

Vertraulich, alle Rechte vorbehalten. Schutzvermerk ISO 16016 beachten.

Sprachkennzeichen nach ISO 639-1: de

ICS 03.120.10, 43.020

Deskriptoren: Sauberkeitsanforderungen, Restschmutz, Schmutz, Grenzwerte, Partikel

Inhalt

	Seite
1 Geltungsbereich	2
2 Anwendungsbereich	2
3 Zweck	2
4 Normative Verweisungen.....	2
5 Begriffe und Abkürzungen.....	2
6 Bauteilsauberkeitsanforderungen / Grenzwerte.....	2
7 Allgemeine Anforderungen an die technische Sauberkeitsprüfung.....	3
8 Extraktionsverfahren.....	3
8.1 Mitteldruckspritzen.....	3
8.2 Innenspülen im Ultraschallbecken	3
8.3 Ultraschallreinigung – Anlagenspezifikation und Reinigungsparameter.....	3
9 Prüfflüssigkeiten	4
10 Auswerteverfahren	4
10.1 Gravimetrie – Restschmutzmenge in mg	4
10.2 Ermittlung des größten Partikels	4
10.3 Flächenbezogene Partikelgrößenverteilung	5
11 Dokumentation	5
12 Anforderungen an die Verpackung.....	5
13 Verhalten bei Überschreitung der Sauberkeitsanforderungen	5
14 Tabellen mit Grenzwerten.....	5
14.1 Bauteile aus Aluminium.....	6
14.2 Bauteile aus Gusseisen (GJL, GJS).....	7
14.3 Bauteile aus Stahl.....	8
14.4 Bauteile aus Keramik, polymeren Werkstoffen, Buntmetallen.....	9
15 Zeichnungseinträge	10
15.1 Angabe nach Tabelle.....	10
15.2 Angabe frei definiert.....	10
Anlagen:.....	11
A Dokumentation Extraktionsverfahren.....	11
B Dokumentation der Filtration und der Spritzreinigung.....	12
C Dokumentation der Ultraschallreinigung	13
D Ergebnisdokumentation Gravimetrie.....	14
E Ergebnisdokumentation Partikelanalyse.....	15

Frühere Ausgaben: 2010-06, 2014-06

Seite 1 / 15

	Name	Datum	Unterschrift
Erstellt	G. Meier-Burkamp-VTA-arq M. Kämmerer-VPH-p1qg	2015-07-07 / 2015-10-12	gez. Meier-Burkamp / Kämmerer
Geprüft	Dr. T. Huth-VTCR-are T. Weber-VTA-atdd	2015-08-18 / 2015-10-23	gez. Huth / Weber
Genehmigt	T. Knödler-VPH-p1qg	2015-10-28	gez. Knödler

Originalsprache: Deutsch

Observe Copyright ! - Observe Copyright !

Änderungen:

Gegenüber der VN 3221 (Juni 2014) wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Kapitel 14 Bezeichnung Grauguss durch Bezeichnung Gusseisen ersetzt
- b) Kapitel 14 Tabellen mit Grenzwerten erweitert, Gewichte Prüflos erweitert
- c) Kapitel 1 Geltungsbereich auf die gesamte Voith Turbo erweitert.
- d) Kapitel 8.3 Angabe der Einheit °K durch °C ersetzt.
- e) Kapitel 12 Text von „oder der“ in „bzw. von der“ geändert.
- f) Kapitel 15 „oder VQS“ eingefügt.
- g) Kapitel 15.2 Größenangabe für zul. Partikel: runde Klammer entfernt wegen eventueller Konflikte mit DIN 406, Kapitel 3.2.8. Runde Klammer als Kennzeichen für Hilfsmasse.
- h) Abkürzung „Stck.“ durch „St.“ ersetzt, keine Änderung in der englischen und portugiesischen Fassung

1 Geltungsbereich

Die vorliegende VN gilt in ihrer Gesamtheit für Bauteile, die bei der Produktion von antriebstechnischen Teilen für die Voith Turbo GmbH & Co. KG verwendet werden.

