



# Fraunhofer

## TESTED<sup>®</sup> DEVICE

edding International GmbH  
e-8011 schwarz/blau/rot  
**Report No. ED 1001-504**

DUPLIKAT

Qualifizierungs-  
bescheinigung

# Qualifizierungsbescheinigung

**Auftraggeber:** edding International GmbH  
Bookkoppel 7  
22926 Ahrensburg  
Deutschland

**Untersuchte Komponente:** Reinraummarker

**Typenbezeichnung:** edding 8011 Reinraummarker (schwarz/blau/rot)

**Art der Untersuchung:**

- 1) Stichprobenartige Partikelemissionsmessungen (luftgetragen) an repräsentativen Stellen
- 2) Ausgasungsverhalten
- 3) Reinigbarkeit von Partikeln
- 4) Chemische Beständigkeit

**Testparameter:**

- 1) Schreibgeschwindigkeit: 6,6 m/min  
Papiervorschub: 75 mm/min  
Abschreibwinkel: 70°  
Gesamtbelastung: 70g  
Folie: PP  
Rotation um die eigene Achse
- 2) Prüfung des Ausgasungsverhaltens in Bezug auf leicht flüchtige organische Komponenten (TVOC) bei 23°C
- 3) Aufbringen einer fluoreszierenden Prüfverschmutzung mit anschließender Reinigung im Ultraschallbad;  
Reinigungsmedium ElmaClean EC 100 (5 %); Dauer 15 s
- 4) Chemikalien: Isopropanol (100 %), Schwefelsäure (5 %), Formalin (37 %), Wasserstoffperoxid (30 %) und Ammoniak (25 %)  
Einwirkzeit: 1 h, 3 h, 6 h und 24 h (Tauchverfahren)

**Untersuchungsergebnis / Klassifizierung:**

1) Partikelemission

Prüfobjekt	Luftreinheitsklasse (gemäß ISO 14644-1)
schwarz	2
blau	3
rot	3

2) Ausgasung

Prüfobjekt	Spezifische Emissionsrate TVOC 23°C SER [g/units*s]
schwarz	$1,1 \times 10^{-8}$
blau	$3,1 \times 10^{-8}$
rot	$2,6 \times 10^{-8}$

3) Reinigbarkeit  
Auf dem Reinraummarker konnte nach der Abreinigung keine Prüfverunreinigung mehr festgestellt werden. Aufgrund der Größenverteilung der fluoreszierenden Partikel von 1 µm bis 20 µm ist von einer sehr guten Abreinigbarkeit bei Anwendung des hier erläuterten Reinigungsverfahrens auszugehen.

4) Chemische Beständigkeit  
Bei einer Belastung mit den genannten repräsentativen Reagenzien ist eine sehr gute Beständigkeit festgestellt worden.

**Zugrundegelegte Standards / Richtlinien:**

1)VDI 2083 Blatt 1, 4 and 9.1; ISO 14644-1  
2)ISO 16000-6,-9,-11; DIN 38406-5  
3)VDI 2083 Blatt 9.1  
4)ISO 2812-1; ISO 4628-1, -6

**Testparameter der Reinraumumgebung:**

Reinraum der Luftreinheitsklasse ISO Klasse 1  
(gemäß ISO 14644-1)

Luftströmungsgeschwindigkeit: 0,45 m/s

Strömungsführung: vertikale laminare Strömung von oben nach unten (Doppelboden)

Temperatur: 22 °C ± 0,5 °C (71,6 °F ± 0,9 °F)

Relative Feuchte: 45 % ± 5 %

Prüfkammer: 1l inertes Glasgefäß  
GC/MS: Perkin Elmer Clarus 600  
TD: Perkin Elmer ATD 650


Die für die Qualifizierung 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.

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA

Abteilung Reinst- und Mikroproduktion

Nobelstrasse 12  
70569 Stuttgart  
Deutschland

Stuttgart, 8. April 2010  
Ort, Datum

i. A.   
Projektleiter