

Archimedesstraße 1-4  
33649 Bielefeld

Tel.: (0521) 4482 441  
Fax: (0521) 4482 542

**Labor-Prüfbericht**  
**Prüfbericht Nr.: 31378**

Eingangsdatum: 02.03.2015  
Seite: 1/6

<b>Kunde:</b>	Tenwinkel GmbH	<b>Chargen-Nr.:</b>	-
<b>Anschrift:</b>	Max-Planck-Str. 31, 48691 Vreden	<b>Proben-Anzahl:</b>	1
<b>Artikel:</b>	extern, Schmiedebolzen Cat. 2	<b>Herstelldatum:</b>	-
<b>Art.-Nr.:</b>	Bolzen 28,5 mm	<b>Hersteller:</b>	-
<b>Abmessung:</b>	Cat 2 (dünner Bolzen)	<b>Kopfkennzeichnung:</b>	
<b>DIN:</b>	-	<b>Beschreibung der Probe im Anlieferzustand:</b>	Die Proben sind visuell betrachtet ohne Auffälligkeiten angeliefert worden.
<b>Oberfläche:</b>	Geschmiedet, Bolzen gedreht, silberfarben		
<b>Raumtemperatur:</b>	23 °C		

<b>Grund der Untersuchung:</b>	Kundenauftrag
<b>Geforderte zusätzliche Kundenangaben:</b>	-
<b>Abweichungen/Ausnahmen vom Prüfverfahren/Prüfbedingungen:</b>	-

**1. Aufgabenstellung:**

Die geschmiedete Bolzenhalterung, bestehend aus Bolzenplatte und abgedrehtem Bolzen, ist auf ihr dynamisches Verhalten unter axialer Zugbeanspruchung zu testen. Die Krafteinleitung erfolgt auf dem Bolzen in einem definierten Abstand von der Platte.

Es ist folgende Prüfung durchzuführen:

zu 1.1: Dauerschwingprüfung

**2. Prüfverfahren:**

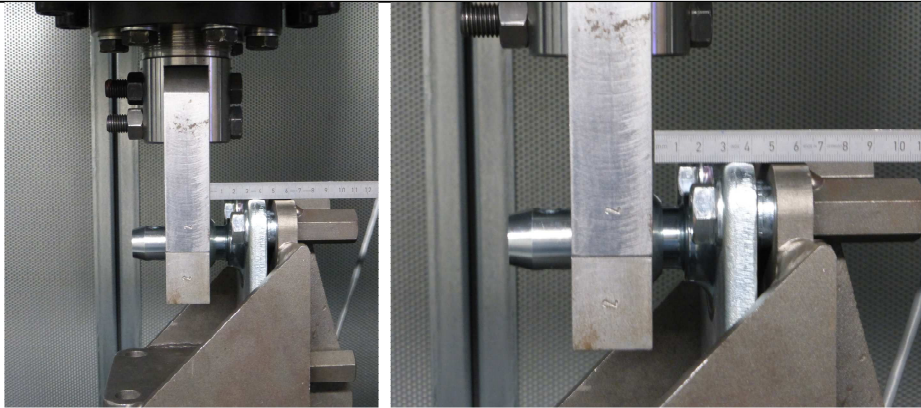
In Anlehnung an DIN 969 (Dauerschwingversuch) <sup>1)</sup>

**3. Bereitgestellte Mittel:**

- Hochfrequenz-Resonanzprüfmaschine „Rumul Testronic“ (Ident.-Nr.: 8601/104)
- Kraftmessdose 150 kN (Ident.-Nr.: 638)



**Bild 1:** Hochfrequenz-Resonanzprüfmaschine, verwendete Versuchseinrichtung für Dauerschwingversuche



**Bilder 2 und 3:** Probenhalterung mit eingespannter Probe

#### 4. Durchführung:

##### **Dauerschwingversuche mit Axialbelastung**

Prüfung nach: DIN 969

Soll-Vorgabe nach: Kundenvorgabe

Soll: Grenzlastspielzahl = 10.000.000 Zyklen

Abbruchkriterium: Leistungsänderung der Maschine = 100%

Probenanzahl: 1

Bolzendurchmesser: 28,5 mm (Nennspannungsquerschnitt: 638 mm<sup>2</sup>)

##### Einstellungen:

Statische Kraft = Mittellast  $F_m$ : 20 kN

Dynamische Kraft  $F_a$ : 10 kN

$R = 0,3$

Frequenz: 117 Hz

##### Beanspruchung:

Zug schwellend, Scherbelastung

$\sigma_m$ : 31 N/mm<sup>2</sup> (bei 20 kN)

$\sigma_a$ :  $\pm 16$  N/mm<sup>2</sup> (bei 10 kN)