2 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für alle Bauteile, bei denen auf der Zeichnung oder bei der Bestellung auf diese Norm hingewiesen wird. Die Sauberkeitsanforderungen gelten für Teile im fertig bearbeiteten und einbaufertigen Zustand.

Kaufteile müssen bei Anlieferung den geforderten Werten entsprechen.

Kaufteile, die nach Bestell- und Liefervorschrift mit Korrosionsschutzöl angeliefert werden, müssen vor Anbringung des Korrosionsschutzöles den Anforderungen entsprechen.

Eigenfertigungsteile werden im Prozessfluss in angemessener Weise gereinigt und dürfen am Endprodukt nur noch eine Restverschmutzung gemäß nachfolgenden Angaben aufweisen.

3 Zweck

Diese Norm beschreibt die Anforderungen an die technische Sauberkeit von Bauteilen wie Rohteilen, Fertigteilen, Einzelkomponenten, Norm- und Katalogteilen. Durch die Festlegungen in dieser Norm soll sichergestellt werden, dass die Bauteile, die bei Voith zum Einsatz kommen und deren Sauberkeit für die Funktionssicherheit von Bedeutung ist, den an sie gestellten Anforderungen entsprechen.

4 Normative Verweisungen

ISO 16232 Part 1 - 10 Road vehicles - Cleanliness of components of fluid circuits -

VDA Band 19 Teil 1 Prüfung der Technischen Sauberkeit - Partikelverunreinigung funktionsrelevanter Automobilteile

VDA Band 19 Teil 2 Technische Sauberkeit in der Montage

- Wenn nicht anders angegeben, so gilt die aktuellste Fassung dieser Norm.

5 Begriffe und Abkürzungen

Gravimetrie maximale Restpartikelmenge/Gesamtmasse der Partikelfracht eines zu prüfenden Bauteiles oder eines Bauteilbereiches

Partikel Körper ab einer Partikelgröße von $> 50 \mu\text{m}$

M_B Restschmutzmenge bezogen auf Bauteil [mg/Bauteil]

M_F Restschmutzmenge bezogen auf Oberfläche von Bauteilen [mg/1000 cm²]

X_M maximale Größe eines metallischen Partikels [μm]

X_{NM} maximale Größe eines nichtmetallischen Partikels [μm]

X_F maximale Länge einer Faser [μm]

Faser Ein im Verhältnis zu seiner Länge dünnes und flexibles Gebilde. Hier ist eine Faser gekennzeichnet durch ein Verhältnis von Länge zu Durchmesser von mindestens 10:1 und einen nichtmetallischen Werkstoff

6 Bauteilsauberkeitsanforderungen / Grenzwerte

Die Bauteilsauberkeitsanforderungen sind abhängig von dem Material und dem Bauteilgewicht. Die angegebenen Grenzwerte für die Bauteilsauberkeit sind eine Kombination aus der maximalen zulässigen Restschmutzmenge in [mg] (Gravimetrie), dem größten zulässigen metallischen Partikel in seiner längsten Dimension in [μm] und dem größten zulässigen nichtmetallischen Partikel in seiner längsten Dimension in [μm].

- **Materialien:** Bei der Ultraschall-Behandlung von Leichtmetallen, Gusseisen und beschichteten Flächen kann eine zu lange bzw. zu intensive Beschallung zur Kavitation am Bauteil führen. Die dabei aus der Bauteiloberfläche ausgelösten Partikel können fälschlich als Restschmutz interpretiert werden.
- **Beschallungszeit:** Max. 3 min.
- **Teilebewegung:** Manuelle Hubbewegungen (ca. 70 mm)
- **Zugänglichkeit:** Für Innenkonturen ist die US-Reinigungstechnik aufgrund mangelnder Effektivität nur bedingt geeignet.

9 Prüfflüssigkeiten

Prüfflüssigkeiten haben die Aufgabe, die auf den Bauteilen befindliche Schmutzfracht möglichst vollständig abzulösen. Die einzusetzende Flüssigkeit muss eine Verträglichkeit mit dem zu prüfenden Bauteil, den verwendeten Gerätschaften und der späteren Einsatzumgebung aufweisen. Im Zweifelsfall sind geprüfte Bauteile nachzuarbeiten bzw. zu entsorgen.

