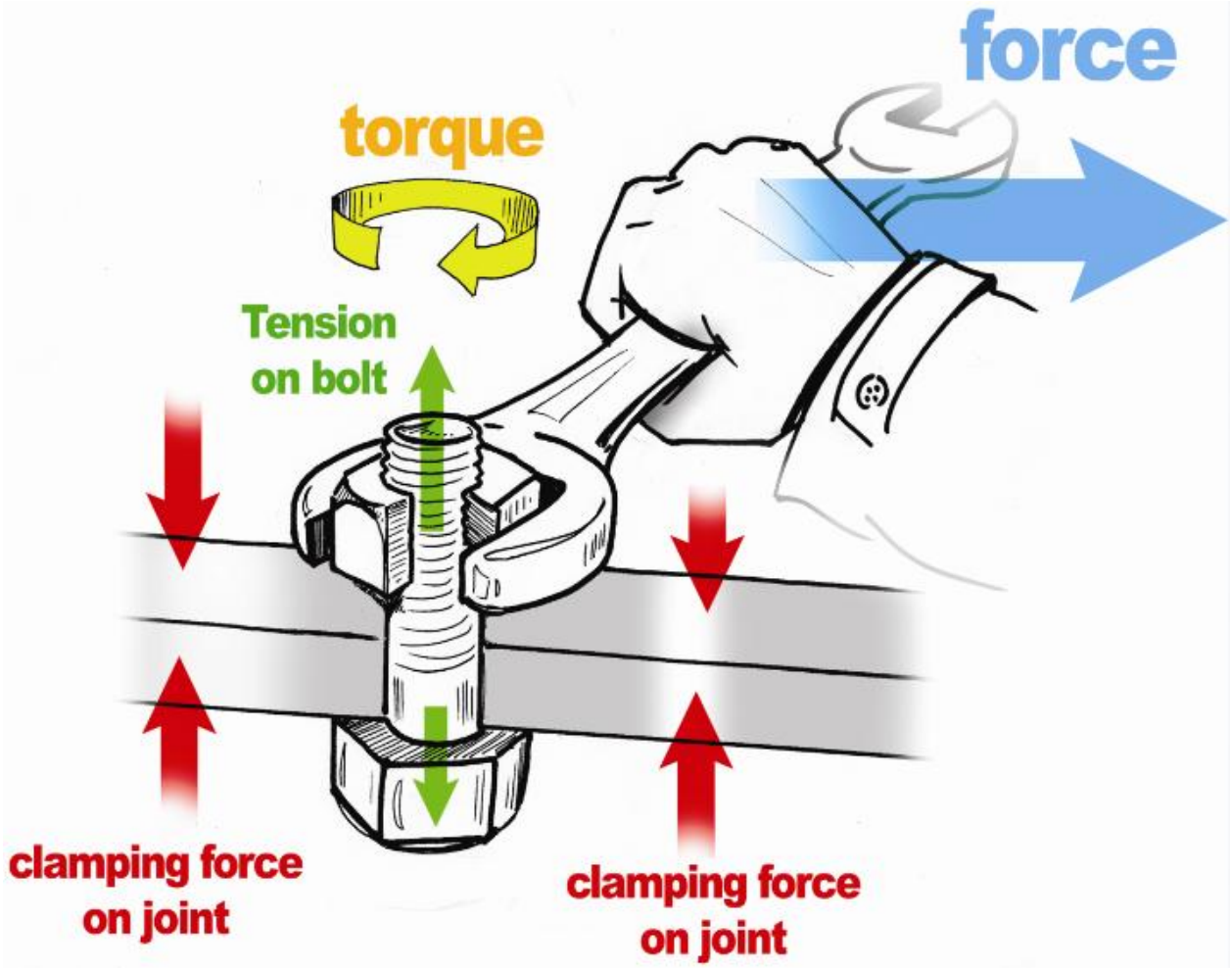
All Materials Copyright 2022
Conti Fasteners AG

www.taptite.com



All Materials Copyright 2022
Conti Fasteners AG

Grundlagen nach VDI 2230



Source: With kind permission of Desoutter GmbH, Maintal, 2019

All Materials Copyright 2022
Conti Fasteners AG

Was verstehen wir unter “Gewindefurchen”?



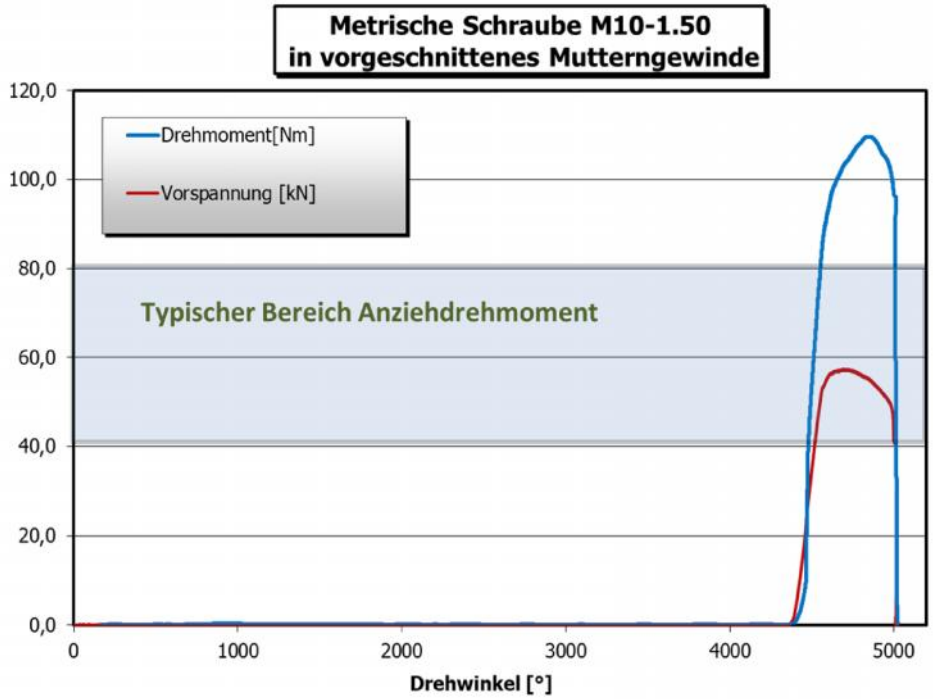
Source: Arnold Umformtechnik GmbH & Co. KG, Screenshot from animation “Thread forming with TAPTITE2000® screws”, Forchtenberg, 2011