##### Halterung:

Zugplatte: 35 mm dick mit Kugel

Durchmesser der Kugel: 55 mm

Dicke der Bolzenplatte: 13,5 mm

Abstand Zugplatte-Bolzenplatte: 29 mm

Abstand Zugplatte (Mitte)-Bolzenplatte: 45 mm

Bolzenplatte mit 4 Schrauben fixiert

Archimedesstraße 1-4  
33649 Bielefeld

Tel.: (0521) 4482 441  
Fax: (0521) 4482 542

**Labor-Prüfbericht**  
Prüfbericht Nr.: 31378

Eingangsdatum: 02.03.2015

Seite: 3/6

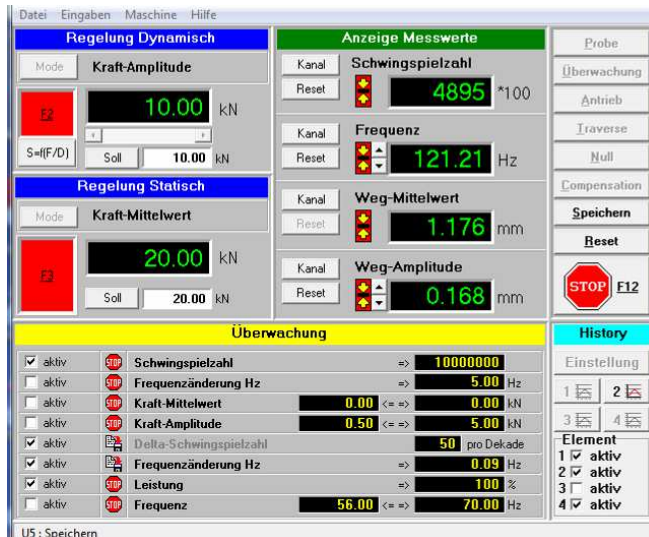


Bild 4: Gewählte Einstellungen in der Prüfsoftware für die Proben

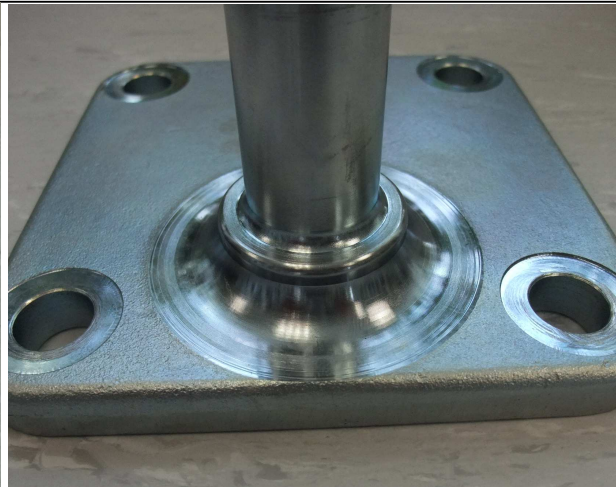
5. Ergebnisse:

zu 1.1: Dauerschwingprüfung

Vorspannung: 20 kN

Probenbezeichnung	Kraft-Amplitude [kN]	Weg-Amplitude [mm]	Frequenz [Hz]	Schwingenspielzahl *10 <sup>3</sup>	Ergebnis
Cat 2 Probe 15	± 10	± 0,187	117	10.000	i.O.

**Ergebnis: i.O.,** beide Proben ertrugen 10.000.000 Lastspiele ohne die kleinste sichtbare Schädigung sowie ohne signifikante Frequenzänderungen.



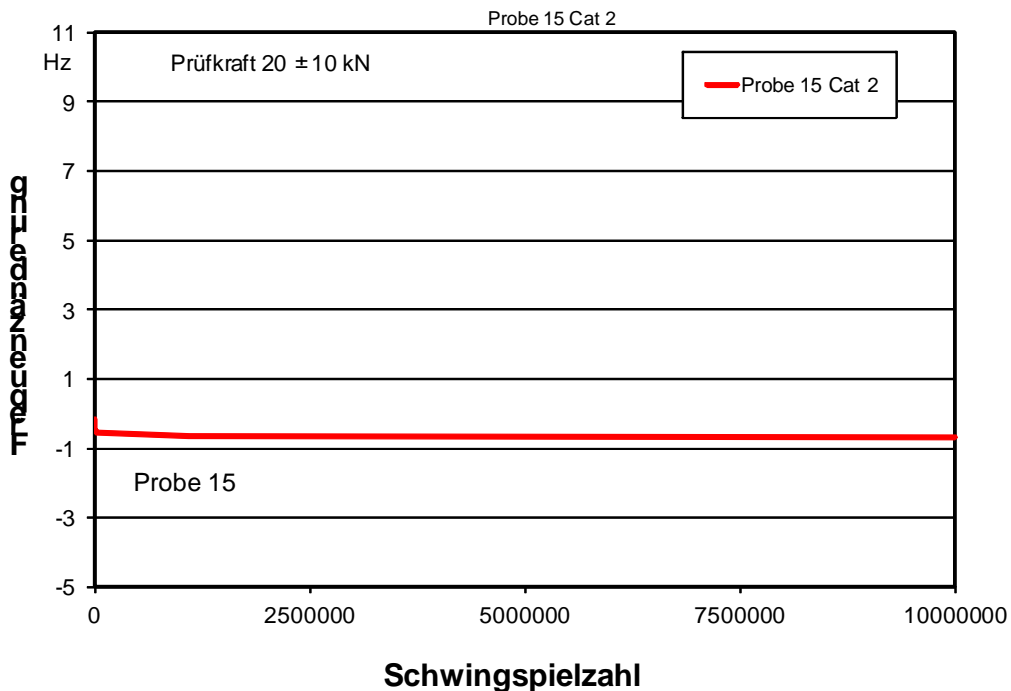
**Bilder 5 und 6:** Probe 15 (Schmiedebolzen Cat 2) nach der Dauerschwingbeanspruchung