Wasser

Die Zugabe von Tensiden bzw. Neutralreinigern (Konzentration ca. 0,1 %) zur Korrosionsvermeidung ist zulässig. In der Blindwertbetrachtung muss die Zugabe o. g. Zusätzen berücksichtigt werden.

CH-Reiniger/Waschbenzin

Als Prüfflüssigkeiten können CH-Reiniger und Waschbenzin eingesetzt werden. Für vergleichbare Ergebnisse ist die Art des Reinigungsmittels in der Prüfvorschrift anzuziehen.

10 Auswerteverfahren

10.1 Gravimetrie – Restschmutzmenge in mg

Für die Durchführung der Restschmutzanalyse sind geeignete Analysefilter mit einer definierten Porengröße zu verwenden. Die Analysefilter werden im Trockenschrank bei z. B. 105 °C bis zur Gewichtskonstanz auf einem geeigneten Träger, z. B. Uhrgläser in Glas-Petrischalen als Schutzgefäß getrocknet. Zum Abkühlen werden die Analysefilter auf den geeigneten Trägern im geschlossenen Schutzgefäß im Exsikkator aufbewahrt. Für das Zurückwiegen der Filter wird eine Analysenfeinwaage mit der Genauigkeit $d = 0,1$ mg benötigt. Um ein aussagekräftiges Wägeregebnis zu erhalten, muss der Analysefilter mit dem Träger (z. B. Uhrglas) zusammen gewogen werden. Die Taragewichte der Filter müssen eindeutig zuordenbar sein. Die Taragewichte können auf dem Schutzgefäß notiert werden. Es ist wichtig, dass sowohl der Träger als auch der Analysefilter nach dem Trocknen nicht mehr mit den Händen berührt werden, da diese zu einem Verfälschen der Ergebnisse führen kann, die Manipulation darf nur noch mit geeigneten Pinzetten erfolgen. Die Wägungen sollten in einem klimatisierten Raum mit konstanter Raumtemperatur und Luftfeuchtigkeit erfolgen (Temperatur $20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$, relative Feuchte $65\% \pm 5\%$).

Nach der Beprobung wird der beladene Analysefilter wiederum bis zur Gewichtskonstanz zurückgetrocknet und anschließend gewogen. Die Differenz zwischen beprüften Analysefilter und Taragewicht ergibt die ermittelte Restschmutzmenge in mg.

Bei dem hier erhaltenen Ergebnis dient die letzte Kommastelle der Rundung. Das Ergebnis wird ohne Nachkommastellen in mg angegeben. Bei der Angabe des Ergebnisses in $\text{mg}/1000\text{cm}^2$ oder bei mehreren Bauteilen muss noch eine Umrechnung des Ergebnisses erfolgen. Hier ist die Angabe einer Nachkommastelle zulässig. Wird eine 4-stellige Waage in einem klimatisch nicht kontrollierten Raum verwendet (schwankende Luftfeuchtigkeit und Temperatur), so sind Wägungen $<1\text{mg}$ aufgrund hoher Fehlereinflüsse nicht zulässig.

10.2 Ermittlung des größten Partikels

Der erhaltene belegte Analysefilter wird mittels eines Mikroskops betrachtet. Der größte Partikel wird mittels einer Strichplatte oder einer entsprechenden Software (bei Videomikroskopen) ausgemessen. Die Angabe des Ergebnisses erfolgt in μm . Es wird keine Nachkommastelle angegeben.