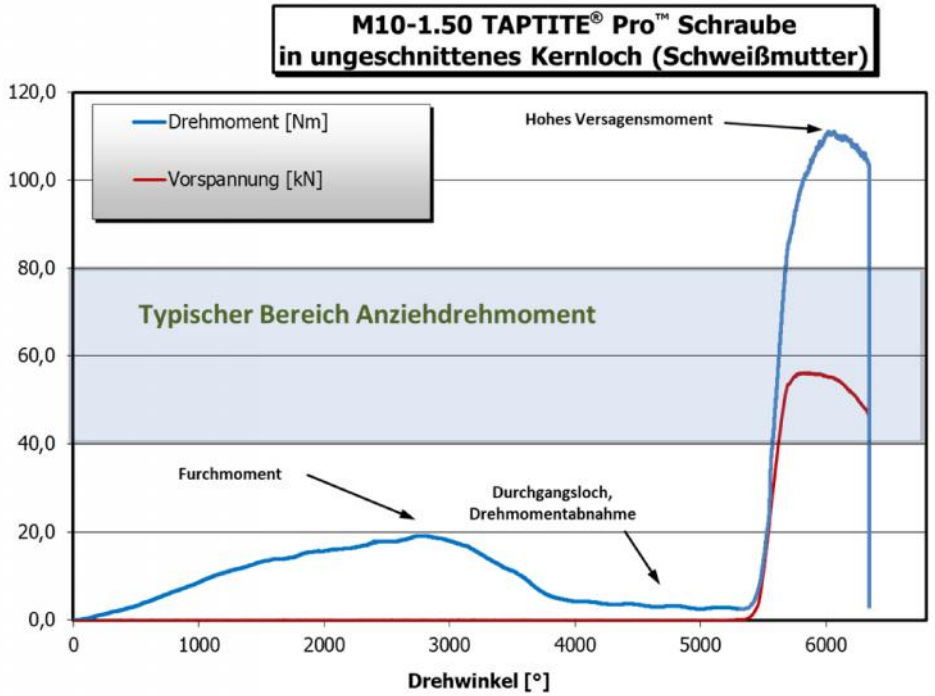
- KEIN Schneidprozess!
- Material wird verdrängt/ umgeformt!
- Kaltverfestigung des Mutterngewindes!
- Vergleichbarkeit zu metrischen ISO Schrauben gefordert!
- Abgestimmtes System: Schraube, Kernlochdesign, Bauteile, Schraubprozess

All Materials Copyright 2022
Conti Fasteners AG

TRILOBULAR® Theorie

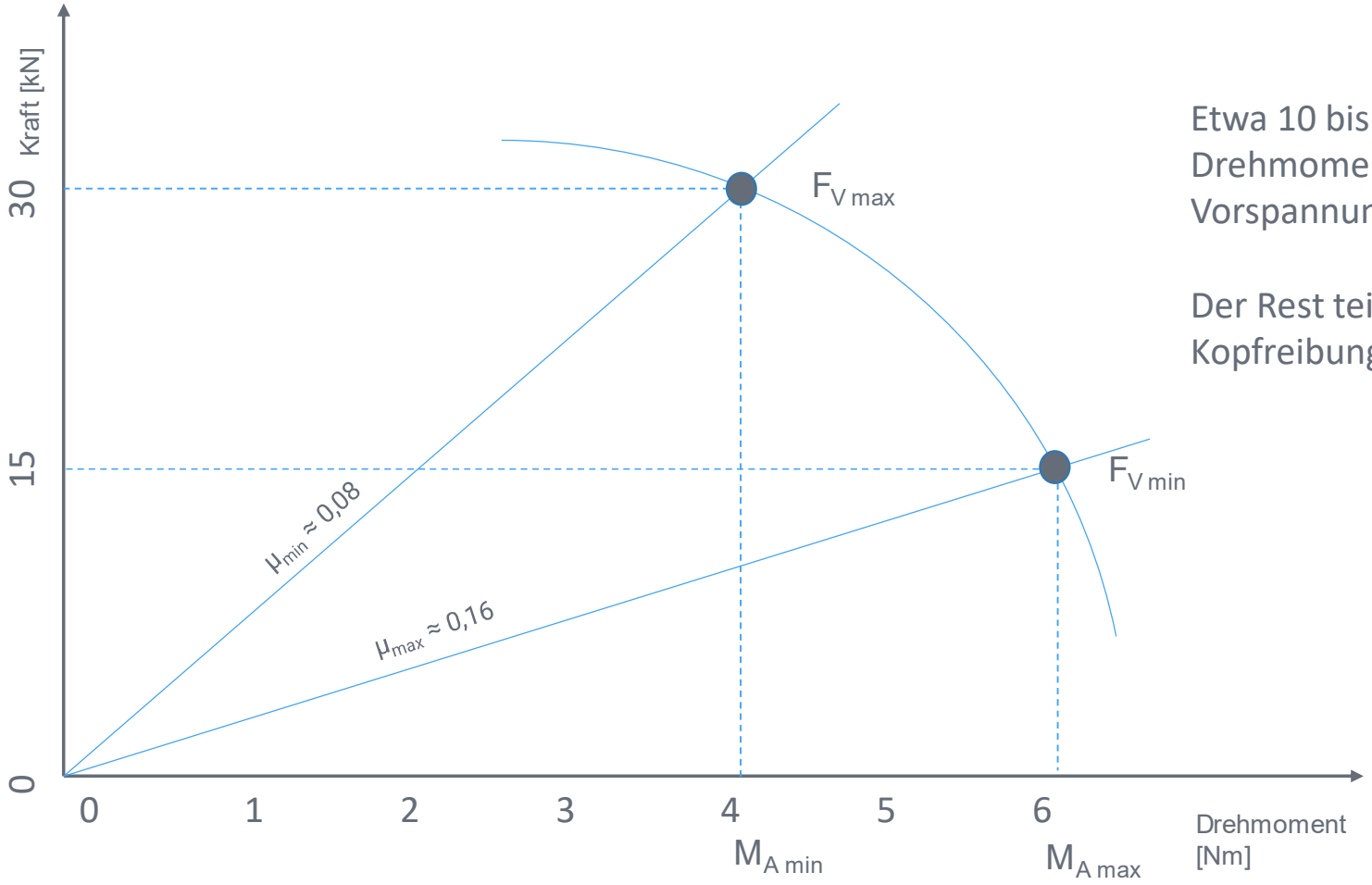
Moment und Kraft





All Materials Copyright 2022
Conti Fasteners AG

Reibung kontrollieren!



Etwa 10 bis 15% des eingeleiteten Drehmomentes erzeugen Vorspannung.

Der Rest teilt sich in Gewinde- und Kopfreibung auf-

All Materials Copyright 2022
Conti Fasteners AG

Womit sollte die Auslegung beginnen?

Vor der Auslegung sollte das Ziel der Schraubverbindung definiert werden!