**Bilder 7 und 8:** Probe 15 nach der Dauerschwingbeanspruchung

Die Frequenzänderung an der Probe ist ein Maß für die fortschreitende Schädigung des Materials, die zu Steifigkeitsverlusten führt. Bei 1 Hz Frequenzänderung hat sich der Erfahrungs nach schon ein Anriss gebildet. Bei 5 Hz Frequenzänderung geht man von einer deutlichen Schädigung aus.

Diagramm 1 zeigt die aufgezeichnete Frequenzänderung über der Schwingspielzahl.



**Diagramm 1:** Darstellung der Frequenzänderung in Abhängigkeit von der Schwingenspielzahl, es liegt keine Frequenzänderung mit zunehmender Schwingenspielzahl vor

## 6. Zusammenfassung:

Die Halterung ist bei der gewählten Belastung (Prüfkraft von  $20 \pm 10$  kN, 10 Millionen Lastwechsel) als dauerhaft zu bewerten.

Die Probe ertrug 10.000.000 Lastspiele ohne sichtbare Schädigungen und ohne signifikante Frequenzänderungen.

Die Ergebnisse entsprechen den Anforderungen gemäß der Kundenvorgabe.

**Datum:** 17.03.2015

**Prüfer:** Viktor Triebus / Dr. Cornelia Heermant  
(Werkstoffprüfer / Laborleiterin)

**Prüfverantwortlicher:** Dr. Cornelia Heermant  
(Laborleiterin)

ⓘ) ...nicht akkreditiertes Verfahren

Dieses Dokument wurde maschinell erstellt und ist ohne Unterschrift gültig. Die Unterschrift des Prüfverantwortlichen befindet sich auf dem zugehörigen Laborauftrag.

Die Proben wurden in Übereinstimmung mit den oben genannten Spezifikationen von qualifiziertem Personal des Böllhoff-Laboratoriums geprüft. Die Probenahme erfolgte laut Böllhoff QM-P VMT 7.6-07. Der Labor-Prüfbericht wurde in Übereinstimmung mit dem Böllhoff-QM-Laborhandbuch und den dort beschriebenen Verfahren erstellt und bezieht sich nur auf die durchgeführten Prüfungen und geprüften

Archimedesstraße 1-4  
33649 Bielefeld

Tel.: (0521) 4482 441  
Fax: (0521) 4482 542

**Labor-Prüfbericht**  
**Prüfbericht Nr.: 31378**

Eingangsdatum: 02.03.2015  
Seite: 6/6

Prüflinge. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Labor-Prüfberichts ist nur mit einer schriftlichen Zustimmung des Laboratoriums erlaubt. Die Archivierung der Prüfberichte beträgt 11 Jahre. Darüber hinausgehende Anforderungen an die Archivierung muss der Labor-Auftraggeber selbst sicherstellen.

Das Laboratorium ist für die Auswahl, Anwendung, Kalibrierung, Prüfung, Überwachung und Wartung der Referenzmaterialien sowie für die Messeinrichtungen für Prüfungen verantwortlich. Die Rückführbarkeiten auf nationale Normale wird sichergestellt durch DKD-geprüfte Messmittel. Die Referenzmaterialien stehen von kompetenten Herstellern zur Verfügung. Die Kalibrierungen werden in der DV festgehalten. Die Messunsicherheiten setzen sich zusammen aus den Unsicherheiten des Prüf- und Kalibrierverfahrens und denen des Prüflings während der Prüfung. Die geschätzten Messunsicherheiten werden mittels Messsystemanalyse R&R, aus Ringversuchen und Funktionskontrollen (statistische Sicherheit 95%) gemäß QM-P VMT 7.6-09 abgeleitet und sind für die einzelnen Prüfverfahren im Laboratorium hinterlegt.

<b>Dokumentenlenkung:</b>	<b>Ersteller</b>	<b>Freigabe</b>	<b>Revisions Index 14</b>
<b>Datum</b>	05.05.2014	05.05.2014	
<b>Name</b>	Dr. Cornelia Heermant (Laborleiterin) Jens Placke (DVA)	Klaus Dirkschnieder (QMB)	Aufrufname: pb_schraube_de.dot