14.1 Bauteile aus Aluminium

Alte-Bez.	Sauberkeits-klasse	Gewicht Prüflös [kg]	0-0,5 ¹⁾	0,5-1	1-2	2-4	4-8	8-16	16-32	32-64	64-128	128-256	
grob	VSK0 ²⁾	zul. Restschmutz [mg]	Bauteile müssen frei von Verunreinigungen wie Spänen, Staub, Sand, Gießrückständen, Öl- und Kühlschmierstoffen sein										
		größter Partikel metallisch [µm]											
		größter Partikel nichtmetallisch [µm]											
		längste Faser [µm]											
normal	VSK1	zul. Restschmutz [mg]	4,2	6	8,5	12	17	24	34	48	68	96	
		größter Partikel metallisch [µm]	kein Partikel >2000 max.1 Partikel >1000										
		größter Partikel nichtmetallisch [µm]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		längste Faser [µm]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
kritisch	VSK2	zul. Restschmutz [mg]	4,2	6	8,5	12	17	24	34	48	68	96	
		größter Partikel metallisch [µm]	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	
		größter Partikel nichtmetallisch [µm]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		längste Faser [µm]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
---	VSK3	zul. Restschmutz [mg]	2,1	3	4,2	6	8,5	12	17	24	34	48	
		größter Partikel metallisch [µm]	<600	<600	<600	<600	<600	<600	<600	<600	<600	<600	
		größter Partikel nichtmetallisch [µm]	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	
		längste Faser [µm]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
---	VSK4	zul. Restschmutz [mg]	1,1	1,5	2,1	3	4,2	6	8,5	12	17	24	
		größter Partikel metallisch [µm]	<400	<400	<400	<400	<400	<400	<400	<400	<400	<400	
		größter Partikel nichtmetallisch [µm]	<600	<600	<600	<600	<600	<600	<600	<600	<600	<600	
		längste Faser [µm]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
---	VSK5	zul. Restschmutz [mg]	1,1	1,5	2,1	3	4,2	6	8,5	12	17	24	
		größter Partikel metallisch [µm]	<250	<250	<250	<250	<250	<250	<250	<250	<250	<250	
		größter Partikel nichtmetallisch [µm]	<250	<250	<250	<250	<250	<250	<250	<250	<250	<250	
		längste Faser [µm]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

¹⁾ Das Prüflös ist so zu wählen, dass das angegebene Gewicht annähernd erreicht wird.

²⁾ Für die Restschmutzanforderung VSK0 ist keine Dokumentationspflicht notwendig, lediglich Sichtkontrollen sind erforderlich.

14.2 Bauteile aus Gusseisen (GJL, GJS)

Alte-Bez.	Sauberkeits-klasse	Gewicht Prüflös [kg]	0-0,5 ¹⁾	0,5-1	1-2	2-4	4-8	8-16	16-32	32-64	64-128	128-256	
grob	VSK0 ²⁾	zul. Restschmutz [mg]	Bauteile müssen frei von Verunreinigungen wie Spänen, Staub, Sand, Gießrückständen, Öl- und Kühlschmierstoffen sein										
		größter Partikel metallisch [µm]											
		größter Partikel nichtmetallisch [µm]											
		längste Faser [µm]											
normal	VSK1	zul. Restschmutz [mg]	-	6	8,5	12	17	24	34	48	68	96	
		größter Partikel metallisch [µm]	kein Partikel >2000 max.1 Partikel >1000										
		größter Partikel nichtmetallisch [µm]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		längste Faser [µm]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
kritisch	VSK2	zul. Restschmutz [mg]	-	6	8,5	12	17	24	34	48	68	96	
		größter Partikel metallisch [µm]	-	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000
		größter Partikel nichtmetallisch [µm]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		längste Faser [µm]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
---	VSK3	zul. Restschmutz [mg]	-	3	4,2	6	8,5	12	17	24	34	48	
		größter Partikel metallisch [µm]	-	<600	<600	<600	<600	<600	<600	<600	<600	<600	<600
		größter Partikel nichtmetallisch [µm]	-	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000
		längste Faser [µm]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
---	VSK4	zul. Restschmutz [mg]	-	1,5	2,1	3	4,2	6	8,5	12	17	24	
		größter Partikel metallisch [µm]	-	<400	<400	<400	<400	<400	<400	<400	<400	<400	<400
		größter Partikel nichtmetallisch [µm]	-	<600	<600	<600	<600	<600	<600	<600	<600	<600	<600
		längste Faser [µm]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
---	VSK5	zul. Restschmutz [mg]	-	1,5	2,1	3	4,2	6	8,5	12	17	24	
		größter Partikel metallisch [µm]	-	<250	<250	<250	<250	<250	<250	<250	<250	<250	<250
		größter Partikel nichtmetallisch [µm]	-	<250	<250	<250	<250	<250	<250	<250	<250	<250	<250
		längste Faser [µm]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

¹⁾ Das Prüflös ist so zu wählen, dass das angegebene Gewicht annähernd erreicht wird.