Jede Schraubverbindung sollte nach der Frage ausgelegt werden:

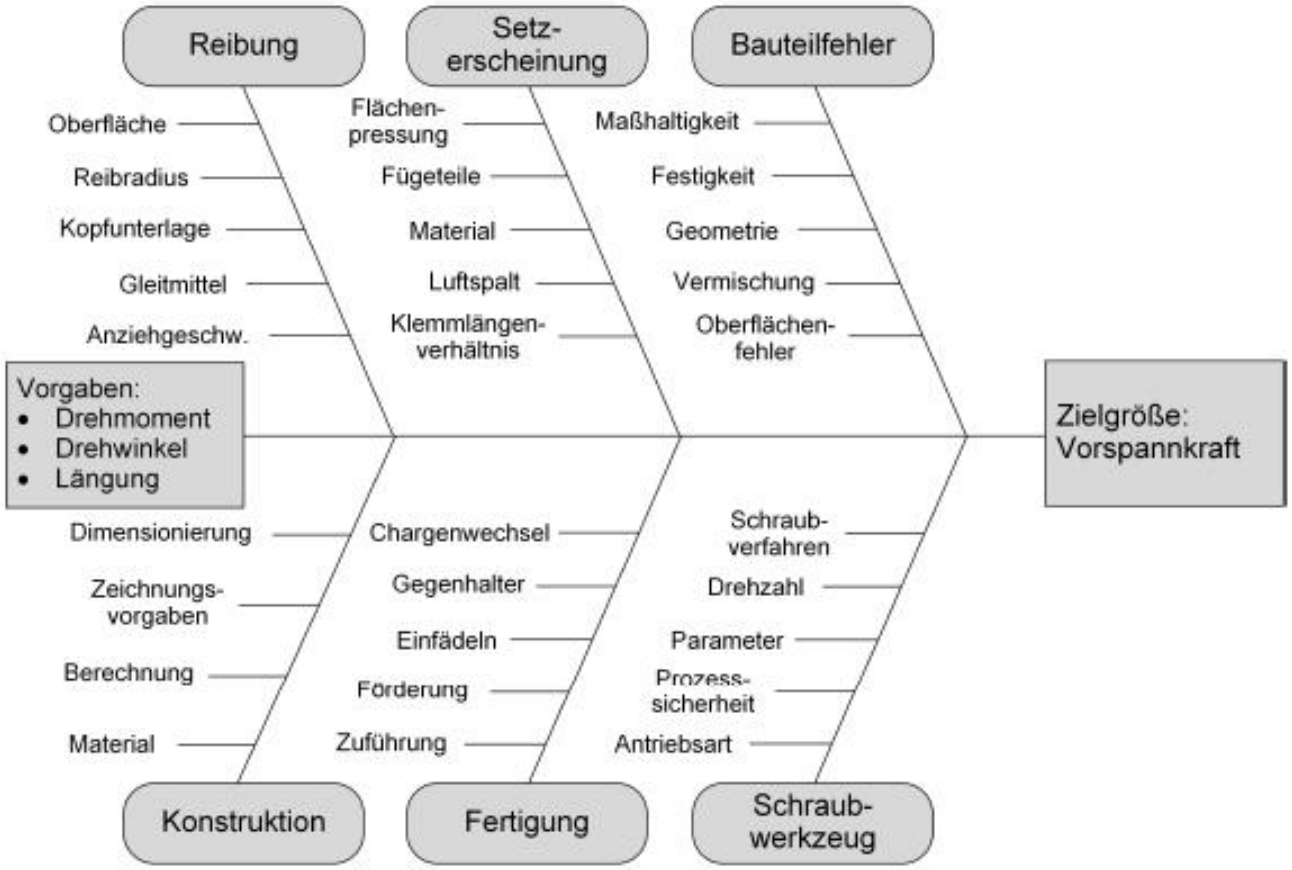
→ „Was passiert, wenn die Verbindung versagt?“

Kategorie A = Sicherheitskritisch
Kategorie B = Funktionskritisch
Kategorie C = Unkritisch

All Materials Copyright 2022
Conti Fasteners AG

Schraubverbindungen sind komplexe Systeme!

Auszug aus VDI/ VDE 2637-1



Quelle: VDI/VDE 2637-1, Berlin, Seite 4, Bild 1: Wesentliche Einflussgrößen auf die Zielgröße "Vorspannkraft"

Weder DIE Schraube oder DER Schrauber oder DAS Bauteil:

Immer als Gesamtsystem betrachten!

VERSUCH MACHT KLUCH!!

All Materials Copyright 2022
Conti Fasteners AG

Zusätzliche Anforderungen

E-Mobilität/ Brennstoffzellen:

- Leichtbau
- Hochvolt Batteriesysteme
- Multifunktionale Anwendung: Vorspannung und Masseanbindung
- Schrauben im Stromfluß?
- Und – nichts Neues – Einfach und Kosteneffizient halten! Reduzieren Sie die Gesamtverbindungskosten!



All Materials Copyright 2022
Conti Fasteners AG

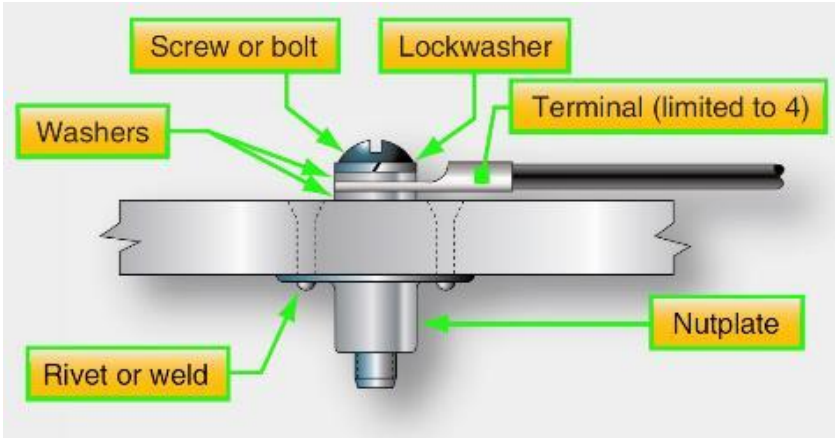
Kontaktverschraubung

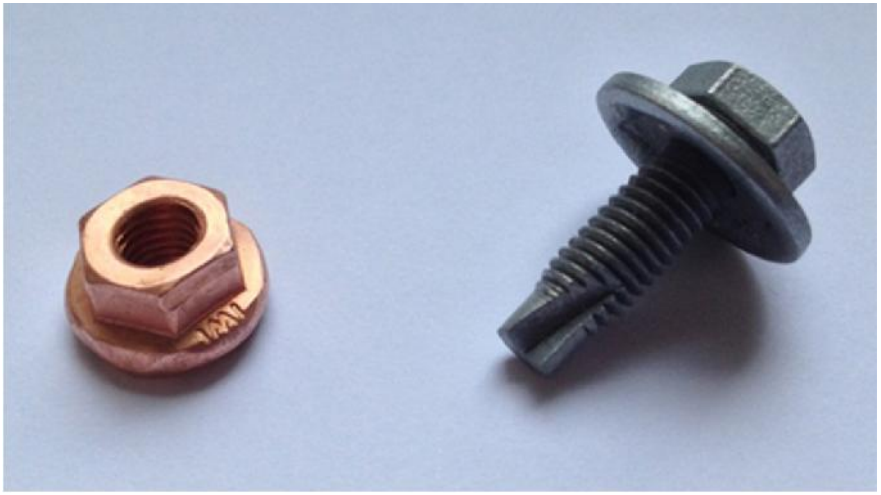
Gängige Methoden in der Industrie



Verbindung mit metrischen Schrauben

- Benötigt Sicherungsscheiben
- Ggf. Schabenut zur Lackentfernung
  - Herstellung wird teurer
  - Risiko des Cross-Threadings
- Ggf. Kupferbeschichtung notwendig
  - Hohe Kosten
  - Umwelteinfluß



