



# Cleanroom<sup>®</sup> Suitable Materials

Deutsches  
Elektronen Synchrotron  
Report No. DE 0701-376

DUPLIKAT

CSM-Qualifizierungs-  
bescheinigung

CSM Statement of  
Qualification

# CSM-Qualifizierungsbescheinigung

## CSM Statement of Qualification

**Auftraggeber:**  
**Contractor:** Deutsches Elektronen Synchrotron - (MHF-SL)  
Notkestr. 85  
D-22607 Hamburg

**Untersuchte Werkstoffpaarungen:**  
**Material pairings tested:** 1) CuNiSi vs. V2A  
2) Gussbronze vs. V2A  
3) AlMgSi vs. NbTi

**Testparameter :**  
**Test parameters:**

**CuNiSi vs. V2A**  
Einzelmessstrecke  $s_1 = 70 \text{ mm}, s_2 = 90 \text{ mm}$   
Relativgeschwindigkeit  $v_1 = v_2 = 50 \text{ mm/s}$   
Normalkraft  $F_1 = 1 \text{ N}, F_2 = 3 \text{ N}$   
*CuNiSi vs. V2A stainless steel*  
*Single measuring track*  $s_1 = 70 \text{ mm}, s_2 = 90 \text{ mm}$   
*Relative speed*  $v_1 = v_2 = 50 \text{ mm/s}$   
*Normal force*  $F_1 = 1 \text{ N}, F_2 = 3 \text{ N}$

**Gussbronze vs. V2A**  
Einzelmessstrecke  $s_1 = 70 \text{ mm}, s_2 = 90 \text{ mm}$   
Relativgeschwindigkeit  $v_1 = v_2 = 50 \text{ mm/s}$   
Normalkraft  $F_1 = 1 \text{ N}, F_2 = 3 \text{ N}$   
*Bronze vs. V2A stainless steel*  
*Single measuring track*  $s_1 = 70 \text{ mm}, s_2 = 90 \text{ mm}$   
*Relative speed*  $v_1 = v_2 = 50 \text{ mm/s}$   
*Normal force*  $F_1 = 1 \text{ N}, F_2 = 3 \text{ N}$

**AlMgSi vs. NbTi**  
Einzelmessstrecke  $s_1 = 70 \text{ mm}, s_2 = 90 \text{ mm}, s_3 = 130 \text{ mm}$   
Relativgeschwindigkeit  $v_1 = v_2 = 50 \text{ mm/s}, v_3 = 100 \text{ mm/s}$   
Normalkraft  $F_1 = 1 \text{ N}, F_2 = 3 \text{ N}, F_3 = 6 \text{ N}$   
*AlMgSi vs. NbTi*  
*Single measuring track*  $s_1 = 70 \text{ mm}, s_2 = 90 \text{ mm}, s_3 = 130 \text{ mm}$   
*Relative speed*  $v_1 = v_2 = 50 \text{ mm/s}, v_3 = 100 \text{ mm/s}$   
*Normal force*  $F_1 = 1 \text{ N}, F_2 = 3 \text{ N}, F_3 = 6 \text{ N}$

**Art der Untersuchung:**  
**Performed tests:** Belastungsvariante Kugel-Scheibe-Test, Bewegungsart unidirektional bei Rechtslauf, Belastungswiederholungszahl 1500.  
*Ball-on-disc test, unidirectional movement, clockwise rotation, number of revolutions 1500.*

**Untersuchungsergebnis / Klassifizierung:**  
**Test results / classification:** Die bei tribologischer Belastung der unten aufgeführten Werkstoffpaarungen emittierten partikulären Kontaminationen liegen bei den angegebenen Testparametern innerhalb der Grenzwerte der jeweils zugeordneten Luftreinheitsklassen gemäß DIN EN ISO 14644-1.  
*The emitted particular contamination during tribological load of the material pairings as specified meet the permissible values of the assigned Air Cleanliness Classes in accordance to ISO 14644-1.*

Werkstoffpaarung <i>Material pairings</i>	Testparameter 1 <i>Test parameters 1</i>	Testparameter 2 <i>Test parameters 2</i>	Testparameter 3 <i>Test parameters 3</i>
CuNiSi vs. V2A <i>CuNiSi vs. V2A stainless steel</i>	ISO-Klasse 9	ISO-Klasse 9	
Gussbronze vs. V2A <i>Bronze vs. V2A stainless steel</i>	ISO-Klasse 9	ISO-Klasse 9	
AlMgSi vs. NbTi <i>AlMgSi vs. NbTi</i>	ISO-Klasse 9	ISO-Klasse 9	ISO-Klasse 9



**Fraunhofer** Institut  
Produktionstechnik und  
Automatisierung

**Zugrundegelegte Standards/Richtlinien:**  
**Standards used for the qualification:**

VDI 2083 Blatt 1, DIN EN ISO 14644-1  
*VDI 2083 Part 1, ISO 14644-1*

**Prüfumgebung:**  
**Test environment:**

Reinraum der Luftreinheitsklasse ISO Klasse 1  
(gemäß DIN EN ISO 14644-1)  
*Cleanroom of Air Cleanliness Class ISO Class 1  
(according to ISO 14644-1)*

Luftströmungsgeschwindigkeit: 0,45 m/s  
*Air flow velocity: 0.45 m/s*

Strömungsführung: vertikale laminare Verdrängungsströmung  
*Air flow guidance: vertical unidirectional air flow*

Temperatur: 22°C ± 0,5°C  
*Temperature: 71.6°F ± 0.9°F*

Relative Feuchte: 45% ± 5%  
*Relative humidity: 45% ± 5%*

Die für die Prüfung verwendeten Messeinrichtungen werden regelmäßig kalibriert und sind auf nationale und internationale Normale rückführbar. Sofern keine nationalen Normale existieren, entspricht das Messverfahren den derzeit gültigen technischen Regeln und Normen. Die für diesen Vorgang angefertigte Dokumentation kann bei Bedarf eingesehen werden.  
*The measuring equipment used for the evaluation is regularly calibrated and is based on national and international standards. In the case where no national standards exist, the measuring procedure used corresponds with technical regulations and norms valid at the time of the measurement. The documents drawn up for this procedure are available for inspection.*

Detaillierte Informationen sowie die Parameter der Prüfumgebung entnehmen Sie bitte dem CSM-Prüfbericht DE 0701-376 der Fraunhofer-Gesellschaft.  
*Detailed information and parameters of the test environment can be obtained from the CSM Test report DE 0701-376 compiled by the Fraunhofer Society.*

Fraunhofer-Institut  
für Produktionstechnik  
und Automatisierung IPA

Abteilung Reinst- und Mikroproduktion  
Department Ultraclean Technology and Micromanufacturing

Nobelstrasse 12  
D-70569 Stuttgart

Stuttgart, 15. Februar 2007

Ort, Datum  
*Place, date*

*Udo Sommer*

i.A.  
Unterschrift Bearbeiter  
*Signature of person responsible*