²⁾ Für die Restschmutzanforderung VSK0 ist keine Dokumentationspflicht notwendig, lediglich Sichtkontrollen sind erforderlich.

14.3 Bauteile aus Stahl

Alte Bez.	Sauberkeitsklasse	Gewicht Prüflös [kg]	0-0,5 ¹⁾	0,5-1	1-2	2-4	4-8	8-16	16-32	32-64	64-128	128-256	
grob	VSK0 ²⁾	zul. Restschmutz [mg] größter Partikel metallisch [µm] größter Partikel nichtmetallisch [µm] längste Faser [µm]	Bauteile müssen frei von Verunreinigungen wie Spänen, Staub, Sand, Gießrückständen, Öl- und Kühlschmierstoffen sein										
normal	VSK1	zul. Restschmutz [mg]	3	4,2	6	8,5	12	17	24	34	48	68	
		größter Partikel metallisch [µm]	kein Partikel >2000 max.1 Partikel >1000										
		größter Partikel nichtmetallisch [µm]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		längste Faser [µm]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
kritisch	VSK2	zul. Restschmutz [mg]	3	4,2	6	8,5	12	17	24	34	34	34	
		größter Partikel metallisch [µm]	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000
		größter Partikel nichtmetallisch [µm]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		längste Faser [µm]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
---	VSK3	zul. Restschmutz [mg]	1,5	2,1	3	4,2	6	8,5	12	17	17	17	
		größter Partikel metallisch [µm]	<600	<600	<600	<600	<600	<600	<600	<600	<600	<600	<600
		größter Partikel nichtmetallisch [µm]	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000
		längste Faser [µm]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
---	VSK4	zul. Restschmutz [mg]	0,8	1,1	1,5	2,1	3	4,2	6	8,5	8,5	8,5	
		größter Partikel metallisch [µm]	<400	<400	<400	<400	<400	<400	<400	<400	<400	<400	<400
		größter Partikel nichtmetallisch [µm]	<600	<600	<600	<600	<600	<600	<600	<600	<600	<600	<600
		längste Faser [µm]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
---	VSK5	zul. Restschmutz [mg]	0,8	1,1	1,5	2,1	3	4,2	6	8,5	8,5	8,5	
		größter Partikel metallisch [µm]	<250	<250	<250	<250	<250	<250	<250	<250	<250	<250	<250
		größter Partikel nichtmetallisch [µm]	<250	<250	<250	<250	<250	<250	<250	<250	<250	<250	<250
		längste Faser [µm]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

¹⁾ Das Prüflös ist so zu wählen, dass das angegebene Gewicht annähernd erreicht wird.

²⁾ Für die Restschmutzanforderung VSK0 ist keine Dokumentationspflicht notwendig, lediglich Sichtkontrollen sind erforderlich.