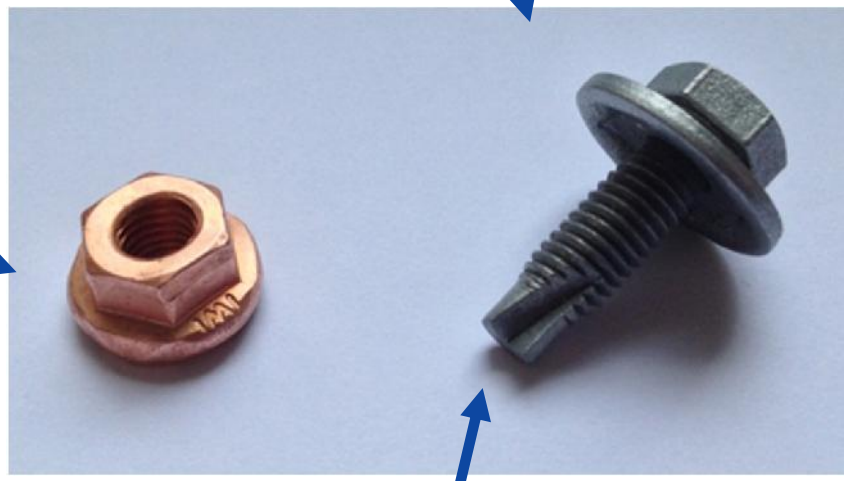


All Materials Copyright 2022
Conti Fasteners AG

Auffällige Verbindung

Aufwändige Scheibenmontage

Kupferbeschichtete Quetschmutter
- Teuer
- Ungleichmäßige Sicherungseigen-schaften

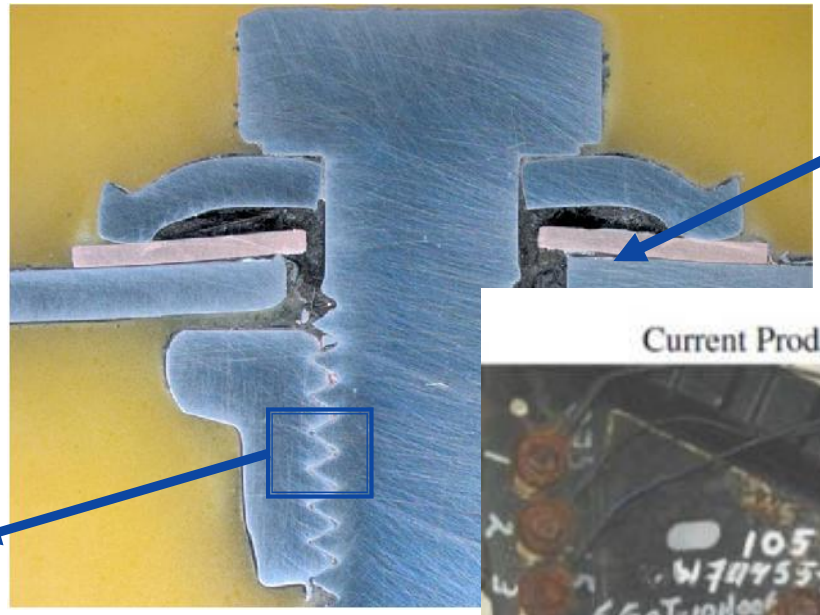


Mechanische Beschichtung
- Gute Leitfähigkeit
- Geringe Korrosionsbeständig keit

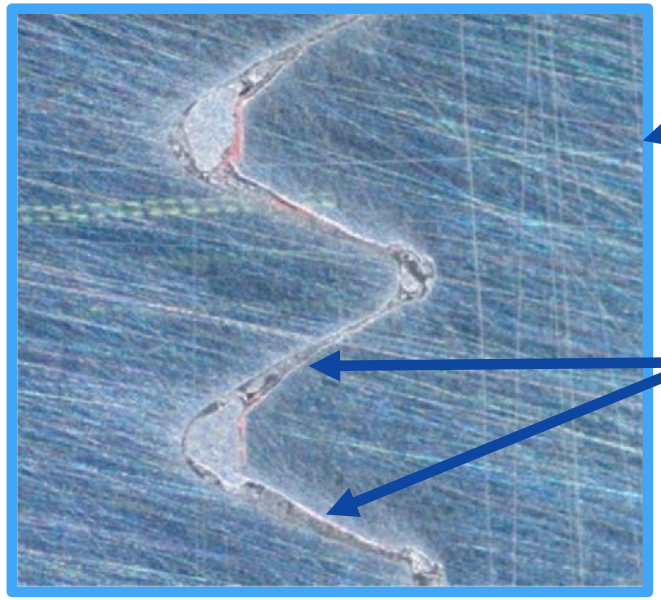
Schabenut
- Neigt zum “Cross-Threading”
- Eher geringe Eignung zur Farb-/ Beschichtungsentfernung
- Erhöht die Herstellkosten

All Materials Copyright 2022
Conti Fasteners AG

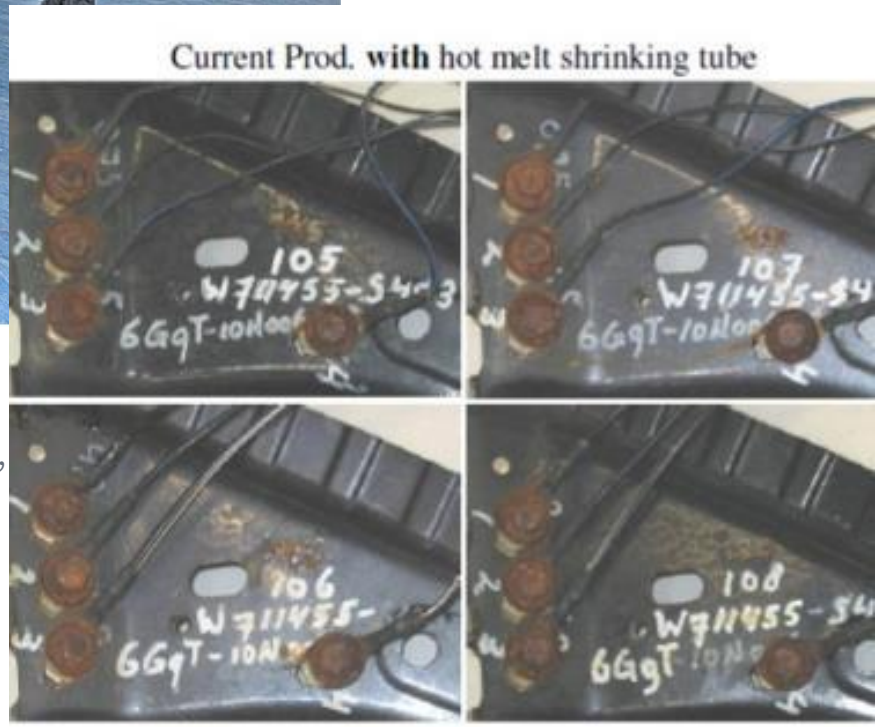
Auffällige Verbindung



Verbogenes Klemmteil



Geringe Kontaktfläche,
Einschlüsse möglich



All Materials Copyright 2022
Conti Fasteners AG

Geben Sie “Rost” keine Chance

TAPTITE 2000® Kontaktstelle

Standardkopf mit angewalztem Flansch

Gewindelose Mutter benötigt:

