



FS-BF GmbH & Co. KG  
Report No. FS 1711-963

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

Cleanroom Silicon PX 3433.1  
Outgassing VOC/SVOC  
ISO-ACC<sub>m</sub> Class -5.4/-7.5

FLOORING & COATING

DUPLICATE

Outgassing Behavior  
VOC/SVOC  
Ausgasungsverhalten  
VOC/SVOC

# Statement of Qualification

## Qualifizierungsbescheinigung

**Customer**  
Auftraggeber

FS-BF GmbH & Co. KG  
Hahnenseifener Strasse 15  
51580 Reichshof-Hahn  
Germany

**Material tested**  
Untersuchter Werkstoff

Cleanroom Silicon PX 3433.1 (ivoire|Ivoire)  
For the specific product data such as manufacturing date and serial number please refer to the test report.  
Produktspezifische Daten wie Herstellungsdatum und Seriennummer sind dem Prüfbericht zu entnehmen.

### Emission chamber measurements with purge-and-trap thermodesorption method and gas chromatography combined with mass spectrometry (TD-GC/MS)

Emissionskammermessungen mit Purge-and-Trap-Thermodesorptionsmethode und Gaschromatographie in Kombination mit Massenspektrometrie (TD-GC/MS)

Standards/Guidelines:  
Standards/Richtlinien:

ISO 14644-8, -15; ISO 16000-6, -9, -11, -25; VDI 2083 Part 17  
The norms stated generally refer to the version valid at the time of the tests.  
Die angegebenen Normen beziehen sich generell auf die zum Zeitpunkt der Untersuchungen gültige Fassung.

Testing equipment:  
Messgeräte:

- Measuring station|Messplatz:.....PerkinElmer Clarus 600, .....Clarus 600T, ATD 650
- Sampling chamber|Probenahmekammer:.....Markes International µCTE

Sample storage and test environment:  
Probenlagerung und Prüfumgebung:

- Age of sample|Probenalter:.....28 day(s)|Tag(e)
- Pre-conditioning|Vorkonditionierung
  - Sample storage time|Probenablagezeit:.....4 week(s)|Woche(n)
  - Cleanroom Air Cleanliness Class| ..... Reinraum Luftreinheitsklasse:.....ISO 1 (ISO 14644-1)
  - Airflow velocity|Luftströmungsgeschwindigkeit:.....0.45 m/s
  - Airflow type|Strömungsführung:.....vertical laminar .....vertikal laminare Strömung
  - Temperature|Temperatur:.....22°C ± 0.5°C
  - Relative humidity|Relative Feuchte:.....45 % ± 5 %
  - Purified air|Reinstluft:.....VOC-filtered|VOC-gefiltert

Test procedure parameters:  
Testparameter der Versuchsdurchführung:

- Retention range (VOC)|Retentionsbereich (VOC):.....C6 to|bis C16
- Outgassing test temperatures ..... Prüftemperaturen Ausgasungsverhalten:.....23°C and|und 90°C

**Test result / Classification**  
Untersuchungsergebnis/Klassifizierung

The outgassing behavior of Cleanroom Silicon PX 3433.1 at the stated temperatures was investigated according to VDI 2083 Part 17. Based on the outgassing rates determined for the specific surfaces, the following material classification was made for the corresponding contaminant category:  
Das Ausgasungsverhalten des Reinraum Silikon PX 3433.1 bei den angegebenen Temperaturen wurde gemäß VDI 2083 Blatt 17 untersucht. Es ergab sich basierend auf den ermittelten oberflächenspezifischen Ausgasungsraten für die entsprechende Kontaminantenfamilie folgende Materialklassifizierung:

Contaminant Category (x) Kontaminantenfamilie (x)	SER <sub>a</sub> <sup>1)</sup> 23°C [g/m <sup>2</sup> s]	SER <sub>a</sub> <sup>1)</sup> 90°C [g/m <sup>2</sup> s]	ISO-ACC <sub>m</sub> Class (x) based on 23°C ISO-ACC <sub>m</sub> -Klasse (x) basierend auf 23°C
VOC	4.3 x 10 <sup>-6</sup>	1.3 x 10 <sup>-5</sup>	<b>-5.4</b>
SVOC	3.1 x 10 <sup>-8</sup>	3.4 x 10 <sup>-7</sup>	<b>-7.5</b>
Amines	< 2.8 x 10 <sup>-10</sup>	7.4 x 10 <sup>-9</sup>	--
Organophosphates	< 2.8 x 10 <sup>-10</sup>	< 4.6 x 10 <sup>-9</sup>	--
Siloxanes	1.3 x 10 <sup>-6</sup>	5.6 x 10 <sup>-6</sup>	--
Phthalates	< 2.8 x 10 <sup>-10</sup>	< 4.6 x 10 <sup>-9</sup>	--

<sup>1)</sup>SER: Area-specific emission rate  
Oberflächenspezifische Emissionsrate

The detection limit during measurement amounts ISO-ACC<sub>m</sub> Class = -9.6 (VOC/SVOC). The ISO-ACC<sub>m</sub> Class (x) was assigned for the named contaminant categories at the test temperature of 23°C (room temperature).  
Die Nachweisgrenze beträgt zum Zeitpunkt der Messung ISO-ACC<sub>m</sub>-Klasse = -9,6 (VOC/SVOC). Die ISO-ACC<sub>m</sub>-Klasse (x) für die genannten Kontaminantenfamilien wird nur für die Messung bei 23°C (Raumtemperatur) vergeben.

The measuring devices used for the qualification tests are calibrated at regular intervals; their results can be traced back to national and international standards. In cases where no national standards exist, the test procedure implemented complies with the technical regulations and norms applicable at the time of the test. The relevant documentation can be viewed on request at any time.

Detailed information and parameters of the test environment can be found in the Fraunhofer IPA test report.

Die für die Qualifizierung verwendeten Messeinrichtungen werden regelmäßig kalibriert und sind auf nationale und internationale Standards rückführbar. Sofern keine nationalen Standards existieren, entspricht das Messverfahren den derzeit gültigen technischen Regeln und Normen. Die Dokumentation kann bei Bedarf eingesehen werden.

Weitere Informationen bezüglich Prüfumgebung und -parameter entnehmen Sie bitte dem Prüfbericht des Fraunhofer IPA.

Fraunhofer Institute for  
Manufacturing Engineering and Automation IPA

FS 1711-963  
Report No. first document

Stuttgart, February 14, 2018  
Place, date of first document issued

Department of Ultraclean Technology  
and Micromanufacturing

--  
Report No. current document

--  
Place, current date

Nobelstrasse 12  
70569 Stuttgart  
Germany

on behalf of  
Dr.-Ing. Udo Gommel, Project Manager Fraunhofer IPA