14.4 Bauteile aus Keramik, polymeren Werkstoffen, Buntmetallen

Alte Bez.	Sauberkeitsklasse	Gewicht Prüflos [kg]	Bauteile aus Keramik		Bauteile aus Kunststoff/Gummi		Bauteile aus Buntmetall (Cu, CuZn, CuSn)	
			0-0,5 ¹⁾	0,5-1 ¹⁾	0-0,5 ¹⁾	0,5-1 ¹⁾	0-0,5 ¹⁾	0,5-1 ¹⁾
grob	VSK0 ²⁾	zul. Restschmutz [mg] größter Partikel metallisch [µm] größter Partikel nichtmetallisch [µm] längste Faser [µm]	Bauteile müssen frei von Verunreinigungen wie Spänen, Staub, Sand, Gießrückständen, Öl- und Kühlschmierstoffen sein					
normal	VSK1	zul. Restschmutz [mg]	2,5	5	2,5	5	2,5	5
		größter Partikel metallisch [µm]	kein Partikel >2000 max.1 Partikel >1000					
		größter Partikel nichtmetallisch [µm]	-	-	-	-	-	-
		längste Faser [µm]	-	-	-	-	-	-
kritisch	VSK2	zul. Restschmutz [mg]	2,5	5	2,5	5	2,5	5
		größter Partikel metallisch [µm]	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000
		größter Partikel nichtmetallisch [µm]	-	-	-	-	-	-
		längste Faser [µm]	-	-	-	-	-	-
---	VSK3	zul. Restschmutz [mg]	1,2	2,4	1,2	2,4	1,2	2,4
		größter Partikel metallisch [µm]	<600	<600	<600	<600	<600	<600
		größter Partikel nichtmetallisch [µm]	<600	<600	<1000	<600	<1000	<600
		längste Faser [µm]	-	-	-	-	-	-
---	VSK4	zul. Restschmutz [mg]	0,7	1,4	0,7	1,4	0,7	1,4
		größter Partikel metallisch [µm]	<400	<400	<400	<400	<400	<400
		größter Partikel nichtmetallisch [µm]	<400	<400	<600	<400	<600	<400
		längste Faser [µm]	-	-	-	-	-	-
---	VSK5	zul. Restschmutz [mg]	0,7	1,4	0,7	1,4	0,7	1,4
		größter Partikel metallisch [µm]	<250	<250	<250	<250	<250	<250
		größter Partikel nichtmetallisch [µm]	<250	<250	<250	<250	<250	<250
		längste Faser [µm]	-	-	-	-	-	-

¹⁾ Das Prüflos ist so zu wählen, dass das angegebene Gewicht annähernd erreicht wird.

²⁾ Für die Restschmutzanforderung VSK0 ist keine Dokumentationspflicht notwendig, lediglich Sichtkontrollen sind erforderlich.

15 Zeichnungseinträge

In der Zeichnung oder der B+L oder der VQS ist die zulässige Verschmutzung über die Angabe der VSK (Voith Sauberkeitsklasse) nach Kapitel 14 anzugeben.

Bei abweichenden Anforderungen ist die zulässige Verschmutzung durch die Angabe der zulässigen Restschmutzmasse, der zulässigen Partikelgrößen, des Partikelmaterials und sonstiger Partikeleigenschaften zu definieren.

15.1 Angabe nach Tabelle

Sauberkeitsanforderung VSK1 nach VN3221

15.2 Angabe frei definiert

Sauberkeitsanforderung nach VN 3221:

zul. Restschmutz M_{Bzul} [mg]	max. 10
zul. Partikel metallisch X_{Mzul} [μm]	0x >1000
	1x $600 < X_M < 1000$
	5x $400 < X_M < 600$
	40x $200 < X_M < 400$
zul. Partikel nichtmetallisch X_{nMzul} [μm]	<1000
längste zul. Faser X_{Fzul} [μm]	<1000

oder

Sauberkeitsanforderung nach VN 3221:

Bauteiloberfläche 1615 cm²

Grenzwerte bezogen auf Bauteiloberfläche von 1000 cm² ¹⁾

zul. Restschmutz M_{Fzul} [mg/1000cm ²]	max. 5
zul. Partikel metallisch X_{Mzul} [μm]	0x >1000
	3x $400 < X_M < 600$
	50x $200 < X_M < 400$
zul. Partikel nichtmetallisch X_{nMzul} [μm]	<600
längste Faser X_{Fzul} [μm]	<1000

¹⁾ bei flächenbezogenen Grenzwerten ist auch die Partikelgrößenverteilung auf die Referenzfläche zu beziehen. Siehe Abschnitt 10.3.

Printed from HDH_LWG
on 2016 - 02 - 10 at 10:38

C Dokumentation der Ultraschallreinigung

Filtration	
<input type="checkbox"/> Unterdruck-Filtration: bar	<input type="checkbox"/> Überdruck-Filtration: bar
<input type="checkbox"/> Eingesetzte Nachspülflüssigkeit: Bezeichnung: Hersteller: Menge: ml	Bemerkungen: (Filterbelegung, Auffälligkeiten etc.)