- Kein Gewinde
- Keine Sicherung
- Keine Kupferbeschichtung



ZnNi galvanische Beschichtung

- Sehr guter Korrosionsschutz

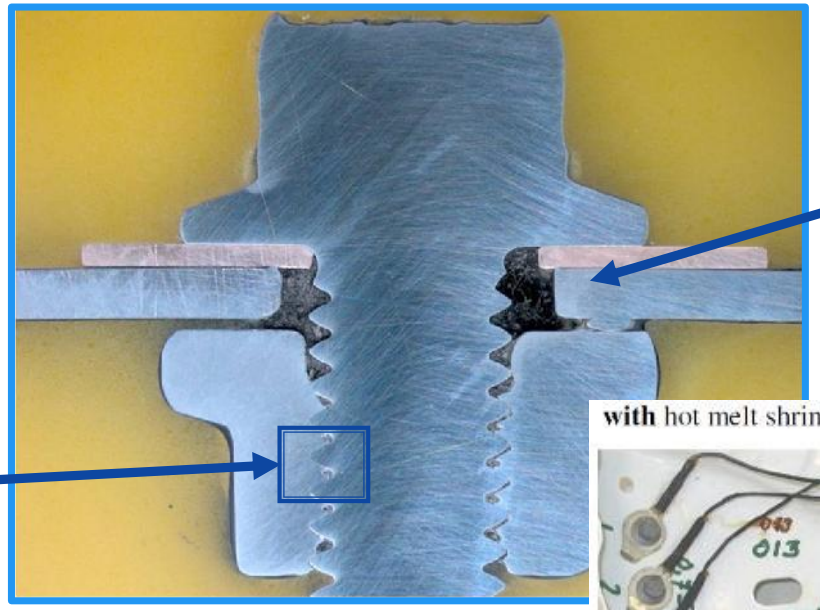
TAPTITE® Design

- Kein Cross-Threading
- Entfernt zuverlässig Farbe und Beschichtung aus dem Kernloch für sehr gute Kontaktierung
- Sicherung bereits durch das Gewinde

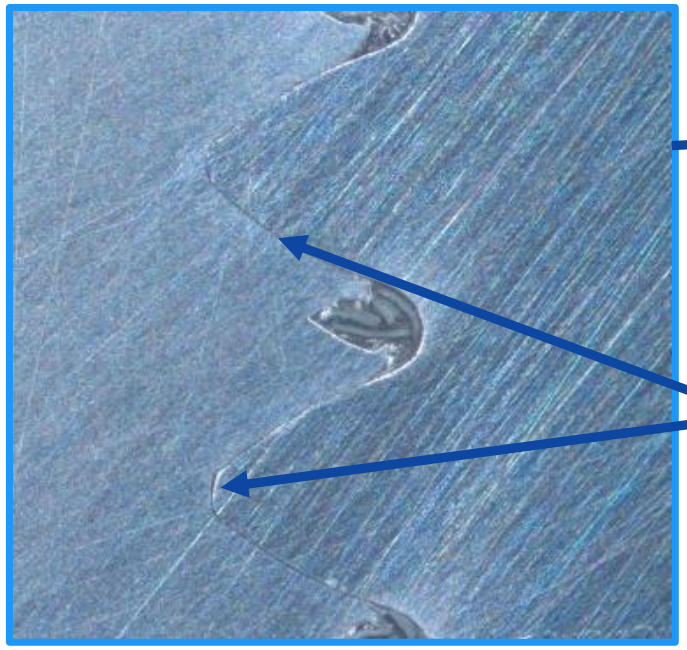
All Materials Copyright 2022
Conti Fasteners AG

Geben Sie “Rost” keine Chance

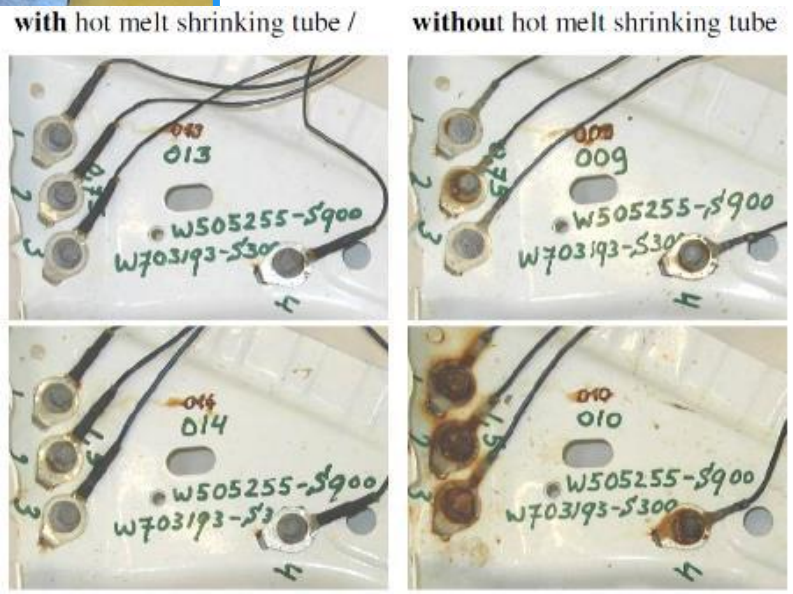
TAPTITE 2000® Methode



Optimierung Kopfgeometrie, keine Scheibe: Kein Verbiegen



- Keine Einschlüsse,
- hohe Kontaktfläche
- “Sauberes” Gewinde



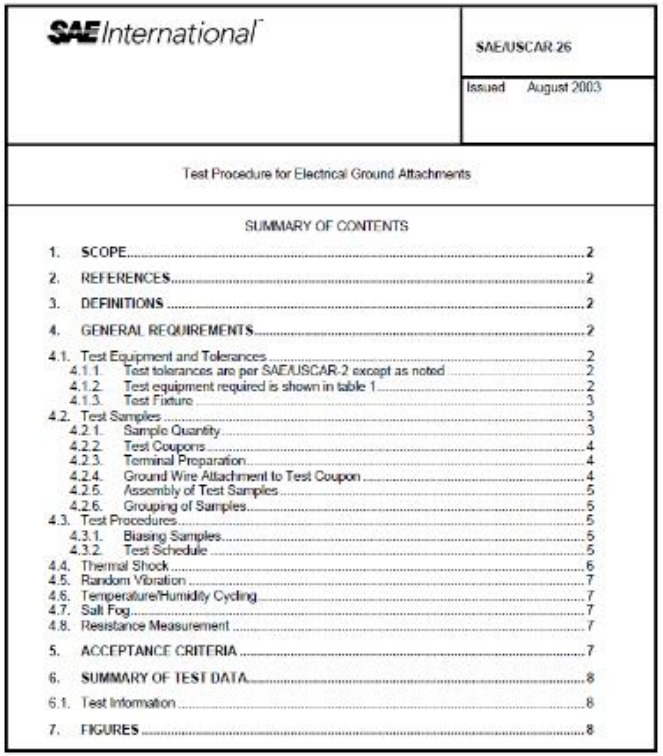
All Materials Copyright 2022
Conti Fasteners AG

Nach welcher Vorgabe kann getestet werden?

