



Fraunhofer

IPA

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR
PRODUKTIONSTECHNIK UND AUTOMATISIERUNG IPA

LEISTUNGSSPEKTRUM QUALIFIZIERUNG (AUSZUG)





Messgrößen und -mittel

Partikeldetektion

- Luftgetragen:
 - Optische Partikelzähler (OPZ): 0,1 bis 25 μm
 - Condensation Nuclear Counter: ab 5 nm
 - Druckgase, max. 10 bar: OPZ 0,1 bis 25 μm
- Direkt auf Oberflächen:
 - Waferinspektionsgeräte: 67 nm bis 63 μm
 - Surface Contamination Counter (SCC): 0,5 bis 100 μm
 - Lichtmikroskop: ab 1 μm
 - Rasterelektronenmikroskop: ab 5 nm
 - Laser Scanning Microscope, 3D-Darstellung von Kontaminationen
- Indirekt auf Oberflächen
- An Reibpaarungen
 - Atmosphärisch: Materialpaarungen (in Abhängigkeit von Normalkraft und Verfahrgeschwindigkeit) ab 0,1 μm
 - Im Vakuum: ab 67 nm

Partikelanalyse

- Energieaufgelöste Röntgenstrahlungsanalyse (EDX)
- Analyse organischer Partikel mittels Ramanspektrometer

- 1 *Einsatz optischer Partikelzähler im Reinraum des Fraunhofer IPA.*
- 2 *Labor für die Analyse von partikulären Kontaminationen.*

Ausgasung (ACC)

- Technische Daten detektierter Stoffe
- Thermodesorptions-GC/MS
- Kammerrmessungen
- Raummessungen
- Headspace-GC/MS
- Thermoextraktion

Biokontamination

- Abklatschverfahren
- Luftgetragene KBE
- Wassergetragene KBE
- Gesamtkeimzahl durch mikroskopische Auszählung
- Verstoffwechselbarkeit

Strömung

Strömungsgeschwindigkeit, -richtung und -visualisierung (DI/N2-Nebelgerät, Rauchdraht, Prüfröhrchen), qualitative/quantitative Analyse, Durchflussrate (Volumenstrom), Erholzeit, Druckdifferenz

Klima

Temperatur, Feuchtigkeit

Oberflächenqualität

Rauheit, Oberflächengüte, EDX, AFM/STM, ESCA (XPS), AES, FTIR, TEM



2

ESD

Ableitwiderstand, Durchgangs- und Oberflächenwiderstand, E-Feldbestimmung, Entladungszeit, Leitfähigkeit

Schwingung

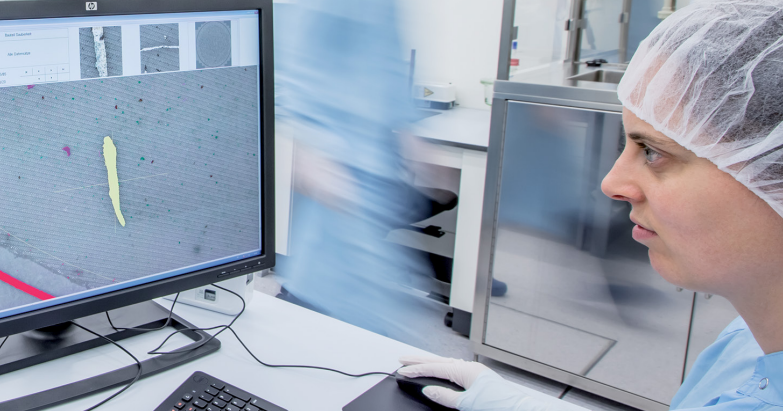
Vibration

Akustik

Schallmessung

Prüfumgebung: Reinräume und Labore

	Laminare Reinräume	Turbulente Labore
Luftreinheitsklasse (nach ISO 14644-1)	ISO Klasse 1	ISO Klasse 2
Luftströmungsgeschwindigkeit	0,45 m/s	0,45 m/s
Strömungsführung	vertikal laminar	turbulent
Temperatur	22 °C ± 0,5 °C	22 °C
Relative Feuchte	45 % ± 5 %	45 %
Grundfläche	125 m ²	80 m ²
Sonstiges	–	–



Medienversorgung der Labore

- Reinstwasser (DI-Wasser in VLSI-Qualität)
- Reinstdruckluft
- Vakuum
- USV-Anlagen, 220-/380-Volt-Netzversorgung
- Stickstoff 5.0
- CO₂-Versorgung flüssig 6.0

turbulente Reinräume	Medienlabor	Schwerlastreinraum
Klasse 6	ISO Klasse 8	ISO Klasse 1
0,5 m/s	–	0,45 m/s
turbulent	turbulent	vertikal laminar
22°C ± 0,5°C	22°C	22°C ± 0,5°C
45% ± 5%	45% ± 5%	45% ± 5%
50m ²	50m ²	120m ²
–	–	Traglast: 5 t/m ² , Raumhöhe: 6 m

Unsere Leistungen

Betriebsmittel- / Werkstoffqualifizierung

Reinraum- und Reinheitstauglichkeit:

- Partikelemissionsverhalten
- PWP-Messung
- Ausgasungsverhalten
- Partikelanalyse
- Materialanalyse
- Reinig- und Desinfizierbarkeit
- Chemische Beständigkeit
- Mikrobielle Verstoffwechselbarkeit
- ESD-Eigenschaften
- Oberflächenqualität
- Strömungsverhalten
- Dichtheitstest
- Mikrobizidität
- Produktverträglichkeit
- GMP/EHEDG-Design-Analyse

TITEL *Klassifizierungsuntersuchungen
von Leuchten.*



Fraunhofer

**TESTED[®]
DEVICE**

Flex Prod Robots GmbH
System Flexi Pro 392 ALX
Report No. FL 0903-974

Vorteile der Qualifizierung

- International anerkanntes Prüfzeichen
- Unabhängigkeit des Instituts
- Weltweit einmalige Prüfinfrastruktur mit Reinräumen der Klasse 1 nach ISO 14644-1
- Experten für Reinräume und reine Produktionstechnik
- Ganzheitliche Betrachtung
- Standardisierte Vorgehensweise:
 - Prüfvorbereitung
 - Prüfaufbau
 - Hilfsmittel
 - Parameter und Randbedingungen
 - Objektive und repräsentative Auswahl der Stichproben aus der Grundgesamtheit
 - Dokumentation der Prüfprozedur und -ergebnisse
 - Prüfung nach international anerkannten Normen und Regelwerken
- Statistische Messwertanalyse
- Repräsentative Ergebnisse
- Kunden und marktorientierte Dokumentation inklusive:
 - Urkunde
 - Bescheinigung
 - Prüfbericht
 - Prüflogo

**Fraunhofer-Institut für
Produktionstechnik und Automatisierung IPA**

Nobelstraße 12
70569 Stuttgart

Institutsleitung

Prof. Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl

www.ipa.fraunhofer.de

Nähere Informationen über unser Leistungsangebot sowie konkrete Beratung erhalten Sie von unseren Ansprechpartnern.

Abteilung

Reinst- und Mikroproduktion

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. (FH) Frank Bürger
Telefon +49 711 970-1148
frank.buerger@ipa.fraunhofer.de

Dipl.-Ing. (FH) Marion Schweizer
Telefon +49 711 970-1509
marion.schweizer@ipa.fraunhofer.de

www.cleanroom.fraunhofer.de