Dokumentation der Ultraschallreinigung			
Nr. Prüfvorschrift:		Nr. Validierungsprotokoll:	
Prüfungsumgebung:	<input type="checkbox"/> nicht definiert	<input type="checkbox"/> klimatisiert	<input type="checkbox"/> Reinraumklasse (ISO 14644-1) :
Ultraschall:	<input type="checkbox"/> Ultraschallbad	<input type="checkbox"/> Sonotrode	<input type="checkbox"/> Sonstiges:
	Frequenz: kHz	Leistung: W	Beschallungszeit: s
Behälter für das Bauteil/ Prüflüssigkeit:	<input type="checkbox"/> Ultraschallbad	<input type="checkbox"/> Becherglas o.ä.	<input type="checkbox"/> Sonstiges: mit Spezifikation
Volumina:	Beschalltes Gesamtvolumen: ml Analysiertes Volumen: ml		
Skizze des Prüfablaufs beigefügt: <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	Bauteilbewegung: <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein	Hub: mm Frequenz: Hz	
<u>Anmerkungen:</u> Z.B. Rotation des Bauteils bei der Prüfung, Umorientierung des Bauteils im Bad, Innenprüfung/Außenprüfung etc.			

Observe Copyright ! - Observe Copyright ! - Observe Copyright !

D Ergebnisdokumentation Gravimetrie

Erforderliche Angaben			
Prüfumgebung:	<input type="checkbox"/> nicht definiert	<input type="checkbox"/> klimatisiert	<input type="checkbox"/> Reinraumklasse (ISO 14644-1) :
Prüflosgröße:	St.		
Analysiertes Volumen:	$V_a =$ ml	Nachspülvolumen:	$V_n =$ ml
Trocknungsart des Filters:	<input type="checkbox"/> Exsikkator	<input type="checkbox"/> Raumlufttrocknung	<input type="checkbox"/> Sonstiges
Analyseumgebung:	<input type="checkbox"/> nicht definiert	<input type="checkbox"/> klimatisiert	<input type="checkbox"/> Reinraumklasse (ISO 14644-1) :
Laborwaagegenauigkeit:	<input type="checkbox"/> +/- 0,1 mg	<input type="checkbox"/> +/- 0,01 mg	<input type="checkbox"/> Sonstige:
Blindwert vor der Prüfung:	$G_V =$ mg;	$L_V =$ μm	
Masse der Filtermembrane:	Leergewicht: mg	Nach Filtration: mg	Differenz: mg
Blindwert nach der Prüfung:	$G_N =$ mg;	$L_N =$ μm	

Restschmutzmenge:	$M_B =$ mg/Bauteil	$M_F =$ mg/1000cm ²	
Längster Partikel:	$X_M =$ μm	$X_{NM} =$ μm	$X_F =$ μm

Kommentare:

E Ergebnisdokumentation Partikelanalyse

Analyseverfahren			
<input type="checkbox"/> Mikroskop	<input type="checkbox"/> Stereomikroskop	<input type="checkbox"/> mit Bildverarbeitung	
<input type="checkbox"/> Gravimetrie	<input type="checkbox"/> EDX	<input type="checkbox"/> REM	
Prüfungsumgebung:	<input type="checkbox"/> nicht definiert	<input type="checkbox"/> klimatisiert	<input type="checkbox"/> Reinraumklasse (ISO 14644-1) :

Angaben zur Mikroskopie	
Typ und Hersteller: <u>Analyseablauf:</u> <input type="checkbox"/> manuell <input type="checkbox"/> automatisiert <input type="checkbox"/> Labormikroskop <input type="checkbox"/> Stereomikroskop <input type="checkbox"/> REM <input type="checkbox"/> Sonstige (mit Beschreibung)	Vergrößerung: fach Beschleunigungsspannung (nur REM): kV Datum der letzten Kalibrierung:

Angaben zur EDX	
Typ und Hersteller (falls abweichend zum Hersteller des REM): <u>Analyseablauf:</u> <input type="checkbox"/> manuell <input type="checkbox"/> automatisiert	Auflösung des EDX-Detektors: meV Arbeitsabstand: mm Datum der letzten Kalibrierung:

Observe Copyright ! - Observe Copyright !

Printed from HDH_LVG on 2016-02-10 at 10:38