Gewindefurchende vs. Metrische Verschraubung

Unabhängiger Test

- Durchgeführt von TIER 1 Automobilzulieferer
- TAPTITE 2000® vs metrische Schraube
- Testaufbau nach USCAR-26 Richtlinie
  - Temperaturschock
  - Vibration
  - Dauereinsatztemperatur und Luftfeuchte
  - Salzsprühnebel
  - Spannungsabfall nach Erstmontage und nach Testszenario



SAE International

SAE/USCAR 26

Issued August 2003

Test Procedure for Electrical Ground Attachments

SUMMARY OF CONTENTS

1. SCOPE 2
2. REFERENCES 2
3. DEFINITIONS 2
4. GENERAL REQUIREMENTS 2
4.1. Test Equipment and Tolerances 2
4.1.1. Test tolerances are per SAE/USCAR-2 except as noted 2
4.1.2. Test equipment required is shown in table 1 2
4.1.3. Test Fixture 3
4.2. Test Samples 3
4.2.1. Sample Quantity 3
4.2.2. Test Coupons 4
4.2.3. Terminal Preparation 4
4.2.4. Ground Wire Attachment to Test Coupon 4
4.2.5. Assembly of Test Samples 5
4.2.6. Grouping of Samples 5
4.3. Test Procedures 5
4.3.1. Biasing Samples 5
4.3.2. Test Schedule 5
4.4. Thermal Shock 6
4.5. Random Vibration 7
4.6. Temperature/Humidity Cycling 7
4.7. Salt Fog 7
4.8. Resistance Measurement 7
5. ACCEPTANCE CRITERIA 7
6. SUMMARY OF TEST DATA 8
6.1. Test Information 8
7. FIGURES 8

All Materials Copyright 2022
Conti Fasteners AG

Test Kriterien

- Maximal zulässiger Spannungsabfall nicht größer als 1 mV/Ampere
- Änderung Spannungsabfall (Δ) über alle Konditionierungsphasen darf 0.5mV/ Ampere nicht überschreiten
- Prüfkörper dürfen nicht bis zum Versagen korrodieren
- Prüfkörper müssen statistische Anforderungen erfüllen: 20 Proben ohne Versager/ Ausreißer

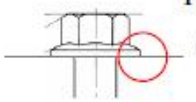
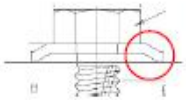
Was noch, bzw. Was muss die Verbindung aushalten um den Test zu erfüllen?

- Gute Kontaktierung aller Flächen. Das bedeutet:
  - Beständige Sicherheit gegen selbsttätigs Lockern und Lösen
  - Niedriger Übergangswiderstand

All Materials Copyright 2022
Conti Fasteners AG

Ergebnis aus Test 2009:

- The both Grounding Systems meet the USCAR-26 voltage drop requirements of U < 1mV/A
- The Taptite2000® and Current Prod. Screw show constantly very good elect. connection to nut and eyelet
- The Taptite2000® has the best corrosion resistance!
- Current Prod. Screw has a poor corrosion resistance!

Screw Type / Plating	Screw/Eyelet Resistance	De-/Torque	Corrosion	Recommendation
 Taptite2000 ® (S900) ZnNi	OK	OK	OK	OK good electrical properties! good corrosion resistance! hot melt shrinking tube recommended! no cross threading
 Current Prod. (S415) ZnSn	OK	OK	NOK	NOK poor corrosion resistance! good electrical properties! see “GND screw TEST REPORT 080822” 15-20% cross threading

All Materials Copyright 2022
Conti Fasteners AG

Test wiederholt in 2020

Unabhängiges Labor



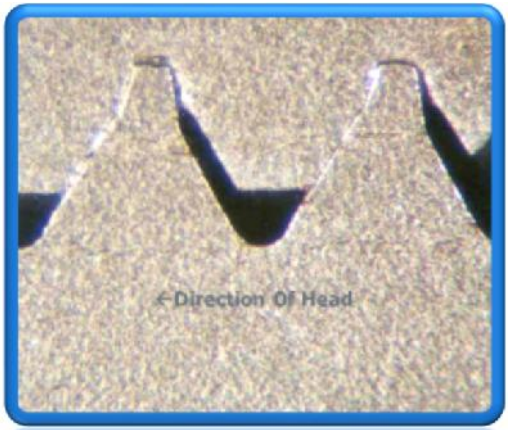


TAPTITE® Schraube

- Widerstand gegen Lockern und Lösen
- Reinigung Kernloch beim Furchen
- Geringer elektrischer Widerstand

POWERLOK® Schraube

- Mechanische Sicherung
- Reinigung Mutterngewinde ohne zusätzliche Features
  - Reduzierter elektrischer Widerstand
  - Einfachere Montage



All Materials Copyright 2022
Conti Fasteners AG

Temperatur – Wechsel Test

Testaufbau



Test fixtures in environmental chamber

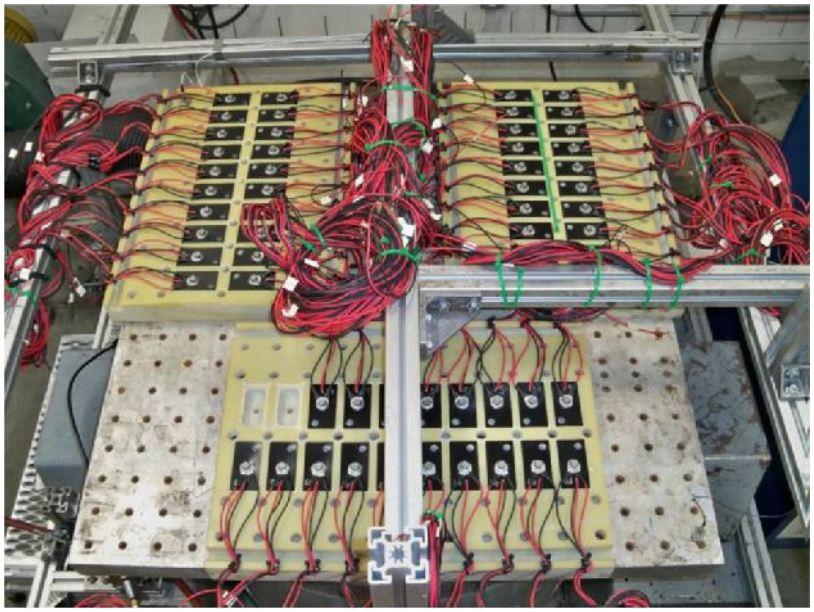
50 Zyklen

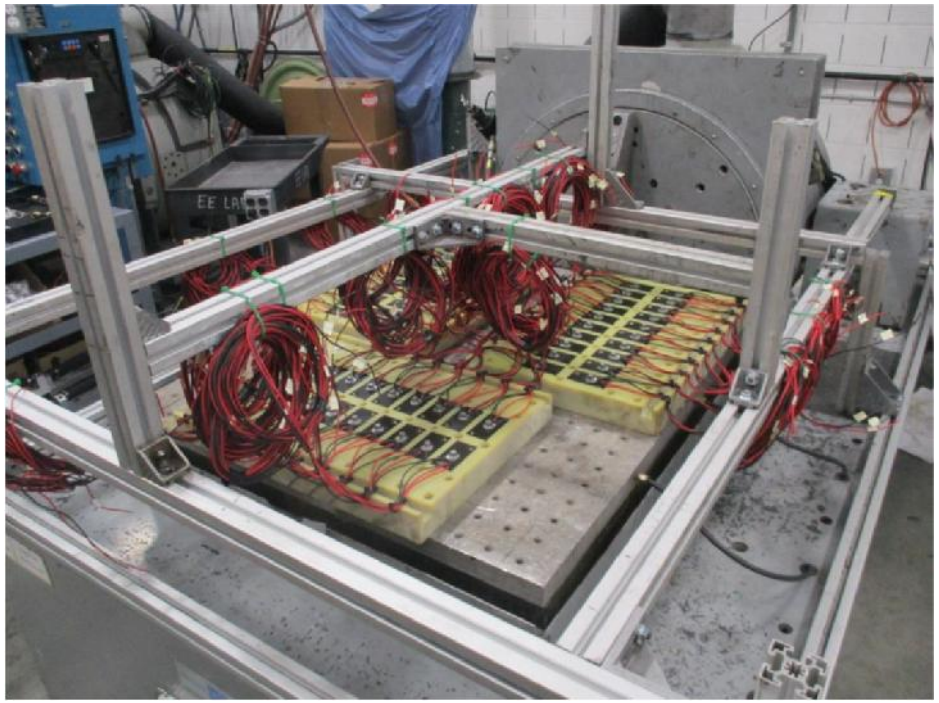
- 2 Std bei -40° C
- 2 Std bei 125° C
- 10 sec. Temperaturwechsel

All Materials Copyright 2022
Conti Fasteners AG

Vibrationstest

Testaufbau





- Stichprobentest über alle Frequenzbereiche zwischen 5 Hz und 1000 Hz
- 24 Std Gesamt
  - 8 Std in jeder Achse

Materials Copyright 2022
Conti Fasteners AG

Temperatur und Luftfeuchte

Testaufbau



- 200 Std Belastungsdauer, konst. 1A

- 1 Zyklus bestehend aus
  - 30 min. halten bei -40° C
  - 30 min. aufheizen bis 85° C
  - 4 Std halten bei 85° C
  - 30 min. aufheizen bis 125° C
  - 1.5 halten bei 125° C
  - 1 Std Abkühlen bis -40° C

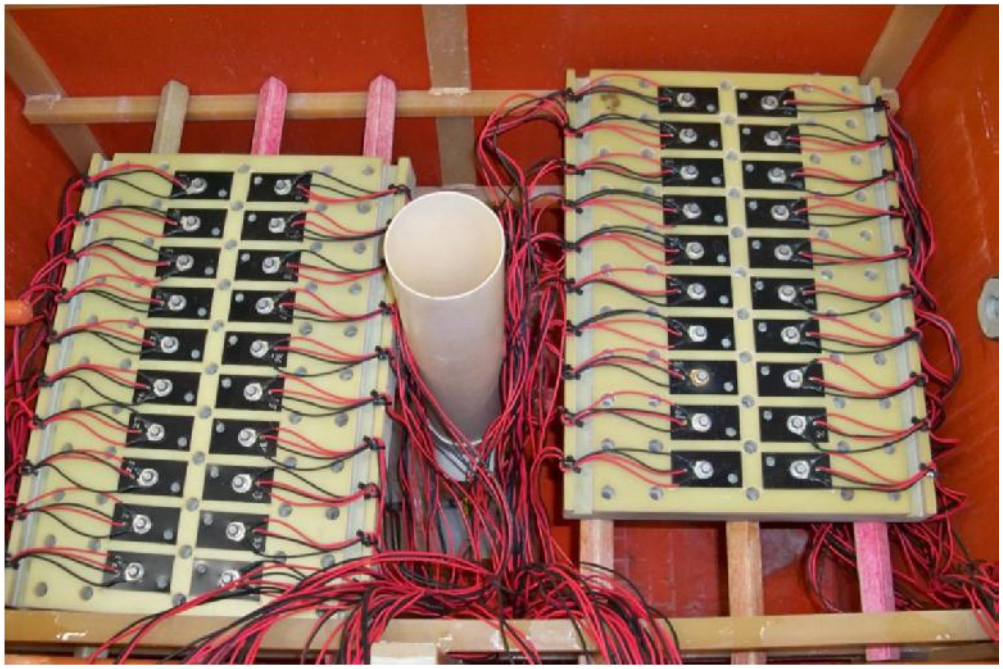
Luftfeuchtigkeit bei 85%

All Materials Copyright 2022
Conti Fasteners AG

Salzsprühnebel

Testaufbau

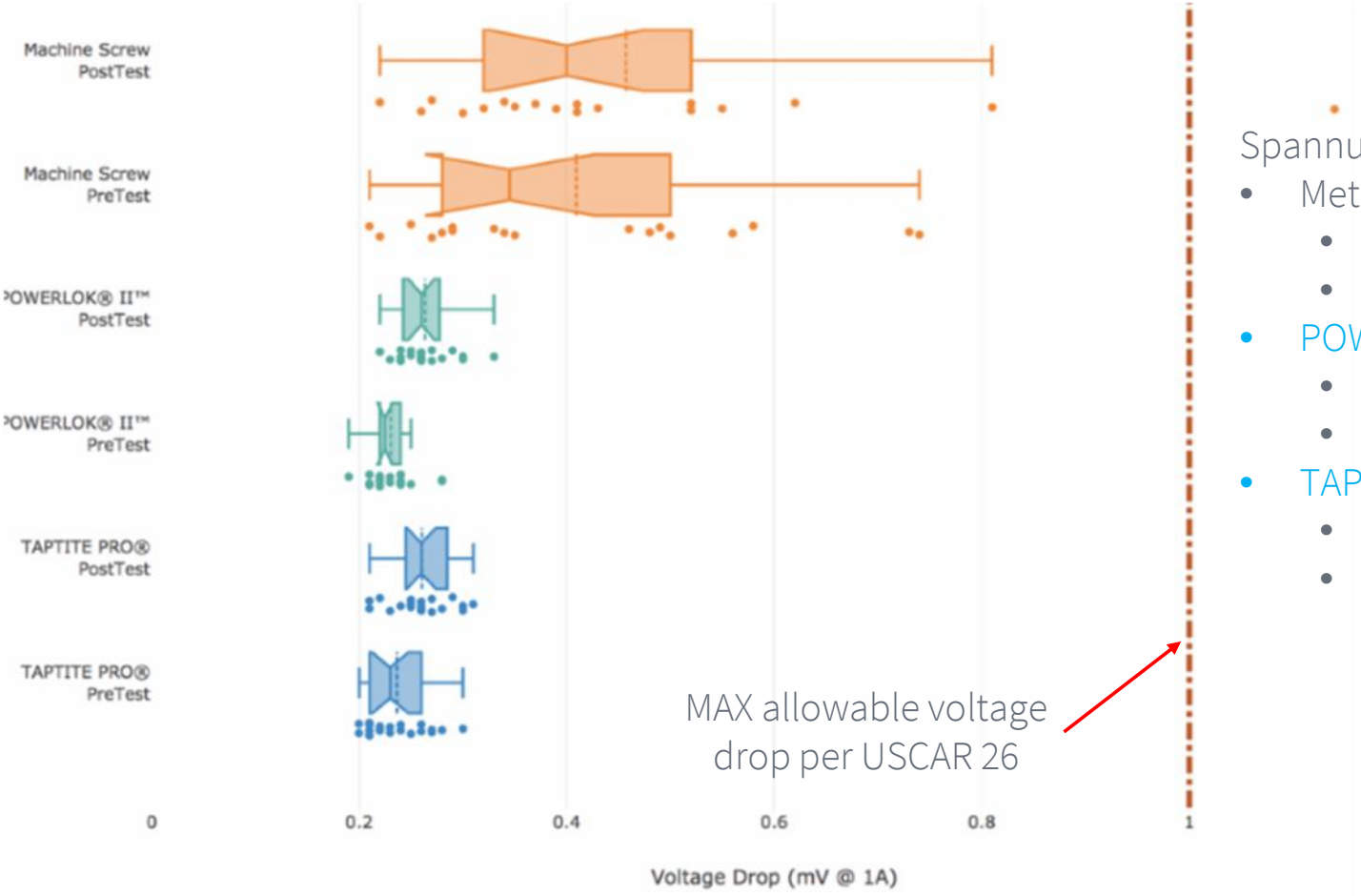




- Salzlösung nach ASTM B117
  - pH 6.5-7.2 bei 40°C
- 96 Std Belastungsdauer

All Materials Copyright 2022
Conti Fasteners AG

Ergebnis vor/ nach Testreihe

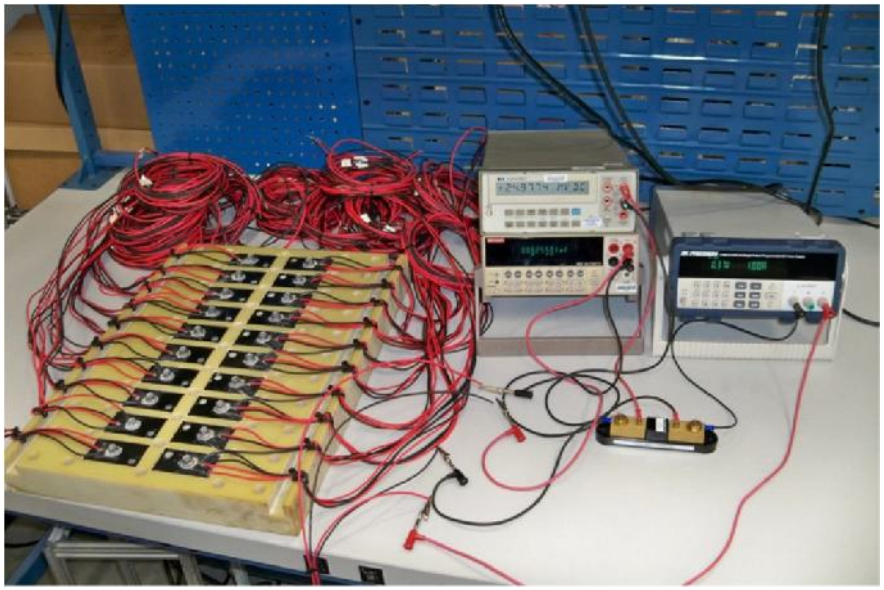


Spannungsabfall

- Metrische Schraube
  - Max. Spannungsabfall 1.14 mV
  - Standardabweichung- 0.22 mV
- POWERLOK® II™
  - Max. Spannungsabfall 0.33 mV
  - Standardabweichung 0.03 mV
- TAPTITE PRO®
  - Max. Spannungsabfall 0.31 mV
  - Standardabweichung 0.03 mV

All Materials Copyright 2022
Conti Fasteners AG

Testergebnis



TAPTITE PRO® und POWERLOK®II™ Schrauben:

- Niedrigere Komplexität
- Kein Cross-Threading
- Kein zusätzliches Sicherungselement
- Kein zusätzliches Feature zur Gewinde-/ Lochreinigung
- Konstante Performance mit nur geringer Änderung gegenüber den Ergebnissen vor dem Test
  - Keine Ausfälle
  - Ein Ausfall bei ISO Schraube
- Hervorragende elektrische Eigenschaften
  - Max. Spannungsabfall nur ¼ der ISO Schraube

All Materials Copyright 2022
Conti Fasteners AG

Zusammenfassung

- Ja, die Zukunft bringt uns neue Herausforderungen. Einige davon existieren schon heute!
- Nehmen Sie sich die Zeit und fördern Sie Aus-/ Weiterbildung!
- Auch C-Teile benötigen Aufmerksamkeit. Sie tragen erheblich zur Sicherheit Ihrer Produkte bei!
- Reduzieren Sie Ihre Gesamtverbindungskosten!
- Denken Sie in großem Maßstab aber halten Sie die Lösung einfach. Die kleinen Dinge sind entscheidend!
- Wenden Sie sich gerne an uns!

All Materials Copyright 2022
Conti Fasteners AG

CONTI Trademarks

Eingetragene Marken

TAPTITE® PRO™, TAPTITE 2000®, TYPE TT 2K®, TAPTITE 2K®,
TYPE TT 2000®, TAPTITE®, TAPTITE II®,
TYPE-TT®, DUO-TAPTITE®, CORFLEX®, TRILOBULAR™



Conti Fasteners, AG
Albisstrasse 15, CH-6340
Baar, Switzerland

All Materials Copyright 2022
Conti Fasteners AG



Conti Fasteners AG

www.taptite.com